

Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Die Farbfernseh-Entwicklung
seit August 1967

Elektronische Faksimile-Übertragung
Nf-Verstärker ohne Koppelkondensatoren
Oszillografentechnik im Unterricht
Ein Kleinsender für 403 MHz

B 3108 D

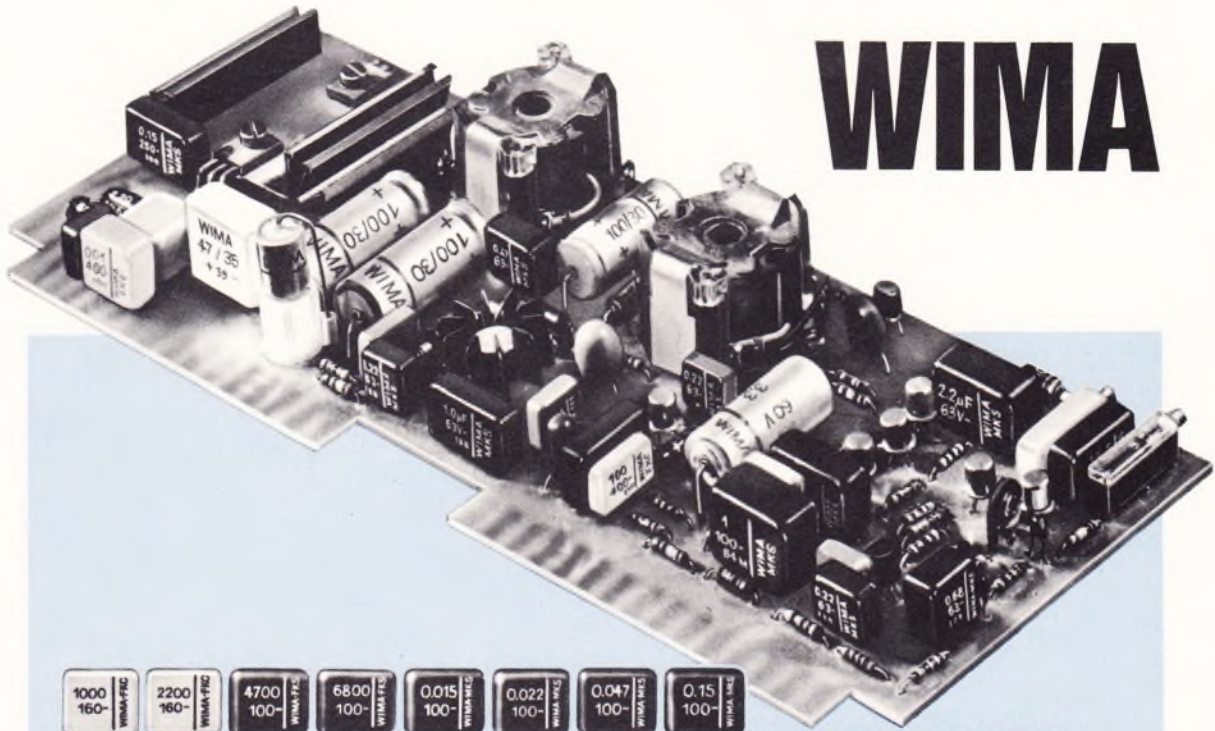
15

Zum Titelbild: Immer häufiger wählen die Postverwaltungen für neue Briefmarken Motive aus der Elektronik, der Satellitentechnik und der Geschichte der Nachrichtentechnik. Siehe Seite 504.

2.— DM



WIMA



STECKBARE KUNSTFOLIEN-KONDENSATOREN



Für zweckmäßige Leiterplatten, entsprechend zweckmäßig gestaltete Bauelemente — das war unsere Entwicklungsaufgabe vor einigen Jahren.

Unsere Idee hat sich durchgesetzt: Steckbare Kunstfolien-Kondensatoren mit Kleinstabmessungen für die moderne transistorisierte Leiterplatte! Wir haben eine führende Marktstellung auf dem Gebiet der **metallisierten Kunstfolien-Kondensatoren**. Nur diese Kondensatorenart ermöglicht geringe Abmessungen bei größeren Kapazitäten.

WIMA-MKS-Kondensatoren (metallisiert) sind gebräuchliche Bauelemente neuzeitlicher Verstärkertechnik.

WIMA-FKS- (Polyester mit Folienbelägen) und **WIMA-FKC-Kondensatoren** (Polycarbonat) sind

Ergänzungstypen im unteren Kapazitätswertebereich. WIMA-FKC-Kondensatoren werden für frequenzbestimmende Kreise in eingegengten Kapazitätstoleranzen geliefert. Günstiger Verlustwinkel, geringer TKC!

Wir liefern Ihnen optimale Bauelemente für die Elektronik von heute und morgen!

WILHELM WESTERMANN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 408012 · Telex: 04-62237

Informationen für den Fachhandel

(Nr.2) Farbe macht Furore

Wir stehen vor einem Boom im Farbfernseher-Geschäft.



Gerhard Grosse
Geschäftsführer
der Deutschen Philips GmbH

Zwei Jahre jung ist das Farbfernsehen in Deutschland. Der Start ins Farbfernseh-Zeitalter war auf der Großen Deutschen Funkausstellung in Berlin im August 1967 von der Fachwelt und vom Publikum gleichermaßen gefeiert worden. Doch bei aller Begeisterung: die Prognosen der Marktforscher und Branchenkenner waren eher zurückhaltend als euphorisch. Man sagte dem Farbfernsehen in Deutschland keine stürmische, sondern eine langsame, kontinuierlich wachsende Entwicklung voraus. Dementsprechend niedrig lagen auch die geschätzten Verkaufszahlen für die ersten Jahre.

Und heute?

Das Farbfernsehen hat eine Popularität, die alle Erwartungen übertrifft. Auf der Wunschliste der Verbraucher steht es bereits an erster Stelle nach dem Auto.

Die Deutsche Philips veröffentlicht an dieser Stelle regelmäßig aktuelle Informationen aus dem Fernsehgeräte-Geschäft. Heute erscheint die zweite Folge mit einem Beitrag der Geschäftsleitung.

Die Gründe für den schnellen Erfolg

Wo mögen die Gründe für diesen schnellen Erfolg des Farbbildes liegen? Sie liegen eindeutig in dem Wunder dieser Technik selbst. Über die hohe Faszination des farbigen Bildschirms bestand von Anfang an kein Zweifel. Nur: Marktforscher wie Fachwelt mutmaßten, daß der deutsche Verbraucher sich in den ersten Jahren mehr zurückhaltend verhalten würde. Man glaubte, daß er – gewarnt durch die mit vielen Neuerungen vorangegangene Entwicklung des Schwarz/Weiß-Fernsehens – zunächst einmal die »Kinderkrankheiten« des Farbfernsehens abwarten wollte, bevor er sich in diese kostspielige Anschaffung stürzt.

Doch diese »Kinderkrankheiten« und Entwicklungsstörungen blieben aus. Der hohe Standard der deutschen Fernseh-Elektronik-Industrie hat das Wunder Farbe vom Start weg mit technischer Perfektion gemeistert. Vom ersten Tag an gilt das deutsche Farbfernsehen als eines der besten der Welt.

Philips – im Erfolgstrend ganz vorn

Philips ist an diesem Erfolg maßgeblich beteiligt. Philips hat seine in Jahrzehnten gewonnene Elektronik-Erfahrung sofort auf die wichtigsten Punkte des Farbfernsehens konzentriert: Brillante Farbwiedergabe. (Durch Europium-Farbbildröhre). Uneingeschränkte Farbtreue. (Durch stabilisierten Farbverstärker). Zukunftssicherheit (Durch Philips Technik und Philips Erfahrung).

Das sind auch die Gründe, warum Philips Farbfernseher zu ausgesprochenen Verkaufsfavoriten wurden. Deshalb übertrifft der Verkaufserfolg in den ersten 24 Monaten alle Erwartungen. Und – deshalb gehen wir jetzt mit noch größeren Erwartungen in das dritte Farbfernseh-Jahr.

Wegweisende Argumente für das dritte Jahr

Vor mehr als 25 Jahren legte Philips den Grundstein für die heutige überragende Farbqualität.

Als erster europäischer Hersteller exportierte Philips Farb-Fernsehgeräte nach Übersee.

Philips-Sendeanlagen sind in allen Teilen der Welt »zu Hause«.

Die Philips Plumbicon® Farb-Fernseh-Kamera gehört zu den wichtigsten Ausrüstungen deutscher und ausländischer Senderstudios und Übertragungswagen.

Philips versorgt die medizinischen Fakultäten vieler Universitäten mit farbigen Eidophor-Großbildanlagen.

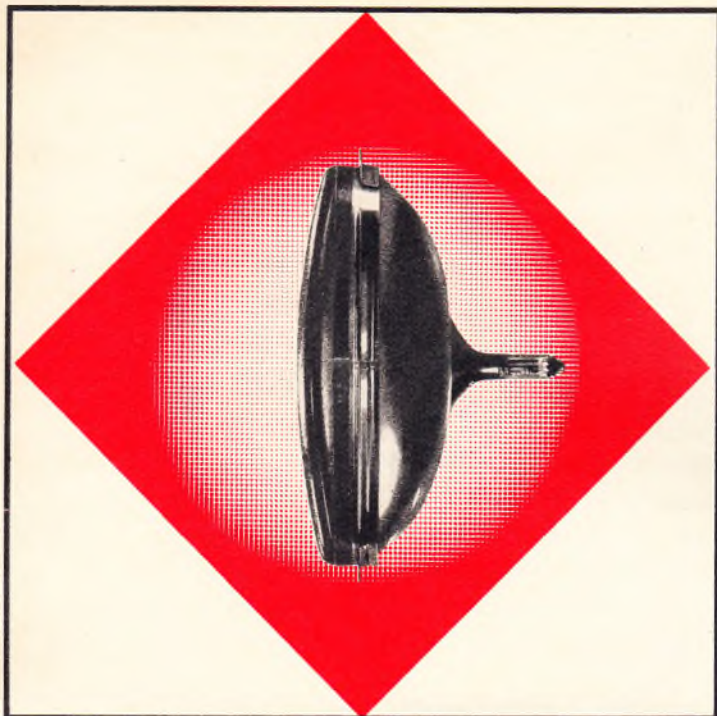
Philips erfüllt alle Voraussetzungen Farbfernseh-Geräte zu entwickeln von deren Farbbrillanz die Welt begeistert ist.

Fassen wir zusammen: Der Trend zur Farbe geht stürmisch und stetig nach oben. Philips liegt darin ganz vorn – mit Namen und Qualität.

Die nächste Folge unserer Informationen für den Fachhandel gilt dem Thema »Schaufenster-Dekorationen«.

PHILIPS





Elektronische Bauelemente – leistungsstark und zuverlässig

B 47 G 2 (19") — B 59 G 2 (23") — B 61 G 1 (24")
 = A 47 – 11 W = A 59 – 12 W = A 61 – 120 W

RFT-Bildröhren mit Implosionsschutz durch Metallarmierung ermöglichen moderne Formgestaltung der Geräte und gestatten die volle Ausnutzung der Bildfläche. Lange Lebensdauer, hohe Bildschärfe und einfache Montage der Röhren sind weitere Vorteile, die wir Ihnen bieten.

PL 504 – PY 88 – DY 86 – Empfängerröhren, die es von vielen Herstellern gibt, auch von RFT-electronic. Sie sind international austauschbar.

Wir liefern ein komplettes Sortiment und garantieren neben den äquivalenten technischen Daten hohe Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer.

Export in mehr als 60 Länder beweist das Vertrauen, das man RFT-Röhren entgegenbringt. Wir informieren auch Sie gern über genaue technische Daten, spezielle Liefermöglichkeiten und Preise.

Exporteur:

HEIM ELECTRIC

Deutsche Export- und Importgesellschaft mbH
 DDR 104 Berlin, Luisenstraße 46
 Deutsche Demokratische Republik

Repräsentant

GERMAR WEISS

6 Frankfurt/Main Mainzer Landstraße 148

RFT
 electronic

Aus dem GELOSO-E LA-Programm

TRANSISTORVERSTÄRKER
 IN TASCHENFORM
 N. 2589

TRANSISTOR-
 SCHALLTRICHTER
 N. 2583

AMPLIBOX



Transistorverstärker-Tasche
 Getrenntes Mikrophon mit Kabel
 Lautstärkereglern
 Zwei Elyptik-Lautsprecher
 Schallverbreitung
 mit Kugelcharakteristik
 Lange Betriebsautonomie



Amplivoc



Schalltrichter
 mit Transistorverstärker
 Abnehmbares Mikrophon
 mit Kabel
 Lautstärkereglern
 Große Schalleistung
 Reichweite über 500 Meter
 Lange Lebensdauer
 der Trockenbatterien

Bitte fordern Sie unseren neuen Ela-Katalog an.

Vertrieb in der BRD: **ERWIN SCHEICHER & CO. OHG**

8013 Gronsdorf/München, Brunnsteinstraße 12, Telefon 08 11/46 60 35



KROHA-Hi-Fi-Transistor-Stereo-Verstärker LSV 60 Ein Verstärker der Internationalen Spitzenklasse

Modernste Si-Transistor-Technik. Kurzschlußsichere Ausgänge durch elektronisch abgesicherte Endstufe. 1 Jahr Garantie.

Eingänge: Micro m. D., Micro o. D., Phono magn. (2,5 mV), phono kristall, Tuner, Tonband, Studio.

Fremdspannung: 63 dB Micro, 65 dB Phono, 80 dB Tuner, Tonband und Studio, 90 dB ab Lautstärkereglern
 Abschaltbare gehörrichtige Lautstärkereglern, Rauschfilter und Rumpelfilter, Präsenzfilter, Höhen- und Tiefenregler.

Frequenzgang: 20 Hz.. 80 kHz \pm 1 dB

Leistungsfrequenzgang: 10 Hz 50 kHz

Nennleistung nach DIN: 2 x 30 W an 5 Ω
 Klirrfaktor bei 24 W und kleineren Leistungen
 20 Hz 0,2 %
 1 kHz 0,15 %
 20 kHz 0,2 %

Unverzerrte Musikleistung: 2 x 45 W

Preis für Fertigerät: 590.— DM

Bausatz: 460.— DM

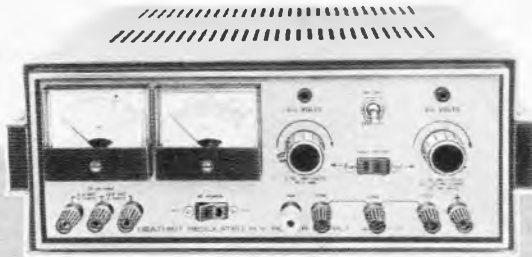
Auf Wunsch schicke ich Ihnen gerne mein Informationsmaterial!

Elektronische Geräte Erwin Kroha, 731 Plochingen, Tel. (071 53) 7510

Bevor Sie Ihren neuen Meßplatz einrichten, so fragen Sie doch erst einmal

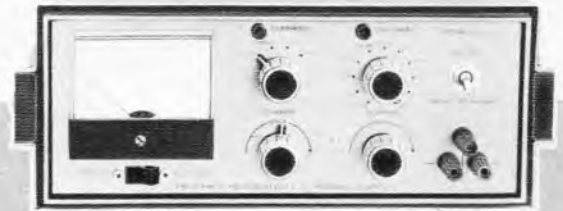
HEATHKIT®

Labor-Netzgerät IP-17



Bausatz: DM **399.-** betriebsfertig: DM **560.-**

Transistor-Stromversorgungsgerät IP-27



Bausatz: DM **520.-** betriebsfertig: DM **736.-**

Labor-Netzbatterie IP-12 E



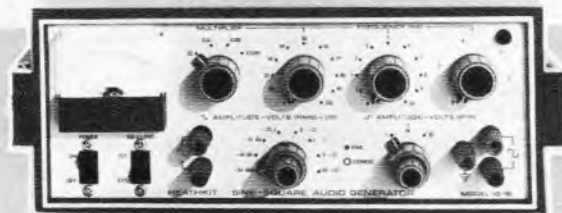
Bausatz: DM **325.-** betriebsfertig: DM **430.-**

Niedervolt-Netzgerät IP-18



Bausatz: DM **175.-** betriebsfertig: DM **220.-**

Sinus-Rechteckgenerator IG-18



Bausatz: DM **455.-** betriebsfertig: DM **660.-**

Signalverfolger IT-12 E



Bausatz:
DM **167.-**
betriebsfertig:
DM **255.-**

Alle oben gezeigten Bausätze und Fertigeräte werden mit deutschen Bau- und Bedienungsanleitungen geliefert. Die Preisangaben verstehen sich einschl. Mehrwertsteuer. Ausführliche Datenblätter dieser Geräte und den großen HEATHKIT-Katalog mit fast 200 weiteren, interessanten Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts. Teilzahlung bei allen Aufträgen ab DM 100.- möglich - nur 10 % Anzahlung, Rest in 12 Monatsraten. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin. Telefonische Auftragsannahme bei Tag und Nacht (auch an Wochenenden sowie an Sonn- und Feiertagen) unter der Rufnummer 0 61 03-10 77 möglich.

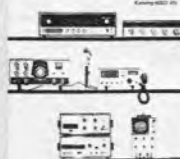
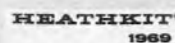


HEATHKIT-Geräte GmbH

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

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

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



Bei 25 Jahren Mitarbeit in der Entwicklung und Fertigung
unvergleichlicher Geräte in Deutschland

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1969

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte _____

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

15 W Hi-Fi-B-Verstärker in integrierter Hybridschaltung

nur 52 x 27 x 7,9 mm groß

BENDIX



BHA 0002

1—24:	25—99:	ab 100:
52.20	42.—	30.90 DM

NATIONAL SEMICONDUCTOR



LM 703 L

**Integrierter
HF-ZF-Verstärker**

mit niedrigem Leistungsbedarf

1—24:	ab 25:	ab 100:	ab 1000:
3.20	2.95	2.90	2.20 DM

Triac für 400 V



BENTRON

BTR 403 = 3 A

1—24:	ab 25:	ab 100:
9.90	8.60	7.50 DM

BTR 406 = 6 A

schaltet mehr als 1200 W

1—24:	ab 25:	ab 100:
11.50	9.90	8.30 DM

BENTRON

Gleichrichter

1 N 4001 — 1 N 4007

50—1000 V



1 A
und so klein

Preisbeispiel:

400 V = 1 N 4004

1—24:	25—99:	ab 100:
1.03	— .95	— .84 DM

Mosfet- und Bipolar-Transistor



= TAA 320

VALVO

Eingangswiderstand
 $R_i > 10^{10} \Omega$
hohe Steilheit

1—99:	ab 100:	ab 1000:
4.60	3.70	3.55 DM



FAIRCHILD

μ A 709 C

Operationsverstärker

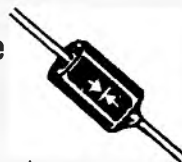
Preissenkung!

1—24:	ab 25:	ab 100:
11.50	9.—	8.— DM

Triggerdiode

STD 28

für Triac und Thyristoren



1—24:	ab 25:	ab 100:
4.10	3.50	2.50 DM

SOLITRON



2 N 3055

**15-A-
Leistungstransistor**
115 W, 60 V

1—24:	ab 25:	ab 100:
7.80	6.90	5.90 DM

NATIONAL SEMICONDUCTOR



**Silizium-Planar-Epitaxial-
PNP-Transistor mit hoher
Gleichstromverstärkung**

2 N 5139

$U_{CE0} = 20 V$
 $I_C = 100 mA$
 $f_T = 500 MHz$

1—99:	ab 100:	ab 1000:
— .85	— .65	— .55 DM

GENERAL ELECTRIC

Photo-Darlington-Verstärker

L 14 B

1—99:	100—999:
6.—	4.15 DM



NATIONAL SEMICONDUCTOR



LM 305

**Integrierter
Spannungsstabilisator**

von 4,5—30 V

Stabilisierung von Spannungschw. 0,03 %, Ausgangsströme durch zusätzliche Transistoren bis 10 A

1—24:	ab 25:	ab 100:
30.—	24.—	20.— DM

NEUMÜLLER GMBH

8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 59 24 21 · TELEX 05 22 106



Das besondere Tonband

- extrem rauscharm: Philips High Fidelity -
Low Noise

Ein Tonband, das man praktisch nicht hört. Denn das Grundrauschen des Bandes wurde so sehr reduziert, daß man nur noch hört, was man wirklich hören will: die exakte Wiedergabe des Aufgenommenen. Philips High Fidelity — Low Noise bietet viele Vorteile:

- * Jetzt steht Ihnen ein erweiterter Dynamikbereich zur Verfügung.
- * Jetzt nutzen Sie den Frequenzgang Ihres Gerätes maximal aus.
- * Jetzt werden hohe Frequenzen noch besser wiedergegeben. (Dadurch gesteigerte Klangbrillanz und hervorragende Wiedergabe der Ober-töne.)

Und noch ein Vorteil: Man kann schon bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s echte HiFi-Aufnahmen produzieren (bisher nur bei 19 cm/s). Deshalb werden alle Philips Tonbänder nur noch in High Fidelity — Low Noise Qualität geliefert.

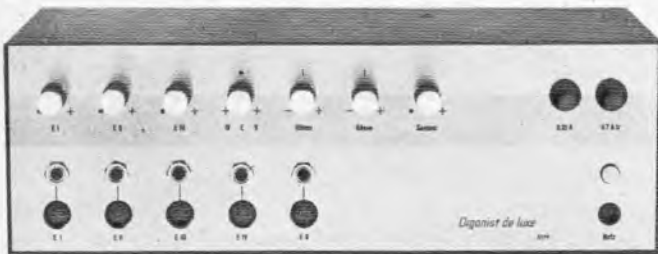
Also: Für Aufnahmen in höchster Klang-treue: Philips High Fidelity — Low Noise.

Übrigens: Durch die neue Spule ist das Tonband noch besser geschützt. Aufstell-halterungen für je sechs Boxen erleichtern die Archivierung.

... nimm doch **PHILIPS**



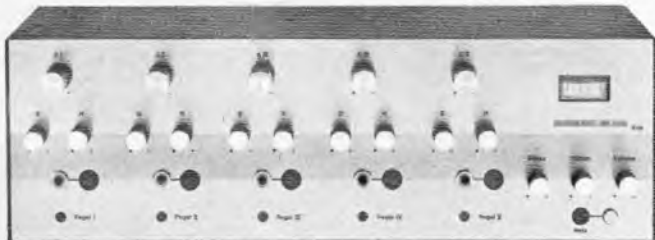
**Wenn Leistung
und Betriebssicherheit
dann
RIM-Mischverstärker**



»Organist de Luxe«

40/35-Watt-Klasse

5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar. 3 Eingänge mit Mikrofon-Empfindlichkeit.
Kompl. Bausatz DM 325.— Betriebsfertig DM 430.— Baumappe DM 5.—



»Musikant de Luxe« in 2 Ausführungen

5 miteinander mischbare Eingänge. Eingangsempfindlichkeit durch Pegelregler einstellbar. Jeder Eingang mit getrennt regelbaren Höhen- und Bassreglern. Zusätzlich Summenlautstärkereger mit Summen-Höhen- und Bassregler. Aussteuerungskontrolle.

50/40-Watt-Klasse

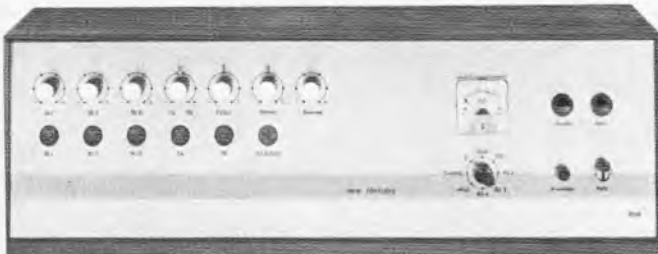
150/100-Watt-Klasse

Ultralinear-Gegentakt-Endstufe mit 2 x EL 34

Kompl. Bausatz DM 498.—
Betriebsfertig DM 598.—
Baumappe DM 5.50

Ultralinear-Gegentakt-Endstufe mit 4 x EL 34

Kompl. Bausatz DM 720.—
Betriebsfertig DM 850.—
Baumappe DM 6.—



»Herkules 101«

120/100-Watt-Klasse

5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar. Ausgänge: 1 — 4 — 16 — 100 Ω. Ausgangssp.: 10 — 20 — 40 — 100 V, galvanisch getrennt. Kontrollinstrument zur Überprüfung der 4 x EL 34, von Netz und Aussteuerung.

Kompl. Bausatz DM 650.— Betriebsfertig DM 850.— Baumappe DM 6.—



Echo- und Nachhallgerät »Echosound 1000«

Mit eingebautem 5fach-Mischpult, mit 5 Klangreglern. Elektron. gesteuerte „Jaulunterdrückung“ u. a. mehr.

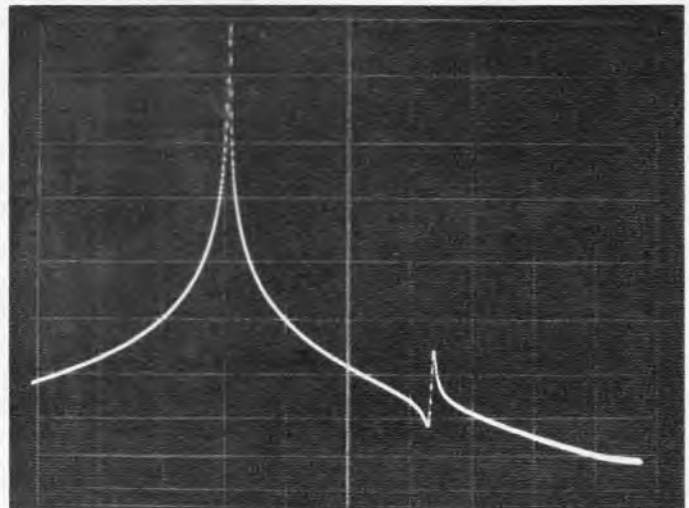
Kompl. Bausatz DM 648.— Betriebsfertig DM 748.—
Baumappe DM 7.—

Wollen Sie über RIM-Ela-Anlagen mehr erfahren, dann fordern Sie kostenlos die Broschüren „Ela-Anlagen und Zubehör“ an!

**RIM-
NF-Baustein-
Fibel!**
5/ DIN-A-4
Seiten DM 3.50
± Porto (0.70)



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



Nebenresonanzen . . .

bei Filter- und Oszillatorquarzen müssen eine bestimmte Mindestdämpfung zur Hauptresonanz aufweisen. Durch Computerdimensionierung und äußerst präzise Herstellung des Kristallschwingers können sie auf das zulässige Maß reduziert, in bestimmten Frequenzbereichen sogar ganz unterdrückt werden.

Schwingquarze für alle Anwendungsbereiche
Quarzfilter und -diskriminatoren
Ultraschall-, Druckmeßquarze, Sonderanfertigungen



**Kristall-Verarbeitung
Neckarbischofsheim GmbH.**

6924 Neckarbischofsheim, Tel. (0 72 63) 7 77, Telex 782 335

**Wir stellen
weiter vor**

von der
Bundespost
geprüft



Tokai PW 200G FTZ-Nr. K 91/69

Kombiniertes Fahrzeug- und Portabelgerät, 2 Watt, 2 Kanäle, Tonruf auf Wunsch, Mikrofon-Lautsprecherkombination mit Außenstecker, eingebauter Batteriesatz oder Akku, 12 Volt Außenanschluß für Fahrzeug- oder Netzgerät, zugelassen mit anschraubbarer Teleskopantenne mit Spule oder Fahrzeugantenne DV 27. Ein Gerät mit vielen Möglichkeiten, welches mit allem Zubehör einsatzbereit geliefert wird. Kurz gesagt: Das idealste Gerät, welches wir je hatten zum **Preis von DM 499.50 einschl. MwSt.**

Auf obigen Preis geben wir den üblichen Händlerabbatt auch bei Einzelabnahme.

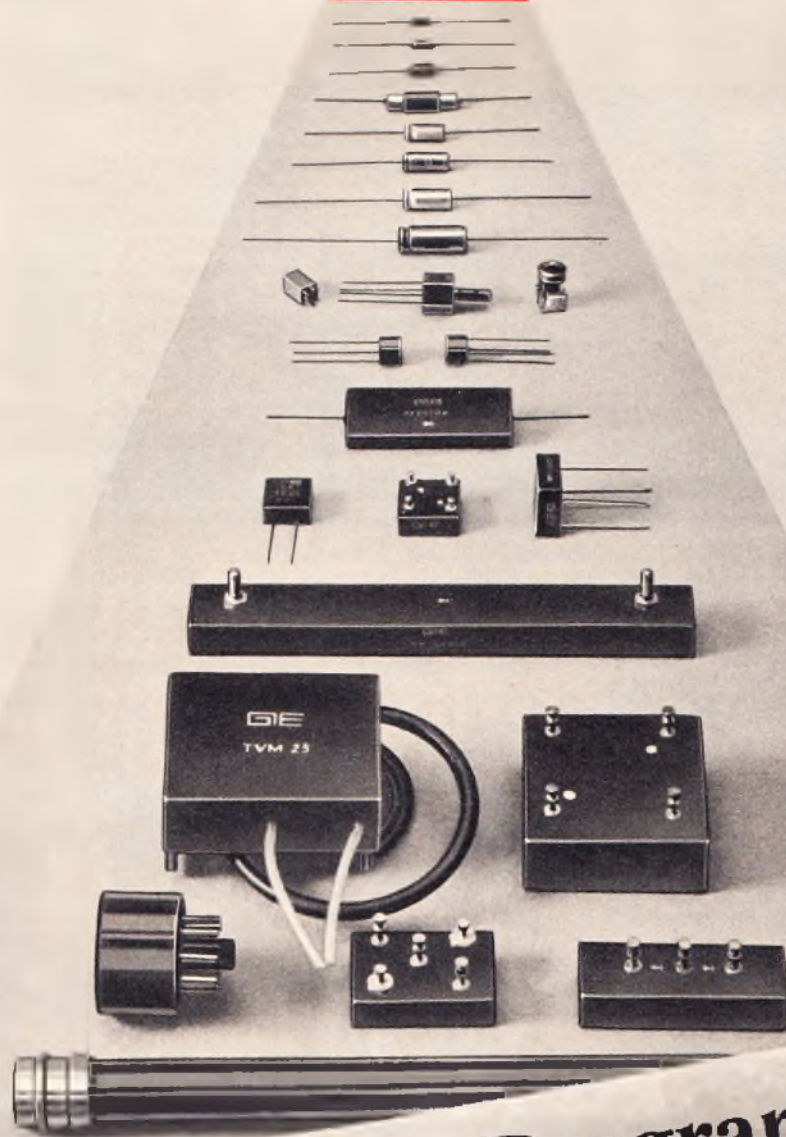
Nach wie vor liefern wir: Tokai TC 912 G, TC 500 G, TC 505, TC 306 G, TC 1603 G, u. a. m.

Verlangen Sie unser Angebot und weitere Informationen über unser gesamtes Programm.



DEUTSCHE **Tokai** GmbH
Funksprechgeräte-Vertrieb
GENERALVERTRETUNG

5 Köln - Rolandstraße 74 - Telefon 31 70 47 - Fernschreiber 8 882 360



ein umfassendes Programm...

**an Zuverlässigkeit
und Qualität:**

MTOS - Großschaltungen und FET's
Silicium-Dioden, Tantal-Kondensatoren
Silicium-Gleichrichter und Halbleiter-Bau-
gruppen für industrielle, kommerzielle und
militärische Anwendungen.

GENERAL INSTRUMENT DEUTSCHLAND GMBH - 8000 München 80, Neumarkter Str. 61 - Telefon: 44 8566 / 45 22 39 - Telex: 523769



Pegelbildgerät Typ 4712

PEGELBILDGERÄT für NF-FREQUENZKURVEN

Schnelle Frequenzkurvendarstellung auf 36 cm Monitorröhre.
Automatischer Frequenzdurchlauf in Verbindung mit B & K
Schwebungssummer.

Normalerweise nur ein einziger Signaleingang erforderlich:
Horizontalablenkung folgt der Frequenz der Eingangsspannung.
Eingang für externe Frequenz vorhanden.

Y-Achse: wählbar log 0–50, 25, 5 dB re 10 mV oder lin. 0–1 V
(Frequenzgang 5 Hz–200 kHz \pm 0,5 dB).

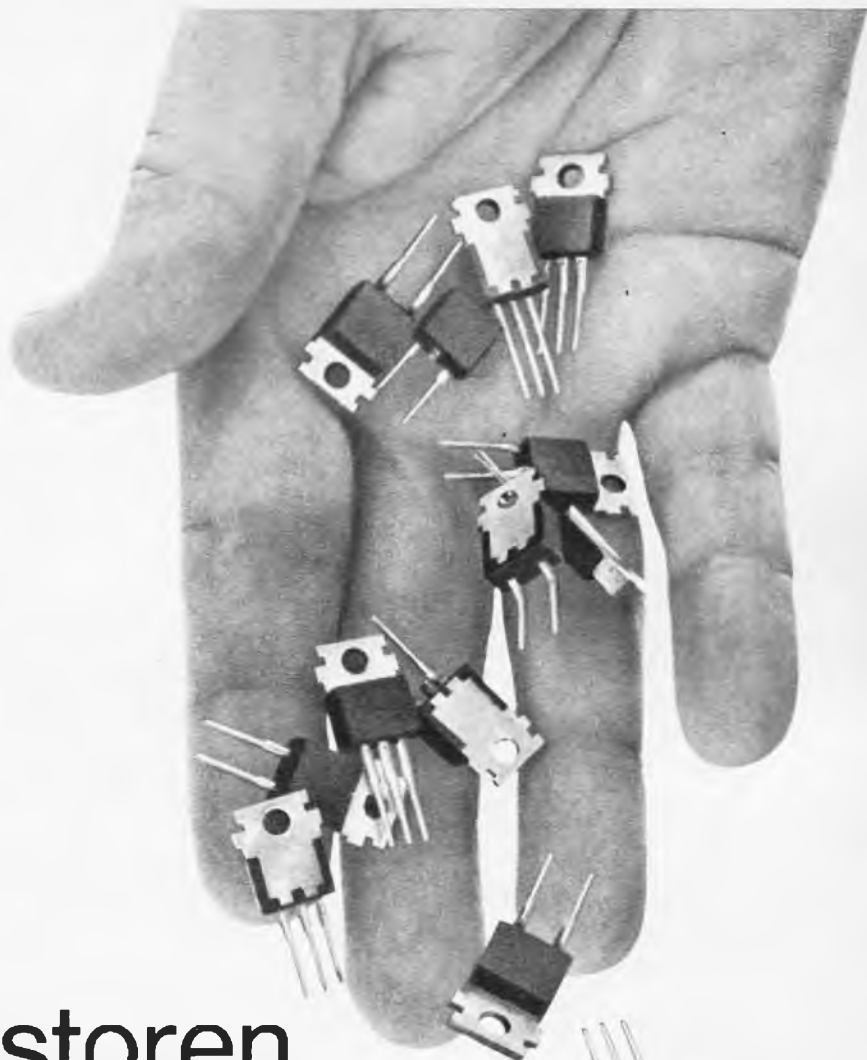
X-Achse: auswechselbar log 20 Hz–20 kHz, 200 Hz–5kHz.



REINHARD KÜHL KG

69-21

2085 Quickborn/Hamburg, Postfach 1160, Fernruf: (04106) 4055, Telex: 0215084, deutsche Vertretung von BRÜEL & KJÆR, Dänemark
Düsseldorf: Fernruf: (0211) 627064 - München: Fernruf: (0811) 7930944



REDA

Plastiktransistoren 2N5490 - 2N5497 Eine neue Familie in „Hometaxial“-Struktur

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

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

Daten: $U_{CE0} = 40 \text{ V} \dots 70 \text{ V}$; $I_{C_{\text{max}}} = 7 \text{ A}$; $P_{\text{tot}} = 50 \text{ W}$ bei $25 \text{ }^\circ\text{C}$ Gehäuse-temperatur; $U_{CB0} = 60 \text{ V} \dots 90 \text{ V}$; $U_{EB0} = 5 \text{ V}$; Temperaturbereich = -65 bis $+150 \text{ }^\circ\text{C}$.

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

Ausführliches Informationsmaterial senden wir Ihnen gern auf Anfrage zu, Kenn-Nr. F 146/69.



ALFRED NEYE - ENATECHNIK

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

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

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

7000 Stuttgart 1
Adelheidweg 7
Tel. 07 11/24 25 35

8000 München 2
Linprunstraße 23
Tel. 08 11/52 79 28

TESTEN MIT DEM BESTEN

NEU VON SANWA

44µA Multitester A-303TRD



- Drehpulsystem durch Siliziumdiode vor Durchbrennen geschützt
- Halbleiter-Gleichrichter für genaue Messungen in einem weiten Frequenzbereich bis zu 100 kHz
- IL- und VL - Skalen zum Prüfen von Halbleiter-Kennlinien
- Zweckmäßige Anordnung der Bereichsskalen für sicheres Ablesen
- Hochspannungs-Tastkopf (25 kV) als Zubehör erhältlich

Meßbereiche

Gleichspannung: 0,3V 1,2V 3V 12V 30V 120V 300V
1,2kV 6kV (20kΩ/V) 25kV (mit Tastkopf)

Wechselspannung: 6V 30V 120V 300V 1,2kV 8kΩ/V

Gleichstrom: 60µA 3mA 30mA 300mA 12A (300mV)

Widerstand: Bereiche $\times 1$ $\times 100$ $\times 1k$ $\times 10k$
Maximum 5kΩ 500kΩ 5MΩ 50MΩ

Ausgangsstrom IL: 600mA 600µA 60µA

Ausgangsspg V_L: 1,5V 1,5V 1,5V

Pegelmesser: -10...+17...+63dB

Genauigkeit: ±2,5% für Gleichstrombereiche bis 1,2kV
±4% für 6kV
±3% für Wechselstrombereiche
±2,5% für Ohm-Bereiche

Batterien: 1,5V $\times 1$ und 22,5V $\times 1$

Größe: 170mm \times 116mm \times 59mm

Taschen Multitester SP-6D



- Doppelschutz des Systems durch federndes Edelsteinlager gegen Stoß und durch einen Varistor gegen Spannungsimpulse
- Neue Auslegung der Schaltung erlaubt den Ersatz von Widerständen, die durch Überlastung zerstört wurden

Meßbereiche

Gleichspannung: 10V 50V 250V 500V 1000V (2kΩ/V)

Wechselspannung: 10V 50V 250V 500V 1000V (2kΩ/V)

Gleichstrom: 0,5mA 25mA 500mA

Widerstand: Bereiche $R \times 1$ $R \times 10$ kΩ
Maximum 500Ω 5kΩ 1MΩ

Pegelmesser: -20...+22dB +20...+36dB

Kapazitäten: 0,0001...0,6µF

Induktivitäten: 10...1000H

Megohm: 0,1...50MΩ

Genauigkeit: ±3% für Gleichstrombereiche
±4% für Wechselstrombereiche
±3% für Ohm-Bereiche

Batterien: 1,5V $\times 2$

Größe: 132mm \times 95mm \times 43mm

Vertrieb in Deutschland

TRANSONIC

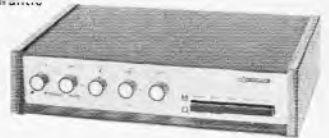
ELEKTROHANDELSGESELLSCHAFT m.b.H. & CO.

TRANSONIC · 2000 HAMBURG 1, WANDALENWEG 20

Hi-Fi-Geräte nach Ihren Wünschen

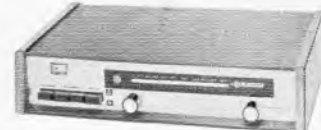
Westeuropäische Fabrikation mit DIN-Normbuchsen
6 Monate Garantie

HEA Hi-Fi-Stereo-Verstärker Modell ST 1600



volltransistorisierter Hi-Fi-Stereo-Verstärker, lieferbar mit und ohne eingebautem Entzerrer-Vorverstärker 14 Transistoren, 2 Leistungstransistoren AD 149, Ausgangsleistung: 2 \times 12 W PP, 2 \times 6 W Sinus an 4 Ω, 2 \times 8 W Musikleistung, getrennter Höhen- und Tiefenregler, Ausgangswiderstand ca. 0,6 Ω, Lautsprecheranschl. 4-8 Ω, Frequenzbereich: 40-20 000 Hz + 1,5 dB, Klirrfaktor 1000 Hz 2 \times 5 W 1%, Intermodulation 1,3%, Übersprechdämpfung besser als 37 dB, Fremdspannungsabstand besser als 60 dB, Leisetaste -20 dB (1:100) bei 1 kHz, Eingänge: Phono 220 mV, Tonband 220 mV, Tuner 220 mV, Eingangswiderstand ca. 500 kΩ, Eingänge übersteuerungsfest bis 2 V, für magnetische Tonabnehmer mit Vorverstärker 4 mV bei 1 kHz, Eingangswiderstand 47 kΩ, Mono/Stereo-Taste, Balanceregler + 6 dB rechts oder links, Netzanschluß 220 V Wechselstrom, Gehäuse: Seitenteile Teakholz, Oberfläche Kunstleder, Maße: 30 \times 20 \times 7 cm (L \times T \times H).

Preis: ohne Vorverstärker DM 188.- inkl. MwSt.
mit Vorverstärker DM 228.- inkl. MwSt.



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

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

Preis: DM 327.- inkl. MwSt.

HEA Hi-Fi-Stereo-Verstärker Modell ST 3000 nach DIN 45 500



Dieser Hi-Fi-Stereo-Verstärker nach DIN 45 500 wird auch den höchsten Ansprüchen gerecht. Er ist ebenfalls mit oder ohne Entzerrer-Vorverstärker lieferbar. 19 Transistoren/3 Leistungstransistoren AD 166, Ausgangsleistung 2 \times 20 W Musikleistung, 2 \times 15 W Sinusleistung, Ausgangswiderstand 0,4 Ω, Lautsprecheranschlüsse 4 bis 8 Ω, Frequenzbereich 30-30 000 Hz + 1,5 dB, Klirrfaktor 1000 Hz 2 \times 15 W weniger als 0,8%, Intermodulation weniger als 1%, Übersprechdämpfung besser als 43 dB, Fremdspannungsabstand besser als 70 dB, Klangregelung, Baß und Höhen getrennt, Bässe 50 Hz \pm 13 dB, Höhen 15 kHz \pm 15 dB, Leisetaste -20 dB (1:100) bei 1 kHz, Rumpeltaste -8 dB (1:6) bei 50 Hz, Eingänge: Phono 200 mV, Tonband 200 mV, Tuner 200 mV, Eingangswiderstand ca. 500 kΩ, Eingänge: Übersteuerungsfest bis 2 V, für magnetische Tonabnehmer mit Vorverstärker 3 mV bei 1 kHz, Eingangswiderstand 47 kΩ, Mono/Stereo-Taste, Balanceregler: + 6 dB rechts oder links, Netzanschluß 220 V Wechselstrom, Gehäuse: Seitenteile in Palisander, Oberfläche echt Leder, Knöpfe metallisieret, Maße: 30 \times 23 \times 7 cm (L \times T \times H).

Preis: ohne eingeb. Vorverst. DM 315.- inkl. MwSt.
mit eingeb. Vorverst. DM 368.- inkl. MwSt.



HEA Hi-Fi-UKW-Stereo-Tuner Modell ST 3000

Dieser UKW-Stereo-Tuner ist die ideale Ergänzung zum Stereo-Verstärker Modell ST 3000 - Technische Daten wie HEA Hi-Fi-UKW-Stereo-Tuner Modell ST 1600, Gehäuse: Seitenteile in Palisander, Oberfläche echt Leder, Knöpfe metallisieret, Maße: 30 \times 23 \times 7 cm (L \times T \times H).

Preis: DM 338.- inkl. MwSt.

Für alle oben abgebildeten Hi-Fi-Stereoeräte sowie für andere Modelle senden wir Ihnen gern auf Anforderung unseren ausführlichen Hi-Fi-Katalog kostenlos und für Sie unverbindlich zu.

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

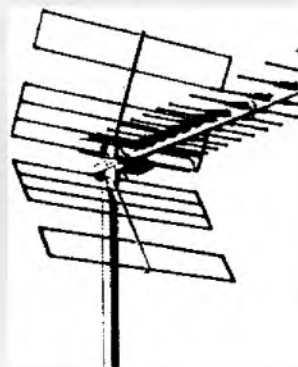
HEA Alleinvertrieb Jürgen Nöke, 2 Hamburg 63
Alsterkrugchausee 578, Postf. 330, Tel. (04 11) 59 91 63

89% sagen „ja“

... eine glatte Absage an alle Experimente

„ja“ zur EZ-teleplus-Antenne.
„ja“ auf die Frage, ob Sie die teleplus-Antenne weiterhin verwenden. Dieses Ergebnis brachte eine Umfrage bei **1600** Antennen-Fachleuten. 1352 oder **84,5%** sind von der mechanischen Ausführung und der Stabilität überzeugt. **79,6%** vom optischen Eindruck, den die teleplus macht. Und **90,5%** oder **1448** der Befragten finden die Empfangseigenschaften sehr gut, besser, gut und ausgezeichnet. Gibt es einen überzeugenderen Beweis für die Richtigkeit unserer Konstruktion?

Das ist die EZ-teleplus-Antenne...



und das bietet sie Ihnen:
einfache, schnelle Montage und geringe Windlast. (Wir verzichten auf alle komplizierten Aufbauten.) Außerwöhnlich robuste mechanische Festigkeit. (Wir verwenden natürlich unsere bewährten Rohre aus einer hochwertigen Aluminiumlegierung.) Optimalen Gewinn, hohes Vor-Rückverhältnis, extreme Nebenziptel-Unterdrückung und sehr gute Anpassung. (Das bestätigen auch **90,5%** der befragten Antennenfachleute, s. nebenstehend.)

Fordern Sie bitte Unterlagen unter dem Kennwort „teleplus“.



WILHELM SIHN JR. KG.

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

Rimetall-Zeitochalter mit einstellb. Springkontakt, Heizspannung 6 V. Schaltleistung 220 V/1 A. Verzögerungszeit 30 s bis 2 min **DM 1.90**

MERC-Wechselsprechanlagen, formschöne Ausführung, einfache Bedienung. Sämtl. Anlagen m. Batt., Kabel u. Anleitung, 3 Transistoren, 9 V Betriebsspannung, 200 mW Leistung, regelbare Lautstärke, Maße pro Stelle: 105 x 77 x 45 mm. Nebenstellen als Abhörstelle zu verwenden. Neue Preise!

- MERC 2, 1 Haupt-, 1 Nebenstelle **DM 31.-**
- MERC 3, 1 Haupt-, 2 Nebenstellen **DM 54.-**
- MERC 4, 1 Haupt-, 3 Nebenstellen **DM 68.-**
- MERC 2 T, 1 Haupt-, 1 Türsprechstelle **DM 31.-**
- MERC TV, Telefonverstärker **DM 29.80**

Min.-Perm.-Magn.-Motor für Batt.-Tonbandgeräte, Cassette-Recorder, Plattenspieler usw. Betriebsspannung 2-12 V, Leerlauf 20 mA max. 300 mA, Achse 2 mm Ø, mit Seilrolle 16 mm Ø, Maße: 34 Ø x 30 mm **DM 3.70**

Ein interessanter Motor mit vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten

DUNKER-Präzisions-Motor GK 17 mit angeschraubtem Vorsatzgetriebe 1: 500, eingeb. Rutschkupplung, Motor 2-6 V, unbelastet bei 6 V 30 mA/n = 10 000 U/min, m. Getriebe 20 U/min. Maße: Motor 17 Ø x 30 mm, Getriebe 31 x 17 x 17 mm **DM 4.90** 10 Stück **DM 42.-**

Für KW- und Tonbandamateure, Institute und Werkstätten ...

Präzisionschaltuhr für Steuerzwecke, o. Gehäuse, Federwerk m. hoher Ganggenauigkeit, elektr. aufziehend m. 48 Std. Gangreserve, 2 Schaltkalen 24 Std. m. je 4 Schaltstellungen, je Schaltkala 1 Ein-Schaltkontakt [Kontaktbelastung 10 A/5 A], Motor für Selbstaufzug, Spaltpl. 220 V 50 Hz. Maße: ca. 110 x 110 x 90 mm **DM 37.50**

SCHALTBAU-Hochlast-Relais (Baureihe J-r1s)

geschlossene Ausführung (Alu-Gehäuse), hohe Vibrationsfestigkeit, sehr hohe Lebensdauer (10 Millionen Schaltungen b. Nennlast), sehr gut geeignet an Stellen, bei denen ein Relais hohe Ansprüche in Bezug auf Schalticherheit und Lebensdauer gestellt werden (Kfz-Lichtupe, Halogenscheinwerfer, Hupe usw., Sende-Empfangsumschaltung, Motorumschaltungen, Fernschaltungen usw.)

Techn. Daten: Betriebssp. 6 u. 12 V (2 Anschlüsse), Spulenwiderst. 45 u. 165 Ω, Ansprechsp. 4 u. 7,6 V, Kontaktbestückung 1 x um, max. Schaltlast 1800 W, Schaltsp. 380 V, Schaltstrom 15 A, Umgebungstemperatur -55 bis +85 °C. Maße: 45 x 40 x 40 mm **DM 3.50**

10 Stück **DM 28.50**
100 Stück **DM 220.-**

Unsere vielgefragte **FUBA-FS-Antenne**: Gitter-Antenne 4508

UHF-Breitband-Antenne, Band IV/V, Kanal 21-60, Gewinn 12,5 dB (Mastbefestigung) **DM 17.50**

ISOPHON-Spezial-Tieftöner PT 203 A

203 mm Ø, 8 W Dauerlast, 35-7000 Hz **DM 16.50**

10 Stück **DM 150.-**

FOSTER-Stereo-Kopfhörer

1. Qualität, stabile Ausführung, dyn Systeme, Impedanz 2 x 8 Ω, Betriebswert ca. 0,25 µV (95 Phön) m. 3polig. Klingenstecker, leicht sitzend, große Muscheln, schalldicht schließend, Doppelbügel verstellbar, Frequ.-Ber. 20-16 000 Hz **DM 26.50**

Hallspirale zum nachträgl. Einbau in Mono- und Stereoanlagen, Verbesserung der Monnwiedergabe, Ausg. Kanal 1 an Eing. RE 4 - Ausg. RE 4 an Eing. Kanal 2 (Kanal 1 gibt das Signal unverzög., Kanal 2 verzögert wieder). Bei Monogeräten muß am Ausg. RE 4 ein Zusatzverst. benutzt werden (evtl. TV 8/6). RE 4 (HS 3) Eing. max. 350 mA, b. 8 Ω, Ausg. 30 kΩ, Frequ.-Ber. 100-3000 Hz, -35 dB, Nachhallzeit max. 2,4 s (1000 Hz), Verzögerung max. 30 µs **DM 17.50**

Type RE 21, Eing. max. 350 mA b. 8 Ω, Ausg. 3 kΩ, Frequ.-Ber. 100 b. 3000 Hz, -32 dB, Nachhallzeit max. 1,4 s, Verzögerung max. 15 µs, M.: 103 x 33 x 22 mm **DM 16.50**

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



MONARCH SA 616 Spezial, die stärkere Ausführung des SA 616, jedoch Metallgehäuse, getrennte Lautstärke u. Tonregelg., getr. Eingänge f. TA, TB u. Tuner (100 mV), Ausgangsleistung 2 x 10 W (max. 2 x 15 W), Imp. 4-16 Ω, Klirrf. 1 1/4%, 30-20 000 Hz ± 1 dB, 10 Trans., Maße: 250 x 160 x 95 mm, 220 V **DM 158.-**

Anzahlung DM 18.-, 10 Monatsraten à DM 15.20

MONARCH-Transistor-Stereo-Verstärker SA 500

Volltrans. Leistungsverstärker für große Stereo-Anlagen, sehr gut aufgeteilte Alu-Frontplatte und Alu-Knopfen, Lautstärke-, Höhen-, Tiefen- und Balancereg., Höhen- und Tiefenfilter, Schalter für geböhr. Lautstärke, Eingangssch. Phono (magn./kristall)/Tuner/Univ./Mono/Stereo, Anschluß für Stereokopfhörer. 2 x 10 Watt (max. 2 x 24 Watt an 16 Ω bei 10 % Klirrfaktor), Imp. 4-16 Ω, Klirrf. bei 10 W = 1 %, Frequ.-Ber.: 20-20 000 Hz ± 1 dB, 14 Transistoren, Eingang (hei 1 kHz) magn. 3 mV, Tuner 150 mV, Krist. 30 mV, Tonband 150 mV, Maße: 350 x 110 x 270 mm, 220 V **DM 285.-**

Anzahlung DM 29.-, 10 Monatsraten à DM 28.-

MONARCH-UKW-Stereo-Tuner ST 50 X, mit Anschluß an Stereoverstärker, äußerlich passend zum SA 500, Metallgehäuse m. Alu-Frontplatte, Schalter f. Mono/Stereo, AFC, Antenne nah/fern, Anzeigeinst., Stereodikator, Bereich 88-108 MHz, ZF 10,7 MHz, Trennschärfe 3 dB, Empf. 2,5 µV, Ausg. 900 mV, (input 100 µV, 100 % Modulation), Stereo Trennung 30 dB bei 1 kHz, 14 Transistor., 8 Dioden, Maße: 350 x 110 x 270 mm, 220 V **DM 285.-**

Anzahlung DM 29.-, 10 Monatsraten à DM 28.-

PHILIPS Plattenwechsler-Chassis WC 50/GC 440

Stereo-Ausführung mit Tonkopf GP 308, spielt und wechselt automatisch bis zu 10 Platten aller Ø u. Geschwindigkeit., Mono u. Stereo, einfache Bedienung durch Universalknopf, Plattenabstufung, Plattenhalterung bei Einzelspiel abnehmbar, Kunststoffchassis schwarz/grau m. Chrom- und Metallauflage. Maße: 337 x 295 mm, unter Werkboden 151 mm, über Werkboden 151 mm **DM 84.-**

Anzahlung DM 14.-, 10 Monatsraten à DM 7.50

KEW 1428 Röhrenvoltmeter, mit Spiegelskala und Überlastungsschutz, Meßwerk 200 µA, 11 MΩ Eingangswiderstand, 36 Meßbereiche V 0.1-1500 in 7 Ber., V₀ 0.4-4000 in 7 Ber., 0-1 kΩ-1000 MΩ in 7 Bereichen, dB -20 bis +65 dB. Maße: 164 x 203 x 98 mm, Netz 220 V 50 Hz, 1.5 V, Batt. z. Stabilisierg., einschl. Meßschnüren, DC-Tastkopf u. dtsch. Anleitung **DM 158.50**

HV-Taster, 30 kV **DM 39.-**
HF-Taster, 250 kV **DM 29.-**
10 % Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten

HV-Taster, 30 kV **DM 39.-**
HF-Taster, 250 kV **DM 29.-**
10 % Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten

BELCO-NF-Signalgenerator TY 75

Frequenz-Bereich: Sinus 20 bis 200 000 Hz, Rechteck 20 bis 30 000 Hz in 4 Bereichen
Genauigkeit: ± 2 %
Ausgangsspannung: Sinus max 6 V (eff.)
Rechteck max 6 V (eff.)
Klirrfaktor: weniger als 1 %
Röhren: ECC 81, 12 BH 7, Silizium-Diode, Thermistor
Maße: 210 x 150 x 120 mm, 2,3 kg
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 153.-**

Anzahlung DM 15.-, 10 Monatsraten à DM 15.-

BELCO-HF-Signalgenerator TY 85

Frequenz-Bereich: 100 kHz bis 150 MHz in 8 Grundwellenbereichen, 120 MHz-300 MHz mit Oberwellen
Genauigkeit: ± 1 %
HF-Ausgangsspannung: 0.1 V (H), 100 V (L)
Modulation: 400 Hz, oder Fremdmodulation
Röhren: ECC 81, ECC 83, Silizium-Diode
Maße: 210 x 150 x 120 mm, 2 kg
Betrießspannung: 220 V/7 W
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 138.-**

Anzahlung DM 13.-, 10 Monatsraten à DM 12.50

Ein neues, preiswertes BSR-Chassis in Hi-Fi-Qualität

BSR-Plattenwechsler-Chassis UA 70 für Automatic- und Einzelspiel



Besonderheiten: genaue Tonarmauswuchtung durch Ausgleichsgewicht m. Grob- und Feineinstellung (wie DUAL 1019), geeichter Einstellring für Auflagegewicht 0-6 p, int. Systembef., leicht bedienbare Schiebeshalter, keram. System 0.1 V/2 p (für Betrieb ohne Vorverstärker), weitere Daten wie UA 65. Maße: 334 x 286 mm, unter Werkboden 62 mm, über Werkboden 91 mm **DM 105.-**

Anzahlung DM 12.-, 10 Monatsraten à DM 10.-

25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten

Modell H 62 Spiegelskala
20 000 Ω/V ~ 17 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0-10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0-10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung: 0-10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 0-50 µA/0-250 mA
Widerstand: 0-60 kΩ/0-6 MΩ
Pegel dB: -20 bis +22 dB
Maße: 115 x 85 x 25 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 37.50**

Modell CT 500 Spiegelskala
20 000 Ω/V ~ 10 000 Ω/V ~ 20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0-2,5/10/50/250/500/5000 V
Wechselspannung: 0-10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0-50 µA/5/50/500 mA
Widerstand: 0-12/120 kΩ/1/2/12 MΩ
Pegel dB: -20 bis +62 dB
Maße: 140 x 90 x 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung **DM 49.50**

Modell CT 300 Spiegelskala
30 000 Ω/V ~ 15 000 Ω/V ~ 21 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0-0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V
Wechselspannung: 0-6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0-30 µA/60/600 mA
Widerstand: 0-10 kΩ/1/10/100 MΩ
Pegel dB: -20 bis +63 dB
Maße: 150 x 100 x 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 338 Spiegelskala
20 000 Ω/V ~ 10 000 Ω/V ~ 24 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0-0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V
Wechselspannung: 0-6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0-60 µA/60/600 mA
Widerstand: 0-6/600 kΩ/6/60 MΩ
Kapazität: 1000 pF-0.2 µF
Pegel dB: -20 bis +63 dB. Maße: 150 x 100 x 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 650 Spiegelskala
50 000 Ω/V ~ 15 000 Ω/V ~ 20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0-3/12/60/300/600/1200 V
Wechselspannung: 0-6/30/120/300/1200 V
Gleichstrom: 0-30 µA/60/600 mA
Widerstand: 0-16/160 kΩ/1/6/16 MΩ
Kapazität: 1000 pF-0.2 µF
Pegel dB: -20 bis +63 dB
Maße: 130 x 90 x 35 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 668 Spiegelskala
20 000 Ω/V ~ 50 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Meßwerk: 33 µA
Gleichspannung: 0-1/2,5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Wechselspannung: 0-1/2,5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0-50 µA/2,5/25/500 mA
Widerstand: 0-5/50/500 kΩ/5 MΩ
Pegel-dB: -20 bis +22 dB
Maße: 185 x 100 x 44 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 66.50**

Modell CT 668 Spiegelskala
20 000 Ω/V ~ 50 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Meßwerk: 33 µA
Gleichspannung: 0-1/2,5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Wechselspannung: 0-1/2,5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0-50 µA/2,5/25/500 mA
Widerstand: 0-5/50/500 kΩ/5 MΩ
Pegel-dB: -20 bis +22 dB
Maße: 185 x 100 x 44 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 66.50**

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





CHINAGLIA Cortina Minor

20 000 Ω/V = 4000 Ω/V~

Eigenschaften

- robustes, schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspulinstrument 40 μA Klasse 1,5
- stoßfestes Meßwerk gegen Überlastung geschützt
- Empfindlichkeit 20 kΩ/V=, 4 kΩ/V~
- Wechselstrommessungen bis 12,5 A
- Schiebescalter für Einstellung = Ω/V~
- Bereich-Drehschalter
- Aufbau gedruckte Schaltung
- zweifarbige Spiegelflutlichtskala mit dB-Tafel
- nur erstklassige Präzisionsbauteile
- Genauigkeiten: VA = 2,5 %, VA ~ 3,5 %
- Batterie: 1x Duplex 3-V-Stabbatterie
- Abmessungen: 150 x 85 x 36 mm, 350 Gramm

Generalvertretungen

für Deutschland:

Jean Amato, 8192 Gartenberg/Obb., Telefon 0 81 71/6 02 25

für Belgien:

Jean Ivens, Liege, 27 Rue Du-Val-Benoît, Tel. 04-52 71 00

für Holland:

Teragram, Vinkenbuurtweg 27, Maarn, Telefon 0 34 32/19 18

für Österreich:

Ing. Franz Kramer, Ottakringer Str. Nr. 63, 1162 Wien, Telefon 46 42 69

Meßbereiche Cortina Minor DM 88 25 30 kV = Taster AT-Cortina DM 43 30 (einschl. MwSt)

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

Jetzt mit 2,5 A
Wechselstrombereich



W. MEIER & CO. 5 KÖLN-BRAUNSFELD

Maarweg 66

seit 1920 das Haus für Fachhandel - Handwerk - Industrie

Ruf 52 60 11

Geräte - Zubehör - Bauteile für Unterhaltungs- und Industrie-Elektronik



Vertrags-
Großhändler für: Klein + Hummel - Ela- u. HiFi-Geräte
Braun-Lectron - elektron. Lehrmittel
Poddig Berlin - Auto-Antennen

Bitte fordern Sie unsere interessante
Bauteile-Bestell-Kartei an. Schutzge-
bühr DM 5,- wird bei Erstauftrag ab
DM 50,- wieder erstattet. Es lohnt sich.

Vertrags-
Großhändler für: Bekhiet - Adapter
WIMA - Kondensatoren
Hydra - Kondensatoren
Zeissler - Gehäuse

Deutsche Funkausstellung 1969



Stuttgart-Killesberg 29. August bis 7. September, täglich 9 bis 22 Uhr

Das neueste Angebot der Deutschen Funk-, Fernseh-, Phono- und Antennenindustrie. Viele Sonderschauen und Studios in Betrieb.

Auskunft: Stuttgarter Ausstellungs-GmbH, 7 Stuttgart, Am Kochenhof 16, Postfach 999, Tel. 22 10 51, Telex 7-22 584

Ein
Programm
mit
System



disc-O-mix (SME 100)

HiFi-Stereo-Mischpult für Diskotheken und ELA-Anlagen 4 einstell- und mischbare Eingangskanäle 2x Mikrophon (mono), 2x Phono (entzerrt, stereo), 1x Tonband (stereo), Pegelvorsteller und Baßblende für Mikrophon Getrennte Höhen- und Tiefensteller im Summenkanal
Hochpegeliger Ausgang (≥ 0 dB), volltransistorisiert
Technische Daten besser als DIN 45 500

disc-O-mini (SME 1000)

HiFi-Stereo-Mischpult für Diskotheken u. Heimanlagen 3 einstell- u. mischbare Eingangskanäle Mikrophon (mono), Phono (entzerrt, stereo) 2x Universal (stereo). Pegelvorsteller und Baßblende für Mikrophon. Getrennte Höhen- und Tiefensteller im Summenkanal. Vorhörverstärker für Universal I, II und Phono (umschaltbar) Hochpegeliger Ausgang (≥ 0 dB), volltransistorisiert.
Technische Daten besser als DIN 45 500.

Weitere Hi-Fi-Bausteine: Verstärker, Diskothek-Boxen, ELA-Gruppenstrahler.
Bitte, fordern Sie Prospektmaterial an!



Dynacord

ELECTRONIC U. GERÄTEBAU

8440 STRAUBING - TELEFON 09421/7071-TELEX 65520

Aufgalopp zum Privatfernsehen

Wie wir bereits kurz in der FUNKSCHAU 1969, Heft 14, Seite 450, berichteten, führt der Deutsche Sport- und Werbedienst auf Trab- und Galopprennbahnen GmbH & Co. (DSWD) seit Anfang Juni ein privates Fernsehprogramm auf der Galopp-Rennbahn in München-Riem durch. An den Renntagen wird jeweils ein komplettes 6-Stunden-Programm abgewickelt, das 60 % Pferdesport, 20 % Mode, Fußball, Film, Ferien und Hobby sowie schließlich 20 % Werbung bringt. Die Werbung ist für die Kommanditisten des Unternehmens naturgemäß das Wichtigste, denn schließlich ist sie es, die das Programm finanziert und außerdem noch einen Gewinn abwerfen soll. An den Einnahmen ist der Münchner Rennverein beim Überschreiten einer bestimmten Mindestbesucherzahl prozentual beteiligt.

Für die Werbeeinschaltungen wurde ein vorläufiger Tarif festgelegt: Danach kosten 30 s Werbung an Hauptrenntagen 350 DM, an kleineren Renntagen 250 DM. Man rechnet an Spitzentagen mit bis zu 25 000 Besuchern, normalerweise dürfte der Besucherdurchschnitt bei etwa 10 000 liegen.



Bild 1. Blick in das Studio der Privatfernseh-anlage auf der Galopprennbahn München-Riem (Aufnahmen: S. Holstein)



Bild 2. Insgesamt zwei Orthikonkamas verfolgen das Geschehen auf der Rennbahn

Auf dem den Zuschauern zugänglichen Gelände der Galopp-Rennbahn sind insgesamt etwa 100 Fernsehgeräte aufgestellt. Ihre Versorgung erfolgt per Kabel von einem Studio mit einem Sprecherplatz (Bild 1), drei Videorecordern, einem 35-mm- und einem 16-mm-Filmabtaster sowie einem Dia-Projektor. Zum Aufnehmen der Rennen dienen zwei Orthikonkamas mit 8 mm Brennweite (Bild 2). Einer der Videorecorder verfügt über eine Zeitlupeneinrichtung.

Die Installation der Gesamtanlage hatte der DSWD der Fernseh-GmbH übertragen. Die 100 Fernsehempfänger lieferte Körting. Bei den Videorecordern handelt es sich um die Typen VR 7003 (2 ×) und VR 7800 von Ampex. Die elektroakustischen Einrichtungen stammen von AEG-Telefunken. Die Kosten der Verkabelung für die Bild- und Tonsignale – die Kabel lieferte Felten & Guilleaume – beliefen sich auf etwa 120 DM pro Fernsehgerät. Dieser nicht einmal

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 17-19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

TYP EBAZ/EGAZ



FÜR GEHOBENE HIFI-QUALITÄT

Entwickelt wurden diese Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren speziell für den Einbau in Musiktrommeln, Stereoanlagen und Rundfunkempfängern mit gehobenen Ansprüchen an die Klanggüte. Besonders hervorzuheben ist das günstige Frequenzverhalten dieses Kondensators. Erreicht wird dadurch eine vorzügliche Eignung für die Aufteilung des Frequenzgemisches bei Rundfunkdarbietungen oder bei Schallplatten auf mehrere Lautsprecher, die speziell für hohe oder tiefe Töne bestimmt sind.

CHARAKTERISTIKEN

- Glatte Anode
- Günstiger Serienwiderstand, daher besonders geeignet in Tonfrequenz-Netzwerken
- Hohe Tonbelastbarkeit
- Weitgehend temperatur-unabhängig

PROGRAMM

Kapazität	Nennspannung	Abmessungen (D x L)	Rastermaß
2,5 µF	35 V-	8,5 x 20 mm	25 mm
5 µF	35 V-	10 x 20 mm	25 mm
10 µF	35 V-	12 x 25 mm	30 mm
16 µF	35 V-	12 x 30 mm	35 mm
20 µF	35 V-	12 x 35 mm	40 mm
30 µF	35 V-	16 x 30 mm	45 mm
50 µF	35 V-	18 x 40 mm	45 mm



ROEDERSTEIN & TÜRK KG
FABRIK ELEKTRISCHER BAUELEMENTE
7815 KIRCHZARTEN B. FREIBURG/BREISGAU

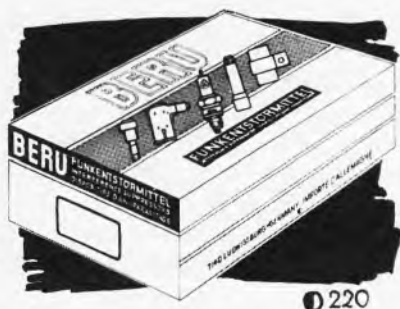


Wählen Sie Ihre Zauberzahl

Sie finden Sie in der Liste über BERU-Entstörmittelsätze. Eine einzige Nummer zaubert Ihnen alle Teile her, die Sie für einwandfreie Entstörung eines bestimmten Fahrzeugtyps brauchen: in den richtigen Abmessungen, in der richtigen Stückzahl und den erprobten elektrischen Werten. Alle Sätze werden geliefert für Mittelwellen-Entstörung und für UKW-Entstörung. Verlangen Sie deshalb zur rationalen Arbeit

BERU

Entstörmittelsätze



Verlangen Sie die Schrift:
„Funkentstörung leicht gemacht“

BERU 7140 LUDWIGSBURG

so hoch erscheinende Kostenfaktor wird allerdings von denen der Netzverkabelung der Geräte – sie sollen alle von der Zentrale schaltbar sein – erheblich übertroffen. Insgesamt hat der DSWD in die Anlage 400 000 bis 500 000 DM investiert.

Ähnliche Anlagen sind auch für die Rennbahnen in München-Daglfing, Gelsenkirchen, Dinslaken, Berlin und Wien geplant.

H. Kriebel

Meisterlehrgänge für Radio- und Fernsehtechniker

An der Schulungsstätte Schotten des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks finden Lehrgänge statt, die zur Vorbereitung auf alle Teile der Meisterprüfung im Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk nach den empfohlenen Lehrplänen des ZVEH dienen.

Dauer der Ausbildung: etwa 30 Wochen (Vollzeitunterricht 1200 Stunden).

Anmeldungen bis 30. August 1969 (finanzielle Beihilfen möglich.) Auskunft: Schulungsstätte 6479 Schotten im Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks. Telefon 0 60 44/7 44 oder 0 60 44/2 05 Städt. Verkehrsamt Schotten.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Selbstbau eines Infrarot-Sichtgerätes

Zwei Jahre Erfahrung mit der Einheit dBuV

Notwendiger Service beim Farbfernsehen – eine Zwischenbilanz

Thyristorgesteuertes Blitzladegerät

Nr. 16 erscheint als 2. August-Heft · Preis 2.— DM
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

Funkschau

vereinigt mit dem
RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik,
Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber:

FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

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

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

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

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

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

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

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

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

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

A 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) 59 65 46

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

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

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.



Sonderstempel für Motivsammler

Motive aus dem Fernmeldewesen sind nicht nur auf Briefmarken zu finden, von denen wir einige Exemplare auf dem Titelblatt dieses Heftes abbilden, sondern auch in den Poststempeln mancher bundesdeutschen und ausländischen Postverwaltungen. Es gibt schon Motivsammler, die sich auf diese Stempel konzentrieren. Unser Leser Lothar Pietzsch, Hünfeld, erklärte uns, wie man zu solchen Stempelabdrucken gelangen kann:



Bild 1. Bis zum 31. Mai 1969 verwendete das Postamt Schönwalde am Bungsberg diesen Stempel, der den 164 m hohen Fernmeldeturm auf dem Bungsberg zeigt



Bild 2. Sendemasten und -gebäude des Mittelwellensenders Saarbrücken zeigt dieser Handstempel der Gemeinde 6601 Heusweiler, dem tatsächlichen Standort des 400-kW-Senders auf 1421 kHz = 211 m

„Der interessierte Sammler kann seine Vorlage – etwa eine bereits frankierte Postkarte mit seiner Anschrift – auf dem Postweg der Postdienststelle (Postamt) senden, die den Stempel verwendet. Auf dem Briefumschlag, der die Karte enthält, wird in der linken oberen Ecke der Stempelwunsch vermerkt, z. B. „Stempelabdruck zu Sammelzwecken, Handwerbestempel 713 Mühlacker Senderstadt! Die Bundespost übernimmt es gern, solche Wünsche zu erfüllen und stempelt durchweg mit Sorgfalt.“

Sonderbriefmarke zur Funkausstellung 1969

Zur Deutschen Funkausstellung Stuttgart 1969 (29. August bis 7. September) gibt die Deutsche Bundespost, wie immer bei einem solchen Anlaß, eine Sondermarke heraus. Sie wird am 11. August zum ersten Mal an den Schaltern verkauft und ist in einer Auflage von 30 Millionen Stück eingeplant. Hergestellt von der Bundesdruckerei in Berlin im Format 27,5 mm × 32,8 mm im Sechsfarbenoffset auf fluoreszierendem Papier ist die Marke zeitlich unbeschränkt gültig.

Das Motiv wird von der Deutschen Bundespost als die stilisierte Wiedergabe eines elektromagnetischen Feldes in einem Koordinatenkreuz beschrieben. Die dargestellte Phase zeigt sowohl die in einen Raum ausgestrahlte elektromagnetische Energie (violett blaugrüne geschlossene Feldlinien, losgelöst von der Entstehung im Zentrum) als auch die sich um den Mittelpunkt (Draht als elektrischer Dipol) bildenden Feldlinien. Das Koordinatenkreuz ist ein zusätzlich verwendetes, symbolisch zu verstehendes Motiv, das die Erkennbarkeit der Darstellung elektromagnetischer Wellen erleichtern soll.



Der Entwurf stammt von Günter Hugo Magnus, Jahrgang 1933, vom Studium und der Profession her Grafiker, seit 1967 auch Dozent an der Werkkunstschule in Darmstadt und in diesem Jahr eine Zeitlang Gastdozent an der Ohio State University, Columbus/USA. Er wurde bekannt als Mitarbeiter an Fernsehensereihen des Saarländischen Rundfunks und als Gestalter von Ausstellungsgrafik.

{Anmerkung der Redaktion: Hoffentlich verkennen nicht allzu viele Postbenutzer die Symbolik der Marke. Erster Eindruck eines elektrotechnisch Unvoreingenommenen beim Betrachten dieser Schwarzweiß-Abbildung: Erdkugel mit zu großen Ohren...}

Vollendete Musikwiedergabe dank perfekter Technik!

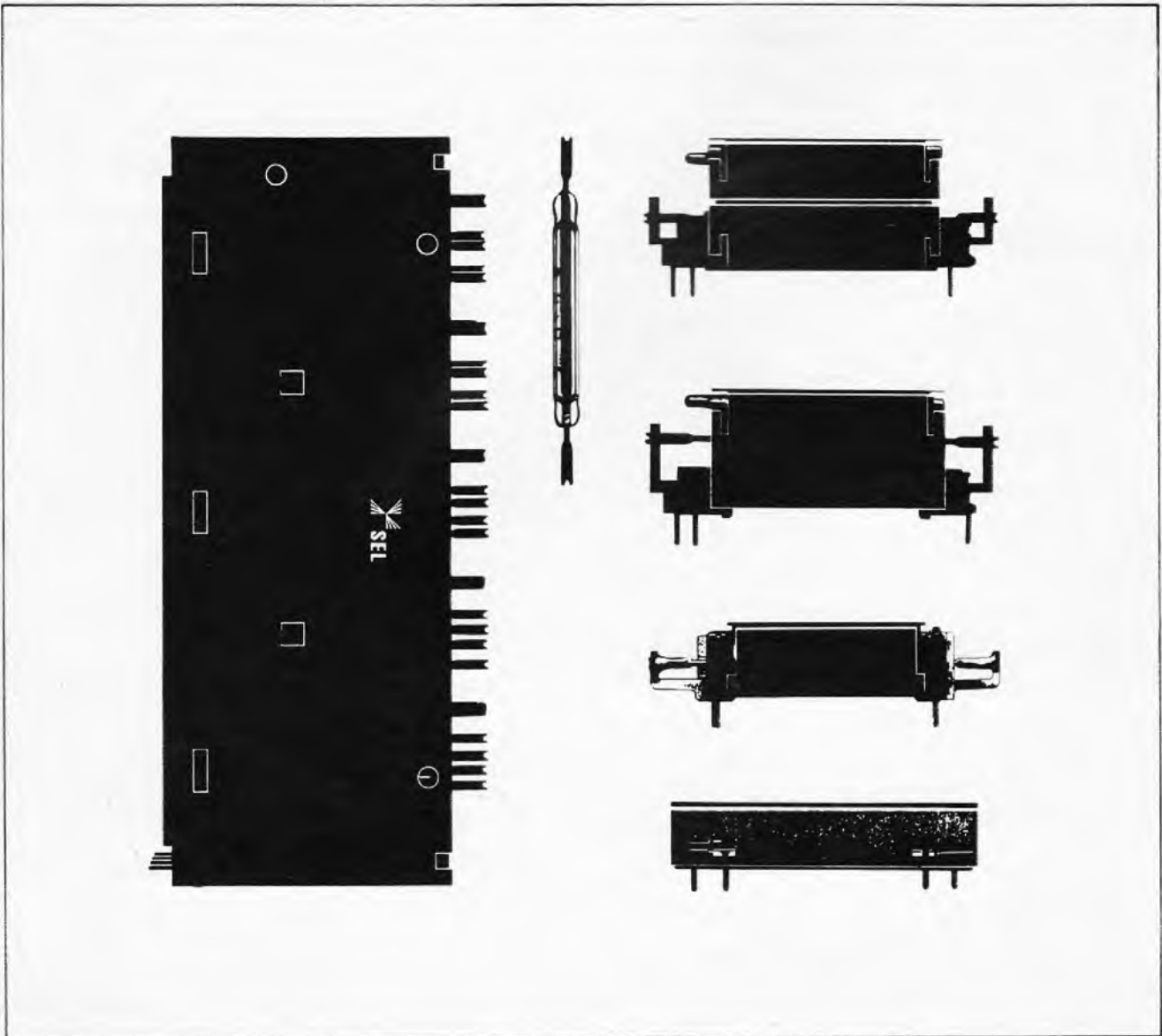
Konventionelle Konstruktionen finden Sie bei REVOX nicht. Unsere Forschung ist intensiv, denn wir bauen auch professionelle Studio-Geräte. Wir sind mit ungewöhnlichen Präzisionsmassstäben vertraut. Darum sind REVOX Hi-Fi Geräte, ob Verstärker A50, FM-Tuner A76 oder Tonbandgeräte A77, wertvolle Erzeugnisse, die jedem Vergleich standhalten ... auch im Preis!

Wir senden Ihnen gerne ausführliche Informationen.

REVOX

Willi Studer GmbH, 7829 Löffingen, Deutschland
ELA AG, 8105 Regensdorf-Zürich, Schweiz
REVOX EMT GmbH, 1170 Wien, Rupertusplatz 1





In Steuerungen sollten Relais nicht ausfallen

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

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

Keine Kontaktoxidation.

Diese Relais können Sie direkt in Ihre gedruckte Schaltung einlöten.

Für Herkon®-Relais in elektronischen Steuerungen sprechen hohe Schaltgeschwindigkeit

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

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

SEL Kontakt-Bauelemente GmbH
8500 Nürnberg, Gießereistraße 3
Telefon: (09 11) 53 30 23 Telex: 06-22 529

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



SEL

Neue Wege für die Informations-Übermittlung

Die Vermittlung von Kenntnissen an Heranwachsende und die berufliche Weiterbildung, aber auch die allgemeine Informierung über Tagesereignisse erfolgen heutzutage noch fast ausschließlich nach konventionellen Methoden. Schulunterricht mit einem Lehrer vor der Klasse, Vorlesungen an den Hochschulen, das Studium von Lehrbüchern und die Lektüre von Zeitschriften, Zeitungen und Büchern kennzeichnen diese Vorgänge. Neue Methoden, als da sind der programmierte Unterricht mit Lernmaschinen, die Sprachlaboratorien, Fernlehrgänge, Fernseh-Kurse usw., bilden durchaus noch Ausnahmen. Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, als ob die Technik, hier wieder die elektronische Technik, schon lange neue Möglichkeiten bereithält, denen die Menschheit nur mit beträchtlicher Zeitverzögerung zu folgen gewillt ist.

Nun ist das Bereitstellen einer neuen Vermittlungsform und deren Realisierung unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Komponente (sprich Kosten!) zweierlei. Denkbar und realisierbar sind heute schon sensationell anmutende Methoden, etwa die für jedermann zugängliche Computer-Datenbank mit der „Informationssteckdose“ in der Wohnung, die drahtlos übermittelte Zeitung, auf Film oder Band aufgenommene Lehrgänge usw. Wer nicht an den technischen Aufwand und an die daraus resultierenden Finanzprobleme denkt, kommt rasch zu dem Schluß, daß die Menschen bei der Ausnutzung neuer Möglichkeiten reichlich lahm sind.

Auf einer Sitzung von Männern der Wirtschaft in Bonn beklagte sich kürzlich der Verlagsdirektor einer der großen überregionalen Tageszeitungen bitter über den „Unsinn“, jeden Tag viele Tonnen weißes Papier in die Druckereien zu transportieren, dieses dort zur Zeitung zu verarbeiten und letztere über ein scharfsinnig erdachtes, kompliziertes, von der Witterung und anderen Zufällen leicht zu beeinflussendes Verteilsystem bis ins letzte Dorf zu liefern. Nachts, so sagte dieser Mann, sind unsere Fernsehsender unbenutzt; warum könnte man nicht durch die „gefunktete Zeitung“, die schon 6 Uhr morgens schwarz auf weiß beim Bezieher vorläge, den ungemein kostspieligen Verteilapparat einsparen?

Er rechnet vor, daß die Herstellung seiner Zeitung pro Exemplar monatlich 24 DM kostet. Davon kommen jedoch nur 6.10 DM beim Verlag ein (7.60 DM Abonnementsgebühr abzüglich 1.50 DM für den Austräger). Die Differenz von 17.90 DM geht zu einem sehr großen Teil auf das Konto des umfangreichen Verteilsystems. Zweifellos ist die Technik in der Lage, per Funk nach einem der bekannten Faksimileverfahren viele Zeitungsseiten pro Nacht in die Wohnungen zu übermitteln, allerdings mit Einschränkungen, was die Farbe angeht. Aber der Kostenaufwand wäre außergewöhnlich hoch; die Apparatur und das Spezialpapier würden für den Bezieher monatlich weitaus mehr als eben 7.60 DM kosten. Eine Studie der Rand Corp. verlegt daher den Zeitpunkt, an dem es die gefunktete Zeitung geben wird, in die Jahre um 2000.

Für Erziehung und Ausbildung bietet sich neuerdings das von der CBS in den USA entwickelte EVR-System an. Wir berichteten über Electronic Video Recording in Heft 6/1969 auf Seite 161, und wir nahmen kürzlich in Montreux an einer EVR-Vorführung teil. Um es klar zu sagen: Die Bildqualität befriedigte nur teilweise, vor allem störten huschende weiße Punkte, die auf Unreinheiten im Film hindeuten – kein Wunder bei dem winzigen Bildformat von etwa 0,3 mm × 2,7 mm. Wo gibt es ein Verfahren, das auch das allerletzte und allerkleinste Staubkörnchen vom Film fernhält? Andererseits verspricht das EVR-Verfahren bei genügend großer Auflage billige Programme in der Größenordnung von 45 DM pro 52 Minuten Spielzeit. Das gilt für Schwarzweiß-Kopien. Die Farbe belegt die zweite Bildspur auf dem 8,75 mm breiten Film, so daß die Speicherkapazität bei gleicher Filmlänge auf die Hälfte sinkt.

Der mit Magnetband arbeitende Videorecorder ist eine andere Möglichkeit, das Wissen an die Lernenden zu bringen, zumal er den Vorteil der Selbstaufnahme und des Löschens und Wiederverwendens der Bänder hat. H. Dudley Wright will das Magnetband in ähnlicher Form wie EVR nutzen. Er gründete in Genf die Firma Orbit Communications, die Lehrprogramme und Vorträge bekannter Wissenschaftler in Farbe auf Magnetbänder speichert und diese an Universitäten und Hochschulen verleiht, wo sie auf gemieteten farbtüchtigen Ampex-Geräten wiedergegeben werden. Ein vollständiges Programm setzt sich aus 18 Referaten von je 50 Minuten zusammen; zuerst werden die Gebiete Biochemie, Physik und Ingenieurwissenschaften abgehandelt. Karl Tetzner

Inhalt: Seite

Leitartikel

Neue Wege
für die Informations-Übermittlung 501

Neue Technik

Tonregie-Mischpult mit 27 Eingängen .. 504
Katodenstrahlröhre
mit sieben Schreibstrahlen 504
Motivbriefmarken 504

Farbfernsehetechnik

Die Entwicklung
des Farbfernsehens seit August 1967 .. 505

Elektronik

Neue Röhren
für elektronisches Faksimile 508
Ein Elektroschlaf-Gerät 511
Elektronischer Speicher
für analoge Signale 516
Elektronische Überspannungssicherungen 516

Professionelle Technik

Hochgeschwindigkeits-
Nachrichtenübertragung 508
Besuch im Farbbildröhrenwerk
Esslingen der SEL 509
Videosignale rückwirkungsfrei verstärkt
und verteilt 510
Leistungsfähiger Kleinsender für 403 MHz 515

Elektroakustik

Deutsche Grammophon Gesellschaft
fördert Hi-Fi-Stereophonie 512
NF-Verstärker ohne Koppelkondensatoren 517
Entzerrer-Vorverstärker mit IS 518
Stereoanlage für hohe Ansprüche, 2. Teil 519
5 Watt NF-Leistung
aus Dickschichtbaustein 522

Ausbildung

Seminare über Oszillografen-Technik .. 513

Meßtechnik

Zusatzgerät zum Messen von
Elektrolytkondensatoren 514
Wobbelsender für den GHz-Bereich 514

Elektronische Musik

Elektronische Musikinstrumente
mit automatisch exakter Stimmung 522

Werkstattpraxis

Verzerrter Ton
durch zu hohe Anodenspannung 523
Herstellen von Einzelschaltungen 523
Ungewöhnliche Antennenreparatur 523
Reflexionen bei UHF 523

Fernseh-Service

Ein schwieriger Aussetzfehler 523
Scheibenkondensator hatte Feinschluß .. 523
Fehler in der Zeilen-Endstufe mit Folgen 523
Fehlerursache:
starke Netzspannungsschwankungen .. 524
Keine Bildsynchronisation 524
Fehlerkompensation
durch Schaltungsänderung 524
Fehler im Amplitudensieb 524
Knattern durch Rasterzeichen 524

Für den jungen Servicetechniker

Wie messe ich richtig? 2. Teil 525

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 502, 503, 528
Farbbildröhren für 1970 und später 527

Beilagen:

Funktechnische Arbeitsblätter
Fi 71, Blatt 1 und 2: Reaktanzfilter, Tiefpaß-
und Hochpaßfilter

Kurz-Nachrichten

Über die UKW-Hörfunksender des 2. Programms verbreitet der Südwestfunk am Samstag vormittag in der Sendung „Club der Stereofreunde“ von 9.00 bis 9.30 Uhr Stereotests und Informationen. * Die japanische Firma Sony entwickelte den Prototyp eines Magnetband-Kassettsystems für Aufnahme und Wiedergabe von Farbfernsehprogrammen. Es hat 1-Zoll-Band und eine Spielzeit von einer Stunde. * Die wichtigsten Teile der einstündigen deutschsprachigen Sendung im tunesischen Rundfunk werden täglich via Kurzwellen nach dem SSB-Verfahren von Köln nach Tunis überspielt. * Philips und die Victory Co. (Japan) haben ein Abkommen über Produktion und Absatz von Schallplatten in Japan geschlossen. Victory ist eine Tochtergesellschaft der japanischen Großfirma Matsushita Electric Industrial Co. (National, Panasonic). * Der Bundespreis „Gute Form“ wird in diesem Jahr für hervorragend gestaltete Erzeugnisse der Warenkategorien Trinkgläser, Arbeitsstühle, Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und Phonogeräte verliehen. Der Rat für Formgebung, Darmstadt, hat die Erzeuger aufgefordert, sich um die Preise zu bewerben. *

Aus der Wirtschaft

Weiter Umorganisation bei Philips: Nach einer Wortumstellung heißt die bisherige Philips Industrie Elektronik GmbH nunmehr Philips Elektronik Industrie GmbH (abgek. PEI); ihr wurden die Geschäftsbereiche technisches Fernsehen, elektroakustische Anlagen, Studioteknik, Farbfernsehlagungen und Technik in Unterricht und Ausbildung angegliedert, die bisher zur Deutschen Philips GmbH gehörten. Tonbandgeräte und Videorecorder verblieben bei der DPG und gehören zur Abteilung von I. Ingwersen (Rundfunkempfänger). Geschäftsführer von PEI sind Dipl.-Ing. W. Gauss und Dr.-Ing. P. Starke.

Jubiläum bei Dual: Im Mai lief der einmillionste Hi-Fi-Automatikspieler vom Band (er erfüllt seiner Bezeichnung entsprechend die Forderung von DIN 45 500). Das erste Modell dieser Serie, der Dual 1009, war u. a. besonders in den USA erfolgreich und widerlegte die weitverbreitete Ansicht, daß mit einem automatischen Plattenspieler keine Hi-Fi-Wiedergabe zu erzielen sei. Die Nachfolger Dual 1019 und – zur Hannover-Messe 1969 vorgestellt – Dual 1219, sind ebenfalls erfolgreich. – Dual begann 1909 mit der Herstellung von Federlaufwerken für „Sprechmaschinen“. 1927 kam eine Kombination aus Federwerk und Elektromotor heraus, wegen dieses Doppelantriebs *Dual-Motor* genannt, womit der noch heute benutzte Firmenname geboren war. Das Unternehmen, 1900 von Christian Steidinger gegründet und jetzt in der zweiten Generation im Familienbesitz, beschäftigt in den drei Fabriken in St. Georgen und in den Werken Mönchweiler und Meßkirch zusammen 1500 Mitarbeiter. Neben Hi-Fi-Automatikspielern werden Plattenspieler und -wechsler der Standardklasse und Stereo-Componenten (Bausteine zum Zusammenstellen von Stereoanlagen) hergestellt. In Spanien und Südamerika bestehen Lizenzfertigungen. Etwa die Hälfte der im Bundesgebiet produzierten Einheiten werden exportiert.

Neues von SEL: Nach der beträchtlichen Geschäftsausweitung im Vorjahr, die sich in der Erhöhung des Jahresüberschusses von 34,8 Millionen (1967) auf 57,6 Millionen DM (1968) und der Belegschaft auf 29 743 Mitarbeitern per 31. Dez. 1968 ausdrückt, wird jetzt auf die Erhöhung des Grundkapitals von 138 Millionen DM auf 207 Millionen DM in Etappen angekündigt. – Im Juni lieferte die

Am 1. Mai waren in der Schweiz 19 902 Farbfernsehempfänger angemeldet, davon 18 425 im deutschsprachigen, 959 im französischsprachigen und 518 im italienischsprachigen Teil des Landes. * Versuchsendungen der Relaisstation Kigali/Rwanda (Zentralafrika) der Deutschen Welle wurden Ende Juni auf 9740 kHz und 9650 kHz (31-m-Band) beobachtet. Es handelt sich um die zweite 250-kW-Anlage, die am 3. 7. offiziell in Betrieb genommen wurde. * Werk 23 der Grundig-Gruppe entsteht in Saarlouis (Saarland) und soll in drei Aufbauphasen innerhalb einiger Jahre auf 5000 Arbeitsplätze gebracht werden. In der zweiten Juliwoche begann die Fertigung von Tonbandgeräteeilen; die erste Ausbaustufe sieht 400 Mitarbeiter vor. * Für die in einem Jahr in Creutzwald, Departement Moselle/Frankreich, in Betrieb gehende Fernseh- und Rundfunkgerätefabrik von Grundig werden durch Zeitungsanzeigen Ingenieure gesucht. * Die Benha-Werke in Ägypten wollen ihre Fertigungskapazität für Rundfunk- und Fernsehgeräte beträchtlich ausweiten, wie überhaupt die Elektronik-Produktion den Bedürfnissen entsprechend ausgebaut werden soll.

SEL den 75. seit 1958 im Berliner Werk hergestellten UHF-Fernsehsender aus, eine 20/2-kW-Doppelanlage mit aktiver Reserve-schaltung nach dem Variokoppler-Prinzip für den Österreichischen Rundfunk. Es handelt sich gleichzeitig um den 30. Sender der „Zweiten Generation“ von UHF-Sendern mit Halbleitervorstufen und modernen Leistungsverstärkern.

Auch die zweite Wiederholung des Kursus „Praktische Dimensionierung aktueller Halbleiterschaltungen“ war überzeichnet, so daß er nunmehr zum vierten Mal angesetzt werden muß. Er findet vom 20. bis 22. Oktober an der Technischen Akademie Eßlingen statt. Vortragende sind Entwicklungssingenieur aus den Laboratorien der Firmen SEL und ITT Intermetall. Anfragen: Sekretariat der Techn. Akademie, 73 Esslingen/Neckar, Rotenackerstraße 71.

R. & E. Hopt, Rottweil, baut Zweigwerk: Das 1958 gegründete Familienunternehmen wird demnächst in Rappoldweiler/Elsaß (Frankreich) ein Zweigwerk errichten, das später 200 Arbeitskräfte beschäftigen soll. Hopt unterhält bereits eine Fertigung in England und hat Lizenzen an andere ausländische Unternehmen vergeben. R. & E. Hopt ist aus der Karl Hopt GmbH, Scherzingen, hervorgegangen (Bau von Drehkondensatoren), arbeitet jedoch völlig unabhängig von dieser. Der Umsatz lag im letzten Jahr bei 20 Millionen DM, für 1969 ist eine Steigerung um 10% in Aussicht. Es werden vornehmlich Fernseh-Tuner und neuerdings Potentiometer, Lochkartenlesegeräte und elektronische Lehrbaukästen produziert.

Siemens-Forschung mit 16 000 Mitarbeitern: Die Siemens AG beschäftigt gegenwärtig in Forschung und Entwicklung etwa 16 000 Mitarbeiter und gab dafür im Jahre 1968 über 615 Millionen DM aus.

Akkord Radio GmbH bittet um Richtigstellung ... unserer Meldung in Heft 12/1969, Seite 352. Die dort gebrauchte Bezeichnung „Tochtergesellschaft der Blaupunkt Werke GmbH“ ist unzutreffend. Akkord Radio ist vielmehr ebenso wie Blaupunkt, Eisemann usw. eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Robert Bosch GmbH, Stuttgart, so daß die Kurzbezeichnung „Mitglied der Bosch-Gruppe“ am Platz ist.

Fernseh-/Radio-Ausstellung in New York

Die diesjährige **Consumer Electronics Show**, im Juni in New York in einigen der großen Hotels abgehalten, litt etwas darunter, daß mehrere der bedeutendsten Hersteller, wie die Radio Corporation of America, Motorola, Syl- vania und Admiral, fernblieben.

Die Aussichten des Farbfernsehens werden allgemein als glänzend bezeichnet. Auf einer Vortragsveranstaltung sagte John P. Thomson voraus, daß im Jahre 1975 etwa 95% der US-amerikanischen Haushalte einen oder mehrere Farbfernsehempfänger haben werden (heute: knapp 30%). Das große Geschäft winkt, und noch mehr Hersteller als bisher werden sich darum bemühen, u. a. Firmen wie Lear Jet, Telex, Phonola, Electro-Phonic und Automatic Radio, die bisher noch keine Fernsehgeräte bauten. In den Reigen der Neuen bezog die amerikanische Fachpresse auch Telefunken und Grundig ein; Grundig hat inzwischen demontiert. Unter den technischen Neuerungen fiel ein Fernsehgerät von Clairtone in Modulteknik auf; die Baugruppen sind steckbar angeordnet. Philico-Ford zeigte das Laboratoriumsmuster eines sehr flachen Fernseh-Portables; die Gehäusetiefe beträgt bei 33 cm Bildschirmdiagonale nur 14 cm. Offenbar ist das Elektrodensystem parallel zum Bildfenster angeordnet und der Hals zudem abgelenkt, was an eine Philips-Röhre von vor vielen Jahren – im Zeitalter der 70°-Technik – erinnert. Toshiba führte seinen auf der Hi-Fi '68 in Düsseldorf im August 1968 erstmalig vorgestellten fotoelektronischen Tonabnehmer vor, der sehr beachtet wurde. General Electric erregte einiges Aufsehen mit seinem Transistor-Rundfunkempfänger P-2760 in blauefarbtem, durchsichtigem Plastikgehäuse. Beim Einschalten sind die Bauteile der Schaltung zu erkennen; die äußeren Blenden, Skala- und Knöpfe usw. wirken dabei als Dekor.

Magnavox kommt in den USA in diesem Jahr mit dem TAC (= Total Automatic Color) bei Farbgeräten heraus, das manche Mängel des NTSC-Systems ausgleicht. Sowohl die bekannte automatische Feinabstimmung (AFC) als auch die automatisch richtige Einstellung von Farbsättigung und Farbtreue sind zu einem Schaltungskomplex vereint; beim Umschalten von einem Sender zum anderen oder bei Programmwechsel entfällt jedes Nachstellen. Einzelheiten sind noch unbekannt, offenbar wird der Burst als Referenzsignal benutzt und bezüglich Pegel und Phase genau geregelt. Der Kampf um den Markt zwischen der 8-Spur-Stereo-Kassette von Lear Jet und der Compact-Cassette (Carriage) von Philips geht weiter. Er wird wesentlich davon beeinflusst, wie sich die Automobilhersteller entscheiden, welchem System sie also beim Einbau ab Autofabrik den Vorzug geben. Die Kassette von Lear Jet ist viel größer als die CC-Ausführung von Philips, benutzt die Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s (gegenüber 4,75 cm/s), hat aber den Nachteil, daß die Selbstaufnahme – bisher jedenfalls – nicht möglich ist und daß auf Grund des Systems mit einer Spule und Endlosband nur gewöhnlicher Vorlauf, jedoch kein Rücklauf möglich ist. Wybo Semmelink, Vizepräsident der North American Philips Corp., gibt selbstverständlich der 8-Spur-Ausführung keine Chance für die Dauer (er wird hier unterstützt von einer Anzahl von Händlern), während Jim Gall, Marketing-Direktor von Lear Jet, konträrer Meinung ist. Die Nachfrage nach Kassetten ist groß; 1968 sind etwa 5 Millionen Stück von beiden Arten zusammen verkauft worden. In diesem Jahr dürfen es 7 Millionen werden – das bedeutet mit Geräten einen 400-Millionen-Dollar-Markt, der des Schweißes der Edlen wohl wert ist.

Zahlen

Die 15millionste Bildröhre, eine A 61—120 W, verließ Ende Juni die Valvo-Bildröhrenfabrik in Aachen, die eine der größten ihrer Art in Europa ist und sowohl Farb- als auch Schwarzweiß-Bildröhren produziert. Dem Werk unmittelbar benachbart ist eine große Glashütte, die die Kolben liefert.

Der 10millionste Besucher des Stuttgarter Fernsehturms. Felicitas Höltge aus Oberhausen, betrat am 23. Juni gegen 12 Uhr den Eingang, wurde vom Verwaltungsdirektor des Süddeutschen Rundfunks beglückwünscht, in das Restaurant gebeten und dort vom SDR-Intendanten Dr. Bausch mit einem Gutschein für ein Farbfernsehgerät überrascht. — Der Turm in Stuttgart hat seine Baukosten wahrscheinlich schon zweimal durch die Eintrittspreise aufgebracht.

Auf 340 000 Farbfernsehgeräte schätzt die Union der europäischen Rundfunkorganisationen (UER) per Ende Dezember 1968 den Bestand in den Haushalten im Bundesgebiet. In Frankreich waren es 90 000, in Großbritannien 118 000, in Holland 40 000 und in der Schweiz 11 000.

Für 90,9 Millionen DM Transistoren wurden 1968 in das Bundesgebiet importiert (+ 53,3% gegenüber 1967); der Export belief sich auf 56,1 Millionen DM (+ 25,8%). Bei Bildröhren hielten sich Ein- und Ausfuhr ungefähr die Waage; 1968 betrug der Import dem Wert nach 76,6 Millionen DM (– 5,7%) und der Export 73 Millionen DM (+ 6,7%). Bei Rundfunkgeräten lauten die Zahlen: Import 101,4 Millionen DM (+ 60,2%), Export 323,5 Millionen DM (+ 10,6%) und bei Fernsehgeräten: Import 70,2 Millionen DM (+ 21,9%), Export 297 Millionen DM (+ 41,1%).

Fakten

Für Querschnittgelähmte gibt es im Bundesgebiet kein Ausbildungsprogramm für Radio- und Fernsehtechniker. Wie uns W. Weiß, Direktor des Johannes-Straubinger-Hauses (Berufsausbildungsstätte für Querschnittgelähmte und andere Schwerbehinderte, Wildbad/Schwarzwald), mitteilt, hat man von dieser Ausbildung abgesehen, weil die Handels- und Handwerksbetriebe für die Behinderten, die ihre Arbeit im Rollstuhl ausführen müssen, nur selten über die entsprechenden Einrichtungen verfügen. Jedoch wurde nach Abstimmung mit den Firmen AEG-Telefunken, Schaub-Lorenz und Siemens das Berufsbild *Elektromechaniker der Fachrichtung Schwachstromtechnik* aufgebaut; ferner ist ein Ausbildungsprogramm *Elektromechaniker der Fachrichtung Elektronik* in der Entwicklung, das möglicherweise den Schwachstromtechniker ablösen wird. Bei allen Überlegungen ist zu berücksichtigen, daß die Arbeitsplätze stationär sein müssen und die Arbeiten in Sitzen verrichtet werden, daher bieten sich der Kleingerätebau und die Kleingeräteparatur an.

Ein akustisches Mikroskop für biologische und medizinische Untersuchungen wird im Auftrag der John-A.-Hartford-Stiftung vom Institut für Mikrowellentechnik an der Stanford-Universität entwickelt. Biologische Zellen werden bei Untersuchungen unter dem Elektronenmikroskop häufig zerstört; die bei lichtmikroskopischer Untersuchung nötigen Färbungsverfahren bereiten oftmals Schwierigkeiten bei der Begutachtung der Proben. Beide Nachteile entfallen bei Anwendung von Ultraschall höchster Frequenz. Angestrebt werden Schallwellen von $3/1000$ mm, d. h. mit Wellenlängen, die mit denen des Lichtes vergleichbar sind, so daß unter einem solchen akustischen Mikroskop Objekte gleicher Größe wie unter dem Lichtmikroskop, aber bei besserer Bildschärfe, sichtbar werden.

Der Verband deutscher Tonmeister und Toningenieure e. V. besteht demnächst 20 Jahre; er zählt heute die meisten Cheftonmeister, Tonmeister und Toningenieur der Rundfunkanstalten sowie der Film- und Schallplattenindustrie zu seinen Mitgliedern. Außerordentliche Mitglieder sind leitende Persönlichkeiten der Rundfunkanstalten, der Atelierbetriebe, von Schallplattenfirmen und der einschlägigen Geräteindustrie. Sitz des Verbandes ist Hamburg 70, Tonndorfer Hauptstraße 90; er unterhält Gruppen in Berlin, Hamburg, Köln, München und Stuttgart. Die Mitglieder der einzelnen Gruppen treffen sich einmal im Vierteljahr, um gemeinsam berührende Themen zu besprechen und Fachvorträge anzuhören.

Gestern und Heute

Bereits im November 1919 verbreitete der holländische Ingenieur H. Schotanus van Steringa Idzerda in Zusammenarbeit mit Philips regelmäßige Rundfunkkonzerte, zuerst in Utrecht. Er benutzte einen Sender, der mit einer von ihm selbst konstruierten Röhre bestückt war. Diese wurde später von Philips unter der Bezeichnung *Ideezetlamp* fabrikationsreif gemacht.

Das Gesetz gegen die Piratensender hat der Bundestag am 2. Juli verabschiedet und dem Bundesrat zugeleitet; damit wird der vom Europarat in Straßburg konzipierte Gesetzesvorschlag auch für das Gebiet der Bundesrepublik gültig, nachdem er schon von Großbritannien, Belgien, Dänemark, Frankreich, Schweden und Irland ratifiziert worden ist.

Der Lehrstuhl für elektrische Nachrichtentechnik an der Rhein-Westf. Technischen Hochschule in Aachen wurde Anfang Juli durch Zeitungsanzeigen öffentlich ausgeschrieben — ein im Bundesgebiet selten praktiziertes Verfahren, um einen vakanten Lehrstuhl neu zu besetzen.

Morgen

Die Fachtagung Elektronik während der Hannover-Messe 1970 (25. April bis 3. Mai) steht unter dem Generalthema *Elektronische Bauelemente*, umfaßt vier Fachsitzungen und findet vom 28. bis 30. April statt. Es werden sowohl aktive als auch passive Bauelemente behandelt werden.

Die internationale Vereinigung der Eisenbahner-Funkamateure (Federation Internationale des Radio-Amateurs Cheminots = F.I.R.A.C.) treffen sich in diesem Jahr vom 25. bis 29. September in Grainau (Zugspitzdorf) zu ihrer Jahreszusammenkunft. Die Vereinigung wurde 1960 von französischen und schweizerischen Funkamateuren gegründet, die bei den Eisenbahnen beschäftigt sind. Heute gehören ihr Amateure aus mehr als 16 Ländern der Erde an, vornehmlich aus Europa. Die deutsche Sektion, vertreten vom Beauftragten für den Amateurfunk im Bundesbahn-Sozialwerk (DJ 3 UN, 2 Hamburg 63, Stuebenheide 170), unterhält bereits 18 Clubstationen. Während der Tagung in Grainau ist die Station DL Ø CF (= ... Congress Firac) im 7-MHz- und 14-MHz-Amateurband tätig; am 27. September wird die Station DL 3 JQ auf 144 MHz und 146 MHz auf der Zugspitze (Gipfel und Schneefernerhaus) arbeiten.

Die UKW-Senderkette III (14 Stationen) des Norddeutschen Rundfunks soll bis Anfang 1971 auf Stereo umgestellt werden; die Kosten belaufen sich auf etwas über eine Million DM, wovon 0,35 als 1. Rate noch 1969 fällig werden. Nach Abschluß der Umrüstung kann sehr viel mehr ernste Musik in Stereo geboten werden als bisher, denn das stereotüchtige Programm UKW II ist von Haus aus das *Leichte Programm*. Wegen der ungünstigeren Frequenzverteilung im Netz UKW III ist Ballempfang

Farbbildröhren für 1970

und für später bringt Philips im ersten Quartal 1970 heraus: die 66-cm/90°-Farbbildröhre. Die 110°-Version wird teuer. Darüber und über neue helle Bildröhren als Marktwaffe berichten wir am Schluß des Heftes auf Seite 527.

schwieriger als im Netz UKW II, so daß die Modulation fast ausschließlich über Postleitungen zugeführt werden muß.

Die Fachberaterstage für Elektrotechnik und Elektronik, Lichttechnik, Elektroakustik, Meß-, Steuer- und Regeltechnik finden in diesem Jahr vom 16. bis 18. September in der Friedrich-Ebert-Halle in Ludwigshafen statt. Die Ausstellungsfläche muß auf 1300 qm erweitert werden, weil sich 74 Firmen, darunter 17 aus dem Ausland, angemeldet haben. Die Ausstellung ist mit einem Vortragsprogramm verbunden (Auskunft: Arbeitsgemeinschaft Fachberaterstage Mannheim-Ludwigshafen, 68 Mannheim, Postfach 1428).

Männer

Dr. jur. Hermann Zeitler, Leiter der Personalabteilung, **Helmut Delang**, Leiter des Zentralen Einkaufs, **Günther Czermin**, Leiter der Zentralen Betriebswirtschaft und **Dipl.-Kaufmann Georg Glahn**, Leiter der Steuer- und Bilanzabteilung, alle im Grundig-Konzern, wurden zu Direktoren ernannt.

Dr. Gerhard Hundertmark und **Wilfried Jung** wurden zu Geschäftsführern der Firmen Electrola GmbH und Carl Lindström GmbH, Tochtergesellschaften der Electric & Musical Industries, Ltd., London (EMI), ernannt. Sie lösen den langjährigen Geschäftsführer **Dr. Ladislaus Veder** ab, der neue Aufgaben bei der Muttergesellschaft übernimmt.

Prof. Otto Kögler, Gründer und während vieler Jahre Leiter der Technischen Akademie Esslingen, die sich der beruflichen Weiterbildung der in der Praxis stehenden Ingenieure und anderer Führungskräfte der Wirtschaft widmet, wurde mit dem Bundesverdienstkreuz 1. Klasse ausgezeichnet. Zwischen 1955 und 1969 konnten dort über 50 000 Fachleute ihr berufliches Wissen erweitern.

Konsul Dr. Herbert Meissner, alleiniges Vorstandsmitglied der Ivag (Internationale Industrie- und Verwaltungs AG vormals Loewe Opta AG), beging am 26. Juli seinen 65. Geburtstag. Konsul Meissner gehört über 35 Jahre lang dem Vorstand von Loewe Opta an; ihm oblag das Personalwesen, außerdem leitete er die juristische und die Patentabteilung der Gesellschaft.

Direktor Hans Schulze, langjähriger Geschäftsführer der Opta-Spezial GmbH, Düsseldorf, feiert am 14. August seinen 65. Geburtstag. Bis 1945 war Hans Schulze Vorstandsmitglied der Loewe Opta AG und später stellvertretendes Aufsichtsratsmitglied der Loewe Opta AG, Berlin und Kronach.

neue technik

Tonregie-Mischpult mit 27 Eingängen

Im Studio Hamburg-Atelierbetriebsgesellschaft mbH wurde ein von Siemens geliefertes Tonregie-Mischpult mit 27 Eingängen, sechskanalig über sechs Summenregler und ein Monokanal, für die stereofonische Vertonung und Bearbeitung von Todd-AO-Filmen aufgestellt. Diese 70 mm breiten Filmstreifen tragen zwei breite Magnetspuren sowie zwei schmale Einkanalspuren; fünf Tonspuren speisen fünf hinter der Breitwand verteilte Lautsprechergruppen; die sechste Tonspur ist besonderen Tondeffekten vorbehalten und wird auf Lautsprecher im Rücken der Zuschauer geschaltet.

Das neue Misch- und Bearbeitungspult mit drei Arbeitsplätzen hat eine Länge von 3,35 m (Bild). Alle Eingangskanäle sind hochpegelig mit Entzerrern und Schaltelementen zur Einwahl von Hallplatten und Begrenzern ausgerüstet; über Gruppenschalter lassen sich die 27 Eingänge auf eine Summe oder bis zu sechs Summen schalten. Man kann für das Einblenden von Musik bestimmte Gruppen bilden und über das Kreuzschienenfeld auch Tonbandgeräte oder Tonbandschleifen aufschalten. Den jeweiligen Schaltzustand läßt ein Lampenfeld im oberen Teil des Pultes erkennen.

Das Pult ist durchgehend in Sitral-technik (Silizium-Transistor-Leiterplatten) ausgeführt. Der Aufwand ist nicht gering: 923 Kreuzschienenelemente, 186 gekapselte Relais mit Goldkontakten, 583 Signallämpchen, 360 Transistoren in 33 Verstärkern, 5000 m zweiadriges Kabel für die inneren Verbindungen und 6000 m Signal- und Steuerleitungen. Es



Sitral-Regiepult
Modell 27 6 1 von
Siemens für die
Vertonung und
Bearbeitung von
Todd-AO-Filmen

ist anzunehmen, daß diese neue Tonregie- und Mischpult das größte ist, das jemals im Bundesgebiet gebaut wurde.

Bei der Vorführung im Studio wurde auf den Einwand, daß es im Bundesgebiet nur sehr wenige Lichtspielhäuser für Todd-AO-Filme gibt, erwidert: Im Studio Hamburg wird eine große Filmgesellschaft eine ganze Serie von Todd-AO-Filmen für die internationale Auswertung drehen, so daß der Einbau des Pultes unumgänglich war. Der Aufwand – dem Vernehmen nach um 270 000 DM – würde sich auszahlen.

Elektronenstrahlröhre mit sieben Schreibstrahlen

Mit nur einem Elektronenstrahlssystem erzeugt eine neue Elektronenstrahlröhre von Sylvania sieben Schreibstrahlen in kammförmiger Anordnung. Die neue Röhre ist für das Schreiben von Buchstaben, Ziffern und Symbolen in Ausgabegeräten der Computer bestimmt. Jede Zeile wird nunmehr gleichzeitig von sieben parallel abgelenkten Schreibstrahlen erzeugt, wodurch die Helligkeit auf das Siebenfache des bisher erreichten Wertes anwächst. In der Röhre sind vor der einzigen Katode sieben getrennte Steuergitter angebracht; jedes wird von einem eigenen Videoverstärker angesteuert. Die neue Konstruktion hat den Vorteil, daß die Ablenkgeschwindigkeit herabgesetzt werden kann; außerdem verbessert sich die Konturenschärfe, und das Zittern der geschriebenen Ziffern, Buchstaben und Symbole verschwindet fast ganz. Das ist vorteilhaft für die Betrachtung unter ungünstigen Lichtverhältnissen und für das Fotografieren. Sylvania beabsichtigt die Herstellung von Elektronenstrahlröhren nach diesem Prinzip mit noch mehr als sieben Strahlen.

Unsere Titelgeschichte

Motivbriefmarken

Das Titelbild dieses Heftes trägt eine Auswahl besonders interessanter Motivbriefmarken, und zwar, wie es sich für eine technische Fachzeitschrift gehört, mit Darstellungen aus der Geschichte der Nachrichtentechnik, des Rundfunk- und Fernsehwesens und der Satellitentechnik. Viele Sammler haben sich ganz auf das Zusammentragen solcher Motivbriefmarken umgestellt, was findige und geschäftstüchtige Postverwaltungen kleinerer Länder flugs anreizte, so viele Serien herauszugeben, daß jeder Einwohner pausenlos Briefe schreiben müßte, wenn die Marken tatsächlich im eigenen Land verbraucht werden sollten.

Unsere kleine Sammlung auf dem Titelblatt zeigt in vier Reihen von links nach rechts, jeweils von oben nach unten:

1. Reihe von links

- 25 Pf Deutsche Bundespost: Funkstelle Berlin-Nikolassee (Richtfunkverbindung nach Westdeutschland)
- 25 F Republik Gabun: panafrikanischer und malagesischer Fernmeldekongreß in Kairo 1964

2. Reihe

- 100 F Zentralafrikanische Republik: eine grafische Darstellung der Fernmeldetechnik im Weltraum
- 4 d Großbritannien: bildliche Darstellung eines Radarschirms
- 1 Kr CSSR: Gedächtnismarke für Heinrich Hertz, Porträt, seine Funkstrecke und die Feldlinien des Dipols
- 40 Kop UdSSR: A. S. Popov, zur 60jährigen Wiederkehr der „Erfindung“ des Radios 1955

3. Reihe

- 2 Ft Ungarn: Fernsehstation Budapest auf dem Szécheny-Berg
- 5 NP Sharjah und abh. Staaten: Explorer XII (Sharjah liegt im Gebiet der ehemaligen Piratenküste am Südufer des persischen Golfs auf arabischem Gebiet)
- 20 c Frankreich: das neue Funkhaus der ORTF am Seineufer in Paris
- 0,5 c Panama: Motiv mit Telstar 1

4. Reihe

- 10 c Virgin Islands: Zwischen den Bermudas und den Jungferninseln wurde eine Kabel- und Funkverbindung eingerichtet. Im Bild: die Funkstation Chalwell
- 15 F Saarland (als es noch unter französischer Verwaltung stand): Fernmeldeturm Saarbrücken
- 10 Pf Deutsche Bundespost: Satelliten-Nachrichtentechnik auf der IVA 1965, München

Die Entwicklung des Farbfernsehens seit August 1967

Die Aufgabenstellung für die Rundfunkanstalten ist also etwas differenziert; man muß sie aber kennen, um den Umfang der Investitionen für das Farbfernsehen richtig beurteilen zu können. In der Tabelle 1 sind die elektronischen Farbproduktions-Einrichtungen aufgeführt, wie sie nach dem Stand von Anfang 1970 vorhanden sein werden. Diese Tabelle ist aber letztlich nur eine Momentaufnahme; einige Monate später wird sich das Bild gewandelt haben, weil weitere Studios und Farbfernseh-Übertragungswagen (Ü-Wagen) hinzukommen. Von Interesse ist die relativ große Zahl von Übertragungswagen. Als wir im August 1967 mit dem Farbfernsehen in der Bundesrepublik begannen, verfügten wir insgesamt nur über drei 4-Kamera-Übertragungswagen als einzige Einrichtungen für die elektronische Produktion von Farbprogrammen. Der besondere Vorteil von Ü-Wagen besteht darin, daß es möglich ist, sofort in jedem beliebigen Studio elektronische Farbsendungen zu produzieren. Inzwischen dienen diese Wagen mehr und mehr den Außenübertragungen, während gleichzeitig mehr und mehr Schwarzweiß-Studios auf Farbe umgestellt werden. Wir nehmen diese Umstellung möglichst erst dann vor, wenn die vorhandene Schwarzweiß-Ausrüstung ohnehin ersetzt werden muß. Bisher sind in der Bundesrepublik ausschließlich vorhandene Schwarzweiß-Studios umgerüstet worden, kein einziges Studio wurde eigens für Farbproduktionen neu errichtet. Bis 1974 sollen rund $\frac{2}{3}$ aller vorhandenen elektronischen Studios auf Farbe umgestellt sein. Die Übertragungswagen werden dagegen überall neu gebaut; ein Umbau alter Schwarzweiß-Ü-Wagen wäre in keinem Fall wirtschaftlich gewesen.

Die technische Ausrüstung der Studios ist nicht überall gleich. Verschiedene Typen von 3- und 4-Röhren-Kameras werden benutzt, überwiegend jedoch die 3-Röhren-Plumbicon-Kamera. In den Ü-Wagen wird dieser Kameratyp ausschließlich verwendet. In Zusammenarbeit mit der Industrie haben die Rundfunkanstalten unter Ausnutzung der gewonnenen Erfahrungen einen Standard-4-Kamera-Ü-Wagen entwickelt, der insbesondere auch den heute sehr hohen Anforderungen an die Tonseite entspricht: Der Wagen ist mit 36 Mikrofonkanälen ausgerüstet (vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 10, S. 293, Heft 11, S. 326 und Heft 15, S. 471).

Ein solcher Wagen – 11 m lang und 20 Tonnen schwer – ist eins der teuer-

Diese Ausführungen gehen auf einen Vortrag zurück, den der Verfasser, Technischer Direktor des Norddeutschen Rundfunks und Vizepräsident der Technischen Kommission der Europäischen Rundfunk-Union, auf dem 6. Internationalen Fernsehsymposium in Montreux am 19. Mai gehalten hat. Einleitend erläuterte er die für Ausländer kompliziert erscheinende Organisation des deutschen Fernsehens, dessen drei Programme von den neun in der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten (ARD) zusammengeschlossenen Rundfunkanstalten und vom Zweiten Deutschen Fernsehen (ZDF) produziert werden.

sten Fahrzeuge, die über unsere Landstraßen rollen: Er kostet rund 2,5 Millionen DM. Dieser Wagentyp ist für manche Zwecke zu groß. Als zweiten Standardtyp entwickeln wir daher zur Zeit einen 2-Kamera-Ü-Wagen.

Die elektronische Produktion ist in der Bundesrepublik fast ausschließlich Vorproduktion. Dazu gehört natürlich auch die entsprechende Ausrüstung mit farb-tüchtigen Magnetband-Aufzeichnungsanlagen (MAZ), sowohl fest eingebaut als auch mobil. Durch konsequente Zentralisierung dieser sehr kostspieligen Anlagen läßt sich ihre Anzahl merklich reduzieren. Als Beispiel für eine derartige zentralisierte Anlage erwähne ich die mit einem Computer ausgerüstete Betriebszentrale, die der Norddeutsche Rundfunk zur Zeit in Hamburg einrichtet. Sie trägt in allen Einrichtungen den hohen Anforderungen des Farbfernsehens voll Rechnung. Von besonderem Interesse sind bei dieser Anlage übrigens auch die Kreuzschienensysteme für Bild-, Ton- und Kommandogabe. Das Kreuzschienensystem für die Videosignale wird unter Verwendung integrierter Schaltungen mit räumlich kleinen Abmessungen aufgebaut. Die notwendige Übersprechdämpfung ist dabei voll gewährleistet.

Für den Aufbau von Farbstudios hat sich ferner ein von der deutschen Indu-

strie neu entwickeltes System für die Verteilung der Synchronsignale bewährt, bei dem alle sieben Signale, die von der Impulzentrale zu den Geräten geführt werden müssen, über ein einziges Koaxialkabel geleitet werden.

Im Studiobetrieb hat sich die bei dem Pal-Verfahren anwendbare Einkanaltechnik als besonders vorteilhaft für die Umschaltung und Mischung erwiesen, weil ohne Decodierung der Signale gearbeitet werden kann.

Für die Zusammenschaltung von Programmquellen, die über sehr große Entfernungen – bis zu 2500 km – voneinander entfernt sind, wurde ein zentrales Synchronisiersystem entwickelt, das weitgehend immun gegen Leitungsstörungen ist und eine Einlaufzeit von nur 12 s besitzt.

Auf die Entwicklungsarbeit, die das Institut für Rundfunktechnik (IRT), München, für das Farbfernsehen geleistet hat, soll kurz hingewiesen werden. Dazu gehört vor allem ein Zeitlupengerät mit magnetischem Plattenspeicher, das mehrfach in der Praxis erprobt wurde und demnächst industriell gefertigt werden soll (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 6, S. 159).

Die elektronischen Produktionseinrichtungen liefern zwar gerade für Farbsendungen eindeutig die beste Qualität, aber

Tabelle 1. Die Einrichtungen für die elektronische Farbfernsehproduktion bei der ARD, dem ZDF und dem Fernsehstudio München (FSM), einer Tochtergesellschaft des ZDF

	Rundfunk-anstalt	Vor-produktions-Studios	Ansage-Aktualitäten-Studios	Ü-Wagen mit 2 und 4 Kameras		MAZ einschl. bewegl. Anlagen
				2 K.	4 K.	
ARD	BR	2	–	–	–	5
	HR	1	–	–	$\frac{1}{3}$ ¹⁾	4
	NDR	2	2	–	2	8
	RB	–	1	–	–	2
	SR	1	1	–	–	2
	SFB	–	2	–	1	3
	SDR	1	2	–	$\frac{1}{3}$ ¹⁾	2
	SWF	1	3	1	$\frac{1}{3}$ ¹⁾	4
	WDR	1	1	2	1	8
	ZDF	–	2	2	2	15
FSM	3	–	–	–	4	
insgesamt		12	15	5	7	57

¹⁾ Ein vom HR/SDR/SWF gemeinsam benutzter Ü-Wagen.

Tabelle 2. Verteilung der Farbfernseh-Programmproduktion auf Live (Direktsendung), MAZ (Aufzeichnung), Film und Übrige

		Live 0/0	MAZ 0/0	Film 0/0	Übrige 0/0	Ins- ges. 0/0
ARD	I. Programm (ohne Regionalprogramme)	30,5	22,5	44,9	2,1	100
ZDF	II. Programm	19,4	13,7	63,4	3,5	100

in unseren Programmen dominiert quantitativ bisher der Film. In der letzten Zeit nimmt jedoch der Umfang der elektronischen Produktionen mehr und mehr zu. Ich will hier nicht in die lebhafteste Diskussion „hie Film, hie Elektronik“ eingreifen, zumal ich davon überzeugt bin, daß beide Methoden sich weiterhin nebeneinander behaupten werden. Ich kann hier nur feststellen, daß Farbfilmgeber für 16 mm und für 35 mm bei allen Rundfunkanstalten zu den ersten Anschaffungen gehörten und daß fast alle Rundfunkanstalten über eigene oder in festem Auftrag arbeitende Entwicklungseinrichtungen für 16-mm-Farbfilm verfügen. Der 16-mm-Farbfilm hat in den letzten Jahren beachtliche Fortschritte in der Qualität gemacht. Es ist anzunehmen, daß der 16-mm-Film in seinem Anteil an der gesamten Filmproduktion in den nächsten Jahren noch steigen wird, ohne dabei den 35-mm-Film aus den großen Produktionsaufgaben zu verdrängen. An einigen Stellen richtet man sich bereits vorsorglich auf das Abspielen von 8-mm-Produktionen ein. Ich nehme an, daß dies Format für aktuelle Reportagen in Zukunft eine gewisse Rolle spielen wird.

Tabelle 2 gibt einen Überblick darüber, welche Anteile die verschiedenen Produktionsmethoden während des Jahres 1968 erreichten. Es ist anzunehmen, daß sich die Prozentanteile in Zukunft erheblich in Richtung Elektronik verschieben werden. In welchem Umfang dies geschehen wird, hängt von der Weiterentwicklung der elektronischen Produktionstechnik einschließlich der Aufzeichnungsverfahren ab.

Was die Quantität der Farbfernsehproduktion betrifft, wurde vor Beginn des Farbfernsehens ein Drei-Phasen-Plan festgelegt: In der ersten Phase – von Herbst 1967 bis Herbst 1968 – wurden im Ersten als auch im Zweiten Programm je vier Stunden wöchentlich in Farbe gesendet; in der zweiten Phase – ab Herbst 1968 bis Herbst 1969 – wird diese Stundenzahl fortschreitend gesteigert (zur Zeit liegen wir bei insgesamt etwa 20 Stunden Farbe pro Woche im Ersten und Zweiten Programm), außerdem werden Farbsendungen auch in den Dritten Programmen abgestrahlt. In der dritten Phase schließlich, die in den ersten Monaten des Jahres 1970 beginnen wird, soll die Farbe auch in die Nachrichten-Sendungen eingeführt werden.

Gegen die zeitlichen Beschränkungen in der ersten Phase ist vor allem von der Empfängerindustrie des öfteren Kritik

geübt worden, und vielleicht wären auch in der Tat bei einer stärkeren Vermehrung der Farbprogramme mehr Farbfernsehgeräte verkauft worden. Auf der anderen Seite mußten die Rundfunkanstalten die enormen Investitions- und Produktionskosten bedenken. Immerhin müssen die Aufwendungen für die Farbe aus den Gebühren der Fernsehteilnehmer finanziert werden, von denen zur Zeit nur etwa 3,5 % über Farbpfeiler verfügen. Dazu kam die zunehmend prekärer werdende finanzielle Situation der Rundfunkanstalten, deren Forderung nach Erhöhung der Gebühren von den zuständigen politischen Stellen erst in den letzten Monaten als berechtigt anerkannt wurde. Die Aussicht auf die ab 1970 zu erwartende Gebührenerhöhung hat in den letzten Monaten der „Farbfreudigkeit“ der Rundfunkanstalten einen wesentlichen Auftrieb gegeben.

Aber nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität ist entscheidend für die Anziehungskraft des Farbfernsehens beim Zuschauer. Hier ist zunächst einmal festzustellen, daß sich das Pal-Verfahren in der Praxis so gut bewährt hat, daß keine Beschwerden zu verzeichnen sind, die etwa auf das Farbfernsehensystem zurückzuführen wären. Die elektronischen Produktionseinrichtungen waren bereits zu Beginn des Farbfernsehens soweit ausgereift, daß bei der Eröffnung des Farbfernsehens Sendungen produziert werden konnten, die heute noch als Spitzenqualität gelten können. Wenn Klagen über mangelnde Qualität laut wurden, dann war dies vor allem bei Filmen der Fall. Das hat verschiedene Ursachen. Zunächst einmal erwies es sich gerade bei der Farbproduktion als ein unschätzbare Vorteil, daß bei elektronisch erzeugten Programmen die Qualität unmittelbar während der Produktion kontrolliert werden kann, und zwar in der Form, wie sie auf dem Bildschirm des Empfängers erscheint.

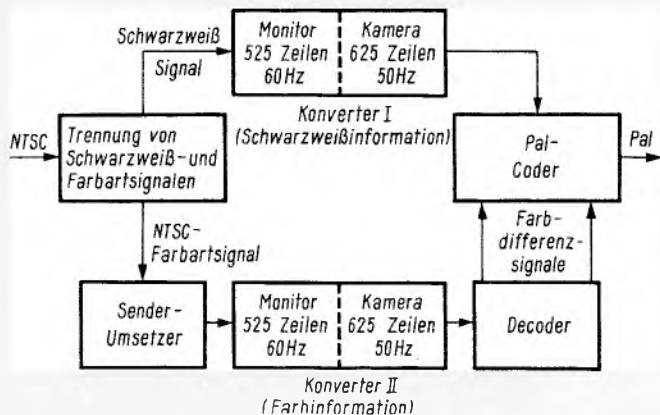
Natürlich läßt sich bei sorgfältiger Beachtung aller Faktoren während der Aufnahme – insbesondere der Beleuchtung – und nach der Aufnahme (beim Entwicklungs- und Kopierprozeß) auch mit Farbfilm eine ausgezeichnete Qualität erreichen. Aber die Praxis sieht leider manchmal anders aus, insbesondere dann, wenn fremd produzierte Filme, die oft nur in Vorführkopien auf der Leinwand betrachtet werden können, unter Konkurrenzdruck rasch angekauft werden müssen. Dabei werden immer wieder Filme unterlaufen, die in der Qualität der Farbwiedergabe dem Publikum

eigentlich nicht zugemutet werden können. Diese Filme haben viel Geld gekostet, sie müssen also gesendet werden, und die Technik muß nun zusehen, wie sie diese violetten oder grünen Fratzen einigermaßen wieder in ein menschliches Antlitz verwandelt. Keine sehr dankbare Aufgabe, aber ich fürchte, wir werden auch in Zukunft immer wieder solche Fälle erleben. Die deutsche Industrie hat daher – ähnlich wie dies in anderen Ländern geschehen ist – in enger Zusammenarbeit mit den Rundfunkanstalten Einrichtungen entwickelt, die eine programmierte Korrektur von Farbfehlern ermöglichen.

Ganz kurz erwähnen möchte ich noch einen sehr wichtigen Punkt: die Information und Ausbildung unserer Mitarbeiter in Programm und Technik über Grundlagen und Praxis des Farbfernsehens. Hiervon hängt die Qualität der Farbsendungen entscheidend ab. Hierzu wurden u. a. ausführliche Empfehlungen für die Farbfilmproduktion und für die elektronische Produktion von Farbsendungen ausgearbeitet.

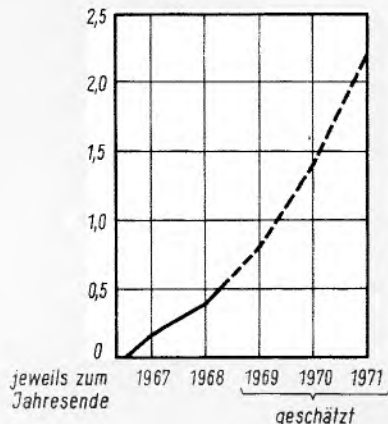
Mit den Sendernetzen, die zum Teil von den Rundfunkanstalten, zum Teil von der Bundespost betrieben werden, haben wir nichts Aufregendes erlebt, ebensowenig wie mit den insgesamt 25 000 km Fernsehleitungen, die die Bundespost den Rundfunkanstalten zur Verfügung stellt. Damit sollen jedoch nicht die umfangreichen sorgfältigen Bemühungen auf diesem Gebiet in ihrer Bedeutung herabgesetzt werden. Im Gegenteil, es muß besonders anerkennend erwähnt werden, daß Sender und Leitungsnetze vom Beginn der Farbprogramme an den Anforderungen voll gewachsen waren. Die relativ großen Toleranzen des Pal-Verfahrens sind dabei von Studios, Leitungen und Sendern insgesamt so wenig in Anspruch genommen worden, daß sie im wesentlichen den Empfängern zugute gekommen sind. Überall haben sich die in Voruntersuchungen mit dem Pal-Verfahren gewonnenen Ergebnisse bestätigt, wonach die Versorgungsbereiche der Sender durch die Einführung der Farbe nicht eingeschränkt werden.

Zum Verteilersystem des Fernsehens gehören nicht nur Leitungen und Sender, sondern im internationalen Bereich auch Normwandler (Transcoder). Mit einiger Sorge sahen wir und auch unsere Freunde bei der französischen ORTF den Olympischen Winterspielen im Februar 1968 in Grenoble entgegen, dem ersten großen Sportereignis, das international in Farbe übertragen wurde. Diese Übertragung war die Feuerprobe für die Transcodierung Secam/Pal. Unsere Sorgen haben sich als unbegründet erwiesen. Ein von der Deutschen Bundespost gebauter Transcoder, der alle Pal-Länder mit Ausnahme von Großbritannien versorgte, funktionierte einwandfrei, wie wir in voller Übereinstimmung mit unseren französischen Kollegen feststellen konnten. Inzwischen werden Transcoder für Pal/Secam und für Se-



Links: Bild 1. Das Prinzip des von der Deutschen Bundespost entwickelten Farbfernseh-Normwandlers NTSC/Pal

Rechts: Bild 2. Gesamtverkauf von Farbfernsehempfängern im Bundesgebiet ab 1967



cam/Pal längst serienmäßig von der Industrie geliefert. Darüber hinaus wurden Spezialtranscoder für einige europäische Rundfunkanstalten entwickelt, die im internen Studiobetrieb das Pal-Verfahren verwenden wollen, sich für die Ausstrahlung jedoch auf Secam festgelegt haben.

Weit schwieriger ist bekanntlich die Umwandlung der amerikanischen NTSC-Norm in eine der europäischen Normen. Hier waren die Olympischen Spiele im Herbst 1968 in Mexiko die große Bewährungsprobe. Die Übertragung der Farbsendungen in die europäischen Länder stützte sich auf den großartigen elektronischen Normwandler der BBC. Die Deutsche Bundespost hatte in den Monaten vorher kurzfristig einen Normwandler nach einem anderen Prinzip entwickelt. Er stand in provisorischer Form im Oktober 1968 als Reserve zur Verfügung.

Das Prinzip dieses Normwandlers ist in Bild 1 dargestellt. Der Schwarzweißanteil und der Farbanteil werden getrennt auf zwei Schwarzweiß-Bildschirme gegeben und jeder für sich in den Schwarzweiß- und Farb-Anteil der anderen Norm umgesetzt, und zwar nach dem gleichen elektro-optischen Verfahren, wie es bei reinen Schwarzweißbildern für die Umwandlung aus der 60 Hz/525-Zeilen- in die 50-Hz/625-Zeilen-Norm verwendet wird. Erst am Ende des Pro-

zesses, bei der Zusammensetzung der beiden so gewonnenen Informationen, erscheint die Farbe wieder auf dem Bildschirm. Inzwischen wurde auch dieser mit relativ geringem Aufwand arbeitende Normwandler bei der Industrie zur Fabrikationsreife durchentwickelt. Ein besonderer Vorteil des hier verwendeten Prinzips liegt darin, daß der Normwandler für beide Richtungen – NTSC/Pal und Pal/NTSC – wechselseitig verwendbar ist (vgl. Heft 6/1969, Seite 173).

Wie sind nun alle diese Bemühungen der Rundfunkanstalten, der Bundespost und der Industrie vom Publikum aufgenommen worden? Wie haben sich Produktion und Verkauf der Farbfernsehempfänger bisher entwickelt – und wie werden sie sich voraussichtlich in Zukunft weiterentwickeln? Vor zwei Jahren referierte ich eine Prognose der deutschen Empfängerindustrie, nach der für das Jahr 1967 in der Bundesrepublik mit einem Verkauf von 70 000 bis 80 000 Empfängern, für das Ende des Jahres 1968 mit insgesamt 280 000 Empfängern gerechnet wurde. Die Ist-Zahlen für den Verkauf sind in Bild 2 zu erkennen. Die Erwartungen sind also noch übertroffen worden. Ende 1968 gab es in der Bundesrepublik bereits 380 000 Farbempfänger, und zur Zeit dürfte ihre Zahl etwas über 500 000 liegen. Die Prognose für die kommenden Jahre ist aus dem weiteren Verlauf der Kurve erkennbar.

dargestellt. Man sieht die hohe Ziffer beim Beginn des Farbfernsehens im Herbst 1967; die Marketing-Experten sprechen in diesem Zusammenhang gern von „snob appeal“. Weihnachten und die Olympischen Winterspiele in Grenoble im Februar 1968 haben in den folgenden Monaten dazu beigetragen, die Verkaufsziffern einigermaßen hochzuhalten. Dann folgt ein Abflauen in den anschließenden Monaten, bis schließlich die Olympischen Spiele in Mexiko im Herbst 1968 wieder eine hohe Spitze ergeben. Die Olympischen Spiele sind offensichtlich eine der segensreichsten Erfindungen, die für das Fernsehen gemacht worden sind. Im Herbst 1968 setzt allgemein ein stark vermehrtes Angebot an Farbsendungen ein, so daß ein größerer Anreiz für den Erwerb eines Farbempfängers gegeben war.

Zum Schluß noch einen Ausblick auf die Olympischen Spiele von 1972: Im Jahre 1967 haben die deutschen Rundfunkanstalten eine gemeinsame Organisation gegründet, die sich mit der Vorbereitung befaßt, das DOZ (Deutsches Olympia-Zentrum für Rundfunk und Fernsehen).

Unser größtes Problem ist das Personal. Wir werden etwa 1400 Ingenieure und Techniker benötigen. Mit Sicherheit werden wir daher Hilfe von unseren Kollegen der Rundfunkanstalten außerhalb Deutschlands erbitten müssen – und wir werden froh sein, wenn diese große Schau ohne größere Ausfälle vorübergegangen sein wird.

Fernseh-Meßdemodulator für alle Normen

Der transistorbestückte Fernseh-Meßdemodulator AMF von Rohde & Schwarz demoduliert Schwarzweiß- und Farbsignale mit Farbhilfsträgern (NTSC, Secam und Pal) sowie Fernsehtonsignale in den Bereichen I, III und IV/V. Je nach Bereich wird der Überlagerungsszillator im Hf-Teil ausgetauscht. Durch seine Eigenschaften eignet sich dieser Restseitenbandempfänger mit Nyquistflanke für viele Kontroll- und Meßaufgaben. Die Tonträgerunterdrückung vor der Videodemodulation läßt sich abschalten; das Gerät hat dann konstante Amplitude und Gruppenlaufzeit bis 5 MHz. Am Bildsender können zahlreiche Untersuchungen vorgenommen sowie die Bildqualität während der Sendung überwacht werden.

Es lohnt sich, die Entwicklung der Jahre 1967/68 etwas genauer zu betrachten. In Bild 3 ist die monatliche Entwicklung der Produktions- und Verkaufsziffern der Industrie

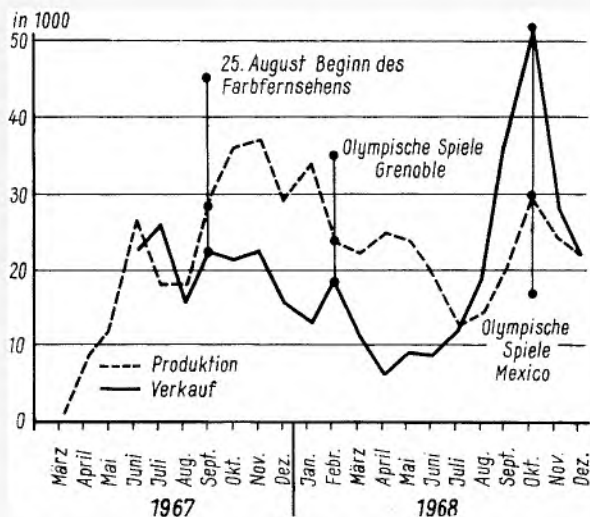


Bild 3. Monatliche Produktions- und Verkaufsziffern der Industrie für Farbfernsehempfänger im Bundesgebiet in den Jahren 1967 und 1968. Man erkennt, daß die Produktion dem Verkauf ab August 1967 bis Juli 1968 stets und z. T. erheblich vorausgeeilt war

Neue Röhren für elektronisches Faksimile

Die Faksimile-Übertragung, d. h. die originalgetreue (schwarzweiße) Wiedergabe von Zeichnungen, Schriftzügen, Fotos usw. nimmt heute einen breiten Raum ein. Man denke z. B. an Bankchecks, Telegramme, Funkbilder und Wetterkarten. Wichtigstes Problem dabei ist es, die Übertragungszeit zu kürzen. Vier neu entwickelte Elektronenstrahlröhren von Matsushita bringen hier Fortschritte (Bild 1). Sie verkürzen die Übertragungszeit für ein B-5-Blatt (18 cm × 26 cm) auf maximal 0,24 s bei einer Auflösung von fünf Linien pro mm.

Voraussetzung für diesen Gewinn war die Erhöhung der Abtastgeschwindigkeit auf 15,75 kHz (gegenüber 8...60 Hz beim mechanischen Prinzip), was allein durch rein elektronisches Schreiben, sogar unter möglichst weitgehendem Verzicht auf lichteoptische Glieder, zu schaffen ist.

Drei der neuen Röhren sind Schreibröhren. Die vierte ist eine kombinierte Schreib-Lese-Röhre mit zusätzlichem Fiberglasprisma zur Lenkung des Abtaststrahls.

Gemeinsam ist allen vier Röhren, daß der Elektronenstrahl nur horizontal abgelenkt wird. Sie sehen wie zusammengeschrumpfte Fernsehbildröhren mit einem schlitzförmigen Schirm von der Höhe einer Zeile aus. Die Vorlage bzw. das Reproduktionspapier wird in direkten Kontakt mit dem Schlitz gebracht und dann zeilenweise vorgeschoben.

Bei der Dünnschicht-Schreibröhre (thin film penetration printing tube) wirkt der mit dem Bildinhalt modulierte Elektronenstrahl direkt (ohne Umwandlung in sichtbares Licht) auf Fotopapier ein. Erstmals konnte bei Matsushita die Schwierigkeit bewältigt werden, einen

Elektronenstrahl durch ein extrem dünnes vakuumdichtes Fenster in die Atmosphäre austreten zu lassen, ohne daß er durch Streuung geschwächt wird. Das Fenster (Länge: 8 cm) besteht aus einem $\frac{3}{100}$ mm dicken Nickelblech mit kleinen Löchern, überzogen mit einem 1 µm dicken Nickelfilm. Mit dieser Röhre benötigt man – weil das Nachleuchten optischer Medien fortfällt – nur 0,08 s zum Ausschreiben des B-5-Blattes bei 5 Linien pro mm.

Ebenso schnell, wenn auch nicht ganz so fein in der Auflösung, ist die Glasfenster-Schreibröhre (thin glass window printing tube). Doch eignet sie sich sehr gut für eine Massenproduktion.

Die elektrostatische Schreibröhre (electrostatic charge printing tube) kann bei Tageslicht betrieben werden. Ihr Schirm ist mit einer Reihe von kleinen Nickelstiften bestückt, die das Papier berühren. Wenn der Helligkeitsmodulierte Elektronenstrahl über sie hinwegstreicht, laden sie sich auf. Die Entladung geschieht durch Ionenleitung über das elektrostatische Papier, das an diesen Punkten mehr oder weniger stark geschwärzt wird.

Die interessanteste Entwicklung dürfte die Fiberglas-Schreib-/Lese-Röhre (prism fiber reading/printing tube) sein. Sie vereint erstmals Schreib- und Leseeinrichtung nach dem elektronischen Prinzip. Mit ihr läßt sich eine komplette Faksimilestation aufbauen. Bild 2 zeigt die Arbeitsweise. Kernstück ist ein optisches Glasfaser-Prisma mit genau definierten Winkeln. Es reflektiert den Abtaststrahl vom Papier stets so, daß er einen Photomultiplier stimuliert. Alle Vorlagen, undurchsichtig oder transpa-

rent, auch Halbtonbilder, können auf diese Weise gelesen werden. Beim Schreibvorgang tritt an die Stelle der Vorlage lichtempfindliches Papier. Auch diese Röhre erreicht die extrem niedrige Ausschreibzeit von 0,08 s für das B-5-Blatt.

Ein auf den neuen Röhren basierendes elektronisches Faksimilesystem von Matsushita benutzt die Fiberglasröhre im Sender, die elektrostatische Schreibröhre im Empfänger. Damit läßt sich in 40 s eine B-5-Vorlage übertragen mit einer sehr hohen Auflösung von 10 Linien pro mm. W. S.

Hochgeschwindigkeits-Nachrichtenübertragung

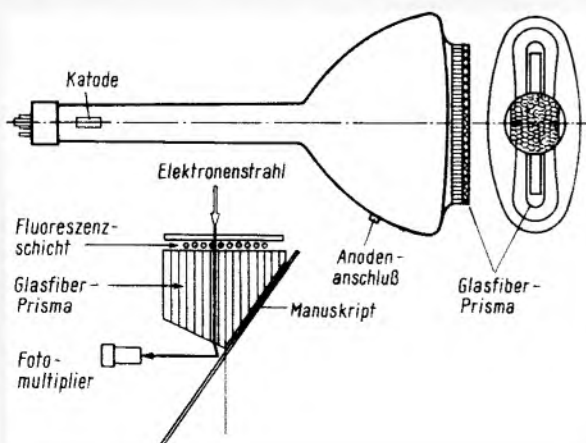
Zwischen den Flugnachrichtenstellen London und Paris hat Sita (Société Internationale de Télécommunication Aéronautique), die für die Nachrichtenabwicklung von 140 Fluggesellschaften in der ganzen Welt zuständig ist, ein Hochgeschwindigkeits-Übertragungssystem eingerichtet, das mit 2400 Baud arbeitet und stündlich bis zu 40 000 Mitteilungen verarbeiten kann. In London sind 176 Telegrafienlinien aufgeschaltet; einige davon haben direkten Zugang zu den Telexnetzen der Fernmeldeverwaltungen. Dazu kommen neun Datenübertragungslinien für Sitzreservierungsanlagen mit Computern. Paris verfügt über 200 Telegrafien- und zehn Datenübertragungslinien. In Zeiten des Hochbetriebs können die mit Philips-Datenzentren DS 714 ausgestatteten Zentralen untereinander Mitteilungen innerhalb von 50 ms austauschen; von den Zentralen mit DS 714 zu Unterzentralen dauert es 300 ms. Es gibt inzwischen fünf Unterzentralen in Europa, die bisher mit 75 Baud verkehren.

Unter einer Mitteilung versteht man einen Block von maximal 250 Zeichen (Zahlen, Buchstaben, Satzzeichen); längere Mitteilungen werden unterteilt. Die Datenzentren sortieren die Mitteilungen übrigens auch nach ihrer Wichtigkeit und gestehen den als eilig bezeichneten Priorität zu. Die Verarbeitung-Höchstgeschwindigkeit liegt bei 9600 Baud; automatische Fehlererkennung ist eingebaut. Die Zentren erhalten zwei Speicher. Der erste nimmt bis zu 256 000 Zeichen auf und dient zum Festhalten der Übertragungsprogramme, Anweisungen usw., während die beiden Magnettrommelspeicher mit einer Kapazität von je 2,5 Millionen Zeichen ein- bzw. auslaufende Nachrichten vorübergehend aufnehmen, bis die Übertragungswege frei sind.

Baud, abgekürzt Bd, ist die in der Nachrichtentechnik übliche Einheit für die Telegraphiergeschwindigkeit (Schrittgeschwindigkeit = $1/\text{kürzest. Stromschritt}$). 1 Bd bedeutet eine Telegraphiergeschwindigkeit, deren kürzester Stromschritt 1 s ist. Die Fernschreibergeräte im Telexnetz der Deutschen Bundespost (mit Selbstwahl ins Ausland) arbeiten mit 50 Bd. Parallel dazu wird ein weiteres sogenanntes Datexnetz von der Bundespost ausgebaut, das Übertragungsgeschwindigkeiten bis zu 200 Bd erlaubt. —



Oben: Bild 1. Die von Matsushita entwickelten Faksimileröhren. Von links: Glasfenster-Schreibröhre, Dünnschicht-Schreibröhre, Glasfaser-Schreib-/Leseröhre, elektrostatische Schreibröhre



Links: Bild 2. Das Prinzip der Glasfaser-Schreib-/Leseröhre. Der Elektronenstrahl durchdringt eine Fluoreszenzschicht und das Glasfaserprisma, wird von der Vorlage reflektiert und gelangt in den Fotomultiplier

Besuch im Farbbildröhrenwerk Esslingen der SEL

Das aus Fertigbauteilen bestehende, jederzeit ohne Produktionseinstellung erweiterungsfähige Werk mit einer Grundfläche von 10 000 m² und 80 000 m³ umbauten Raumes besticht durch eine fast klinische Sauberkeit und Helligkeit. So gut wie alles, vornehmlich die Gitter der anderenorts meist dunklen Transportbänder, ist weiß gestrichen; es entsteht mehr der Eindruck eines Großlaboratoriums als der einer Fabrik im herkömmlichen Sinn. Die maschinellen und apparativen Einrichtungen stammen zum größten Teil von bundesdeutschen Unternehmen; damals – im Jahre 1967, auf der „Talsohle“ der Konjunktur – waren diese Aufträge willkommene Unterstützung für die betreffenden Firmen.

Die Fertigung in Esslingen beruht auf ein Lizenzabkommen mit der Radio Corporation of America; anfangs wurden fertige Farbbildröhren von dort bezogen und in Esslingen mit dem Implosionsschutz „Selbond“ versehen; später lief dann die Eigenfabrikation voll an. Die Glaskolben stammen teils aus Deutschland (Schott), teils aus Frankreich. Die große Nachfrage nach Farbbildröhren im Inland ist der Grund für die relativ geringe Exportquote von 30 %; das danebenliegende Schwarzweiß-Bildröhrenwerk exportiert 50 % der Produktion.

Nachdem Ende 1967 die 56-cm-Farbbildröhre eingeführt worden war, entwickelte sich, wie die Vertriebsabteilung bemerkte, im Laufe des Jahres 1968 eine gute Nachfrage nach diesem kleineren Format. Inzwischen kehrte sich dieser Trend um; neuerdings steht das 63-cm-Format wieder unangefochten an der

Mit einem Kostenaufwand von 40 Millionen DM hat die Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) in Esslingen, unmittelbar neben dem bestehenden Schwarzweiß-Bildröhrenwerk, eine Fabrik für Farbbildröhren erbaut. Sieben Monate nach dem ersten Spatenstich konnte die Teilproduktion bereits am 5. Dezember 1967 aufgenommen werden; sie kam aber erst geraume Zeit später in vollen Schwung.

Spitze. Kein Glück hat das 48-cm-Format; die Nachfrage ist unbedeutend, so daß es in Esslingen nicht gefertigt wird. Man ist aber davon überzeugt, daß zu einem späteren Zeitpunkt bestimmt nach einer noch kleineren Farbbildröhre für tragbare Empfänger gefragt werden wird. Ob eine 66-cm-Farbbildröhre mit 90° Ablenkung gebaut werden muß oder ob sogleich – wie von Philips propagiert – der Schritt zum 66-cm-/110°-Modell getan werden muß, ist noch unentschieden.

Bei der Besichtigung des Röhrenwerkes Esslingen ging Dipl.-Phys. H. W. Fendt, Leiter des Entwicklungsbereiches Elektronenröhren, nach der Diskussion anderer Farbbildröhrenkonzepte, wie Chromatron, Trinitron und Indexröhren, auch auf die Frage ein, ob ein „möglichst geniales, völlig neues Prinzip“ die Lochmaskenröhre ablösen könne. Seine Antwort: Kaum, denn die Lochmaskenröhre hat entwicklungs- und fertigungstechnisch einen viel zu großen Vorsprung. Sicherlich spricht eine Reihe von Gründen gegen dieses Prinzip, aber es gibt einen Grund, der sie alle kompensiert: Es funktioniert und läßt sich in Großserie realisieren! Die bisherigen Erfahrungen mit neuen Vorschlägen für Farbbildröhren sind zu negativ und deren Umsetzen in die Fabrikation

würde enorme Kosten verursachen. Für die nächsten zehn Jahre sieht H. W. Fendt keine umwälzenden Änderungen voraus.

Die indirekte Belichtung

Ein wichtiger Schritt bei der Herstellung von Farbbildröhren ist die Belichtung des mit der Suspension versehenen Bildschirmes, dem die Lochmaske eingeknüpft ist. Hierzu dienen die sogenannten Lichthäuser (Bild 1). Eine punktförmige, gelbliche Lichtquelle bestrahlt durch die Maske hindurch die Suspension und aktiviert die belichteten Punkte. Nach dem Trocknen wird dann die überflüssige, d. h. die nicht für die Leuchtpunkte benötigte Suspension ausgewaschen. Dieser Vorgang muß nacheinander in drei Lichthäusern ablaufen, damit man schließlich die Tripel für Rot, Grün und Blau auf dem Schirm hat.

Bei diesem Vorgang unterscheiden die Techniker die direkte und die indirekte Belichtung (Bild 2). Dipl.-Phys. K. M. Tischer, Leiter der Abteilung für Bildröhrentechnologie, berichtete über dieses zweite, in Esslingen angewandte Verfahren und die damit erzielten Fortschritte.

Bei der direkten Belichtung steht die Lichtquelle des Lichthauses im späteren Strahlengang der Elektronenkanone, wobei der Lichthausboden praktisch mit der



Bild 1. Vorn die Lichthäuser zur Belichtung der Bildschirme mit eingeknüpften Lochmasken, im Hintergrund die automatische Beschirmungsanlage

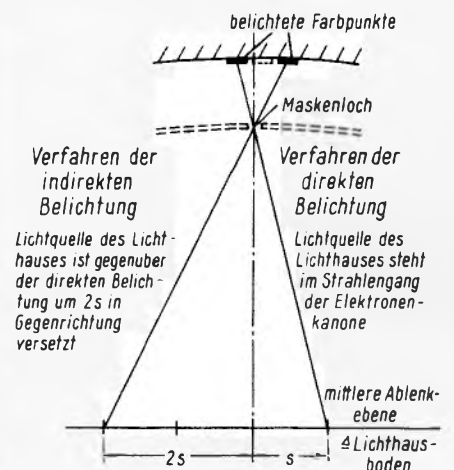
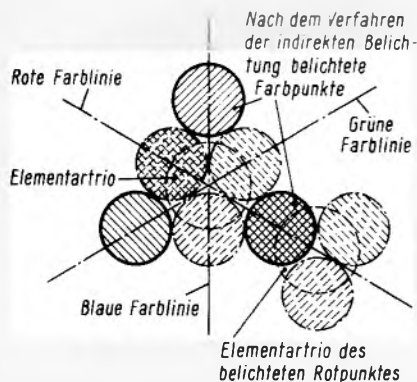


Bild 2. Die Unterschiede zwischen direkter und indirekter Belichtung. Direkte Belichtung: Die Lichtquelle des Lichthauses steht im Strahlengang der Elektronenkanone; indirekte Belichtung: Die Lichtquelle ist gegenüber der direkten Belichtung um zwei Bogensekunden in Gegenrichtung versetzt



mittleren Ablenkebene gleichzusetzen ist. Korrigierter Licht- und Elektronenstrahl haben also denselben Verlauf. Für das Verfahren der indirekten Belichtung wird jedoch die Lichtquelle gegenüber der direkten Belichtung um den doppelten Abstand in Gegenrichtung versetzt, so daß der korrigierte Lichtstrahl und der Elektronenstrahl einen unterschiedlichen Verlauf haben.

Bezogen auf ein diskretes Maskenloch, durch welches die Lichtstrahlen der drei Lichthäuser fallen, werden bei der indirekten Belichtung statt des Elementartrios selbst die Farbpunkte der benachbarten Elementartrios belichtet (Bild 3). Diese Farbpunkte sind von den Farbpunkten des mittleren Elementartrios um den dreifachen Umkreisradius, welcher eine wichtige Rolle bei der Konstruktion von Farbbildröhren spielt, in Richtung der jeweiligen Farblinie versetzt (Bild 4).

Diese spezielle Belichtungsweise führt zu einem typischen Qualitätsmerkmal. Es genügt nämlich ein blockiertes Maskenloch, um die betreffende Farbbildröhre zum Ausschub zu rechnen, weil beim Betrieb der Röhre sechs benachbarte Farbpunkte ausfallen. Einerseits

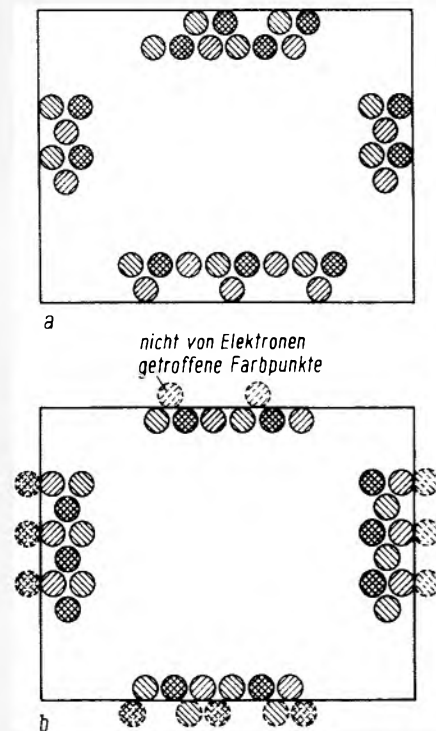
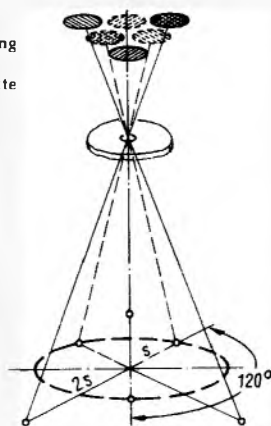


Bild 5. Farbpunktfigurierung am Bildrand. a = Bildröhre mit direkter Belichtung; b = Bildröhre mit indirekter Belichtung

Links: Bild 3. Bei indirekter Belichtung treffen die Lichtstrahlen Farbpunkte der benachbarten Elementartrioel

Rechts: Bild 4. Wirkung der indirekten Belichtung auf die Tripelanordnung



werden dann nämlich die äußeren drei Farbpunkte in den Lichthäusern nicht belichtet und andererseits die Farbpunkte des Elementartrios nicht durch die Elektronenstrahlen angeregt. Somit erzwingt das Verfahren der indirekten Belichtung eine höhere Qualität der Farbbildröhren, was sich zugunsten des Kunden und zu Lasten der Fertigung auswirkt.

Bedingt durch die spezielle Beschirmungstechnik kann man beim genauen Hinsehen SEL-Farbbildröhren von anderen Fabrikaten unterscheiden. An den Rändern des Punktrasters treten nämlich infolge der Belichtung von Farbpunkten des Nachbar-Elementartrios bei Anwendung der indirekten Belichtung Farbpunkte auf, die nicht vom Elektronenstrahl getroffen werden (Bild 5).

Eine weitere Auswirkung des Verfahrens der indirekten Belichtung betrifft den Schirm-Masken-Abstand und seine Toleranzbreite. Aus Bild 6 geht hervor, daß sich der zu belichtende Farbpunkt und der Elektronenfleck bei einer Änderung der Maskenlochposition zwar in der jeweiligen Farblinie, aber gegenläufig verschieben. Für die Einstellung einer optimalen Strahlendung ist diese Auswirkung von großem Vorteil und nur mit dem Verfahren der indirekten Belichtung möglich, denn bei direkter Belichtung werden Farbpunkt und Elektronenpunkt in gleicher Richtung mit gleichem Betrage verschoben.

Dem Vorteil der Korrekturmöglichkeit steht jedoch als Nachteil die Einengung der Maskentoleranz gegenüber. Die An-

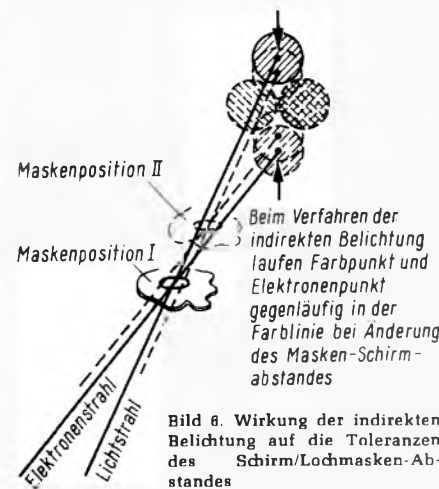


Bild 6. Wirkung der indirekten Belichtung auf die Toleranzen des Schirm/Lochmasken-Abstandes

wendung des Strahlensatzes zeigt, daß die zulässige Toleranz des Maskenabstandes beim Verfahren der indirekten Belichtung um den Faktor 2 kleiner sein muß als bei der direkten Belichtung. Diese Tatsache erfordert einen erhöhten Aufwand bei der Maskenprägung und einen exakten Einbau der Maske mit Hilfe spezieller Methoden. Die notwendigen Toleranzeinengungen sind jedoch technisch durchaus zu bewältigen und werden in der Fertigung präzise eingehalten.

Das Verfahren der indirekten Belichtung läßt, wie bereits erwähnt, eine Korrektur der Strahlendung zu; das ist der Hauptvorteil dieses Verfahrens. Für den Entwicklungsingenieur bietet es weitgehende Möglichkeiten der Nachkorrektur einer bereits laufenden Serie, wie beispielsweise die Optimierung der Farbbildröhre in bezug auf die Anpassung an neue Ablenkmittel. Auf die Problematik der Korrektur wirkt sich aber auch die Beschaffenheit der optischen Korrektur Elemente aus. Bedingt durch den flacheren Auftreffwinkel des Lichtstrahls beim Verfahren der indirekten Belichtung haben sie geringere relative Winkelabweichungen, welche angenäherte Parallelverschiebung des Lichtstrahles gestatten. Damit und wegen der gegenläufigen Bewegung von Farbpunkt und Elektronenfleck sind Optimierungen der Strahlendung jederzeit möglich. In diesem Sinne sprechen die Entwickler von einer „Farbbildröhre mit lebender Konstruktion“.

Videosignale rückwirkungsfrei verstärkt und verteilt

Der transistorbestückte Video-Trennverstärker AVF von Rohde & Schwarz enthält zwei voneinander unabhängige Verstärkerbausteine, mit denen die Videosignale rückwirkungsfrei verstärkt und verteilt werden. Jede der beiden auf gedruckten Leiterplatten aufgebauten und mit Silizium-Halbleitern bestückten Baugruppen hat einen Durchschleifeingang sowie fünf widerstandsentskoppelte Ausgänge. Die Schaltungen sind so dimensioniert, daß die Ausgangssignale in allen Eigenschaften den Eingangssignalen entsprechen, was besonders bei der Verteilung von videofrequenten Meßsignalen wichtig ist.

Beide Verstärker lassen sich nachregeln, um beispielsweise auch Pegelschwankungen (Einstellbereich $0 \pm \geq 6$ dB) angeschlossener Baugruppen ausgleichen zu können. Das Gerät ist für Schwarzweiß- und Farbfernsehsignale (Pal, NTSC, Secam) geeignet. Der Signalfrequenzbereich beträgt 1 Hz bis 20 MHz, die zulässige Signalamplitude für (F)BA-, (F)BAS-, (F)BASP-Signale maximal $1,5 V_{SS}$ (an 75Ω), für Farbhilfsträger $2 V_{SS}$ (an 75Ω). Bei der Ausgangsspannung $1 V_{SS}$ sind die Werte für die nichtlineare Verzerrung der differentiellen Amplitude $\leq 0,5\%$, für die differentielle Phase $\leq 0,1^\circ$. Der nur 2,7 kg schwere Video-Trennverstärker hat eine Leistungsaufnahme von 16 VA.

Ein Elektroschlaf-Gerät

Auf vielen Gebieten konnte die Elektrotechnik bzw. die Elektronik der Medizin neue Möglichkeiten eröffnen. Ein Beispiel dafür ist die Beeinflussung des Nervensystems mit niederfrequenten Reizströmen. Damit läßt sich das Schlafverhalten des Menschen steuern, also „Elektroschlaf“ erzeugen. Auf die medizinischen Möglichkeiten wollen wir nicht eingehen, sondern nur die Technik darstellen.

Das Elektroschlafgerät Dormed von Bosch ist ein Reizstromgerät, das niederfrequente Impulsreihen von einigen Volt und einigen Millisekunden Länge liefert. Es bewirkt Tiefschlaf von drei bis vier Stunden Dauer. (Das Aufwachen wird garantiert!) Dem Patienten wird dazu eine Schlafbrille aufgelegt. Sie besitzt Elektroden über den Augenlidern und hinter den Ohren (Bild 1).

Erste Experimente auf dem Gebiet des Elektroschlafs gab es schon 1902, als der französische Wissenschaftler S. Leduc an seinem Hund, später an sich selbst, Versuche mit Elektro-Narkose unternahm. Inzwischen sind die Elektroschlafgeräte an vielen Orten im Gebrauch. Sie sind im Prinzip recht einfach aufgebaut. Das erwähnte Gerät mag hier als Beispiel dienen. Bild 2 erläutert das Prinzip und Bild 3 zeigt die komplette Schaltung.

Aufbau des Schlafimpulsgenerators

Kernstück ist ein freischwinger Multivibrator M1. Seine Frequenz ist mit dem in Bild 3 erkennbaren Wahlschalter S1 in fünf Stufen einstellbar: auf 12, 25, 50, 100 und 200 Hz, also im unteren Nf-Bereich, was größenordnungsmäßig dem α -Rhythmus der Gehirnwellen entspricht. Der Multivibrator wird aus den Transistoren T1 und T2 (BC 108 B) gebildet. Die Frequenzumschaltung geschieht mit den Widerständen R3 bis R6 im Basiszweig von T1.

Die exakte Rechteckform der Impulse liefert ein zweiter (monostabiler) Multivibrator M2. M1 dient lediglich zur Steuerung von M2. Auch M2 ist mit den Si-Epitaxial-Transistoren BC 108 B (T3 und T4) aufgebaut. Er liefert Rechtecke von $1 \cdot 10^{-3}$ s Dauer.

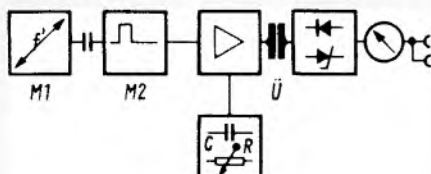


Bild 2. Prinzipschaltung des Elektroschlaf-Geräts

Der nachstehende Beitrag befaßt sich mit einem interessanten Randgebiet der Elektronik. Er behandelt die Schaltungstechnik eines Gerätes, mit dem sich das menschliche Schlafverhalten steuern läßt.

Eine Endstufe schließlich, mit dem Ge-Leistungstransistor AC 131 (T5) verstärkt die Impulse kräftig und gibt sie über den Impulsübertrager Ü auf den Ausgang, d. h. auf die Elektroden für den Patienten. Die Kombination G1/G2 (Z-Diode ZF 83 und Ge-Diode OA 150) soll die exakte Rechteckform der Impulse regenerieren und die Ausgangsspannung begrenzen. Der NTC-Widerstand R15 wirkt temperaturstabilisierend.

Über den Spannungsteiler R18 kann die Versorgungsspannung der Endstufe variiert werden und damit die Ausgangsspannung des Geräts. Die Zeitkonstante R18/C5 ist dabei so gewählt, daß stets – auch bei schneller Drehung des Amplitudeneinstellers – die Ausgangsspannung nur langsam ansteigt oder fällt, aus Rücksicht auf empfindliche Patienten.

Zwei Meßinstrumente sind vorhanden: Ms1 für den Batteriezustand, Ms2 für den „Patientenstrom“.

Ms2 zeigt den arithmetischen Mittelwert des Patientenstroms in μA . Die Größenordnung des Patientenstroms liegt zwischen $200 \mu A$ und $800 \mu A$.

Die meisten Bauelemente sind auf einer steckbaren Printplatte montiert, die sich auf der Frontplatte des Gerätes abstützt.

Die Augenelektroden (Minuspol des Impulsstroms) sind in Zellkautschuk eingebettet und werden dem Patienten in Form einer Brille angelegt. Die beiden Mastoidelektroden unter dem Hinterkopf bilden den Pluspol.

Die Schlafimpulse

Fünf verschiedene Festfrequenzen zwischen 12 und 200 Hz, entsprechend einer Periodendauer von 83,5, 40, 20, 10 und $5 \mu s$, werden mit einer Toleranz von $\pm 20\%$ erzeugt. Die Impulsdauer ist einheitlich 1 ms, ebenfalls mit $\pm 20\%$ Toleranz (Bild 4). Dachschräge p' , Unterschwingungen u' und Überschwingungen s' sind sämtlich $\leq 20\%$. Impuls-



Bild 1. Das Elektroschlaf-Gerät Dormed von Bosch

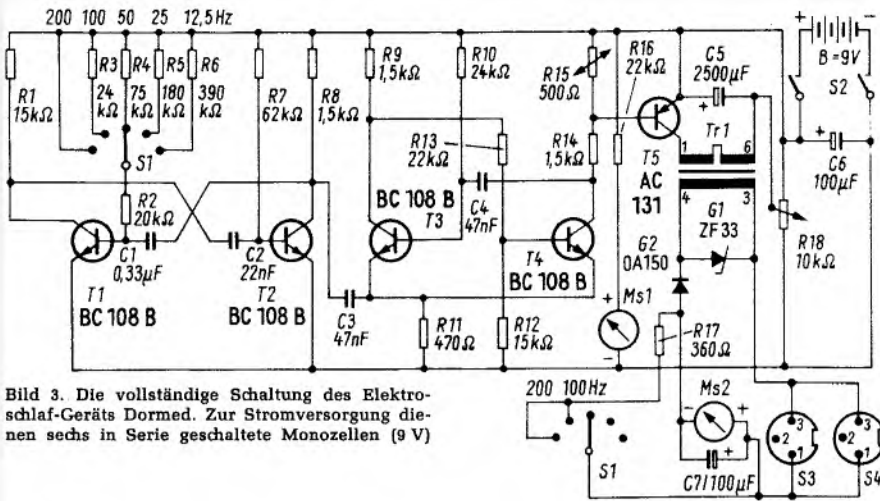


Bild 3. Die vollständige Schaltung des Elektroschlaf-Geräts Dormed. Zur Stromversorgung dienen sechs in Serie geschaltete Monozellen (9 V)

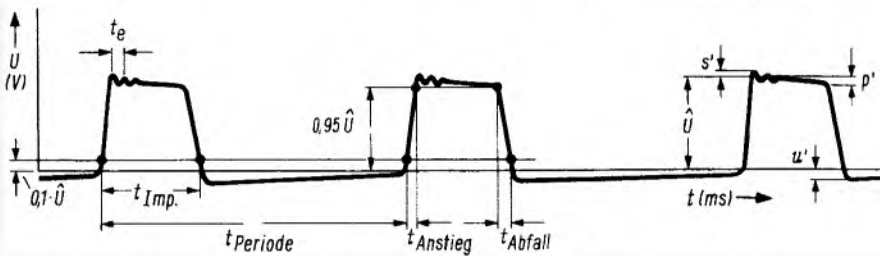


Bild 4. Die Form der Spannungsimpulse am Ausgang des Elektroschlaf-Geräts

anstiegszeit: $\leq 20 \mu s$, Abfall: $\leq 100 \mu s$. Der Scheitelwert der Ausgangsspannung ist im Leerlauf maximal 40 V, wenn die Nennspannung der Batterie von 10 V auf 4 V abgefallen ist, noch etwa 30 V. Ausgangsimpedanz: 4,7 k Ω .

Als längste Behandlungszeit gilt der Wert von zwei Stunden. Nach Ablauf dieser längsten Betriebszeit schaltet das Gerät selbsttätig ab. Die Erfolge der Elektroschlaftherapie sollen sich nach 15 bis 20 Behandlungen zeigen, die Symptome klingen ab, die Patienten schlafen wieder „aus eigener Kraft“.

Experimentelle Geister träumen bereits von einem Traumimpulsgenerator ähnlichen Prinzips. Damit sollen Inhalt und Intensität von Schlaferebnissen beeinflusst werden. Heft 11/1968 der amerikanischen Zeitschrift „Radio-Electro-

nics“ bringt einen entsprechenden Schaltungsvorschlag (Bild 5).

Anstoß zu diesem Experiment ist wiederum die Beobachtung von ausgeprägten Gehirnströmen während der Traumaktivität in den Elektroencephalogrammen. Genauere Daten und die Lokalisation derartiger neurologischer Prozesse während des Schlafes gibt es jedoch noch nicht.

Der Impulsgenerator zur experimentellen „Traum-Modulation“ liefert geringere Spannungen als der Schlafgenerator. Auch er erzeugt (über Neon-Gasentladungsröhren Ne-76) Rechteckimpulse. Mit R 1/C 1 wird die Folgefrequenz eingestellt, R 2 gibt die Impulsbreite, mit R 3 läßt sich die Ausgangsamplitude einstellen. Eine Besonderheit: der Transformator Tr 1 zur Einspeisung von Sprache und Musik, gewissermaßen also zur Projektion in den Trauminhalt! Diese Idee, heißt es in den „Radio-Electronics“, wäre ein Verkaufsschlager, wenn sie nur sicher funktionieren würde.

Manche Ärzte und auch Patienten lehnen die direkte Verbindung des Elektroschlaf-Gerätes mit dem Kopf über Kabel und Kontakte ab; das Tragen der erwähnten Schlafbrille ist u. U. hinderlich und lästig. Eine andere Art von Schlaftherapie-Geräten vermeidet daher diese direkten Kontakte und bedient sich spezieller akustischer Reizsignale. Zu

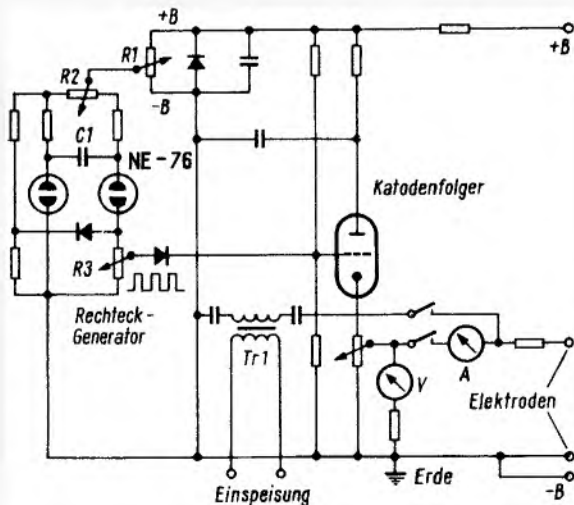


Bild 5. Schaltung eines Impulsgenerators zur experimentellen Beeinflussung der Traumaktivität (nach Radio-Electronics)

dieser Klasse gehört das von Dr. Hanspeter Schulz bei Saba entwickelte „Sono-Met“, über das in einiger Zeit ausführlich berichtet werden soll.

Deutsche Grammophon Gesellschaft fördert Hi-Fi-Stereophonie

Nach einer Marktuntersuchung weiß heute, zehn Jahre nach der Einführung der Stereo-Schallplatte, erst jeder zehnte Plattenkäufer genau, was Stereophonie ist, und nur jeder 35. (!) kann hinreichend korrekt definieren, was man unter Hi-Fi versteht. Das sind alarmierend schlechte Ergebnisse. Die Deutsche Grammophon Ges.m.b.H. (DGG) hat sich daher bewegen gefühlt, auf zwei Langspielplatten Theorie und Praxis von Hi-Fi-Stereo am Beispiel zu verdeutlichen.

Die Langspielplatte „hifi-stereo-festival I“ bietet ein Festkonzert der Berliner Philharmoniker unter Herbert von Karajan, und zwar Musikbeispiele, die sich besonders gut für Stereodemonstrationen eignen, ohne die Stereophonie nun als „gag“ zu bringen. Aufgenommen sind Liszt: Les Préludes und Ungarische Rhapsodie Nr. 2., Tschaikowsky: Ouvertüre Solennelle „1812“, op. 49, und Sibelius: Finlandia, op. 26, Nr. 7 (Bestell-Nr. 643 006). Der Preis ist mit 10 DM recht günstig. Diese in jeder Hinsicht vollendete Aufnahme ist eine Produktion von Otto Geerdes; Aufnahmeleiter waren Hans Weber und O. E. Wohlert. Auch der Toningenieur sei genannt: Günter Hermanns. In diesem Album schreibt Karl Breh einen ausführlichen Text „HiFi-Stereophonie: Wunder der Musik im Heim“, während O. E. Wohlert über „HiFi-Stereophonie im Dienst der Musik“ berichtet sowie über die Schallplattentechnik der DGG.

Anders ist die 30-cm-LP „Praktikum der HiFi-Stereo-Technik“ (Bestell-Nr. 641 001, 21 DM) aufgebaut. Es ist eine Kombination von Prüf- und Demonstrationsplatte, ausgezeichnet geeignet, um die Grenzen der jeweiligen Wiedergabeanlage auszuloten (und dabei die Leistungsfähigkeit des eigenen Ohres zu ergründen). Die A-Seite trägt künstliche Signale, durchweg als Rauschen; sie zeigt die Wirkung von Frequenzgangbeschränkung oben und unten, von Anheben einzelner Frequenzpartien („Murm, „extreme Präsenz“, „fehlende Mitten“), hat eine Antiskatingzone und eine Hilfsaufzeichnung für die Nachprüfung der Auflagekraft sowie diverse Signale zur Prüfung von Mitteneindruck, dann den Ortungs- und den Phasentest, Signale zum Erkennen des Rumpelns, des Übersprechabstandes und der Abtastbarkeit, etwa bei 315 Hz mit Seitenschrift und Tiefschrift. Die B-Seite bringt soweit wie möglich dieselben Prüfungen, jedoch mit einem jeweils gleichen Musikbeispiel, überdies Aufnahmen mit unterschiedlichen Klirrgraden ($k_2 + k_3 = 1\%$ bis $k_2 + k_3 = 20\%$). —r

Seminare über Oszillografen-Technik

Der elektrische Strom ist unsichtbar, aber mit einem Elektronenstrahl-oszillografen kann man sein Verhalten anschaulich darstellen, fotografisch registrieren und meßtechnisch erfassen. Das Sichtbarmachen dieser Vorgänge mit Hilfe der Braunschen Röhre war noch immer das Primäre an diesem Gerät, das weit über den Bereich der Elektronik hinaus verbreitet ist. Besonders für die Nichtelektriker erscheint die unsichtbare Elektrizität nicht selten recht unheimlich – hier hilft der Oszillograf so manche Schwierigkeit überwinden.

Die Entwicklung begann um die Jahrhundertwende, den richtigen Aufschwung nahm sie aber erst während und vor allen Dingen nach dem Zweiten Weltkrieg. Aus der Braunschen Röhre wurde die moderne Elektronenstrahlröhre, das Ergebnis jahrelanger Forschungsarbeit und der Anwendung moderner Technologien. Schließlich ist auch die Fernsehröhre in Millionen von Fernsehempfängern aus der Braunschen Röhre entstanden; wenn man will, kann man den Fernsehempfänger als einen speziellen Oszillografen bezeichnen: X-Y-Oszillograf mit Z-Modulation. Ähnlich verhält es sich bei den Radargeräten und

Seit einiger Zeit führt die Technische Akademie Esslingen e. V. Lehrgänge durch, in denen die Grundkenntnisse und die Praxis für das Arbeiten mit Elektronenstrahl-Oszillografen vermittelt werden.

vielen anderen Anwendungen dieser „Technik des Sichtbarmachens“. Genau besehen besteht auch heute noch der Oszillograf im wesentlichen aus der Elektronenstrahlröhre – alles andere ist Ergänzung, Anpassung und Beiwerk, wengleich beim hochgezüchteten Spitzengerät der technische Aufwand leicht einen anderen Eindruck hervorrufen kann.

Es begann mit einer auf einem Holzgestell liegenden Braunschen Röhre, der über lose Schnüre ihre Spannungen zugeführt wurden. Der Verfasser erinnert sich genau an eines dieser Erstgeräte, das eines Tages mit einer lauten Implosion den Geist aufgab. Heute haben wir den transistorbestückten Kompakt-Oszillografen, den überaus flexiblen Einschub-Oszillografen und eine Reihe hochkomplizierter Spezial-Oszillografen.

Die ersten Katodenstrahl-Oszillografen, wie sie ursprünglich genannt wurden, waren auf Forschungslaboratorien beschränkt, im Physikunterricht der höheren Schulen betrieb man sie als amüsante Spielerei. Inzwischen begann der sensationelle Fortschritt der Elektronik, es entstanden Radio, Fernsehen, Radar und Computer, um nur einige Zweige der modernen Elektronik zu nennen. Und gleichzeitig mit diesen vielseitigen Anwendungen der Elektronik entstand auch ein universales Meßgerät: der moderne Elektronenstrahl-Oszillograf.

Die große Aussagekraft und Anschaulichkeit zweidimensionaler Darstellungen, verbunden mit den Eigenschaften eines genauen Meßgerätes, sowie die weite Palette der möglichen Anwendungen, mit der Gleichspannung beginnend, bei der Gigahertz- und Nanosekudentechnik endend, machen dieses Gerät zum Spitzenreiter aller elektronischen Meßgeräte.

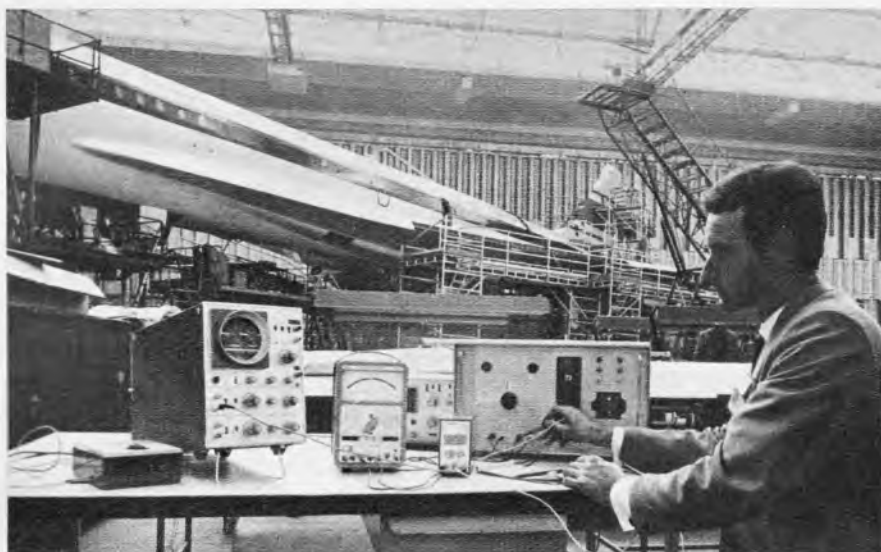
Allerdings ist auch der einfachste moderne Oszillograf im Vergleich zu anderen elektrischen und elektronischen Meßgeräten in seinem Aufbau recht kompliziert, auch verlangt die Bedienung etwas mehr Fachkenntnisse als bei einem einfachen Meßinstrument. Gewiß sind die Oszillografenhersteller bemüht, die Bedienung weitgehend zu erleichtern, wenn nicht gar zu automatisieren. Doch irgendwo ist auch hierbei eine Grenze gezogen. Beim Auto mit automatischem Getriebe benötigt man immer noch ein Brems- und ein Gaspedal. Es geht also darum, die Grundfunktion des Oszillografen durch Übung unter fachkundiger Leitung zu erlernen. Die Technische Akademie Esslingen e. V. veranstaltet seit einiger Zeit Seminare, in denen der praktische Gebrauch geübt wird. Der Schwerpunkt liegt auf dem praktischen Arbeiten; Theorie und Schaltungstechnik (den inneren Aufbau des Oszillografen betreffend) werden nur soweit behandelt, wie es der Gebrauch erfordert. Hier verhält



Elektronenstrahl-Oszillograf aus dem Jahre 1932, entwickelt von M. v. Ardenne, gebaut von Dipol AG, Arbon, Schweiz. In dem Gehäuse befinden sich Netzteil und Kippgerät (Foto: Manfred von Ardenne)



Seminar: Das Arbeiten mit Elektronenstrahl-Oszillografen. Die Seminarteilnehmer arbeiten an zwölf Meßplätzen mit modernen Zweistrahl-Oszillografen (Philips PM 3230)



Welche Bedeutung der E-Oszillograf für die Technik hat, läßt sich an diesem Bild erkennen. Ein Elektronik-Meßplatz für die Concorde in Toulouse. Links im Vordergrund der Zweistrahl-Oszillograf des Bildes 2 (Aufnahme: Philips)

es sich ähnlich wie mit der Handhabung eines Rechenstabes. Der allergrößte Teil der Besitzer dieses Rechenhilfsmittels arbeitet mit dem „Schieber“, ohne sich über die mathematischen Grundlagen viel Kopfzerbrechen zu machen.

Der Benutzer eines Elektronenstrahl-Oszillografen muß sich in den Bedienungsknöpfen auskennen, er muß die Daten des Gerätes kennen und interpretieren können, und er sollte vielleicht noch in der Lage sein, eventuell zu erstellende Meßschaltungen, die zusammen mit dem Oszillografen die Meßanordnung ausmacht, selbst zu entwerfen. In diesen Dingen muß er die Sicherheit erlangen, die für ein erfolgreiches und rationelles Arbeiten Voraussetzung ist.

In zweitägigen Seminaren werden den Anwandern aus allen Bereichen der Industrie und der Entwicklung die hierfür erforderlichen Anleitungen gegeben. An zwölf Meßplätzen können die Teilnehmer selbst einstellen, schalten und mes-

sen. Den Meßplätzen werden ausgewählte Signale zugeleitet, die von den Teilnehmern in der richtigen Größe einzustellen, zu messen und zu interpretieren sind. Die Vorführungen beginnen mit den relativ einfachen Serviceoszillografen und enden beim Sampling-(Abtast-)Oszillografen der Nanosekunden-Meßtechnik.

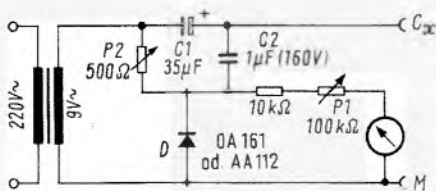
Bisher wurden drei Veranstaltungen dieser Art (Seminar 4905/W) in Esslingen abgehalten. Schon bald hatte sich die zweckmäßige Synthese zwischen Vortrag, Experiment und praktischer Übung herausgebildet. Der bisherige Verlauf hat gezeigt, wie wichtig diese Unterweisungen sind und daß sie allgemein begrüßt werden. Ab Sommer 1969 stehen für diese Seminare im neuen Gebäude der Akademie besondere Räume mit speziellen Einrichtungen zur Verfügung. Die Technische Akademie Esslingen e. V. wird in Zukunft mehr noch als bisher praktische Seminare und Übungskurse abhalten.

Zusatzgerät zum Messen von Elektrolytkondensatoren

Dieses Zusatzgerät ist für ein Vielfachinstrument mit einem Innenwiderstand von $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$ geeignet. Allerdings muß eine Ω -Skala mit dem Nullpunkt entgegengesetzt dem Nullpunkt der Voltskala vorhanden sein. Durch den Innenwiderstand von $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$ ist die hochohmige Messung der Kapazitäten von Nieder- und Hochvolt-Elektrolytkondensatoren möglich. In der Betriebsanleitung für das Instrument Chinaglia AN 660 SI wird eine ballistische Methode empfohlen, bei der diese Messung mit Spannungen von 3 V und 30 V durchgeführt wird. Hierbei muß man auf den maximalen Zeigerausschlag achten und danach in einer mitgelieferten Tabelle den entsprechenden Kapazitätswert ablesen. Bei Verwenden des Zusatzgerätes steht der Zeiger still. Die

Ablesung ist daher einfacher, weil in diesem Fall die aufgedruckte Ω -Skala als μF -Skala gilt.

Ein kleiner Netztransformator liefert eine Spannung von 9 V, die an das Trimpotentiometer P 2 und zu dem Kondensator C 1 gelangt. Der Kondensator C 1 kann auch aus mehreren Kondensatoren zusammengesetzt sein. Auf



Schaltung des Zusatzgerätes für Vielfachinstrumente zum Messen von Kapazitäten bis $1000 \mu\text{F}$

dem Wege zur Diode D wird die Wechselspannung noch über den Kondensator C 2 geleitet. Über die Schaltelemente $10 \text{ k}\Omega$ und $100 \text{ k}\Omega$ (P 1) schließt man das Instrument mit seinem 10-V-Bereich an. Der Verbindungspunkt der Kondensatoren C 1 und C 2 wird zusammen mit der Masseleitung in Form einer Prüfschnur herausgeführt. An ihr werden die unbekannten Kapazitäten angeklemt.

Eichung und Messung

Als Meßbereich dient der 10-V-Bereich. Bei offenen Prüfklemmen wird mit dem Potentiometer P 1 der Zeigerausschlag auf 10 V eingestellt. Zum Ablesen benutzt man aber die darüberliegende Ω -Skala ($10 \text{ V} \approx 0 \Omega$). Das Meßgerät Cortina von Chinaglia hat einen 15-V-Bereich. In diesem Fall ist die Wechselspannung von 9 V auf etwa 13...14 V zu erhöhen. Bei Verwenden anderer Instrumente mit mindestens $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$, aber unterschiedlichem Volt-Endausschlag kann man durch Ändern der Sekundärwechselspannung eine Anpassung erreichen.

Wenn man nun einen vorher mit einer geeichten Meßbrücke gemessenen Kondensator von etwa $50 \mu\text{F}$ an die Prüfschnüre klemmt, kann man mit Hilfe des Potentiometers P 2 diesen Wert auf der Ω -Skala einstellen. Die Zahl 50 liegt ungefähr in der Mitte. Damit ist dann der gesamte Bereich bis $1000 \mu\text{F}$ geeicht. Auf den Anzeigebereich über $1 \text{ k}\Omega$ hinaus nach $10 \text{ k}\Omega$ und ∞ kann man aus Gründen der Anzeigegenauigkeit verzichten.

Die hochohmige Meßspannung von 9 V~ gefährdet keinen Kondensator, so daß man Nieder- und Hochvolt-Elektrolytkondensatoren messen kann. Ein Kurzschluß wird durch Vollausschlag angezeigt. H. W.

Wobbelsender für den GHz-Bereich

Den Frequenzbereich von 1,0 GHz bis 12,4 GHz überstreicht der neue Mikrowellen-Wobbelsender, Modell 9500, von Narda (Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH). Zum Einstellen der Start- und Stop-Frequenzen sowie zweier Frequenzmarken dienen Zifferschalter mit fünfstelliger Auflösung. Drucktasten gestatten die Wahl der Betriebsarten: Wobbeln, Start/Stop mit linearem Sägezahn, Frequenzmodulation einer beliebigen Mittenfrequenz (1 GHz bis 12,4 GHz) mit symmetrischem, sägezahnförmigem Hub, feste Einzelfrequenz mit oder ohne Rechteck-AM, fremdgesteuerte Ausgangsfrequenz. Einstellung und Triggering des Wobbelablaufs zwischen 0,01 und 100 s ist vorgesehen, desgleichen eine externe Leistungsregelung.

Die Ausgangsleistung bei Wobbelung über den vollen Frequenzbereich beträgt mindestens 1 mW, auf Festfrequenzen oder in Teilbereichen steht höhere Leistung zur Verfügung. Die Fremdsteuermöglichkeiten der abgegebenen Frequenz und Leistung durch analoge Spannungen machen das Gerät voll systemfähig.

Reaktanzfilter, Tiefpaß- und Hochpaßfilter

Fi 71

2 Blätter

1 Begriffsbestimmungen

1.1 Reaktanzfilter

Unter einem Reaktanzfilter versteht man einen Vierpol, in dem nur Kapazitäten und Induktivitäten Verwendung finden. Die unvermeidlichen, insbesondere in den Induktivitäten auftretenden Verluste werden also vernachlässigt. Ein Reaktanzfilter hat die Aufgabe, Signale eines vorgegebenen Frequenzbereiches durchzulassen, dagegen die Signale anderer Bereiche zu sperren.

1.2 Tiefpaß

Dieses Filter hat einen Durchlaßbereich für die tiefen Frequenzen und einen Sperrbereich für die Höhen.

1.3 Hochpaß

Hier existiert ein Sperrbereich für tiefe, ein Durchlaßbereich für hohe Frequenzen.

1.4 Bandpaß

Auf einen Sperrbereich für tiefe Frequenzen folgt ein Durchlaßbereich und anschließend erneut ein Sperrbereich.

1.5 Bandsperre

Ein Sperrbereich liegt nach den tiefen und hohen Frequenzen zu zwischen je einem Durchlaßbereich.

2 Filterglieder

Man unterscheidet:

2.1 π -Glieder (Bild 1)

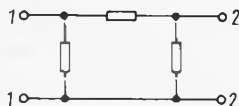


Bild 1. Das Filterglied in π -Form

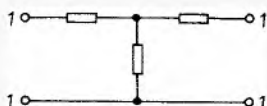
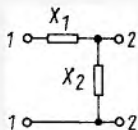


Bild 2. Das Filterglied in T-Form

2.2 T-Glieder (Bild 2)

Beide sind, von der Ein- und Ausgangsseite her betrachtet, symmetrisch aufgebaut. Abhängig vom Verwendungszweck, Tiefpaß oder Hochpaß, liegen,

die Induktivitäten im Längs-, die Kapazitäten im Querzweig oder die Kapazitäten im Längs-, die Induktivitäten im Querzweig.



$$X_1 = jX_L$$

$$X_2 = jX_C$$

Bild 3. Ein Halbglied oder L-Glied

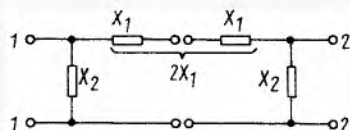


Bild 3a. Ein π -Glied läßt sich aus zwei Halbgliedern zusammensetzen

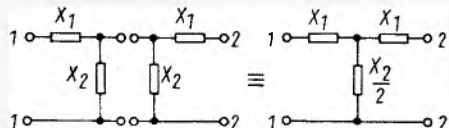


Bild 3b. Ein T-Glied, gebildet aus zwei Halbgliedern

Beide lassen sich aus je zwei Halbgliedern (L-Gliedern) zusammensetzen (Bild 3). Bezeichnet man die beiden Blindwiderstände des L-Gliedes mit jx_1 und jx_2 , dann entsteht durch Kombination zweier L-Glieder

ein π -Glied mit $2 \cdot jx_1$ im Längszweig und $1 \cdot jx_2$ in jedem Querzweig

ein T-Glied mit $\frac{1}{2} \cdot jx_2$ im Querzweig und $1 \cdot jx_1$ in jedem Längs-T-Arm

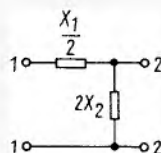


Bild 4. Ein Halbglied (nach Bild 3), jedoch wird der Längswiderstand mit $X_1/2$ (statt X_1) und der Querwiderstand mit $2 \cdot X_2$ (statt X_2) eingesetzt

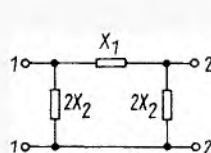


Bild 4a. Ein π -Glied, aufgebaut aus zwei Halbgliedern in der Darstellung von Bild 4

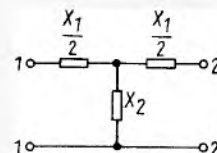


Bild 4b. Ein T-Glied, zusammengesetzt aus zwei Halbgliedern unter Verwendung der Bezeichnungen von Bild 4

Es sei darauf hingewiesen, daß in der Literatur oft anders verfahren wird. Man legt (Bild 4)

bei dem π -Glied X_1 in den Längszweig, $2 \cdot X_2$ in jeden Querzweig,

bei dem T-Glied X_2 in den Querzweig und $\frac{1}{2} X_1$ in jeden Längs-T-Arm,

bei dem L-Glied $\frac{1}{2} X_1$ in den Längszweig, $2 \cdot X_2$ in den Querzweig.

Es ist natürlich nur eine Definitionsfrage, welches Verfahren man anwendet. Nur muß man diesen Unterschied beim Vergleich von Formeln verschiedener Autoren beachten.

Man unterscheidet ferner:

2.3 Anfangs- und End-Halbglieder (in L-Form)

Diese sind fast immer anders aufgebaut als die Hälften der erwähnten π - und T-Glieder (Bild 3).

2.4 Filterketten

Aus den verschiedenen π -, T- und Halbgliedern werden Filterketten (Bild 5) aufgebaut.

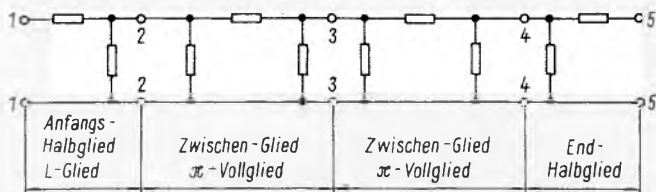


Bild 5. Beispiel einer Filterkette, bestehend aus Voll- und Halbgliedern

3 Eigenschaften der Grundglieder

3.1 Das Grundglied

Unter einem Grundglied versteht man ein Filterglied, bei dem der Blindwiderstand im Längszweig dieselbe Frequenzabhängigkeit wie der Reziprokwert des Blindwiderstandes – also der Blindleitwert – im Querzweig zeigt. Es sind dann jx_1 und jx_q dual, Reaktanz-reziprok oder Blindwiderstands-reziprok zueinander.

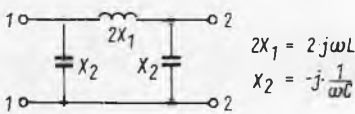


Bild 6. Beispiel eines Grundgliedes. Die beiden Blindwiderstände im Längs- und Querzweig sind reaktanzreziprok zueinander

Beispiel

Tiefpaß nach Bild 6:

Im Längszweig: Induktivität: Blindwiderstand $j\omega L$

im Querzweig:

Kapazität: Blindwiderstand $\frac{1}{j\omega C}$, Blindleitwert $j\omega C$

also in beiden Fällen lineare Abhängigkeit von ω bzw. f .

3.2 Das L-Grundglied, Wellenwiderstand

Der Wellenwiderstand bestimmt sich nach:

$$Z = \sqrt{Z_{\text{leer}} \cdot Z_k}$$

Z_{leer} : Die Ausgangsseite des Filters ist offen (Leerlauf)
 Z_k : Die Ausgangsseite des Filters ist kurzgeschlossen

} in den Eingang des Filters hineingemessen

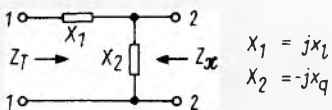


Bild 7. Die beiden Wellenwiderstände des L-Grundgliedes: Z_T auf der T-Seite, Z_π auf der π -Seite

Da das L-Glied unsymmetrisch ist, ergeben sich zwei Wellenwiderstandswerte (Bild 7):

T-Seite: $Z_{\text{leer}} = jx_1 - jx_q$ $Z_T = \sqrt{x_q \cdot x_1 - x_1^2}$ (1)
 $Z_k = jx_1$

π -Seite: $Z_{\text{leer}} = -jx_q$ $Z_\pi = \frac{x_q \cdot x_1}{\sqrt{x_q \cdot x_1 - x_1^2}}$ (2)
 $Z_k = \frac{jx_1 \cdot (-jx_q)}{jx_1 - jx_q}$

3.3 Tiefpaß-Grundglieder

Sie sind nach Bild 8 aus der Zusammenschaltung zweier L-Grundglieder gebildet. Man sieht, daß das L_1 -Glied an seinem Ausgang (Klemmen 2,2') mit dem Wellenwiderstand des L_2 -Gliedes (Klemmen 3,3') = $Z_{\pi 2}$ abgeschlossen ist. Es

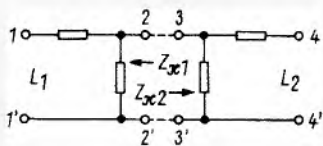
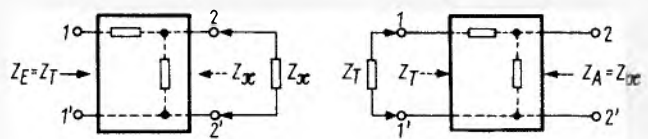


Bild 8. Zusammenschaltung zweier L-Grundglieder zu einem Tiefpaß-Grundglied. An der Nahtstelle ist jeweils der innere gleich dem äußeren Widerstand

besteht Gleichheit des inneren ($Z_{\pi 1}$) und des äußeren ($Z_{\pi 2}$) Widerstandes. Es liegt also Anpassung vor. Das gleiche gilt natürlich auch für die Kombination zweier L-Grundglieder zu einem π -Grundglied.

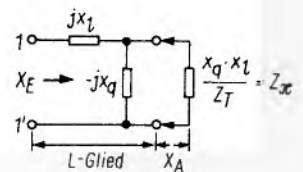
3.3.1 Wellenwiderstand

In diesem Fall, also bei Anpassung, ist der an den Klemmen 1,1' gemessene Eingangswiderstand gleich dem Wellenwiderstand und zwar unter Berücksichtigung des nach Bild 8 gegebenen Falles gleich Z_T (Bild 9).



Oben: Bild 9. Darstellung der Anpassung im Bild links auf der Ausgangsseite, im Bild rechts auf der Eingangsseite

Rechts: Bild 10. Berechnung des Eingangswiderstandes eines L-Gliedes für den Anpassungsfall



Kontrolle (Bild 10):

Das L-Glied hat nach Gleichung 2 auf der π -Seite den Wellenwiderstand:

$$Z_\pi = \frac{x_q \cdot x_1}{\sqrt{x_q \cdot x_1 - x_1^2}}$$

Der Außenwiderstand des L-Gliedes wird also mit

$$\frac{x_q \cdot x_1}{\sqrt{x_q \cdot x_1 - x_1^2}} = \frac{x_q \cdot x_1}{Z_T} \quad \text{bemessen.}$$

Dann ist der Eingangswiderstand X_E des so belasteten L-Gliedes gegeben durch:

$$X_E = jx_1 + \frac{-jx_q \cdot x_q \cdot x_1}{Z_T} = jx_1 + \frac{x_q \cdot x_1}{Z_T + jx_1}$$

$$X_E = \frac{jx_1 \cdot Z_T - x_1^2 + x_1 \cdot x_q}{Z_T + jx_1}$$

$$X_E = Z_T \cdot \frac{jx_1 + \frac{x_1 \cdot x_q - x_1^2}{Z_T}}{jx_1 + Z_T} = Z_T \frac{jx_1 + \frac{Z_T^2}{Z_T}}{jx_1 + Z_T} = Z_T$$

Das mit dem Wellenwiderstand Z_π belastete L-Glied hat also einen Eingangswiderstand X_E , der gleich dem Wellenwiderstand Z_T ist.

3.3.2 Wellenwiderstand des T-Grundgliedes (Bild 11)

$$Z_T = \sqrt{x_q \cdot x_1 - x_1^2} = \sqrt{\frac{\omega L}{\omega C} - \omega^2 L^2} = \sqrt{\frac{L}{C}} \sqrt{1 - \omega^2 LC}$$

$$Z_T = \sqrt{\frac{L}{C}} \sqrt{1 - \frac{\omega^2}{\omega_g^2}} \quad (3)$$

$$\omega_g = \frac{1}{\sqrt{CL}} = \text{Grenz-Kreisfrequenz}$$

Aus der Gleichung für Z_T kann man den Faktor $\sqrt{L/C}$ als frequenzunabhängig abspalten. Es sei mit Nennwert des Wellenwiderstandes oder Nennwiderstand und mit dem Buchstaben R bezeichnet.

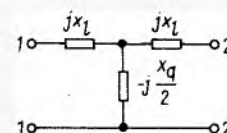


Bild 11. Das T-Grundglied

3.3.3 Wellenwiderstand des π -Grundgliedes (Bild 12)

$$Z_{\pi} = \frac{x_q \cdot x_1}{\sqrt{x_q \cdot x_1 - x_1^2}} = \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_g}\right)^2}} \quad (4)$$

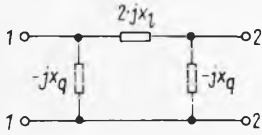


Bild 12. Das π -Grundglied

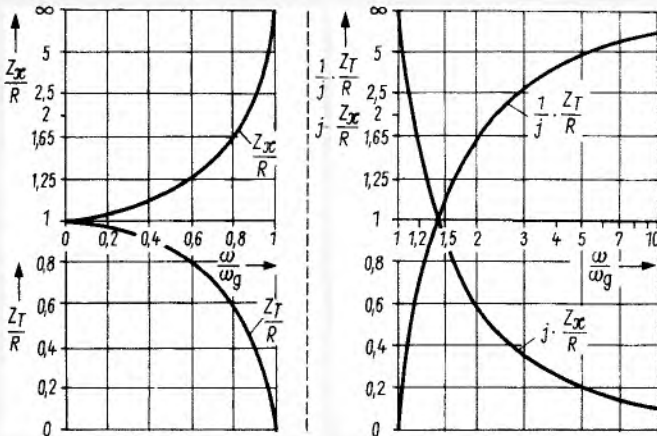


Bild 13. Darstellung des normierten Wellenwiderstandes für ein Tiefpaß-Grundglied, und zwar $\frac{Z_{\pi}}{\sqrt{LC}}$ bzw. $\frac{Z_T}{\sqrt{LC}}$ aufgetragen über $\frac{\omega}{\omega_g}$

Bild 13 zeigt die Abhängigkeit des normierten Wellenwiderstandes, d. h. $\frac{Z_T}{\sqrt{\frac{L}{C}}}$ und $\frac{Z_{\pi}}{\sqrt{\frac{L}{C}}}$ aufgetragen über $\frac{\omega}{\omega_g}$. Diese Kurven gelten natürlich auch für das L-Grundglied.

3.3.4 Dämpfungs- und Phasenmaß

Für das Übertragungsmaß gilt: (Ableitung siehe Anhang)

$$\begin{aligned} \underline{g} &= \arctan h \sqrt{\frac{Z_k}{Z_{\text{leer}}}} = \arccos h \sqrt{\frac{Z_{\text{leer}}}{Z_{\text{leer}} - Z_k}} \\ \underline{g} &= \arcsin h \sqrt{\frac{Z_k}{Z_{\text{leer}} - Z_k}} \\ \underline{g} &= a + jb \end{aligned} \quad (5)$$

$a = \text{Dämpfungsmaß}$
 $b = \text{Phasenmaß}$

\underline{g} berechnet sich – mit den Bezeichnungen von Bild 14 – für das T- und π -Glieder wie folgt:

T-Glied:

$$\begin{aligned} Z_{\text{leer}} &= X_1 + X_2 \\ Z_k &= X_1 + \frac{X_1 \cdot X_2}{X_1 + X_2} \\ \cos h \underline{g} &= \sqrt{\frac{X_1 + X_2}{X_1 + X_2 - X_1 - \frac{X_1 \cdot X_2}{X_1 + X_2}}} \\ \cos h \underline{g} &= \sqrt{\frac{(X_1 + X_2)^2}{X_2^2}} = \frac{X_1}{X_2} + 1 \end{aligned} \quad (6)$$

Mit den Bezeichnungen nach Bild 11:

$$\cos h \underline{g} = \frac{x_1}{-x_q} + 1 = 1 - \frac{2 x_1}{x_q} \quad (6a)$$

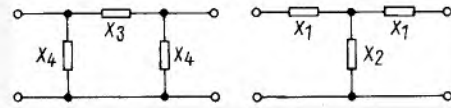


Bild 14. Bezeichnung der Reaktanzen im T- und π -Glieder für die Berechnung von Dämpfungs- und Phasenmaß

Weiter ergibt sich aus $\cos^2 x - \sin^2 x = 1$

$$\sin h \underline{g} = \sqrt{\frac{(X_1 + X_2)^2}{X_2^2} - 1} = \sqrt{\frac{X_1}{X_2} \left(2 + \frac{X_1}{X_2}\right)} \quad (7)$$

und nach Bild 11

$$\sin h \underline{g} = \sqrt{-\frac{4 x_1}{x_q} \left(1 - \frac{x_1}{x_q}\right)} \quad (7a)$$

π -Glieder:

$$\begin{aligned} Z_{\text{leer}} &= \frac{X_4 \cdot (X_3 + X_4)}{X_4 + X_3 + X_4} \\ Z_k &= \frac{X_4 \cdot X_3}{X_4 + X_3} \\ \cos h \underline{g} &= \sqrt{\frac{\frac{X_4 \cdot X_3 + X_4^2}{2 X_4 + X_3}}{\frac{X_4 \cdot X_3 + X_4^2}{2 X_4 + X_3} - \frac{X_4 \cdot X_3}{X_4 + X_3}}} \\ \cos h \underline{g} &= \sqrt{\frac{(X_3 + X_4)^2}{X_4^2}} = \frac{X_3}{X_4} + 1 \end{aligned}$$

Das bedeutet, das Übertragungsmaß hat im T- und π -Glieder den gleichen Wert. Aus der Gleichung 6 berechnen sich Phasenmaß und Dämpfungsmaß wie folgt:

Zunächst gilt (nach FtA Mth 21)

$$\cos h(a + jb) = \cos h a \cdot \cos b + j \sin h a \cdot \sin b \quad (6b)$$

$$\sin h(a + jb) = \sin h a \cdot \cos b + j \cos h a \cdot \sin b \quad (7b)$$

Durchlaßbereich:

Er ist begrenzt durch die Werte $\frac{\omega}{\omega_g} = 0$ und $\frac{\omega}{\omega_g} = 1$

Gleichzeitig läuft $\frac{x_1}{x_q}$, wegen $\frac{\omega^2}{\omega_g^2} = \frac{x_1}{x_q}$, ebenfalls zwischen 0 und 1.

Im Durchlaßbereich sind Gl. 6, 6a reell, folglich ist nach Gl. 6b

$$\sin h a \cdot \sin b = 0 \quad (8)$$

Ferner ist Gl. 7a imaginär, demzufolge ist nach Gl. 7b

$$\sin h a \cdot \cos b = 0 \quad (8a)$$

Gl. 8, 8a sind nur erfüllbar, wenn $a = 0$ ist.

Das Dämpfungsmaß a ist 0.

Aus Gl. 6 und 6b folgt, mit $a = 0$ und $\sin h a \cdot \sin b = 0$,

$$\text{Phasenmaß: } \cos b = 1 + \frac{X_1}{X_2} \text{ oder } 1 - \frac{2 x_1}{x_q}$$

Sperrbereich:

$$\frac{\omega}{\omega_g} > 1, \text{ entsprechend } \frac{x_1}{x_q} > 1$$

Im Sperrbereich sind Gl. 6, 6a reell, folglich ist nach Gl. 6b

$$\sin h a \cdot \sin b = 0 \tag{9}$$

Ferner ist Gl. 7a reell, und es ist nach Gl. 7b

$$\cos h a \cdot \sin b = 0 \tag{9a}$$

Gl. 9, 9a sind erfüllbar mit $\sin b = 0$.

Das Phasenmaß $b = 0$ oder $= \pm k \cdot \pi$

Aus den Gleichungen 6b und 7b folgt mit $b = \pm k \cdot \pi$ für das Dämpfungsmaß

$$\cos h a = 1 + \frac{x_1}{x_2} = 1 - \frac{2 x_1}{x_q}$$

$$\sin h a = \sqrt{\frac{x_1}{x_2} \left(2 + \frac{x_1}{x_2} \right)} = \sqrt{-\frac{4 x_1}{x_q} \left(1 - \frac{x_1}{x_q} \right)}$$

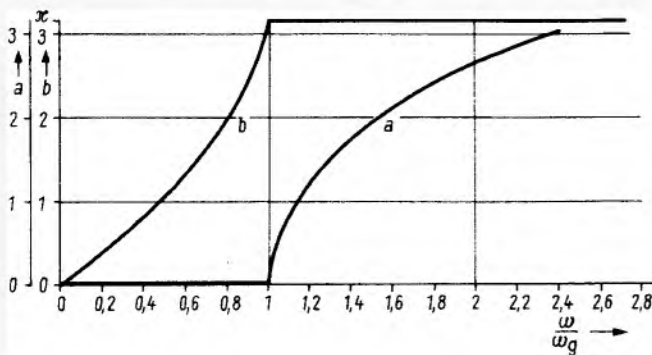


Bild 15. Verlauf des Dämpfungs- und Phasenmaßes für ein Tiefpaß-Grundglied, aufgetragen über der normierten Frequenz $\left(\frac{\omega}{\omega_g} \right)$

Bild 15 zeigt den Verlauf des Dämpfungs- und Phasenmaßes über $\frac{\omega}{\omega_g}$

3.4 Die Hochpaß-Grundglieder

Auch sie sind nach Bild 16 aus der Zusammenschaltung zweier L-Grundglieder gebildet.

3.4.1 Wellenwiderstand des T-Grundgliedes (Bild 17)

Setzt man in Gleichung 3 $x_q = \omega L$ und $x_1 = \frac{1}{\omega C}$, ergibt sich:

$$Z_T = \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \sqrt{1 - \frac{\omega_g^2}{\omega^2}} = R \cdot \sqrt{1 - \frac{\omega_g^2}{\omega^2}}$$

3.4.2 Wellenwiderstand des π -Grundgliedes (Bild 17)

Nach Gleichung 4 gilt mit: $x_q = \omega L$ und $2 \cdot x_1 = \frac{1}{\omega C}$;

$$x_1 = \frac{1}{\omega C}$$

$$Z_\pi = \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{\omega_g^2}{\omega^2}}} = \frac{R}{\sqrt{1 - \frac{\omega_g^2}{\omega^2}}}$$

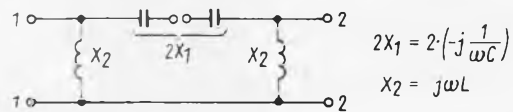


Bild 16. Zusammenschaltung zweier L-Grundglieder zu einem Hochpaß-Grundglied

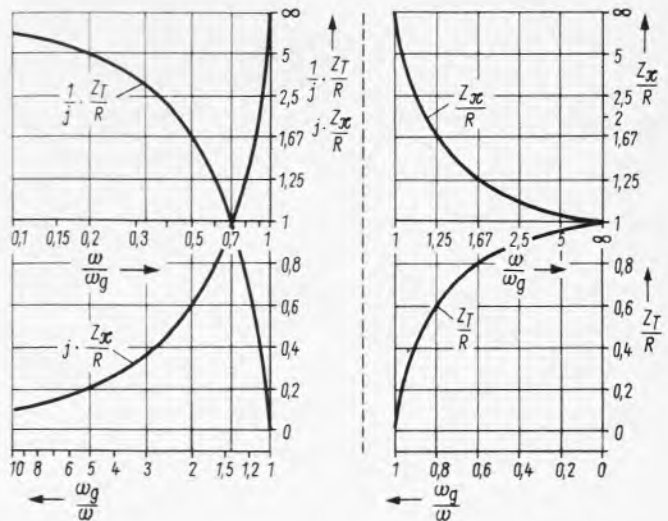


Bild 17. Darstellung des normierten Wellenwiderstandes für ein Hochpaß-Grundglied (vgl. Bild 13)

3.4.3 Dämpfungs- und Phasenmaß

T-Glied, π -Glied

Mit den Gleichungen 6 und 6a erhält man:

$$\cos h \underline{g} = 1 - \frac{2 x_1}{x_q}$$

$$\sin h \underline{g} = \sqrt{-\frac{4 x_1}{x_q} \left(1 - \frac{x_1}{x_q} \right)}$$

Demnach ist (Bild 18)

Durchlaßbereich:

Das Dämpfungsmaß $a = 0$

$$\text{Das Phasenmaß } \cos b = 1 - \frac{2 x_1}{x_q} = 1 - 2 \cdot \frac{1}{\omega C \cdot \omega L}$$

$$\cos b = 1 - 2 \cdot \frac{\omega_g^2}{\omega^2}$$

Sperrbereich:

Das Phasenmaß $b = 0$ oder $= \pm k \cdot \pi$

$$\text{Das Dämpfungsmaß } \cos h a = 1 - \frac{2 x_1}{x_q}$$

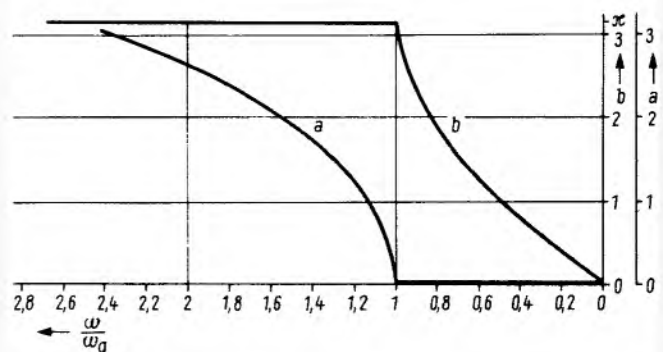


Bild 18. Verlauf des Dämpfungs- und Phasenmaßes für ein Hochpaß-Grundglied (vgl. Bild 15)

Leistungsfähiger Kleinsender für 403 MHz

Im Zusammenhang mit der Neuentwicklung von Radiosonden für verschiedene Zwecke (Albedosonden, Wettersonden, Temperatursonden) wurde ein neuer Radio-Sonden-Sender, Typ DVL-403-MHz, für eine Betriebsfrequenz von 403 MHz entwickelt. Der Sender ist einstufig, selbstschwingend und frequenzmodulierbar ausgeführt und mit einem Transistor 2 N 4427 bestückt.

Bei der Entwicklung war eine Reihe von Bedingungen zu berücksichtigen, wie möglichst guter Wirkungsgrad, ausreichende Frequenzstabilität, einfacher Abgleich auf die Sollfrequenz, klein, leicht, mechanisch stabil und billig.

Im Hinblick auf eine ausreichende Frequenzstabilität wurde im Prinzip die Hartley-Schaltung angewendet, jedoch – wie bei diesen Frequenzen zweckmäßig – die frequenzbestimmenden Bauelemente nicht mehr ausschließlich als konzentrierte Kapazitäten und Induktivitäten, sondern auch als verteilte Kapazitäten und Induktivitäten in Gestalt einer verkürzten Lecher-Leitung ausgeführt. Die Leiterbahnen des Lecher-Systems sind zweckmäßig in die gedruckte Schaltung miteinbezogen. Das gewährleistet neben guter Reproduzierbarkeit in der Serienfertigung auch ein Maximum an mechanischer Stabilität mit ihren angenehmen Folgen hinsichtlich der elektrischen Eigenschaften des Senders.

Technische Daten

Betriebsspannung: etwa 12 V

Trägerfrequenz: 403 MHz

Abstimmbereich: ± 15 MHz

Stromaufnahme: etwa 100 mA

Ausgangsleistung: etwa 250 mW

Frequenzdrift $\Delta f/^\circ\text{C}$: etwa 80 kHz (oder 2×10^{-4} je $^\circ\text{C}$)

Sender für Radiosonden oder ferngesteuerte Kleinflugzeuge müssen extrem leicht sein. Außerdem dürfen sie nicht allzuviel kosten, weil mit ihrem Verlust zu rechnen ist. Wie diese Forderungen zu erfüllen sind, beschreibt der folgende Beitrag aus dem DVL-Institut für Physik der Atmosphäre in Oberpfaffenhofen.

Die Schaltung

Die Schaltung (Bild 1) ist so einfach und übersichtlich, daß es nur weniger Worte der Erläuterung bedarf. Wie sehr häufig, so sind die Schwierigkeiten bei technischen Entwicklungen gerade dann beträchtlich, wenn sich das Endprodukt durch seine Einfachheit auszeichnet. Zum Aufbau des Senders werden ausschließlich handelsübliche, unausgesuchte Bauelemente verwendet – entscheidend für die guten Eigenschaften des Senders ist deren Anordnung (Bild 2 und 3).

Frequenzbestimmung ist das Lecher-System S mit dem Abschlußkondensator C 7, der gleichzeitig die zur Resonanz-

abstimmung erforderliche geometrische Leiterlänge des Lecher-Systems verkürzt. Obwohl hier ein zusätzliches Bauelement erforderlich wird – ein Verstoß gegen die Forderung nach möglichst niedrigem Preis für den fertigen Sender – mußte von dieser Verkürzungsmöglichkeit deswegen Gebrauch gemacht werden, weil der übergeordnete Gesichtspunkt nach minimalen Abmessungen zu berücksichtigen war.

Zur Feinabstimmung dient der Lufttrimmer C 5, der an einen Schenkel des Lecher-Systems angekoppelt ist. Mit den Widerständen R 3 und R 4 wird die Basisspannung eingestellt, die ihrerseits den Schwingeneinsatz festlegt. Die Bauelemente C 1, C 2, C 3, Dr 1 und Dr 2 dienen zum Abblocken der Hochfrequenz.

Die Frequenzmodulation erfolgt mit Hilfe der Kapazitätsdiode CD. Sie soll bei der Betriebsfrequenz von 403 MHz einen möglichst hohen Gütefaktor aufweisen. Die Z-Diode Z 1 sorgt für eine stabilisierte Vorspannung, die über den Widerstand R 2 zur Kapazitätsdiode gelangt und deren Arbeitspunkt festlegt. Der Arbeitspunkt ist so gewählt, daß zur Aussteuerung möglichst der lineare Bereich der Kennlinie benutzt wird. Über Kondensator C 8 und Drossel Dr 3 wird die niederfrequente Signalspannung zugeführt. Die Ankopplung der Kapazitätsdiode CD an den „Schwingkreis“ bewirkt der Kondensator C 6.

Die Auskopplung der hochfrequenten Sendeenergie wird mit der Leiterschleife B vorgenommen, an die eine verkürzte $\lambda/2$ -Antenne angepaßt ist.

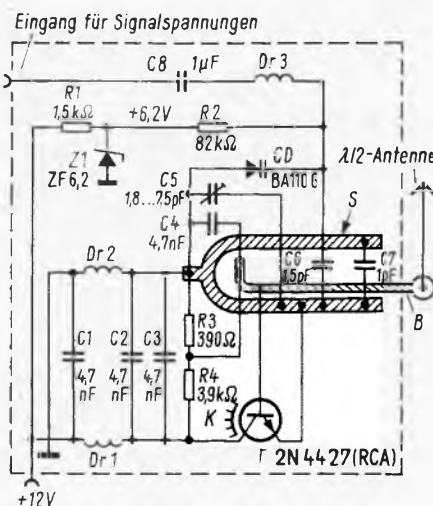


Bild 1. Die Schaltung des Sonden senders DVL-403-MHz. Dr 1 bis 3 sind Keramikdrosseln 1,5 μH . K = Kühlechelle

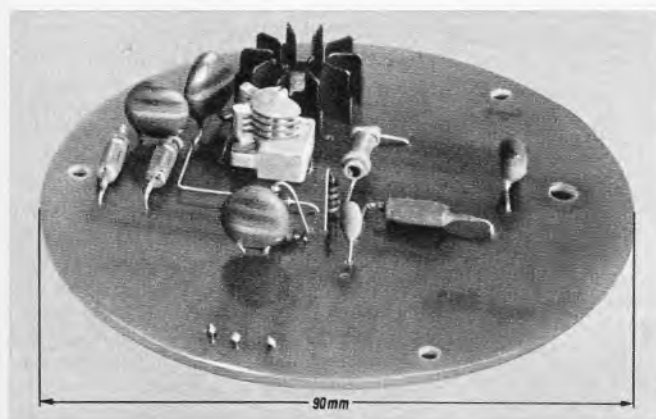


Bild 2. Aufbau des Radiosonden senders der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt

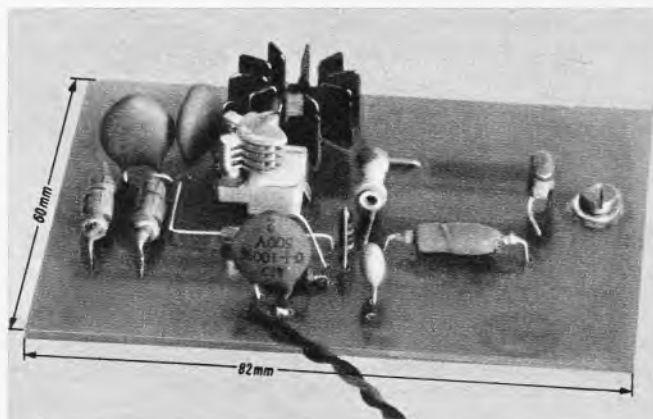


Bild 3. Rechteckige Bauweise des gleichen Senders, der für Flugmodelle vorgesehen ist

Eigenschaften des Senders

Der Sender wurde während des letzten Jahres mit großem Erfolg und in zahlreichen Exemplaren in Radio- und Flugmodellsonden eingebaut. Er hat sich so gut bewährt, daß er inzwischen von einer Industriefirma in Lizenz hergestellt wird. Bei Flugversuchen mit Wetterballon-Mustersonden lag die Reichweite bei etwa 150 km.

Wegen der hohen Anforderungen, die die Deutsche Bundespost an derartige Sender stellt, und wegen der vorgeschalteten Modulatoren, die die Signalwerte der Meßfühler in entsprechende Tonfrequenzspannungen umsetzen, wird die aus Sender und Modulatoren bestehende Anordnung mit Hilfe eines dünnen doppelwandigen, mit Eiswasser gefüllten Thermostatgefäßes temperaturstabilisiert. Dennoch war es von Interesse festzustellen, wie das Temperaturverhalten des Senders ohne Thermostatisierung aussieht. Das Ergebnis zeigt Bild 4. Da die neuerdings freigegebenen Fernsteuerfrequenzen in enger Nachbarschaft zu 403 MHz liegen, bietet sich dieser DVL-403-MHz-Sender infolge seiner guten Eigenschaften auch zur Verwen-

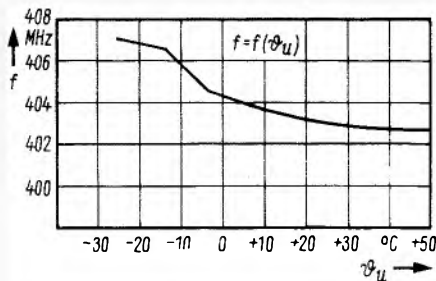


Bild 4. Temperaturstabilität des ungeschützten Senders

nung bei Fernsteuerungen an. Hierfür eignet sich am besten eine Ausführung auf rechteckiger Platine nach Bild 3.

H. P. Barthelt, R. Horn, H. Löbel, H. G. Müller, H. Siegl.

Sieben Transistorsender mit ihren Schaltungen für das Frequenzgebiet von etwa 20 bis 500 MHz sind in dem Buche Transistorsender (Entwurf, Berechnung und Bau) von Ing. Harry Koch beschrieben. Beim Nachbau dieser Sender kommt man bestimmt nicht in Konflikt mit den Bestimmungen der Bundespost. Der Band umfaßt 208 Seiten mit 151 Bildern und 8 Tabellen. Unter der Bestellnummer 560 ist er vom Franzis-Verlag für DM 24.80 zu haben.

Elektronischer Speicher für analoge Signale

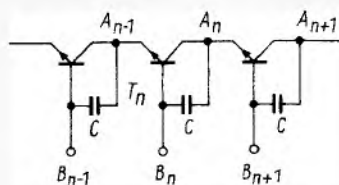
Eine integrierte Schaltung, die nach dem Eimerkettenprinzip arbeitet, wurde von F. L. J. Sangster vom Philips Forschungslaboratorium in Eindhoven entwickelt. Hierdurch ist es zum ersten Mal gelungen, für rein analoge Signale (z. B. Sprache, Musik und Fernsehbildsignale) einen rein elektronischen Speicher zu bauen.

Analoge Signale können – im Gegensatz zu den in Computern meistens verwendeten digitalen Signalen – einen weiten Bereich von Momentanwerten annehmen. Beispiele sind die von einem Mikrofon, einer Fernsehkameraröhre oder einem Dehnungsmeßstreifen gelieferten elektrischen Signale. Alles was man mit analogen Signalen machen will, z. B. Verstärken, Modulieren und Gleichrichten, ist seit langem mit elektronischen Mitteln möglich. Nur ein Arbeitsgang, nämlich das vorübergehende Festhalten eines derartigen Signals, das man später wieder zur Verfügung haben will (Speichern), entzog sich bis jetzt einer elektronischen Lösung. Man war auf nichtelektronische Prozesse angewiesen, z. B. magnetische Registrierung oder die Fortpflanzung von akustischen Wellen. Die Verwirklichung des Eimerketten-speicherkonzeptes in Form einer integrierten Schaltung hat diese Lücke jetzt geschlossen.

Das Prinzip dieser Schaltung besteht darin, daß in einer Kette von Kondensatoren die Ladung – oder auch das Ladungsdefizit – jedes Kondensators auf Kommando eines Transistorschalters an den folgenden Kondensator weitergegeben wird. Der Name Eimerketten-schaltung entstand, weil dieser Prozeß dem Weitergeben von Wasser in einer

von Menschen gebildeten Eimerkette beim Feuerlöschen entspricht. Daß eine derartige Kette zum vorübergehenden Festhalten eines sich stufenlos ändernden Signals verwendet werden kann, also zu einer Speicherfunktion, läßt sich wie folgt erklären. Mit definierten kleinen Zwischenpausen wird die Größe eines Signals als eine Ladungsmenge jeweils an den ersten Kondensator der Reihe gegeben, der es seinerseits an vorgeschriebenen Zeitpunkten an den folgenden Kondensator weitergibt usw. (Bild). Das zeitabhängige Signal wird so zu einem räumlich verteilten Ladungsmuster auf den Kondensatoren der Kette. Es schiebt sich, gesteuert durch die Kommandosignale, mit einer bestimmten mittleren Geschwindigkeit durch die Kette und kommt nach einer gewissen Verzögerungszeit am anderen Ende der Kette an.

Diese Verzögerungszeit sowie die Feinheit des Ladungsmusters, das das analoge Signal durch eine endliche Anzahl Markierungspunkte repräsentieren muß, hängen von der Anzahl der Elemente ab, die man in einer derartigen Kette unterbringen kann. Durch Aufbau



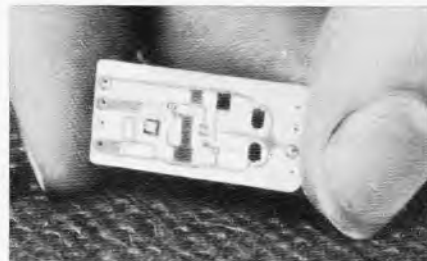
Schaltungsausschnitt aus einer Eimerketten-schaltung. Ein Transistor T_n wird von dem Signal an dem Steuereingang B_n gesteuert und gibt die Ladung seines Kondensators C über seinen Ausgang A_n weiter an den Transistor rechts neben ihm.

als integrierte Schaltung ist es möglich, diese Anzahl sehr groß zu machen. Hierdurch kann man das analoge Signal mit einer sehr großen Genauigkeit annähern.

Da die Transistorschalter von einem Hilfssignal gesteuert werden, kann man die Zeitpunkte, an denen die Ladung weitergegeben wird, innerhalb ziemlich weiter Grenzen frei wählen. Bei einer experimentellen Ausführung konnte die Frequenz des Steuersignals sehr genau im weiten Bereich zwischen 2 kHz und 20 MHz variiert werden. Durch geeignete Wahl des Steuersignals kann man weiter z. B. die gesamte Verzögerungszeit zwischen Anfang und Ende der Kette modulieren oder das analoge Signal in der Zeit komprimieren oder dehnen. Ein weiteres Anwendungsgebiet wird erschlossen, wenn man an jedes Glied der Kette ein Ausgangs- oder Eingangstor anschließt. Ein derartiger Eimerketten-speicher kann ein räumlich verteiltes Signal in ein sich zeitlich änderndes Signal umsetzen (Abtasten) oder umgekehrt ein als Funktion der Zeit vorhandenes Signal räumlich wiedergeben (Bildaufzeichnung).

Elektronische Überspannungssicherungen

Zum Schutz von integrierten und anderen elektronischen Schaltungen bringt Beckman Instruments die in Bild dargestellten Überspannungssicherungen (crow bars) heraus. Die Modelle der Serie 827 arbeiten bei Spannungen zwischen 5 V und 10 V und die Modelle der Serie 826 zwischen 8 V und 40 V. Die Bauelemente werden parallel zur schützenden Schaltung an die Speisespannung angeschlossen. Übersteigt sie den



Elektronische Überspannungssicherungen, aufgebaut als Hybridschaltungen (Beckman Instruments)

festgelegten Wert, dann wird ein Thyristor durchgeschaltet und parallel zu den Speisespannungsklemmen gelegt. Durch den Thyristorstrom kann eine Warnvorrichtung oder eine Sicherung zum Ansprechen gebracht werden. Die Ansprechzeit beträgt für alle Modelle 5 µs. Sie kann jedoch durch externe Beschaltung des Elements verkürzt werden. Für die Dauer von 8 ms kann der Thyristor bei 25 °C bis zu 10 A aufnehmen. Die maximale Dauerbelastbarkeit liegt bei 4 A bzw. 11 W. Dieser Kurzschlußstrom ermöglicht für sich bereits infolge der höheren Belastung ein Absinken der Speisespannung. Die Standardmodelle sind für folgende Schwellwert-Spannungen ausgelegt: 5 V, 6 V, 7 V, 8 V, 14 V, 18 V, 30 V und 40 V.

Nf-Verstärker ohne Koppelkondensatoren

Die in Bild 1 wiedergegebene Schaltung wurde für eine Gegensprechanlage mit unabhängigen Endstellen entwickelt. Hohe Bandbreite, geringe Verzerrungen und gutes Impulsverhalten eröffnen dieser Verstärkerschaltung weitere Anwendungen, z. B. für Meßaufgaben. Ihre technischen Daten sind in der gleichlautenden Tabelle zusammengefaßt.

Die Endstufe

Die Endstufe ist komplementärsymmetrisch geschaltet, d. h. ein npn- und ein pnp-Siliziumtransistor liegen für den durch sie fließenden Gleichstrom (I_C) in Serie und für den Wechselstrom parallel. Beide Transistoren (T5, T6) arbeiten als Emitterfolger, deren Innenwiderstände zusammen nur einige Ohm ausmachen. Minimale Ausgangslast ist 8Ω , die sich damit an den gebräuchlichen Schwingspulenimpedanzen moderner Kleinlautsprecher orientieren. Da die Endstufe nach Klasse A betrieben wird, beansprucht sie keine besondere Treiberleistung. Das Meßdiagramm in Bild 2 weist aus, daß die Endstufe am wirtschaftlichsten bei Ausgangslasten zwischen 15Ω und 20Ω arbeitet.

Bei Übersteuerung nehmen die Verzerrungen nicht schlagartig zu. Maßgebend dabei ist die Kollektor-Emitter-Restspannung, die sich bei den hier verwendeten Leistungs-Siliziumtransistoren günstig verhält. Die Stromversorgung erfolgt durch zwei Stromkreise mit je einer 4,5-V-Speisespannung (z. B. Taschenlampenbatterien).

Die Vorstufen

Den Transistoren der Endstufe sind gleichartige Vorstufen vorgeschaltet, die sich durch die komplementärsymmetrische Transistorbestückung voneinander unterscheiden.

Sowohl die Stufen untereinander wie der Eingang und der Ausgang sind bei diesem Nf-Verstärker galvanisch gekoppelt. Auf diese Weise spart man die Koppelkondensatoren und die Spannungsteiler für die Transistor-Arbeitspunkte ein. Sehr wirksame Gleichstromgegenkopplungen stabilisieren den Nullpunkt am kondensatorlosen Ausgang, an den man den Lautsprecher nach dem Prinzip der eisenlosen Endstufe ohne Übertrager anschließt.

der unterscheiden. Die beiden Verstärkerzweige verstärken jedoch unabhängig voneinander im Gleichtakt die am gemeinsamen Eingang anliegende Nf-Spannung. Die Spannungsverstärkung der ersten Stufe ist rund 8fach, der zweiten Stufe rund 15fach.

Durch Elektrolytkondensatoren überbrückte Emitterwiderstände rufen eine starke Gleichstromgegenkopplung hervor, die zusammen mit der Spannungsstabilisierung durch Z-Dioden hohe Nullpunktstabilität des Ausgangs sichern. Sie ist besonders dann wichtig, wenn an den Ausgang ein Verbraucher mit induktiver Komponente bei entsprechend vermindertem Gleichstromwiderstand, z. B. Schwingspule des Lautsprechers, angeschlossen wird. Verschieben sich beispielsweise die Speisespannung U_{B1} und U_{B2} gegeneinander um ein halbes Volt, so verlagert sich das Ausgangspotential gegen Masse um weniger als 20 mV. Der über beide Endstufentransistoren fließende Strom I_C ändert sich etwa proportional zur Änderung einer der beiden Speisespannungen, ohne daß dadurch die Verstärkung beeinträchtigt wird.

Ein die Emitterpotentiale der Vorstufe überbrückender Heißleiter (NTC) verhindert eine wesentliche Abwanderung

der Arbeitspunkte bei Temperaturschwankungen.

Verstärkereingang

Gegenüber Masse ist der Eingang gleichspannungsfrei, wenn sich die Basisströme von npn-Transistor T1 und von pnp-Transistor T2 gleichen. Diese aus dem Brückenprinzip abzuleitende Voraussetzung ergibt sich bei gleichen statischen Stromverhältnissen I_C/I_B . Verwendet man wie angegeben Transistoren aus der gleichen Stromverstärklasse, so läßt sich die Übereinstimmung annähernd erreichen. Geringe Abweichungen sind unkritisch, solange der innere Gleichstromwiderstand der am Eingang liegenden Nf-Spannungsquelle unter $50 \text{ k}\Omega$ bleibt, was Quellen mit überwiegend induktiver Komponente (z. B. Mikrofonübertrager) gewährleisten. Wie in Bild 1 angedeutet, ließe sich der Eingang auch mit einem Potentiometer (P1) beschalten.

Bild 3 gibt Aufschluß über den Frequenzgang des Verstärkers. Der lineare Frequenzverlauf ist für die Sprachwiedergabe gut geeignet. Für musikalische Darbietungen kann man durch Öffnen des Schalters S1 eine frequenzabhängige Gegenkopplung einschalten, die den Mit-

Technische Daten

Sinusdauerleistung (P_A) bei Wirklast, 1-kHz-Meßfrequenz und Klirrfaktor $< 2 \%$	$\geq 200 \text{ mW}$
Spannungsverstärkung	120fach
Rauschen am Ausgang	$5 \text{ mV}_{\text{RMS}}$
Eingangswiderstand (ohne Beschaltung)	$20 \text{ k}\Omega$
Innenwiderstand des Ausgangs	5Ω
Frequenzgang bei 3 dB Abfall ohne Gegenkopplung (vgl. Bild 3)	40 Hz bis 85 kHz
Speisespannungen (U_{B1}, U_{B2})	$2 \times 4,5 \text{ V} \pm 10 \%$
Stromverbrauch	$\leq 125 \text{ mA}$

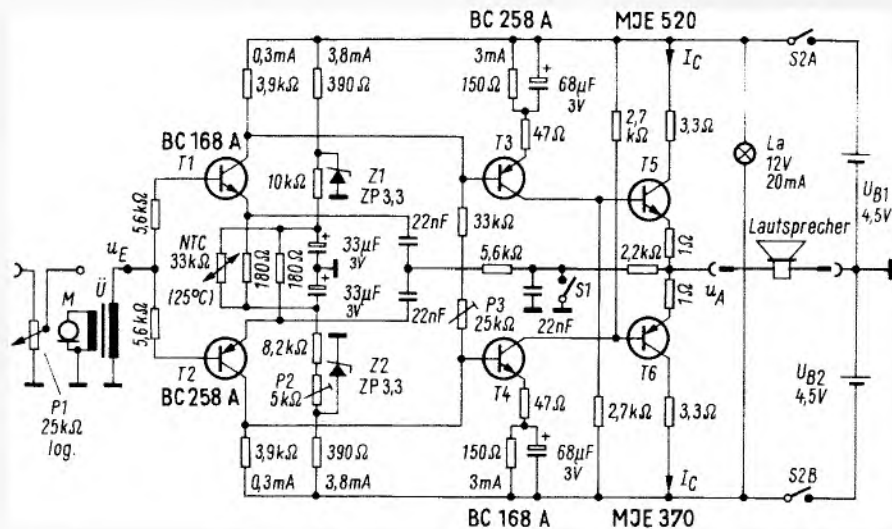


Bild 1. Schaltung des Nf-Verstärkers

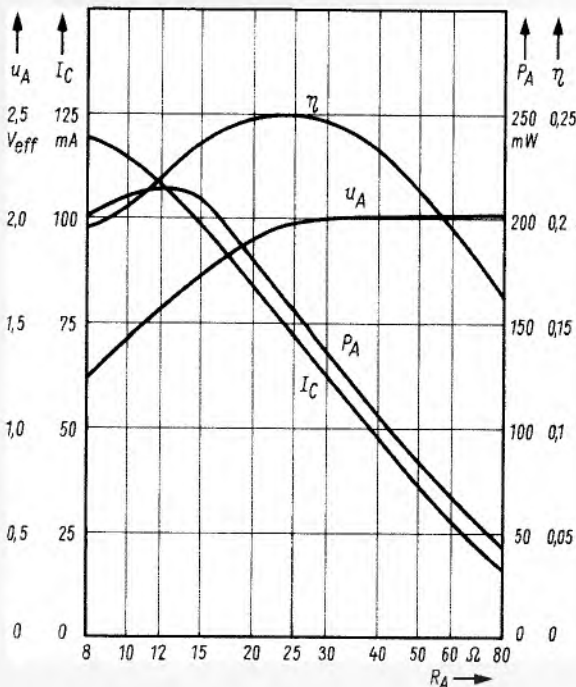


Bild 2. Das Meßdiagramm zeigt die Arbeitsdaten des Verstärkers in Abhängigkeit von der Außenbelastung R_A . Die I_C -Kurve gibt an, in welcher Mindesthöhe der durch die Endstufen-Transistoren fließende Strom eingestellt werden muß, um die angegebene Ausgangsleistung P_A zu erreichen. Außerdem ist das Verhalten der Ausgangsspannung u_A und des Wirkungsgrades η von niederfrequenter Nutzleistung zur Endstufen-Gleichleistung eingetragen

telteil des Hörgebietes um etwa 6 dB schwächt.

Abgleich

Zum einmaligen Abgleich dienen die Einstellwiderstände P 2 und P 3. Zuvor schließe man den Verstärker ausgang mit einem reellen Widerstand (Schicht- oder Drahtwiderstand) ab, dessen Ohmwert ungefähr der Impedanz entspricht, die der Verstärker speisen soll. Desgleichen ist der Eingang durch die vorgesehene Nf-Quelle oder das Potentiometer P 1 zu belegen.

Einsteller P 2 ist für den Nullabgleich zuständig. Mit dem Einsteller P 3 ist der Strom I_C der Endstufe einzuregulieren, den man dem Diagramm entnimmt. Als Nullindikator eignet sich besonders ein Drehspulvoltmeter mit Nullpunkt in Skalenmitte, Meßbereich ± 1 V oder ähnlich, das parallel zum Ausgangswiderstand zu klemmen ist. Zur I_C -Einstellung klemme man einen Spannungsmesser parallel zu einem der beiden 3,3- Ω -Widerstände und trimme Einsteller P 3 auf den Spannungsabfall hin, der sich aus

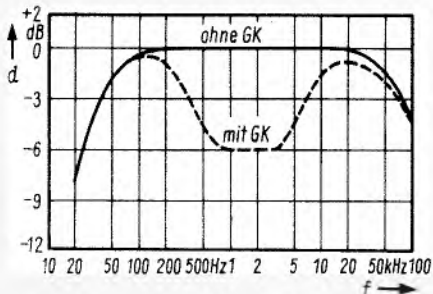


Bild 3. Frequenzgang des Nf-Verstärkers ohne und mit Gegenkopplung, durch Schalter S 1 umschaltbar

dem Produkt von Strom und Widerstand errechnet (z. B. 0,4 V bei $I_C = 120$ mA).

Bei Verwendung des Nf-Verstärkers für Gegensprechzwecke empfiehlt es sich, das Mikrofon in das Sprechstelligegehäuse einzubauen, in dem auch der Verstärker und die Batterien untergebracht sind. Die Lautsprecher werden über ungeschirmte Kabel gespeist, wobei man für die Sprechstellen einen gemeinsamen „Masse“-Leiter benutzen darf. Bild 4 erläutert die Verbindungswege.

Bauelemente

Die Transistoren MJE 370 und MJE 520 (Motorola-Typen in Plastikgehäuse) beanspruchen keine zusätzlichen Kühlmittel. Als Elektrolytkondensatoren verwende man (Tropfen-)Tantal-Kondensatoren, die sich durch geringes Volumen auszeichnen. Die 22-nF-Kondensatoren

haben Folien-Dielektrikum (Betriebsspannung 100 V_~, Rastermaß 7,5 oder 10 mm). Die 1- Ω - und 3,3- Ω -Widerstände sind Metallschichtwiderstände, Typ Rn 3 von Resista. Alle übrigen Widerstände haben 0,1 W Belastbarkeit. Als Heißleiter eignet sich ein scheibenförmiger NTC-Widerstand (Valvo Best.-Nr. 2322 642 11333, Farbcode 3mal orange). Bei Betrieb des Verstärkers in Gegensprecheinrichtungen zeigt das Signallämpchen den Sprechzustand an. Für diesen Zweck empfiehlt sich ein Einschalter (S 2) mit wahlweise Moment- und Dauereinschaltung (z. B. Kleinstkippschalter nach dem Kelloggprinzip, Fabrikat Sasse). Zur Anpassung eines dynamischen Mikrofons (200 Ω) verwende man einen Übertrager mit Übersetzung 1 : 10 oder weniger.

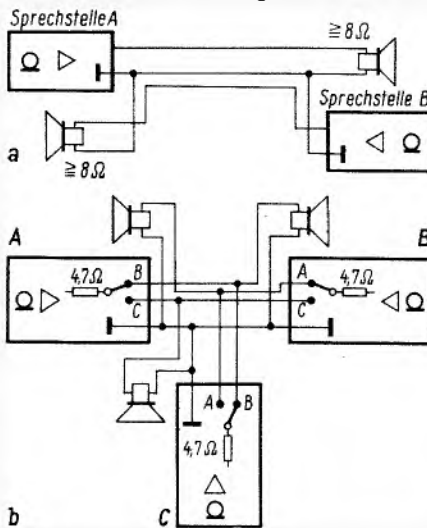


Bild 4. Leitungsverlegung von zwei unabhängig arbeitenden Gegensprechstellen (a). Bei drei oder mehr Sprechstellen kann eine Auswahl der Lautsprecher vorgenommen werden. Jeder kann mit jedem sprechen (b)

Entzerrer-Vorverstärker mit IS

Zum Entzerren des Frequenzganges von magnetischen Tonabnehmersystemen benötigt man einen Vorverstärker. Bild 1 zeigt eine hierfür geeignete Schaltung, die mit der integrierten Halbleiterschaltung TAA 151 ausgeführt ist. Der Verstärker zeichnet sich durch den sehr hohen Eingangswiderstand von etwa 50 k Ω aus, der durch Anwendung der sogenannten Bootstrap-Schaltung erreicht wird. Unter Bootstrap-Schaltung versteht man eine Methode, mit der die den Eingangswiderstand verringerende Wirkung des Basis-Spannungsteilers am ersten Transistor kompensiert wird. Dies geschieht mit Hilfe einer Mitkopplung von einer folgenden Verstärkerstufe zum Eingang der ersten Stufe. Der erforderliche Frequenzgang des Entzerrer-Verstärkers wird durch eine frequenzabhängige Gegenkopplung vom Ausgang auf den Emitter der zweiten Stufe des Verstärkers (Anschluß 3) erreicht (Bild 2). Die übrigen technischen Daten enthält die Tabelle.

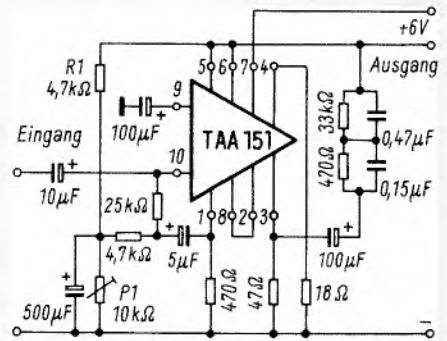


Bild 1. Schaltung des Entzerrer-Vorverstärkers für magnetische Tonabnehmer

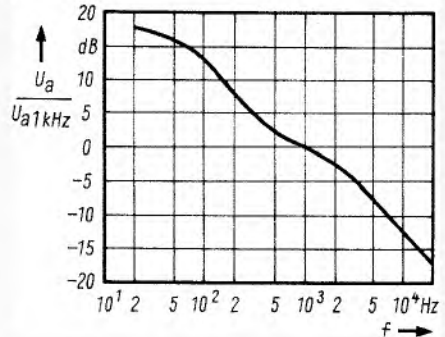


Bild 2. Frequenzgang der Schaltung nach Bild 1

Bei Betrieb dieses Verstärkers ohne Entzerrer-Netzwerk ergibt sich bei gleichem Klirrfaktor eine um etwa 5 dB höhere Aussteuerfähigkeit. Die Arbeitspunkte aller Verstärkerstufen werden mit dem Spannungsteiler, bestehend aus dem Widerstand R 1 und dem Potentiometer P 1, eingestellt.

(Nach Siemens-Halbleiter-Schaltheispiele 1969.)

Technische Daten

- Betriebsspannung: 6 V (14 mA)
- max. Eingangsspannung (1 kHz): 20 mV
- max. Ausgangsspannung (Frequenz 1 kHz, Eingangsspannung 1 mV): 80 mV
- Spannungsverstärkung: 38 dB
- Eingangswiderstand: > 50 k Ω
- Signal-Rauschabstand (Frequenz 1 kHz, Eingangsspannung 10 mV): 50 dB

Stereoanlage für hohe Ansprüche

2. Teil

Der Netzteil

Obleich wegen der geringen Leistung, die das Netzgerät aufzubringen hat, eine normale Siebkette mit Leistungs-Z-Dioden ausgereicht hätte, wurde beim Mustergerät ein nur unwesentlich teureres stabilisiertes Netzgerät nach Bild 7 eingesetzt, das aus Sicherheitsgründen überdimensioniert ist. Der Transformator sollte ohne Überlastung mindestens 200 mA liefern können. Die Stabilisator-schaltung ist bis 500 mA verwendbar, aber nicht kurzschlußfest, so daß neben dem geringer belastbaren Transformator zur zusätzlichen Sicherheit Schmelzsicherungen verwendet werden.

Mit dem Schalter S 18 (an der Rückseite des Verstärkers) kann man den Erdleiter der Netzzuführung abschalten, wenn eine separate Erdung gewünscht wird. Zum Anschluß der Erdleitung dient hier eine Telefonbuchse. Eine Glühlampe mit eingebautem Vorwiderstand zur Strombegrenzung zeigt den Betriebszustand an.

Die im Netzteil eingesetzten Germaniumtransistoren sind die einzigen im ganzen Gerät. Der Typ AUY 19 arbeitet als Stellglied. Der Arbeitspunkt des Transistors ACY 23 wird durch die konstante Spannung an einer Z-Diode und durch die am Trimmwiderstand 10 kΩ abgegriffene Spannung bestimmt. Letztere ist der Ausgangsspannung proportional. Über den Transistor ACY 33 ist das Stellglied in galvanischer Kopplung angesteuert. Am Trimmwiderstand 10 kΩ wird die Ausgangsspannung eingestellt. Beim Netzgerät wurden Siemens-Unterlagen benutzt.

Die auf die Sicherung folgenden RC-Glieder sind auf den jeweils zugehörigen Platinen untergebracht. Zur besseren Übersicht sind sie hier zusammengefaßt. Der Spannungsabfall an den Widerständen der Siebglieder beträgt 5 bis 6 V, nur bei den Filter- und Mischstufen rund 10 V.

Der Transistor BD 107 B dient dazu, die Speisespannung für die elektronische Weiche auf 20 V zu senken. Diese Spannung stellt man mit dem Widerstand 50 kΩ ein; dabei geht man von der Mittelstellung des Trimpotentiometers aus und verstellt sehr langsam, bis die geforderte Spannung abgegeben wird. Auf diese Weise gefährdet man den Transistor nicht.

Der Transistor arbeitet als gesteuerter Vorwiderstand. Wegen der bereits stabilisierten Spannung kann man auf eine zusätzliche Stabilisierung durch eine Z-Diode im Basiskreis verzichten. Man

Im ersten Teil dieses Aufsatzes, der in der FUNKSCHAU 1969, Heft 14, Seite 431, erschien, behandelten wir bisher die Blockschaltung, die Vorverstärker, die Mischstufe sowie die Schaltungsdetails für Klangbeeinflussung u. ä.

kann den Transistor ohne weiteres auch durch einen Siebwiderstand ersetzen. Der geforderte Widerstandswert liegt bei 400 Ω. Am besten verwendet man einen Einstellwiderstand 500 Ω, die richtige Einstellung zeigt dann der parallel zur elektronischen Weiche geschaltete Spannungsmesser an.

Über die mit Netz 2 bezeichneten Anschlüsse schließt man Endstufen, Plattenspieler, Bandgeräte und Rundfunkvor-sätze an. Sie werden dann gemeinsam mit dem Steuergerät ein- und ausgeschaltet. Für das Mustergerät wurde der Gehäusetyp FL 3, bezogen von der Firma Radio Fern, Essen, verwendet.

Der Nachhallzusatz

Werden semiprofessionelle Bandgeräte mit getrennten Aufsprecht- und Wiedergabeverstärkern an die Eingänge 2 oder 3 gelegt, so kann die Aufzeichnung hinter Band mit einer von Kopfabstand

und Bandgeschwindigkeit abhängigen Verzögerung eingemischt werden. Durch das mehrfache Aufzeichnen und Zurückspielen entsteht ein künstlicher Nachhall (eigentlich handelt es sich um ein Flatterecho), der bei Übersteuerung zur Selbsterregung führt. Zur Vermeidung dieses unerwünschten Effektes bei stärkerer Hallwirkung blendet man mit Hilfe eines nach Bild 8a aufgebauten Zusatzgerätes die Höhen und Tiefen aus. Damit verhält man nur die Mittellagen, doch ist eine stärkere Hallwirkung einstellbar. Mit Hilfe des Zwischenkabels nach Bild 8b läßt sich der Hall in den jeweils anderen Kanal einmischen.

Von der Verwendung der Hallspirale wurde hier abgesehen, da sie größere Verzerrungen liefert und mechanische Störungen in elektrische umwandelt, ferner wäre eine sorgfältigere Abschirmung gegen magnetische Wechselfelder

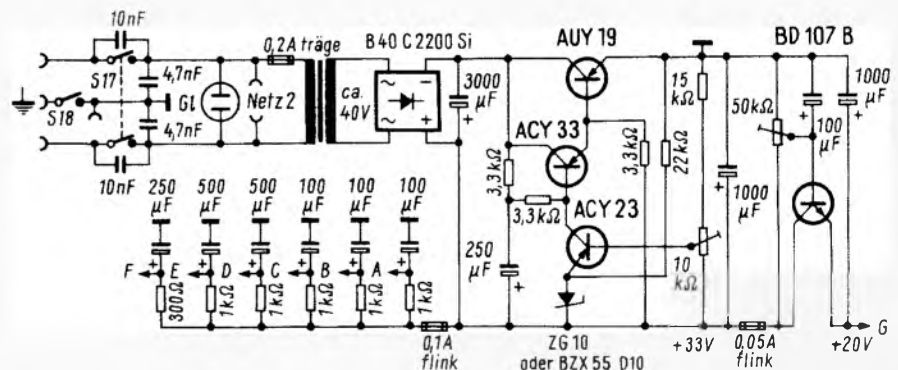


Bild 7. Netzteil des Mischpultverstärkers

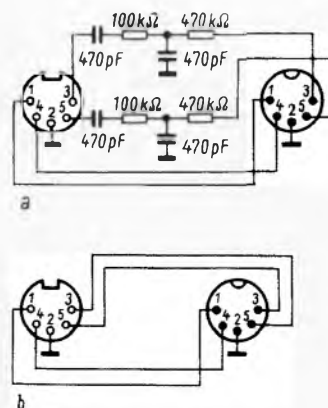


Bild 8. Nachhallzusatz (a) und Zwischenkabel (b)

nötig. Bei dem hier gewählten Verfahren fällt der Nachhall fast kostenlos mit an; der dafür geforderte Gerätetyp setzt sich auch bei Amateuren immer stärker durch. Bei einigen Bandgeräten muß man eventuell noch die Anschlüsse umlöten.

Der Aufbau

Für die Vorstufen und die Hauptverstärker liefert Kroha Printplatten mit Bestückungsplänen. Die fertigen Platinen sind beim Mustergerät unterhalb der Montageplatte in unmittelbarer Nähe der Anschlußbuchsen und möglichst weit vom Netztransformator entfernt mit zwei Schrauben befestigt. Abstandshalter mit

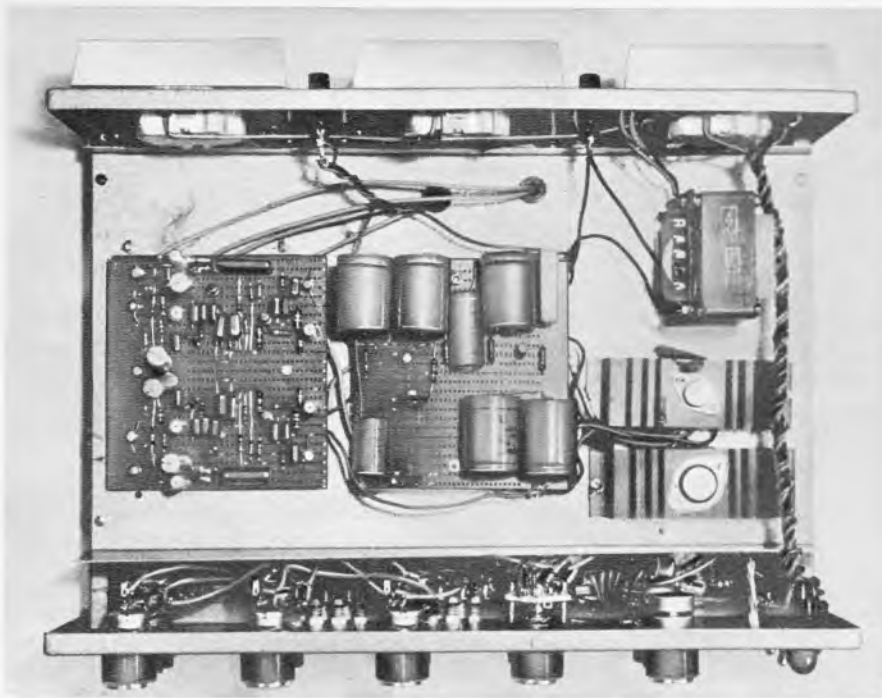


Bild 9. Verstärkerherseite bei abgenommener Abdeckhaube

eingeschnittenem Gewinde nehmen die Schrauben auf.

Misch- und Filterstufen sind nach Links- und Rechtskanal getrennt jeweils auf einer perforierten Pertinaxplatte (10 cm × 5 cm) untergebracht. Die Anschlußdrähte der Bauelemente werden durchgesteckt und auf der anderen Seite miteinander verlötet. Die passiven Bauelemente des Filters (Widerstände und Kondensatoren) wurden vor dem Einbau so an die Schalteranschlüsse gelötet, daß sie senkrecht nach oben weisen; durch die mehrfachen Verbindungen erreicht

man die notwendige Stabilität. Durch die doppelte Herausführung der Anschlüsse läßt sich die Unterseite vorwiegend für die direkten Verbindungen verwenden.

Beide Kanäle der Basisbreitenstufe sind auf einer gemeinsamen Pertinaxplatte zusammengefaßt. Da genügend Platz vorhanden ist, kann man sich beim Aufbau unmittelbar am Schaltbild orientieren.

Bild 9 zeigt die Montageplatte von oben. Rechts hinten erkennt man den Netztransformator, davor die beiden Leistungstransistoren des Netzgerätes mit

ihren Kühlkörpern. Zwischen Kühlkörper und Transistor muß zur Isolation eine Glimmerscheibe liegen. Neben den Leistungstransistoren befinden sich auf einer Pertinaxplatte die weiteren Bauteile des Netzgerätes, ganz links die elektronischen Weichen.

Statt der hier angegebenen Transistoren können auch alle äquivalenten Typen im Plastikgehäuse verwendet werden, die von verschiedenen Herstellern trotz elektrischer Gleichheit mit anderen Bezeichnungen ausgeliefert werden.

Die Endstufen

Die Endstufen wurden unter Verwendung zweier Kroha-Bausätze ES 100 aufgebaut. Die Originalschaltung besteht wahlweise aus einer vollständigen Brückenstufe mit aktiven Bauelementen oder aus zwei Einzelverstärkern auf einer gemeinsamen Printplatte mit gemeinsamen Kühlkörper. Bei der ersten Schaltungsart kommt der Lautsprecher ohne Koppelkondensatoren in den Brückenzweig, bei der zweiten ist die gleichstrommäßige Entkopplung notwendig.

Zum völligen Trennen beider Verstärkerhälften für Versuchszwecke wurde die doppelte Anzahl von Leiterplatten bezogen; der dabei frei bleibende Platz ließ sich für die Koppelkondensatoren der Lautsprecher nutzen. Außerdem erhielten beide Endstufen getrennte Kühlkörper. Das ist jedoch nur beim Mustergerät wichtig. Bild 10 zeigt die Schaltung der Endstufen, Bild 11 den Aufbau der Doppel-Endstufen mit Netzgerät.

Durch die beiden Eingangsbuchsen mit vertauschter Beschaltung kann man – wie bereits erwähnt – nur einen Endverstärker mit dem Steuergerät vierpolig mit Abschirmung und die Endstufen untereinander verbinden.

Zur PegelEinstellung setzt man zweckmäßig einen Drehschalter ein, der bei Beschaltung mit engtolerierten Widerständen gegenüber Tandempotentiometern eine definierte Einstellung ohne Pegelabweichungen in allen Kanälen gestattet. Der auf den Trennwiderstand folgende Elektrolytkondensator ist außer demjenigen für die Lautsprecherankopplung der einzige Koppelkondensator, alle weiteren Stufen sind galvanisch verbunden (Bild 10). Das ist wichtig für die Gegenkopplung über mehrere Stufen vom Ausgang auf die Basis des Transistors BC 109 C über den Widerstand 27 kΩ. Schwingen im Ultraschallbereich verhindert der parallel geschaltete keramische Kondensator von 10 pF. Die Einstellung des Trimmwiderstandes von 4,7 kΩ wird später behandelt. Der Transistor BC 170 A hält bei Spannungs- und Temperaturschwankungen den Endstufenruhestrom konstant. Er wird auf der Kühlschiene unmittelbar neben den Endstufen-Leistungstransistoren mit Uhu-plus eingeklebt. Hierzu werden auch fertig gebohrte Kühlschienen geliefert. Die Leiterplatten schraubt man mit Gewindestangen auf die Kühlkörper, so daß sich kompakte Einheiten ergeben.

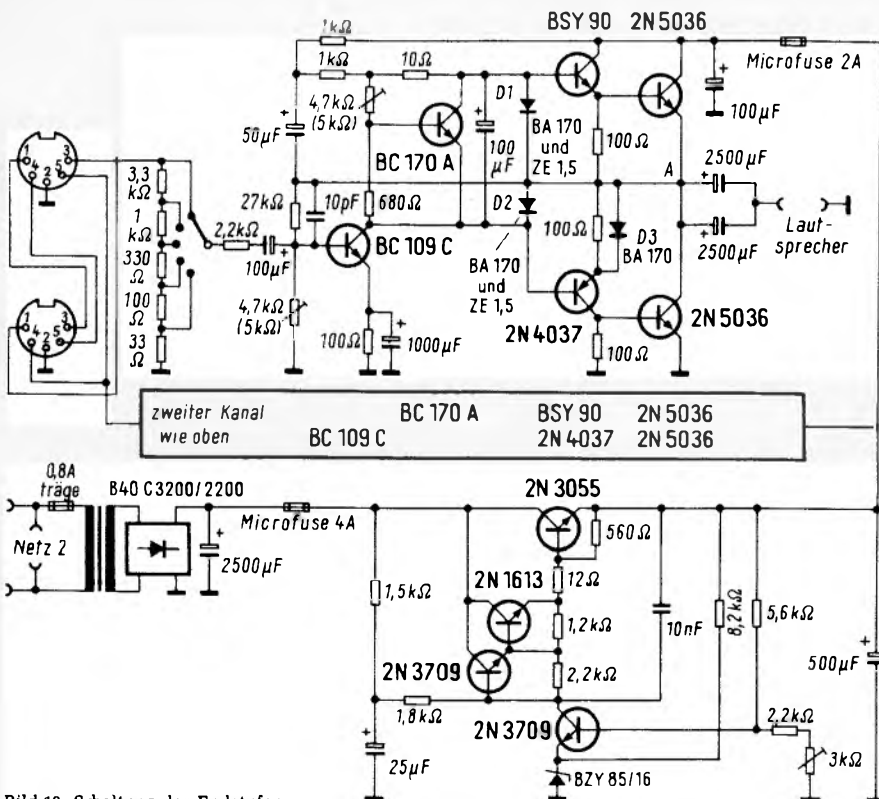


Bild 10. Schaltung der Endstufen

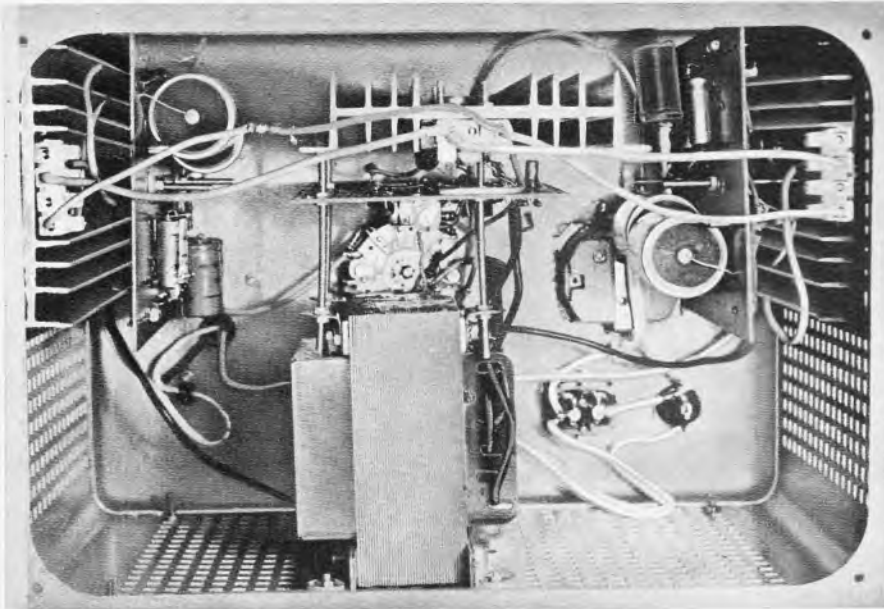


Bild 11. Aufbau einer Doppel-Endstufe bei abgenommener Vorderplatte. Links und rechts oben je eine Endstufe, darunter der auf Gummipuffern befestigte Netztransformator mit aufgeschraubter Stabilisatorschaltung. Der Ladekondensator ist durch den Transformator verdeckt

Zum Schutz gegen Übersteuerung der Endstufe dienen die Dioden D 1 und D 2, die sich aus einer Reihenschaltung der Dioden BA 170 und ZE 1,5 zusammensetzen.

Die gegenphasige Ansteuerung der Endstufen-Leistungstransistoren erreicht man durch einen npn- und einen pnp-Transistor in der Treiberstufe. Zur Symmetrierung wird eine Diode BA 170 im unteren Zweig parallel zum Emitterwiderstand des pnp-Transistors geschaltet. Jeder Einzelverstärker ist durch eine extrem flinke Sicherung (Microfuse) geschützt; normale Schmelzsicherungen sind ungeeignet.

Das stabilisierte Netzgerät lehnt sich an eine Telefonk-Schaltung an. Der Transistor 2 N 3055 wurde gemeinsam mit dem Gleichrichter auf einer 18 cm langen Kühlschiene isoliert befestigt. Die übrigen Bauteile faßt man auf einer Hartpapierplatte zusammen. Durch die wenigen Bauteile ergeben sich bei der recht unkritischen Schaltung keine Aufbau-probleme. Leiterplatte und Kühlschiene sind beim Mustergerät mit Gewindestangen auf dem Netztransformator befestigt worden. Der Transformator wird unter Verwendung von Gummipuffern im Gehäuse befestigt. Das Gehäuse ist ebenfalls mit Gummifüßen versehen, so daß keine Schwingungen vom Netztransformator auf das Lautsprechergehäuse übertragen werden können. Eine eventuell auftretende Resonanz könnte unangenehme Störungen liefern.

Einstellungen

Um die notwendigen Einstellungen zu erleichtern, werden die Versorgungsspannungen an Lüsterklemmen gelegt. Das Festschrauben der verlöteten Anschlußblitzen gewährleistet einen einwandfreien Kontakt. Am Potentiometer 3 k Ω stellt man die Ausgangsspannung ein. Obgleich der Aufbau dieser Stufe unkritisch ist, sei darauf hingewiesen,

daß Kroha auch Bausätze für stabilisierte Netzgeräte mit elektronischer Sicherung anbietet.

Die abgegebene Leistung der Endstufen steigt mit zunehmender Speisespannung und fällt mit wachsendem Abschlußwiderstand. In der angegebenen Dimensionierung ist der Verstärker beim Abschluß mit 8 Ω bis rund 20 W verwendbar. Wenn das nicht ausreicht, kann man auch vier komplette Brückenstufen ES 100 aufbauen und erhält eine Leistung bis zu viermal 100 W.

Die Arbeitspunkte findet man zweckmäßig für jede Endstufe getrennt. Zwischen Endstufe und Netzgerät schaltet man den Schutzwiderstand 20 Ω . Das Potentiometer im Basiskreis des BC 109 C stellt man so ein, daß zwischen Pluspol und Punkt A und zwischen Punkt A und Minuspol (Masse) jeweils die halbe Betriebsspannung herrscht.

Man verdreht das Potentiometer im Basiskreis des Transistors BC 170 A so, daß der Spannungsabfall am Schutzwiderstand minimal wird. Den Endstufenruhestrom 50 mA erreicht man, wenn dieses Potentiometer nun so eingestellt wird, daß sich der Spannungsabfall am Schutzwiderstand um 1 V erhöht.

Die Lautsprecher

Die angegebene Leistung erscheint angesichts der vielfach propagierten hohen Leistungen handelsüblicher Verstärker gering, doch sollte man dabei zweierlei bedenken:

1. Durch den Fortfall der Drosselketten kommt man mit geringerer Leistung für dieselbe Lautstärke aus.

2. Die benötigte Leistung ist um so größer, je schlechter der Wirkungsgrad der verwendeten Lautsprecher ist. Bei Verwendung von Lautsprechern mit hohem Wirkungsgrad läßt sich der Energieverbrauch erheblich reduzieren. Dabei spielt nicht nur der Magnet eine Rolle.

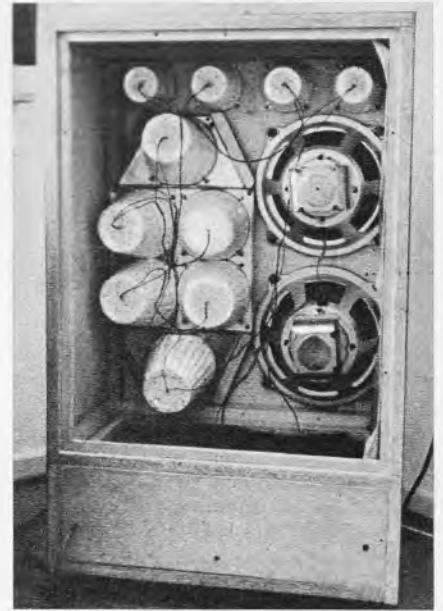


Bild 12. Lautsprecherkombination bei abgenommener Rückwand. Die Hochtöner sind gegen die Druckwellen der Tieftöner geschützt

Der Verfasser verwendet Zellatol-Lautsprecher, die nach dem Tode des Erfinders, Dr. Podszus, von der Firma Thielscher in Duisburg hergestellt werden. Durch die geringe Masse und große Steifigkeit der Hartschaum-Membranen bei empfindlicher Aufhängung ergeben sich zugleich hoher Wirkungsgrad, Ein- und Ausschwingzeiten unterhalb der Ansprechbarkeit des Ohres, Sicherheit gegen Partialschwingungen und einwandfreies Impulsverhalten. Der Einfluß des Dopplereffektes tritt durch die Auftrennung in zwei Frequenzbänder nicht mehr störend in Erscheinung.

Der in Bild 12 gezeigte Versuchsaufbau ist sehr aufwendig. Die gegeneinander gedrehten Systeme sollten die Richtwirkung der Abstrahlung mit zunehmender Frequenz beseitigen. Versuche haben jedoch gezeigt, daß man auch mit je zwei Mittelhoch- und Höchsttönern hervorragende Ergebnisse erzielt, wenn man sie gegeneinander neigt und parallel schaltet.

Die Abschirmung der Hochtonsysteme ist erforderlich. Hierzu eignen sich z. B. Kunststoff-Blumentöpfe, die man in Warenhäusern billig kaufen kann. Die Blumentöpfe werden am besten an den Lautsprecherkörben festgeklebt.

Die Höchsttöner schaltet man über einen MP-Kondensator – Richtwert 2 μ F – parallel zu den Mittelhochtonsystemen. Auf die richtige Polung aller Lautsprecher ist zu achten, da sonst Auslöschungen bestimmter Frequenzbereiche auftreten. Aus physikalischen Gründen sollten die Lautsprecherboxen möglichst groß gewählt werden.

Es empfiehlt sich, Endstufen und Lautsprecher im gleichen Gehäuse unterzubringen. Dadurch werden Defekte im Lautsprecherkabel, die die Sicherung ansprechen lassen, und Leitungsverluste mit Sicherheit vermieden.

Messungen am Mustergerät

Zur Prüfung und Messung standen ein RC-Generator einer Lehrmittelfirma, Röhrenvoltmeter mit Klirrfaktormeßbrücke, zwei Vielfachinstrumente der Klasse 2,5 mit 20 k Ω /V und ein Oszillograf zur Verfügung. Der RC-Generator wies einen frequenzabhängigen Eigenklirrgrad von 0,2% bis 0,3% auf. Dadurch ließen sich die wesentlich günstigeren Angaben der Lieferfirma der Bauteile leider nicht völlig überprüfen.

Bei einer Eingangsspannung von 0,5 V am Radioeingang des Mischverstärkers ließ sich bei Mittelstellung der Klang- und Balancepotentiometer und bei voll aufgedrehten Lautstärkeeinstellern bei den Frequenzen 40 Hz, 1000 Hz und 12 500 Hz keine Änderung des Klirrgrades und keine über 1 dB hinausgehende Amplitudenabhängigkeit des Verstärkers feststellen. Die Angaben des Herstellers für den Klangeinstellbereich (+ 16 dB und - 14 dB bei 20 Hz und + 22 dB und - 19 dB bei 20 kHz) wichen um maximal 2 dB von den gemessenen Werten ab, zwischen beiden Kanälen wurde - diesmal ab Monitorbuchse, um die Balancepotentiometer auszuschalten - eine Ab-

weichung zwischen den Kanälen von maximal 2 dB gemessen.

Beim Abschluß des Endverstärkers mit einem realen Widerstand von 8 Ω - die Leistung wurde mit Hilfe des Spannungsabfalles bestimmt - stieg erst bei der Leistung 16 W der Klirrgrad erkennbar an und erreichte 1% bei 20 W bzw. 21 W. Bis 25 000 Hz (obere Grenze des verwendeten RC-Generators) konnte keine Frequenzabhängigkeit des Endverstärkers festgestellt werden, die über 1 dB hinausging.

Literatur

- [1] Kroha-Bauanleitungen für MV 50, EV 51, KRV 50 und ES 100.
- [2] Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1967 und 1968.
- [3] Hummel, W.: Neuartiger Regielautsprecher, FUNKSCHAU 1968, Heft 8, Seite 221.
- [4] Telefunken-Service-Unterlagen für V 101 und Magnetophon 24.
- [5] Horst, M.: Umwandlung von Stereo-Signalen. FUNKSCHAU 1963, Heft 19, Seite 545.
- [6] Horst, M.: Steiflankige aktive Rausch- und Rumpelfilter. FUNKSCHAU 1964, Heft 24, Seite 651.

Elektronische Musikinstrumente mit automatisch exakter Stimmung

Eine einfache und sehr genaue Methode zum Erzeugen von Tönen in elektronischen Musikinstrumenten ist im Philips Forschungslaboratorium Eindhoven ausgearbeitet und in Form eines experimentellen Forschungsmodells aufgebaut worden. Dieses System gewährleistet, daß die relative Tonhöhe jeder Note mit einer Toleranz von 0,05% eingehalten wird. Außerdem läßt sich die absolute Höhe der Stimmung leicht verändern.

Man kann sich das Verfahren am besten durch die Forderungen verständlich machen, die an die Stimmung eines Tasteninstrumentes gestellt werden. Der Tonumfang eines Tasteninstrumentes beträgt im allgemeinen mehrere Oktaven, wobei es in jeder Oktave zwölf verschiedene Noten gibt. Die Frequenz der höchsten Note einer Oktave muß genau doppelt so groß sein wie die Frequenz der tiefsten Note (z. B.: von c'' bis c'). Bei der üblichen temperierten Stimmung hat z. B. die zehnte Note der Oktave eine 1,681793mal so hohe Frequenz wie der Grundton der Oktave. Eine relative Genauigkeit von 0,05% ist erforderlich, damit das Instrument rein klingt, und das führt zu elf Binärziffern. Im Binärsystem wird die erwähnte Frequenz wiedergegeben durch die Zahlen 11 010 111 010 und die Oktave (d. h. das Verhältnis 2:1) durch die Zahl 100 000 000 000.

Um nach diesem neuen Verfahren alle Noten zu erzeugen, die in einer Oktave vorkommen, benutzt man einen Impuls-generator, der jene Frequenz f erzeugt, welche die höchste Note der Oktave haben soll. Dieser Generator speist eine

Reihe von elf Teilerschaltungen, die jeweils ihre Eingangsfrequenz durch 2 teilen, so daß an den Ausgängen dieser Teiler die Frequenzen $f/2, f/2^2, \dots, f/2^n, \dots, f/2^{11}$ zur Verfügung stehen. Diese Impulsreihen sind derart geformt, daß niemals zwei Impulse aus verschiedenen Reihen zusammenfallen. Für eine bestimmte Note wird der Ausgang des n -ten Teilers aber nur dann mit einer Addierschaltung verbunden, wenn die n -te Ziffer der Binärzahl, welche die gewünschte Tonhöhe bezeichnet, eine 1 ist. Dann entsteht eine Impulsreihe, deren Mittelwert gerade die richtige Frequenz ist. Für jeden Ton in der höchsten Oktave des Instruments gibt es solch eine Addierschaltung.

Da aber die Impulse nicht regelmäßig auf die Zeit verteilt sind, wird der Ton im allgemeinen zu heiser klingen. Dem wird dadurch abgeholfen, daß die Frequenz f des Impulsgenerators nicht wirklich gleich der Frequenz des höchsten Tons in der betreffenden Oktave, sondern gleich einem großen Vielfachen davon gemacht wird, z. B. 2^7 - oder 2^9 mal so hoch. Hinterher werden dann die von den Addierwerken abgegebenen Impulsreihen durch die gleiche Zahl geteilt, und dann sind die Impulse zeitlich ausreichend gleichmäßig verteilt. In der Praxis kann man f in die Nähe von 1 MHz legen.

Nach der beschriebenen Methode wird zuerst die Tonhöhe aller Noten in der höchsten Oktave des Instruments festgelegt. Die Noten der tieferen Oktaven erhält man dadurch, und zwar automatisch genau im gewünschten Verhältnis zueinander, daß man die Frequenz

jedes dieser zwölf Töne jeweils durch zwei teilt. Die absolute Tonhöhe des Musikinstrumentes läßt sich nach Wunsch leicht einstellen durch Veränderung der Frequenz f des verwendeten Impuls-generators.

Das neue System, das sich leicht als integrierte Schaltung ausführen läßt, vereinfacht den Bau genau bestimmter elektronischer Musikinstrumente wesentlich.

5 W Nf-Leistung aus Dickschichtbaustein

Eine 4-W-Endpentode früherer Zeiten war ein respektablem Glaskolben. Zu einem kompletten Nf-Verstärker gehörte dann aber noch außer der Vorstufen-triode eine erhebliche Anzahl von Einzelteilen, darunter ein gar nicht so kleiner Ausgangsübertrager.

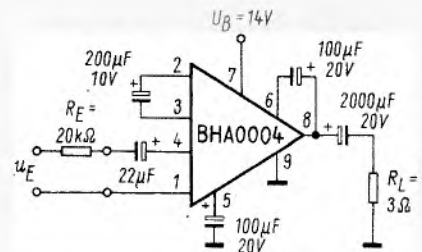


Bild 1. Schaltung eines 5-W-Verstärkers

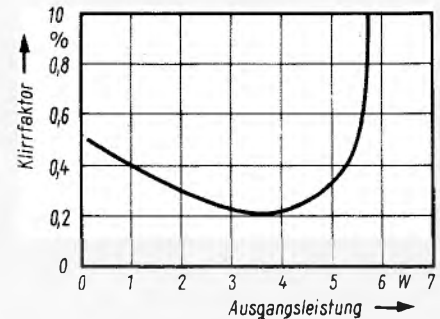


Bild 2. Verlauf des Klirrfaktors in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung bei 14 V Betriebsspannung, einem Lautsprecherwiderstand von 3 Ω und 1 kHz Meßfrequenz

Bei der neuen integrierten Hybrid-schaltung BHA 0004 von Bendix (Vertrieb Neumüller + Co. GmbH) ist dieser gesamte Aufwand zu einem Plättchen mit den Abmessungen 52,3 mm \times 27 mm \times 8,4 mm zusammengeschumpft. Mit wenigen externen Elektrolytkondensatoren ergibt sich daraus nach Bild 1 ein 5-W-B-Verstärker für Hi-Fi-Geräte, Lautsprecheranlagen, Musikinstrumente oder Gegensprechanlagen. Mit 20 mV Eingangsspannung wird die Schaltung voll angesteuert ($P = 5$ W). Der Klirrfaktor liegt nach Bild 2 unter 0,5%, ein Ausgangsübertrager ist nicht erforderlich, der 3- Ω -Lautsprecher wird direkt angeschlossen. Der Baustein verträgt 5 W Dauerleistung ohne Kühlblock, sofern die Umgebungstemperatur unter 30 $^{\circ}$ C liegt. Der Frequenzgang ist auf - 3 dB linear zwischen 25 Hz und 15 kHz.

Bei den für diese Bausteine genannten Preisen ist sehr zu überlegen, ob der Aufbau von Nf-Verstärkern aus Einzel-elementen in bestimmten Fällen noch sinnvoll ist. Li

Verzerrter Ton durch zu hohe Anodenspannung

Nach Erneuern einiger Bauteile im Netzteil eines Rundfunkempfängers begann der Ton nach einiger Betriebszeit zu verzerrern. Die Überprüfung der Endstufe ergab einen zu hohen Katodenstrom der Endröhre (Überlastung). Nachdem hier aber alle Bauteile in Ordnung waren, wurde die Betriebsspannung gemessen. Sie war um etwa 70 V zu hoch. Da es sich um ein ziemlich altes Gerät mit stabförmigem Gleichrichter handelte, war diese Erscheinung klar. Mangels eines solchen Gleichrichters war ein moderner Flachgleichrichter, der einen wesentlich geringeren Innenwiderstand hat, eingebaut worden. Dadurch stieg die Gleichspannung an. Als Abhilfe wurde ein größerer Schutzwiderstand verwendet. Dieter Müller

Herstellen von Einzelschaltungen

Vor längerer Zeit las ich einen Bericht über den Aufbau von Versuchsschaltungen auf einer Holzplatte, bei der Reißbrettstifte als Lötstützpunkte benutzt werden. Zuerst habe ich über diesen Vorschlag gelacht. Dann probierte ich es einmal selbst aus, und ich war begeistert. Jetzt baue ich alle meine Versuchsschaltungen nach diesem Verfahren auf. Ergänzend hierzu möchte ich einen Aufbauvorschlag für die fertige Schaltung machen.

Praktiker bauen die meisten Geräte oder Schaltplatten nur einmal. Der Zeitaufwand für das Anfertigen einer gedruckten Schaltung lohnt sich daher in den meisten Fällen nicht. Auch ist es häufig so, daß die Platine ruhig etwas größer werden kann, da das Gehäuse zur Aufnahme eines Meßgerätes, einiger Schalter, Buchsen usw. ohnehin nicht beliebig verkleinert werden kann. Ich fertige meine Platinen aus 1 mm starkem Pertinax (ohne Kupferauflage). Als Lötstützpunkte niete ich kleine Rohrnieten mit den Abmessungen 3 mm × 2,5 mm × 0,25 mm in das Pertinax ein. Dieses Verfahren geht sehr schnell (2,5-mm-Löcher bohren, Rohrniete einstecken, mit Körner etwas aufreiben und mit Hammer die Niete festschlagen). Die lichte Weite der Rohrniete ist so groß, daß bis zu vier Einzelteildrähte in ein Loch gesteckt werden können. Durch geschickte Anordnung der Bauteile und Niete kommt man in den meisten Fällen mit sehr wenigen Verbindungsleitungen aus.

Die kleinen Messingnieten lassen sich sehr gut verzinnen. Ein weiterer großer Vorteil ist die große mechanische Festigkeit der Rohrniete. Gerade bei Einzelplatinen ist es so, daß einige Bauteile oftmals ausgewechselt werden müssen, bis die optimale Dimensionierung erreicht ist. Dieses häufige Ein- und Auslöten der Bauteile ist ohne jede Beschädigung der Rohrniete möglich.

Hans Osterthun

Ungewöhnliche Antennenreparatur

Nach einem Sturmschaden hatten wir die Aufgabe, eine UKW-Antenne auszuwechseln, deren Reflektorstäbe abgebrochen waren. Der recht stabile Antennenmast mit insgesamt vier übereinandergestockten Antennen war wegen der großen Windlast zusätzlich abgespannt. Die defekte UKW-Antenne befand sich am oberen Mastende. Da eine Demontage des gesamten Mastes recht schwierig und zeitraubend war, suchten wir nach einer anderen Lösung. Die örtliche Feuerwehr war bereit, einzuspringen, und mit einer ausfahrbaren Drehleiter war die UKW-Antenne an der Mastspitze mit wenig Aufwand und in relativ kurzer Zeit ausgewechselt.

Ulrich Büttner

Reflexionen bei UHF

Trotz Sendernähe war auf einem Fernsehempfänger keine ausreichende Bildqualität zu erzielen, vor allem störten starke Reflexionen.

Wir überprüften zunächst die gesamte Antennenanlage und wechselten schließlich auch die UHF-Antenne aus. Dadurch wurde zwar eine höhere Antennenspannung erzielt, aber auch die Reflexionen vergrößerten sich im gleichen Maße. Wir nahmen einen Testempfänger, um sofort jede Maßnahme auf dem Dachboden beobachten zu können. Zunächst ermittelten wir durch Drehen die Herkunft der Reflexionen. Sie kam von einem etwa 1,5 km entfernten, um etwa 70° gegen die Einfallsrichtung des Senders versetzten Gaskessel.

Wir machten nun Versuche mit einer Corner-Antenne, die zwar einen erheblichen Gewinn brachte, ohne die Reflexion zu verstärken, aber sie beseitigte diese auch nicht. Auf der gesamten Dachfläche ließ sich keine Stelle finden, an der ein besserer Empfang möglich war. Durch Zufall kamen wir darauf, daß die Reflexionen erheblich zurückgingen, wenn die Antenne vom Mast abgenommen wurde und dabei kurze Zeit senkrecht stand. Wir versuchten es nun mit dem Abwinkeln der Reflektorwand, was auch

zum Erfolg führte. Die Antenne wurde vertikal montiert, und wir erreichten eine totale Ausblendung über die schrägen Reflektorwände, ohne daß die Antennenspannung zu gering wurde.

Wolf Hardt

fernseh-service

Ein schwieriger Aussetzfehler

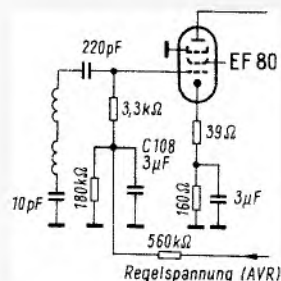
Ein Fernsehgerät kam mit einem Aussetzfehler in die Werkstatt. In unregelmäßigen Abständen war nur das weiße, unverrauschte Raster zu sehen. Oft lief das Gerät tagelang ohne Beanstandung. Dann plötzlich erschien, meist nur für Sekunden, das weiße Raster. Das erschwerte die Fehlersuche sehr. Der Fehler war weder durch Abklopfen, Spannungsänderungen, Erwärmen oder Abkühlung der fraglichen Stufen hervorzurufen.

Zuerst ersetzte ich die Regelspannung durch eine feste Vorspannung, um festzustellen, ob der Fehler in der Regelspannungsstufe oder im Zf-Teil zu suchen war. Auch mit der Vorspannung trat der Fehler noch auf, immer nur für Sekunden. Nun wurde das Röhrenvoltmeter an den Kollektor des ersten Zf-Transistors angeschlossen, um zu prüfen, ob bei Auftreten des Fehlers eine Spannungsänderung erfolgte. Es war jedoch nur eine ganz geringe Spannungsänderung zu beobachten. Nun schloß ich das Instrument an den Kollektor der zweiten Zf-Stufe an. Tatsächlich stieg hier die Kollektorspannung beim Erscheinen des Fehlers von 7,6 V auf 11 V an. Nach genauer Überprüfung aller Bauteile dieser Stufe wurde der Transistor vom Typ BF 167 ausgewechselt. Nun war die Bildwiedergabe einwandfrei. Das Gerät stellte ich zum Probelauf ab, nachdem es mit Über- und Unterspannung geprüft worden war.

Nach fast achtstündigem Probelauf trat der Fehler erneut auf. Diesmal aber blieb er bestehen. Die vorgenommenen Messungen zeigten, daß nunmehr der erste Zf-Transistor eine Kollektorunterbrechung aufwies. Nachdem auch dieser Transistor ausgewechselt worden war und ein erneuter Probelauf keine Beanstandung mehr ergab, wurde das Gerät ausgeliefert. Durch den Ausfall des zweiten Zf-Transistors wurde keine Regelspannung mehr erzeugt, so daß die Vorstufe im Allbereichstuner und vor allem die erste Zf-Stufe übersteuerten. Vermutlich erlitt der erste Zf-Transistor dabei Schaden, so daß er nach längerem Probelauf ausfiel. Manfred Götze

Scheibenkondensator hatte Feinschluß

Unregelmäßig traten auf dem Bildschirm 1...3 cm breite weiße Balken über die ganze Schirmbreite auf. Sie dauerten nur sehr kurze Zeit (einige Millisekunden) und wiederholten sich erst nach Minuten. Gleichspannungsmessungen mit dem Vielfachmesser ergaben keine Anhaltspunkte.



Der defekte Kondensator C 108 war die Ursache für breite weiße Balken auf dem Bildschirm

Das Absinken der negativen Regelspannung, hervorgerufen durch einen kurzzeitigen Schluß des Scheibenkondensators C 108, bewirkte eine Weißtastung des Videosignals über viele Zeilen hinweg (Bild). Synchronisierung und Ton waren nicht gestört. Nach Ersetzen des Kondensators traten keine Balken mehr auf.

K. Gaul

Fehler in der Zeilen-Endstufe mit Folgen

Ein Fernsehgerät zeigte kein Raster und einen zu leisen Ton. Der Schirmgitterwiderstand der Zeilen-Endröhre PL 500 sah ziemlich überlastet aus. Dies ist erfahrungsgemäß oft auf einen zeitweiligen Elektrodenschluß bzw. Gasen der Zeilen-Endröhre zurückzuführen. Nach Erneuern der Röhre und des Widerstandes war das Raster wieder vorhanden. Das Bild war danach zwar zu sehen, war aber sehr blaß.

Als weiterer Fehler wurde ein Elektrodenschluß der Zf-Regelröhre EF 183 ermittelt. Dies geschah vermutlich, weil bei Ausfall der Zeilen-Endstufe keine Regelspannung erzeugt wird und somit die EF 183 überlastet wurde. Nach Auswechseln dieser Röhre funktionierte das Gerät wieder einwandfrei. W. Schön

Fehlerursache: starke Netzspannungsschwankungen

Mit der Beanstandung, Bild läuft, und an den Seiten entstehen schwarze Streifen, wurde ich zu einem Kunden gerufen. Beim Probelauf wollte der Fehler jedoch nicht auftreten. Da nur die kleine Tochter des Kunden anwesend war und diese keine genauen Angaben machen konnte, wechselte ich routinemäßig die Röhren PCL 82 und PL 36.

Als nach einer Woche der gleiche Fehler beanstandet wurde, nahm ich das Gerät mit in die Werkstatt. Dort wurde es einem mehrtägigen Probelauf bei künstlicher Überhitzung unterzogen, ohne daß der Fehler auftrat. Vorsichtshalber erneuerte ich die Kondensatoren im Bildkippteil, die sich schon rein äußerlich in einem schlechten Zustand befanden. Auch der Selengleichrichter wurde durch eine Siliziumdiode mit entsprechendem Vorwiderstand ersetzt.

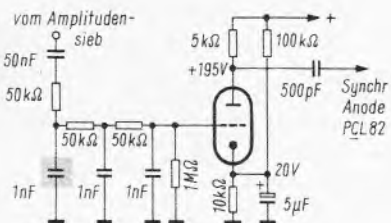
Nach der Auslieferung beanstandete der Kunde das Gerät erneut. Auf meine Vorhaltungen, erklärte er, das Gerät arbeite tagelang einwandfrei, jedoch trete der Fehler in unregelmäßigen Abständen auf. Dies geschehe aber nur nach 19.00 Uhr und an Sonnabenden, wobei auch die AM-Rundfunkbereiche gestört seien. Vereinbarungsgemäß suchte ich den Kunden auf, als der Fehler wieder auftrat, wobei die Angaben voll bestätigt wurden. Nach einigen Messungen stellte ich fest, daß die Netzspannung zeitweise 60 V zu niedrig war. Eigenartigerweise unterlag die Hausbeleuchtung nicht diesen Schwankungen.

Die Ursache dieser Störung war der Schweißtransformator des Nachbarn, der gelegentlich nach Feierabend und sonnabends Schweißarbeiten in seinem Keller durchführte. Beide Häuser, Neubauten, waren über ein etwa 120 m langes, viel zu schwaches Kabel drehstrommäßig provisorisch an einen Baustellenverteiler angeschlossen, wobei die Leitung von dem einen zum anderen Haus durchgeschleift war. Unglücklicherweise lagen beide Steckdosen-Stromkreise auf einer Phase, so daß beim Arbeiten mit dem Schweißgerät der Spannungsabfall entstand. Obwohl die phasenmäßige Aufteilung von Steckdosen-Stromkreis und Licht-Stromkreis in der Regel Vorteile hat, zeigte sie sich hier als Störungsursache. Bei Phasengleichheit der Kreise wäre die Störung mit Sicherheit aufgrund der unvermeidlichen Lichtschwankungen frühzeitig erkannt worden.

Der Steckdosenstromkreis wurde auf eine andere Phase gelegt; somit waren die Störungen mit Ausnahme der leichten AM-Rundfunkstörungen behoben. Bernhard Lange

Keine Bildsynchronisation

Ein Gerät mit schlechter Vertikalsynchronisation kam in die Werkstatt. Erste Überprüfungen ergaben, daß die Zeilensynchronisation in Ordnung war. Ein Fehler im Amplitudensieb schied somit mit großer Wahrscheinlichkeit aus. Gleichspannungsmessungen am Vertikalimpulsverstärker führten nicht zum Erfolg. Erst ein Oszillo-



Der Styroflexkondensator von 1 nF der Integriertkette hatte einen Feinschluß von etwa 300 Ω. Die Folge davon waren zu kleine und verformte Synchronisierungsimpulse

graf zeigte eine zu niedrige Impulsspannung am Steuergitter der Impulsverstärkerröhre. Mit dem Ohmmeter wurde rasch ein Kondensator von 1 nF in der Integriertkette als fehlerhaftes Teil ermittelt (Bild). Er hatte einen Schluß (rund 300 Ω). Der Kondensator wurde ersetzt. Wolfgang Schönhardt

Fehlerkompensation durch Schaltungsänderung

An einem Fernsehgerät, das gerade beim Kunden repariert worden war, fiel auf, daß die Vertikalsynchronisation sehr labil war und das Bild oft vertikal zitterte. Da bei diesen Fehlersymptomen oft der Siebkondensator für die Regelspannung mangelhafte Kapazität aufweist, wurde dieser, leider erfolglos, ausgewechselt.

Beim anschließenden Überprüfen der Integrationskette fiel auf, daß der ursprüngliche Ankoppelkondensator zum Gitter der Sperrschwingertriode von 470 pF auf 2,2 nF vergrößert worden war. Außerdem war noch zusätzlich ein Kondensator von 1 nF vom Integrationsglied zur Anode des Sperrschwingers eingebaut worden. Nach Richtigstellen der Schaltung war das Bild in vertikaler Richtung nicht mehr zu synchronisieren. Das Gerät wurde daher mit in die Werkstatt genommen.

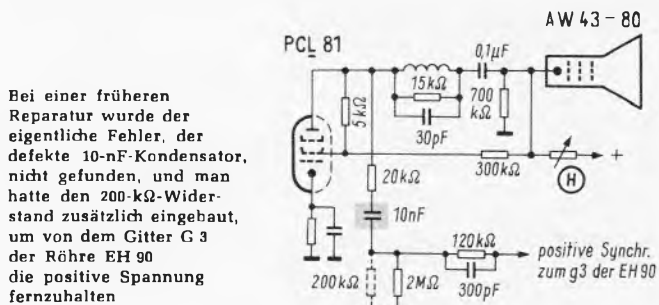
Hier zeigte sich, daß hinter dem Ankoppelkondensator am Gitter des Sperrschwingers keine Synchronimpulse meßbar waren. Hier hätten aber bei stillgelegtem Sperrschwinger Impulse von 2 V_{SS} liegen müssen. Beim weiteren Überprüfen mit Hilfe des Schaltbildes fiel mir auf, daß die Anschlüsse von Primär- und Sekundärwicklung vertauscht und außerdem noch verpolt waren. Nachdem das wieder in Ordnung gebracht war, hatte sich die Bildfrequenz so stark erhöht, daß eine Synchronisation unmöglich war.

Nach Überprüfen aller frequenzbestimmenden Bauteile kam nur noch der Sperrschwingertransformator in Frage. Bei einer Vergleichsmessung des Wicklungswiderstandes zwischen dem alten und einem neuen Transformator zeigte die Sekundärwicklung einen um 3 Ω geringeren Widerstand als ein neuer Transformator. Ich baute einen neuen ein und justierte den Bildkipp-Großeinsteller: die Vertikalsynchronisation war nun wieder einwandfrei. Auch die Synchronimpulse ließen sich wieder am Gitter nachweisen. Hier war also offenbar versucht worden, durch eine Schaltungsänderung einen Fehler an anderer Stelle zu kompensieren. Manfred Götz

Fehler im Amplitudensieb

Bei einem Fernsehempfänger war das Bild stark verrauscht, die Synchronisation war nur schwach, ferner war ein Brumm im Bild zu erkennen, der sich dadurch äußerte, daß die senkrechten Linien verbogen waren.

Da der Fehler auch bei starken Signalen auftrat (Bildmuster-generator) untersuchte ich die Regelleitung zum Kanalwähler. Ich fand sofort (durch Ziehen einer Röhre), daß die positive Vorspannung für die Kanalwählerregelung aus dem Anodenstromkreis fehlte. Ein 15-MΩ-Widerstand hatte seinen Wert auf Unendlich erhöht. Die Vorstufe wird bei kleinen wie bei großen Signalen geregelt, der Zf-Verstärker arbeitet jedoch mit voller Verstärkung.



Bei einer früheren Reparatur wurde der eigentliche Fehler, der defekte 10-nF-Kondensator, nicht gefunden, und man hatte den 200-kΩ-Widerstand zusätzlich eingebaut, um von dem Gitter G 3 der Röhre EH 90 die positive Spannung fernzuhalten

Nach Auswechseln des Widerstandes war das Rauschen im Bild verschwunden und der Kontrast wieder normal, aber die Zeilen rissen an manchen Stellen aus; in seltenen Fällen verschob sich sogar der rechte Bildrand etwas nach links, so daß man eine ganz weilige senkrechte Begrenzung sehen konnte. Beim Oszillografieren der Signale im Amplitudensieb fiel das Gitter g 3 der Röhre EH 90 auf. Bei näherer Untersuchung des Kreises entdeckte ich einen Widerstand von 200 kΩ, der über den 2-MΩ-Widerstand gelötet war (Bild). Die Ursache war ein defekter Koppelkondensator von 10 nF, durch den das Gitter g 3 der Röhre EH 90 positiv wurde. Um dies zu verhindern, hatte man bei einer früheren Reparatur den 200-kΩ-Widerstand eingelötet, ohne jedoch den eigentlichen Fehler, den defekten 10-nF-Kondensator, zu beseitigen.

Nach Entfernen des Widerstandes und Auswechseln des Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Werner Schneider

Knattern durch Rasterzeichen

Besonders alte Fernsehgeräte haben mitunter die Eigenschaft, daß beim Durchdrehen des Feinabstimmknopfes ein störendes 50-Hz-Knattern hörbar wird, das normalerweise nicht im Bereich der optimalen Abstimmung liegt. In einzelnen Fällen kann es jedoch auch hier auftreten. Dieser Fehler ist manchmal im schlechten Abgleich des Zf-Verstärkers zu suchen.

Da beim Intercarrierverfahren die Tonzwischenfrequenz an der Anode der Video-Endröhre abgenommen wird, gelangt an die erste Ton-Zf-Stufe das gesamte AM-Bildsignal mit den steilen Impulsen der Synchronisierzeichen bei einer Differenzfrequenz von 5,5 MHz. Die erste Ton-Zf-Röhre arbeitet bei den genannten älteren Geräten als Begrenzer. Voraussetzung für eine Begrenzung ist aber, daß die Amplitude des Signals, das beschnitten werden soll, groß genug ist.

Bei alten verstimmten Fernsehgeräten ist das aber vielfach nicht mehr der Fall. Die Durchlaßkurve ist mitunter stark verformt, so daß beim Durchdrehen der Feinabstimmung verschiedene Zf-Amplituden erscheinen und gelegentlich nicht alle Rasterzeichen abgeschnitten werden. Als Abhilfe empfiehlt sich ein Nachgleichen oder ein Neuabgleich der gesamten Filter. Wolfgang Berger

Wie messe ich richtig?

Meßgeräte und ihre Anwendungen

2. Teil

Wir begannen im letzten Heft eine neue Reihe, die sich besonders an den weniger erfahrenen Techniker wendet. Bisher behandelten wir Meßfehler und ihre zulässigen Grenzen sowie Gleichspannungsmessungen. Diese Erläuterungen setzen wir nachstehend fort.

1.3.4 Gleichspannungsmessungen mit dem Oszillografen (Fortsetzung)

Jetzt wird als nächstes der Vertikaleinsteller 2 (Verstärkung fein) in Stellung geeicht gebracht und dort belassen. Danach stellen wir den Schalter 1 auf Position Gleichspannungsmessung. Der Strahl (Zeitlinie) wandert jetzt nach unten aus, wobei der Ausschlag von der Stellung des Meßbereichsschalters 4 abhängt. Wichtig ist, daß bei diesen Messungen sämtliche Einsteller in ihrer Position belassen werden. Lediglich der Einsteller 4 (Vertikalverstärkung) wird wie beim Röhrenvoltmeter betätigt, um den richtigen Meßbereich zu wählen. Wir stellen diesen Bereichsschalter 4 jetzt so ein, daß die grüne Zeitlinie bei der Messung negativer Spannungen in der unteren Hälfte des Meßrasters liegt (positive Spannungen werden in der oberen Hälfte des Meßrasters abgelesen). Bei den angenommenen $-8,5\text{ V}$ liegt die Zeitlinie auf dem Meßrasterstrich $-8,5$ (siehe Bild 7), wobei die Eingangsempfindlichkeit einschließlich der $10 : 1$ Teilung des Tastkopfes 1 V/cm betragen muß; demnach steht der Meßbereichsschalter 4 auf $0,1\text{ V/cm}$. Würde er auf Stellung $0,3\text{ V/cm}$ stehen, so ergibt sich als Gesamtempfindlichkeit der Wert 3 V/cm . Die Zeitlinie steht auf dem Meßrasterwert $-2,8$. Die Ablesung ist – analog zu einem zu hoch gewählten Bereich beim Röhrenvoltmeter – ungenauer. Schließlich würde die Zeitlinie für den Bereich 1 V/cm auf dem Rasterwert $-0,85$ liegen, da die Gesamtempfindlichkeit einschließlich Tastkopf in diesem Falle 10 V/cm beträgt. Das ergibt die gleichen ungünstigen Ableseverhältnisse, als ob eine Meßspannung von $8,5\text{ V}$ im Röhrenvoltmeter im 100-V -Bereich abgelesen wird.

Wir sprechen hier zwar von V/cm , doch gilt die genannte Meßmethode selbstverständlich für beliebige Meßraster bei Oszillografen. Allgemein spricht man von V/Teil , wobei die Teilung des Meßrasters eine beliebige Größe haben kann.

Es sei noch erwähnt, daß die obere Grenzfrequenz des Oszillografen bei Gleichspannungsmessungen ohne Einfluß auf das Ergebnis ist. Sehr günstig wirkt sich bei der Messung mit dem Tastkopf $10 : 1$ die geringe ohmsche Belastung ($10\text{ M}\Omega$ in allen Meßbereichen) und die geringe kapazitive Belastung (etwa 5 pF) auf das Meßobjekt aus. Wenn auch die Ablesung nicht so genau erfolgen kann wie beim Röhrenvoltmeter, so besitzt der Gleichspannungsozillograf jedoch die gleichen günstigen Eingangsdaten wie das Röhrenvoltmeter. Das Gleiche gilt für die Überlastungseigenschaften bei der Wahl eines falschen Meßbereiches.

1.4 Messungen bei impulsüberlagerten Gleichspannungen mit Vielfachinstrumenten

In diesem Abschnitt gehen wir auf einen Fehler mancher Vielfachinstrumente ein, die Meßmethoden selbst werden im Kapitel 1.14 behandelt.

Wir betrachten die Messung der Gleichspannung am Steuergitter der Zeilen-Endröhre, z. B. PL 500. Dort herrschen nachstehende Spannungsverhältnisse (Bild 8):

Die Impulsspannung beträgt 150 V_{SS} bei einer Frequenz von $15,625\text{ kHz}$. Die negative Spannung, die je nach Schaltungsauslegung durch Gittergleichrichtung oder über einen VDR-Widerstand als Stabilisierung dem Gitter zugeführt wird,

beträgt -55 V . Nun kann bei Messungen mit manchen Vielfachmeßgeräten (speziell einiger Auslandsgeräte) folgendes geschehen:

Über die eingebauten Gleichrichter im Meßinstrument für die Wechselspannungsmessungen wird – da die Gleichrichter aus schaltungstechnischen Gründen nicht in jedem Instrument bei Gleichspannungsmessungen abgeschaltet werden – bei Gleichspannungsmessungen die Impulsspannung von 150 V_{SS} gleichgerichtet und dem Gleichspannungsanteil zuaddiert. Der Zeiger steht dann nicht auf -55 V , sondern zeigt beliebig – je nach Instrument – Spannungen zwischen -100 V und -200 V an! Diese Meßinstrumente dürfen im Service nicht benutzt werden, da gleiche Fehler bei Messungen im Zeilenoszillator, Amplitudensieb, gestauter Regelung, Bildkippendstufe und der Video-Endstufe entstehen.

Derartige Instrumente lassen sich leicht ermitteln. Sie werden mit einem Röhrenvoltmeter parallel geschaltet, und, auf gleichen Meßbereich gebracht, am Steuergitter der Zeilen-Endstufe angeschlossen. Zeigt das Vielfachinstrument einen Fehler $> 10\%$ an, so dürfte es zu den oben genannten Instrumenten gehören, es ist im Rundfunk- und Fernsehservice nicht brauchbar. Wie erwähnt, wird die eigentliche Meßmethode bei impulsüberlagerten Spannungen im Kapitel 1.14 näher beschrieben.

1.5 Gleichstrommessungen

Hierzu braucht nur wenig erläutert zu werden. Bei Gleichstrommessungen ist der Meßkreis grundsätzlich aufzutrennen. Das Meßinstrument wird in Reihe mit dem Verbraucher geschaltet. Man muß lediglich darauf achten, daß der zusätzlich eingeschaltete Reihenwiderstand durch das Meßwerk den Gleichstromwert nicht verändert. Hierbei können Fehlmessungen möglich sein, wenn z. B. in Katoden- oder Emitterkreisen gemessen wird. Dadurch verändert sich die Gittervorspannung bzw. die Spannung U_{BE} beim Transistor, der Arbeitspunkt wird verschoben, und ein falscher Gleichstromwert stellt sich ein.

Viele Gleichstrommessungen lassen sich umgehen, wenn der Spannungsabfall an vorhandenen Widerständen bestimmt wird, zum Beispiel am Katoden- oder Emitterwiderstand. Der Strom kann dann einfach nach dem Ohmschen Gesetz $I = U/R$ ausgerechnet werden, wobei U die angezeigte Spannung des Instrumentes und R der vorhandene Widerstand in der Schaltung ist. Wir wollen jedoch bedenken, daß die Widerstände Toleranzen von $\pm 20\%$ haben können, so daß die Spannungs-

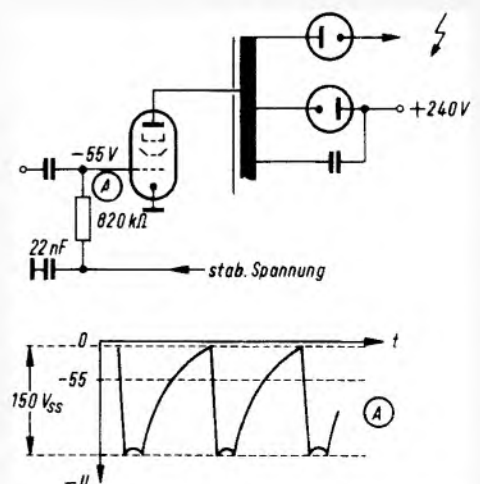


Bild 8. Messungen an einer impulsüberlagerten Gleichspannung

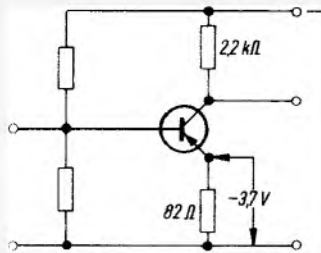


Bild 9. Indirekte Gleichstrommessung in einer Transistorstufe

anzeige ebenfalls um diesen Betrag verfälscht sein kann. Es empfiehlt sich, den Widerstand vorher mit dem Ohmmeter zu kontrollieren.

Hierfür ein Beispiel: In einer Transistorstufe (Bild 9) ist als Gegenkopplung ein Emittierwiderstand von 82 Ω vorhanden, der mit einem Ohmmeter kontrolliert wurde. Die Spannung U_R wurde mit dem Vielfachinstrument zu -2,9 V ermittelt. Demnach hat der Emittierstrom folgenden Wert:

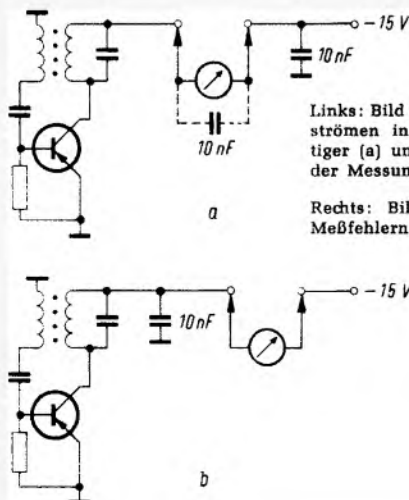
$$I = \frac{U}{R} = \frac{2,9 \text{ V}}{82 \Omega} = \frac{2,9 \text{ V}}{0,82 \cdot 10^2 \Omega} = 3,5 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

Der Kollektorstrom beträgt also $I_c = 35 \text{ mA}$.

Degleichen bieten sich für indirekte Strombestimmungen die Spannungsabfälle an Arbeitswiderständen von Röhren und Transistoren an. Weiterhin verwendet man bevorzugt Siebwiderstände des Netzteiles zur Stromermittlung von bestimmten Stufen in Rundfunk- oder Fernsehgeräten.

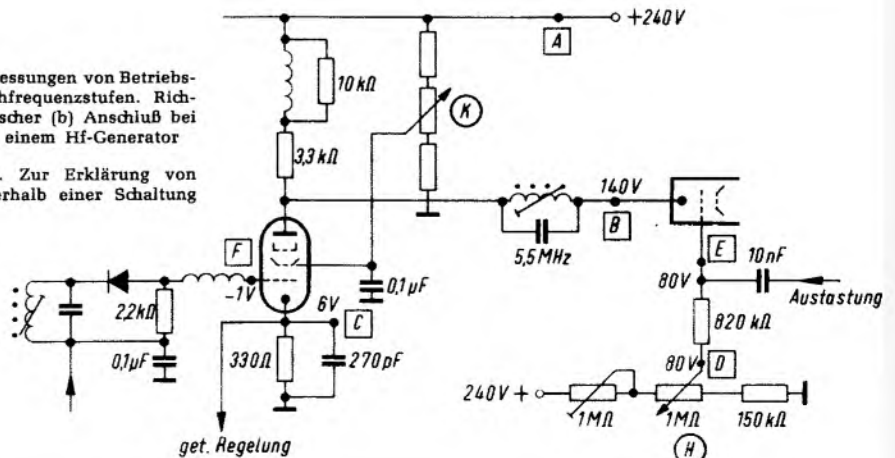
1.6 Messungen an impulsüberlagerten Gleichströmen

Im Prinzip gilt hier das im Kapitel 1.4 Angeführte. Wir wollen besonders folgendes noch bedenken: Wenn z. B. in Röhren und Transistorstufen an Generatoren Strombestimmungen vorgenommen werden (z. B. AM-Oszillator, Löschgengerator eines Tonbandgerätes), kann es vorkommen, daß der Generator durch Einschalten des Meßwerkes in eine schwingungsführende Leitung bedämpft wird. Wir müssen berücksichtigen, daß in den niedrigen Strommeßbereichen der ohmsche Widerstand als auch im besonderen Maße die Induktivität der Zuleitung und besonders des Meßwiderstandes für den Strommeßbereich einen zu starken Spannungsabfall der Schwingungsspannung hervorrufen können. Das kann so weit führen, daß der Generator durch die einsetzende Bedämpfung oder Gegenkopplung unter anderen Bedingungen oder gar nicht mehr schwingt. Wenn es sich nicht vermeiden läßt, das Meßgerät in die impulsführenden Leitungen einzuschalten, dann sollte das Meßgerät mit einem Kondensator überbrückt werden. Für die Praxis genügt ein keramischer 10-nF-Kondensator, dem ein 0,5-μF-Kondensator parallel geschaltet ist. Alle diese Schwierigkeiten kann man jedoch umgehen, wenn die Betriebsströme in den Versorgungsleitungszuführungen gemessen werden. Bild 10a zeigt den richtigen und Bild 10b den falschen Anschluß bei der Messung an einem Hf-Generator.



Links: Bild 10. Messungen von Betriebsströmen in Hochfrequenzstufen. Richtiger (a) und falscher (b) Anschluß bei der Messung an einem Hf-Generator

Rechts: Bild 11. Zur Erklärung von Meßfehlern innerhalb einer Schaltung



Ähnliche Überlegungen gelten, wenn der Betriebsstrom von Leistungs-Endröhren, z. B. der Zeilen-Endröhre, gemessen werden soll. Wird das Instrument dort in der Katodenleitung angeschlossen, so wird sich zwangsläufig durch die einsetzende Stromgegenkopplung (das Instrument arbeitet dann als unüberbrückter Katodenwiderstand) das Betriebsverhalten der Stufe ändern. Fehlmessungen sind die Folge. Abhilfe gibt eine kapazitive Überbrückung des Meßinstrumentes, so daß die Stromgegenkopplung aufgehoben wird.

1.6.1 Messungen und Meßfehler

Spannungsmessungen: Die Betriebsspannung A (240 V) in Bild 11 kann mit einem beliebigen Spannungsinstrument ermittelt werden, da der Gleichspannungsgenerator (Netzteil) sehr niederohmig ist. Die Belastung durch das Meßgerät verfälscht das Ergebnis nicht. Ebenfalls läßt sich die Anodenspannung B der Video-Endröhre mit Hilfe eines Instrumentes (Innenwiderstand $\geq 1 \text{ k}\Omega/\text{V}$) messen.

Etwas anders liegen die Verhältnisse, wenn die Wehneltspannung bestimmt werden soll. Dieser Kreis ist hochohmig. Eine exakte Messung ist hier nur mit einem Röhrenvoltmeter ab 10 MΩ Innenwiderstand möglich, da - wie aus der Schaltung zu ersehen ist - der Generatorwiderstand (820 kΩ und Widerstand des Regelzweiges) immer größer als 1 MΩ ist. Bei einem Meßinstrument mit einem Innenwiderstand von 10 MΩ ergibt sich dann schon ein Meßfehler von rund 10%! Wir wollen weiter daran denken, daß wir die Wehneltspannung (Gittervorspannung der Bildröhre) durch eine Differenzmessung erhalten. Von der Spannung (Punkt B) müssen wir die Spannung (Punkt E) abziehen. Im vorliegenden Beispiel erhalten wir eine Spannung von $140 \text{ V} - 80 \text{ V} = -60 \text{ V}$, bezogen auf das Potential von B nach E.

Es könnte weiter die Frage auftauchen, ob die Spannung am Wehneltzylinder am Punkt D oder E gemessen werden soll. Wir wollen uns hier gleich merken, daß Elektrodenspannungen unter allen Umständen auch zwischen den Elektroden und nicht vor Bauelementen gemessen werden müssen, um falsche Ergebnisse durch fehlerhafte Bauteile auszuschließen.

Zum Bestimmen des Röhrenstromes benutzen wir unter Anwendung des Ohmschen Gesetzes den Spannungsabfall am Katodenwiderstand (Spannung gemessen am Punkt C) und ermitteln über den bekannten Katodenwiderstand den Strom $I_K = U_K/R_K$. Soll die Gittervorspannung der Videoröhre bestimmt werden, so sind wieder zwei Messungen erforderlich. Die Katodenspannung von 6 V, Punkt C, wirkt als negative Gittervorspannung von -6 V. Hinzu kommt die negative Spannung von -1 V, Punkt F, am Gitter, so daß die gesamte Gittervorspannung -7 V beträgt. Bei der Messung an Punkt F ist zu beachten, daß dort videofrequente Spannungen bis 5 MHz vorhanden sind. Die Kapazität einer Meßleitung ergibt einen bestimmten Wechselstromwiderstand, so daß eine Spannungsverringering auftritt. Dadurch verschiebt sich der getastete Regelzweigung zum Gitter 1, so daß sich sofort die Gittervorspannung ändert, woraus sich wieder eine Fehlmessung ergibt.

(Fortsetzung folgt)

Aus dem Ausland

Ampex baut in Belgien: In Battice/Belgien will die Ampex Corp., Redwood/Kalifornien, eine Fabrik zur Herstellung von Magnetbändern aller Art (Tonbänder, Bänder für Videoaufzeichnungsgeräte und Computer) errichten und 1970 in Betrieb nehmen. Die Produktion ist für die Länder der EWG, Skandinaviens, Nordafrikas und des Nahen Ostens bestimmt. Ampex fertigt bereits in Reading/England und in Nivelles/Belgien Magnetbandgeräte und Datenspeicheranlagen. — Das Unternehmen will nunmehr auch in Europa mit bespielten Tonbändern Fuß fassen und bereitet entsprechende Vertriebsorganisationen in Großbritannien, im Bundesgebiet, in Frankreich, Italien und Skandinavien vor. Die Zentrale befindet sich in Reading (72, Berkeley Avenue).

Indien will das Fernsehen ausbauen: Noch immer gibt es in dem Subkontinent Indien nur eine einzige Fernsehstation. Sie steht in New Delhi; das Studio ist ein Geschenk der Bundesregierung. In der Stadt werden lediglich 7200 Fernsehgeräte betrieben. Bis vor einiger Zeit war hier ein deutscher Programmberater tätig. Nunmehr hat ein Sonderausschuß der indischen Regierung einen Fernseh-Entwicklungsplan vorgelegt. Wenn die finanziellen Voraussetzungen gegeben sind, sollen innerhalb von sieben Jahren in 113 indischen Städten mit mehr als 100 000 Einwohnern Fernsehsender errichtet werden. Jedoch sind die Pläne für die Einrichtung von Fernsehsendern in Bombay, Madras, Kalkutta und Kanpur/Uttar Pradesh, die bis Ende 1970 stehen sollen, aus Geldmangel bereits in Zeitverzug. Es sei daran erinnert, daß die Hugh Aircraft Company einen Plan zur Versorgung Indiens mit Fernsehprogrammen über einen Fernseh-Satelliten ausarbeitet, der den Aufbau eines Sendernetzes und der zugehörigen sehr langen und teuren Richtfunkstrecken überflüssig machen würde.

Siemens in Algerien: Für die Schulung des Flugsicherungspersonals liefert Siemens an den Flughafen Dar-el-Beida die erste im Ausland verwendete Flugsicherungsanlage in Einschubtechnik. Die Einschübe in den Bedienungstischen enthalten die Bedienungselemente für Funksprechen und Wechselsprechen. Vom Lehrertisch aus werden die meteorologischen und die Zeit-Anzeigen beliebig gesteuert; der Boden-Bord-Verkehr wird simuliert, indem die Schüler mit einem „Piloten“ verbunden sind.

Spanien: 1956 nahm in Madrid der erste UHF-Sender für das damals vorerst geplante Zweite Fernsehprogramm seinen Versuchsbetrieb auf; am 1. Januar 1965 begann dieser Dienst regulär. Heute stehen ihm zehn Hauptsender und eine Anzahl von Umsetzern zur Verfügung. Die interessanteste Station befindet sich im Norden von Madrid auf dem Navacerrada, 2500 m hoch. Diese Anlage hat 50 kW Ausgangs- und 870 kW effektive Strahlungsleistung; dank ihrer Höhe versorgt sie ein weites Gebiet. — Im Sommer 1968 führte das spanische Fernsehen zum ersten Mal Direktübertragungen zwischen den Kanarischen Inseln und dem Mutterland durch; es wurden die Bodenstationen Laspalomas mit einem 12,8-m-Spiegel und einem parametrischen Verstärker (Sender: Klystron mit 10 kW) und Buitago bei Madrid benutzt, die ihre Signale über den Synchronsatelliten Intelsat II (F 3) austauschten. Die Bodenstation auf den Kanarischen Inseln steht primär dem Apollo-Mondprojekt der Amerikaner zur Verfügung.

Die 66-cm/90°-Farbbildröhre kommt

110°-Version wird teuer

Neue helle Bildröhren als Marktwaffe

Es darf als ein gutes Zeichen gewertet werden, daß sich Philips doch entschlossen hat, im ersten Quartal 1970 die Farbbildröhre mit 66 cm Diagonale (26 Zoll) und 90° Ablenkung herauszubringen.

Deren Bildschirm hat fast das Seitenverhältnis 3 : 4, ohne daß allerdings die nutzbare Bildfläche gegenüber der 63-cm-Version wesentlich größer wird. Damit steht den europäischen Herstellern eine modern geformte Farbbildröhre zur Verfügung, deren Einbau schaltungsmäßig kaum Veränderungen erfordert, sondern vornehmlich den Gehäusegestalter beschäftigen wird.

Ursprünglich wollte Philips dieses Zwischenstadium überspringen (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 10, Leitartikel und Heft 12, S. 355) und sogleich mit der 66-cm/110°-Ablenkung herausgekommen. Die Empfängerfabriken hätten kurzfristig neue Chassis mit einer noch unerprobten Technik entwickeln und ausschließlich mit diesen in die anlaufende Saison 1970/71 gehen müssen. Der Widerstand war heftig; die besseren Argumente lagen bei den Gerätefabrikanten. Es waren nicht nur technische Bedenken, sondern auch die Erkenntnis, daß die 110°-Farbgeräte beträchtlich teurer als die 90°-Modelle werden müssen. Kalkulationen bis auf eine Stelle hinter dem Komma genau liegen naturgemäß noch nicht vor, aber Schätzungen sprechen von einem Mehrpreis von über 200 DM. Daher würden alle Geräteproduzenten hierzulande sich nach 66-cm-Bildröhren mit 90° Ablenkung umsehen und sie dort kaufen, wo sie lieferbar sind. Dem wollen Philips und die übrigen europäischen Farbbildröhrenproduzenten entgegen — daher der eingangs genannte Entschluß.

Die 66-cm/90°-Version dürfte für das Jahr 1970 die Standardröhre werden; der Übergang zur 110°-Röhre, deren Auslieferung wie vorgesehen im Herbst 1970 beginnen soll, wird fließend sein; eine Zeitlang laufen beide nebeneinander her. Das 110°-Gerät mit dem erfreulich flachen Gehäuse (Gewinn: 9 cm) und dem gleichen Bildfenster wie die 90°-Ausführung ist sozusagen das Luxusmodell, dessen Preis von den Marktgegebenheiten bestimmt wird. Diese langsame Einführung hat Vorteile. Die neue Technik kann an kleineren Serien ausprobiert werden, und das Risiko für den Gerätebauer wird kleiner.

Die 110°-Farbbildröhre bringt bezüglich der Ablenkung eine neue Technik. Die Horizontal-Ablenkleistung steigt auf das Doppelte gegenüber der 90°-Röhre, insgesamt muß die Horizontalablenkstufe 120 W aufbringen, was eine der üblichen Röhren allein nicht mehr schafft, man müßte schon eine kleine Senderöhre ein-

Farbbildröhren für 1970 und später

setzen. Daher sind Zweiröhren-Konzepte (2 x PL 509) in der Entwicklung; die dynamische Eckenkonvergenz, die Gleichstrom- und Zusatzstrom-Verstärker sowie diverse Stabilisierungsmaßnahmen bringen beträchtlichen Aufwand mit sich, der sich im Preis niederschlägt. Das „elektrische Paket“, also die 110°-Farbbildröhre mit allen Ablenkeinheiten und Zusätzen, dürfte mindestens 12% oder 100 DM mehr kosten als das der 90°-Ausführung, zu Netto-Einkaufspreisen gerechnet. Wenn aber alle technischen Probleme im Griff sind, zeichnet sich ein handliches 66-cm-Farbgerät mit sympathischen Abmessungen und von gutem Aussehen ab; Labormuster sind vielversprechend.

In Heft 14 berichteten wir über die neuen Zenith- und RCA-Farbbildröhren mit mehr als doppelter Bildhelligkeit als Folge der wesentlich verbesserten Methoden bei der Bildschirmherstellung, einer veränderten Anregungstechnik und der schwarzen Umrandung der kleiner gewordenen Leuchtpunkte. Die neue Technik scheint primär für die USA entwickelt worden zu sein und weniger mit Blick auf den europäischen Markt, was ein Übergreifen natürlich nicht ausschließt. Zenith, in den USA bei Schwarzweiß-Fernsehgeräten Nummer 1, will offenbar auch bei der Farbe diesen Platz erobern und wird nach einem beträchtlichen Entwicklungsaufwand bereits im Herbst die neue helle Chromacolor-Bildröhre — noch in der alten 63-cm/90°-Ausführung — in fast alle ihre Farbgeräte einsetzen und mit riesigem Werbeaufwand in den Markt pumpen. Die Radio Corporation of America (RCA) hat flugs nachgezogen; diese Technik der Bildröhrenherstellung — sie heißt bei RCA *Matrix* — ist auch bei mehreren anderen Bildröhrenherstellern seit langem in der Entwicklung (sicherlich auch bei Philips). Allerdings wird die RCA ihre 66-cm-Matrix Röhre erst ab Jahresende — und dann auch nur in begrenzten Mengen — liefern können. Der Bildröhrenmarkt ist in Bewegung, die Entwicklung verläuft nicht ohne dramatische Akzente. Ein weiteres Indiz dafür ist die Nachricht, daß die RCA im amerikanischen Bundesstaat Ohio für 19 Mill. Dollar eine eigene Glasfabrik baut, wahrscheinlich um von den Corning Glass Works unabhängig zu werden, die in den USA für Bildröhrenkolben fast das Monopol haben. Die großen Bildröhrenhersteller wie RCA, The Rauland Corp. (Zenith), Westinghouse, Admiral, Sylvania und General Electric können beispielsweise Kolben für Farböhren nur von Corning beziehen. Diese starke Stellung zwingt die Glasfabrik zu einem Marktverhalten, das nicht immer im Interesse von — beispielsweise — der Radio Corporation of America ist. Das Streben nach Unabhängigkeit wird verständlich. K. T.



Käfigläuter

Signale

Die Musiker und die Stereophonie

Komponisten und ausübende Musiker zeigen oft eine überraschende Zurückhaltung der Stereophonie gegenüber, und man meint gelegentlich, daß sie sich um die wesentliche Verbesserung der Wiedergabe durch Stereo kaum Gedanken machen. Womöglich leben sie zu sehr in den Gefilden der Originalmusik; sie stehen als Dirigenten vor einem lebenden Orchester, spielen ihre Kompositionen selbst am Flügel, probieren und tüfteln, instrumentieren und bearbeiten – alles direkt und weniger im Hinblick auf die Vielfältigkeit durch Schallplatte und Rundfunk.

Bei guter Gelegenheit befragten wir Benjamin Britten, Englands größten lebenden Komponisten, der auch als ausübender Musiker einen hohen Rang einnimmt, was er über die Stereophonie denkt. „Well, ich bin sehr interessiert an der Stereophonie, und ich finde sie für Opernaufnahmen wertvoll. Aber schlechte Musik wird durch Stereo auch nicht besser, und umgekehrt. Eine meiner Lieblingsplatten bleibt das Prelude aus Tristan und Isolde, aufgenommen unter der Leitung von Furtwängler in den frühen dreißiger Jahren!“ Sir John Babirilli, Englands Stardirigent, schon hochbetagt, aber unendlich tätig, machte eine etwas vage, fast abwertende Handbewegung, als wir ihn befragten. Er hält, so hatte es den Anschein, ziemlich wenig davon.

Die netteste Antwort gab uns Peter Schidlot, Viola-Spieler im weltberühmten Amadeus-Quartett, auf die Frage nach seiner Meinung über die Stereophonie: „Ach gehn S', da klingt die Musik halt a bisserl angenehmer“, sagte der seit vielen Jahren in England ansässige Wiener.

Aus dem Ausland

Großbritannien: Die englische Radio- und Fernsehgeräteindustrie ist mit der Regierungspolitik, die auf eine Verringerung der privaten Ausgaben hinarbeitet, zutiefst unzufrieden. Auf dem Jahrestreffen der englischen Radio- und Fernsehgeräteproduzenten erklärte deren Präsident, Lord Thorneycroft, daß eine derartige Verhaltensweise der Regierung die britische Radio- und Fernsehgeräteindustrie „anfällig für Importe und schwach für den Export“ mache. Sir Jules Thorn, ein früherer Präsident der Vereinigung, fragte, wie man konkurrenzfähig sein könne, wenn man keine ausreichende Umsatzbasis daheim habe. In England geht die Fertigung von Farbbildröhren zurück, während die Japaner im letzten Jahr 5 Millionen Stück herstellten. 1967 sind nach den Worten von Sir Jules 32 000 Farbferröhren gebaut, aber nur 25 000 verkauft worden; 1968 baute die Industrie 140 000, aber nur die Hälfte konnte an das Publikum abgesetzt werden. 1969 dürfte die Fertigung kaum über 150 000 hinausgehen. Im Vorjahr stieg der Export von Rundfunk- und Fernsehempfängern aller Art zwar um 21 %,

erreichte dessen ungeachtet aber erst – umgerechnet – 40 Millionen DM. Hauptabnehmer sind Portugal, Hongkong, Israel, Republik Irland, Cypern und Griechenland. Im Vergleich dazu: Die Fabriken des Bundesgebietes exportierten im Vorjahr Geräte der Unterhaltungselektronik (ohne Ela und Tonband) für 620,4 Millionen DM!

Schweiz: In dem aus wirtschaftsrechtlichen und steuerlichen Gründen von Ausländern bevorzugten kleinen Kanton Zug hat jetzt auch der bekannte Hersteller von Fabrikationseinrichtungen für die Halbleiterindustrie Kulicke and Soffa (Fort Washington, USA) eine Europa-Zentrale eingerichtet. Sie firmiert Kulicke and Soffa Sales AG. Geschäftsführender Verwaltungsrat ist Helmut Seier, 42, Europa-Bevollmächtigter und Mitglied der Geschäftsleitung in Fort Washington. Technischer Leiter in Zug ist Dipl.-Phys. Dieter Enderlein, 39, der vorher 13 Jahre bei Siemens in der Halbleiterfertigung tätig gewesen ist. Ing. Franz Landolt, 35, leitet den Aufbau einer vorgesehenen Fabrik für Halbleiter-Kontaktiermaschinen. Wolf Vogel, 27, steht für Demonstrationen zur Verfügung (vorher bei AEG-Telefunken, Heilbronn) und Dipl.-Ing. Albert Herbener, 33, für die technische Beratung und den Verkauf.

Mosaik

Die nächste International Broadcasting Convention wird vom 7. bis 11. September 1970 in London abgehalten werden. Im Vorjahr nahmen an dieser Veranstaltung, die etwas in Konkurrenz zum Internationalen Fernsynchronsymposium in Montreux steht, 750 Besucher und 50 Firmen als Aussteller teil. Bisher jedenfalls konnte sich der internationale Charakter der Veranstaltung noch nicht recht durchsetzen, sie war vornehmlich eine innerenglische Angelegenheit.

Radio Skopje, der Hauptsender des jugoslawischen Bundesstaates Mazedonien, hat einen Mittelwellensender von 1000 kW Leistung in Auftrag gegeben, um den bisherigen 135-kW-Sender zu ersetzen. Die Anlage besteht nicht wie üblich aus zwei parallel arbeitenden 500-kW-Stufen, sondern aus einer einzigen Einheit.

Weitere Investitionen des Norddeutschen Rundfunks betreffen Umsetzer (Fernseh-Füllsender) für den Peripheriebezirk des Fernsehsenders Steinkimmen, westlich von Bremen. Der dort noch arbeitende Sender in Bereich 1, Kanal 2, soll bald stillgelegt werden, weil die Empfangsstörungen durch ionosphärisch bedingte Überreichweiten in den Sommermonaten sehr unangenehm sind. Schon seit Jahren arbeitet am gleichen Standort ein UHF-Sender (Kanal 55), dessen Reichweite jedoch nicht der des Kanal-2-Senders entspricht, so daß nach Schließung des K-2-Strahlers gewisse Gebiete unversorgt wären, wenn

Letzte Meldung

Die Rundfunk-, Fernseh- und Phonoindustrie wird nicht, wie längere Zeit hindurch ernsthaft diskutiert wurde, im kommenden Jahr auf der Hannover-Messe die freierwerdende Halle 17 (bisher Internationales Büro-Zentrum, 30 500 qm Nettogröße) beziehen, sondern, wie ursprünglich vorgesehen, in dem Erdgeschoß von Halle 11 und in Halle 11 A zu finden sein. Für die spätere Zeit ist an eine wesentliche Ausweitung des Platzangebotes durch Neubauten gedacht.

keine zusätzlichen Umsetzer gebaut würden. – Auf weitere Sicht benötigt der Norddeutsche Rundfunk noch zwei Farb-Übertragungswagen. Sie sind offenbar bereits bestellt worden, denn im Nachtragshaushalt für 1969 wurden 1,6 Millionen DM als Anzahlung eingesetzt.

Nachrichten von den Sendern: Seit Ende Juni ist auf dem Münchener Olympiaturm der neue, von Rohde & Schwarz gelieferte 20/2-kW-Fernsehsender mit einer effektiven Bildsender-Strahlungsleistung von 500 kW in Betrieb (Kanal 56). Er löst den am Fuß des Turmes stehenden fahrbaren 10/2-kW-Sender ab (Zweites Programm). – Der Mittelwellensender Langenberg des Westdeutschen Rundfunks auf 1586 kHz = 189 m strahlt seit dem 1. Juli von 19 bis 4 Uhr mit 800 kW Leistung, in der übrigen Zeit wie bisher mit 400 kW. Durch die Leistungserhöhung wird die Nachtreichweite wesentlich verbessert. – Der von der Deutschen Bundespost errichtete UHF-Fernsehsender Verden/Aller für das Zweite Programm hat in Kanal 25 seinen Betrieb als 86. Grundnetzsender aufgenommen; vom gleichen Mast wird ab September auch das Dritte Programm (Kanal 60) abgestrahlt werden. Die Sender lieferte AEG-Telefunken, sie leisten 2/0-2 kW, so daß sich eine effektive Bildsender-/Strahlungsleistung von etwa 66 kW ergibt. Die gesamte Anlage dürfte 5 Millionen DM kosten. – In Mainz nahm der Südwestfunk zwei 100-W-UKW-Sender in Betrieb (1. Programm auf 91,4 MHz, 2. Programm auf 87,7 MHz).

Neues von den Fernseh-Füllsendern: Am Rabenberg bei Oberndorf/Kr. Gelnhausen nahm der Hessische Rundfunk einen Umsetzer in Kanal 11 zur Versorgung von Oberndorf, Teile von Pfaffenhausen und Burgjoß (zusammen 2400 Einwohner) in Betrieb. – *Eltmann in Unterfranken* (Kanal 9, 5 W, horizontal polarisiert, vom Bayerischen Rundfunk). – Der Umsetzer *Rothenkirchen* (Erstes Programm) im Landkreis Kronach/Ofr. benutzt seit dem 2. Juli Kanal 52 – bisher 49 – und stellt von Vertikal- auf Horizontalstrahlung um. Die am gleichen Ort arbeitenden Umsetzer für das Zweite und Dritte Programm arbeiten bereits mit horizontaler Polarisation.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie								
Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktuben		Fernsehempfänger ¹⁾	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis April 1969	357 439	82,8	1 308 347	167,9	92 489	39,3	949 209	487,3
Mai 1969	98 854	21,9	352 307	46,0	22 886	10,3	225 776	121,1
Januar bis April 1968	285 578	60,3	1 075 551	146,8	74 126	36,0	805 093	429,6
Mai 1968	75 220	16,6	287 768	39,3	17 335	8,6	212 840	106,8

¹⁾ Schwarzweiß- und Farbferröhrenempfänger

Interessante Angebote aus unserem Lagerprogramm:

Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer.



Kühlflächen, ungebohrt. Geeignet zur Montage von Leistungstransistoren, Leistungsgleichrichtern usw. Material Aluminium. Oberfläche blank oder mattschwarz eloxiert. Durchschlagsfestigkeit d. Oberfläche bis 400 V

blanke Ausführung

115 x 37,5 x 26 mm **1.25** 115 x 75 x 26 mm **1.70**
115 x 50 x 26 mm **1.40** 115 x 100 x 26 mm **2.30**

mattschwarze eloxierte Ausführung

115 x 37,5 x 26 mm **1.80** 115 x 75 x 26 mm **2.15**
115 x 50 x 26 mm **2.—** 115 x 100 x 26 mm **3.10**



Kühlflächen, ungebohrt. Geeignet zur Montage von Leistungstransistoren, Material Aluminium. Oberfläche mattschwarz eloxiert. Durchschlagsfestigkeit der Oberfläche bis 400 V. Maße: 70 x 37,5 x 15 mm D-S 370 **DM 2.52**

wie vorstehend, jedoch breitere Ausführung. Zur gemeinsamen Montage von 2 Leistungstransistoren. Maße: 70 x 75 x 15 mm. D-S 371 **DM 3.04**



Kühlflächen, ungebohrt. Geeignet zur Montage von Leistungstransistoren. Material Aluminium. Oberfläche mattschwarz eloxiert. Durchschlagsfestigkeit der Oberfläche bis 400 V. Maße: 125 x 37,5 x 65 mm D-S 365 **DM 4.44**

wie vorstehend, jedoch breitere Ausführung. Zur gemeinsamen Montage von 2 Leistungstransistoren. Maße: 125 x 75 x 65 mm. D-S 366 **DM 7.49**



Fingerkühlkörper. Diese neuartigen Fingerkühlkörper ermöglichen einen optimalen Wärmewiderstand auf kleinstem Raum, unabhängig von der Einbaulage. Ausführung aus mattschwarz eloxiertem Aluminium. Die Kühlkörper werden grundsätzlich ungelocht geliefert. Wärmewiderstand 4 °C/W. Maße: 42 x 42 x 12,7 mm D-S 380 **DM 2.22**

Fingerkühlkörper. Gleiche Ausführung wie vorstehend, jedoch längere Fingerrippen. Daher Wärmewiderstand 3 °C/W. Maße: 42 x 42 x 25,4 mm D-S 381 **DM 2.23**



Kühlsterne für Kleinleistungstransistoren. Flexibel und aufsteckbar. Lieferbar in 2 Ausführungen für Gehäuse TO-18 **DM —.30**
für Gehäuse TO-5 **DM —.40**

Der bekannte Leistungstransistor 2N 3055
npn-Silizium, 115 W, 15 A **nur DM 7.95**
10 Stück **DM 71.50** 100 Stück **DM 635.—**

Kammrelais, bekannte Ausführung (ähnl. Abb.), zu besonders günstig. Preisen. Steck- u. lötlbare Ausführung



Arbeitsbereich	Kontakte	Preis
4,4—16 V	2 x U	7.20
8,3—30 V	2 x U	7.20
16—50 V	2 x U	7.20
2,7—10 V	4 x U	7.80
5,3—20 V	4 x U	7.80
8,2—30 V	4 x U	7.80
11—38 V	4 x U	7.80
16—50 V	4 x U	7.80
23—70 V	4 x U	7.80
34—110 V	4 x U	7.80

Es ist soweit . . .

In wenigen Tagen gelangen die ersten Exemplare des **Arbt-Bauelemente-Handbuchs** zur Auslieferung.

Auf über 380 Seiten DIN A 4 finden Sie unser umfangreiches Angebot an elektronischen Bauelementen. Hunderte von Abbildungen, Maßzeichnungen und zahlreiche technische Hinweise lassen aus einem Warenangebot ein wirkliches Handbuch über elektronische Bauelemente werden. Schutzgebühr DM 5.— Gesamt-Bezugskosten bei Nachnahme DM 7.10 bzw. bei Vorkasse DM 6.— Ausland nur Vorkasse DM 7.—



Aclt-Radio Elektronik

1 Berlin 44
Karl-Marx-Straße 27
Postsch. Blin.-W. 197 37

1 Berlin 10
Kaiser-Friedrich-Str. 18
(nur Stadtverkauf)

4 Düsseldorf 1
Friedrichstr. 61A
Postsch. Essen 373 36

6 Frankfurt/M.
Münchener Str. 4—6
(nur Stadtverkauf)

5 Köln, Hansaring 93
(nur Stadtverkauf)

7 Stuttgart-W
Rotebühlstraße 9
Postsch. Stg. 401 03

NEU! FIELDMASTER 900 FTZ-Nr. K-87/69

Ideal für Großbaustellen. Jeder Teilnehmer hört wirklich nur seinen Kanal! 17 Si-Transistoren, 2 Watt, 2 Kanäle, extreme Nachbarkanal-dämpfung und Störunterdrückung. Mit Akku, Netzteil, Ladegerät **DM 621.60***

TC 600 FTZ-Nr. K-67/68

13 Trans., 1 Watt, 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige **DM 663.80***

P116 FTZ-Nr. 66/68

In Verbindung mit TC 600 vielfach eingesetzt als Personenrufanlage, 10 Transistoren, 100 mW, 2 Kanäle, 9 V, Tanruf, Batterie-Anzeige **DM 219.80***

J41X FTZ-Nr. 57/68

10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Baustellengerät **DM 233.10***

Q 50X FTZ-Nr. K-64/68, 9 Si-Transistoren, 80 mW, 9 V **DM 186.50***

M35X ohne FTZ-Nr., nur für Amateure, 2 W, 28,5 MHz **DM 271.95***

*) Preis per Stück einschl. MwSt., 1 Kanal bequert 26,965—27,275 MHz. Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funkgeräten sind zu beachten!

Fördern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Robatte.

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. Reparaturen an allen Standard-, Tokai-, Telecon- und Fieldmaster-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.

Generalvertretung:

Waltham Elektronik GmbH

8 München 23, Belgradstraße 68
Telefon 08 11/39 60 41

Induktive Fernsteuerungen in verschiedenen Ausführungsarten, zum Fernsteuern von Garagentoren, elektrischen Geräten usw., störunempfindlich durch Frequenzumtastung. Empfänger u. Sender postgebührenfrei, FTZ geprüft
Funkfernsteuerungen 1 W-HF bis max. 20 Kanäle für industrielle Anwendungen, komplett



872 Schweinfurt/Main 11
Am Obaren Marienbach 4
Telefon (0 97 21) 2 13 36

Rimpex OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sender-Katalog · Nachnahmeversand · Mengenrabatte



Gärtler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner DM 19.50
FM-ZF-Verstärker DM 29.50, Gärtler-Röhren-UKW-Tuner ab DM 4.50. Näheres siehe Katalog.



Heiztrafa, 220/6,3 V, 4 W DM 1.50
Kräftig. Hubmagnet 220 V~ DM 4.—, 12 V= DM 2.50
Trans.: 2 N 3632 **DM 20.—**, 2 N 3866 **DM 7.—**,
BD 130 **DM 4.—**, HF-Submin. BFY 69 **DM 1.50**
AC121 **DM—.40**, AD 150 B **DM2.—**, 220-V-Wechselstr.-Kurzschlußmat., m. Schnecke 30 W **DM 5.—**, 60 W **DM 15.—**,
ohne Schnecke 60 W **DM 6.—**, **Getriebemotor 220 V~,**
Untersetzung 1 : 21 und 1 : 725 **DM 15.—**

Relais 220 V~ DM 1.50, form schöner Autokompaß DM 3.95
Computersteuer-Baustein, Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden + 19 sonst. Elem. DM 2.80

Funksprechgerät WS 88, 4 Kanal, quartzesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42.15, 41.4, 40.9, 40.2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band jetzt schon ab DM 25.—
Stromversorgungsgerät DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~ DM 59.50

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!
783 Emmendingen, Romaneistr. 21, Postf. 1527, Tel. 07641 / 7759

ENSSLIN Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb, in bewährter Systembauweise jetzt mit erweitertem Programm, auch mit Meß- und Prüfaufbauten für Schwarzweiß- und Farbfernsehen.

Bitte fordern Sie ausführliche Angebote. Es lohnt sich!

Wir stellen aus: Deutsche Funkausstellung Stuttgart, Halle 1, Stand 153

ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk
708 Aalen
Tel. 0 73 61/20 89

TRANSISTOR-VOLTMETER



139.— DM
einschl.
Mehrwertsteuer



119.— DM
einschl.
Mehrwertsteuer

Innenwiderstand: 20 MΩ, Gleich-, Wechsel-, Spitzenspannungen 0,02 bis 1500 V, je 7 Bereiche, Widerstände 1—100 MΩ, 4 Bereiche. Ein Batteriesatz reicht 2000 Stunden.

HOLZAPFEL · Bau elektronischer Geräte
4 Düsseldorf · Rather Straße 21 · Telefon 02 11 / 48 51 35



REKORDLOCHER

- In 1 1/2 Minuten werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von \varnothing 10–100 mm rund und 20–50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19
 Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29



SCHAUB-LORENZ



Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Bitte rufen Sie uns an, wir beraten Sie unverbindlich, oder verlangen Sie unsere kostenlose Preisliste mit Prospektmaterial.

Interessenten erhalten auf Wunsch auch Unterlagen über Tonband-, Rundfunk- und Phonogeräte, sowie Hi-Fi-Stereosysteme verschiedener Fabrikate. Prompte Nachnahmelieferung ab Aachen, per Post oder Expreßgut.

WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung / Autoradio-Spezialversand
 51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Tel. (02 41) 7 45 07

NIKKO Hi-Fi-Multiplex-Stereoempfänger STA-301

6 Monate Garantie

Mit dem NIKKO Hi-Fi-MULTIPLEX-AM/FM-Stereoempfänger STA-301 bieten wir Ihnen ein Steuergerät mit der Technik von morgen an.



Überzeugen Sie sich selbst:

durch Feldeffekttransistoren (FET) geringere Kreuzmodulation, geringerer Klirrfaktor, höhere Empfangsleistung + durch 2 integrierte Schaltkreise (IC) bessere Spiegelfrequenzwerte + Silizium-Ausgangstransistoren ergeben eine verbesserte Bauweise + eine elektronische Sicherung schützt die Ausgangstransistoren + Tonband-Monitor ermöglicht das Mithören bei Tonbandaufnahmen + Instrument für Abstimmanzeige ermöglicht präzise Einstellung des Senders + Kopfhöreranschluß an der Frontseite + Stereoanzeige sowie weitere Vorzüge bietet dieser Hi-Fi-Multiplex-Stereoempfänger.

Technische Daten

Preis DM 533,- inkl. Mehrwertsteuer

Tunerteil

2 Wellenbereiche: UKW 88–108 MHz, Stereo-Decoder eingebaut, MW 535–1605 MHz

Empfindlichkeit: UKW 2,5 μ V (IHF), MW 200 μ V für 20 dB Signal-Rauschabstand

Kanaltrennung: besser als 32 dB bei 1 kHz

Störunterdrückung: 50 dB

Verstärkerteil: Mono – 36 W Musikleistung an 4 Ω , 30 W Musikleistung an 8 Ω

Stereo – 2 x 12 W Sin.-Dauerleistung an 8 Ω , 2 x 15 W Sin.-Dauerleistung an 4 Ω

Frequenzbereich: 20–50 000 Hz \pm 1 dB

Eingänge: Magnet-Tonabnehmer 2,8 mV, 50 k Ω , Tonband 1,8 mV, 200 k Ω ,

Lautsprecheranschluß: 4–16 Ω

Klangregler: Bässe u. Höhen getrennt: Bässe 50 Hz \pm 12 dB, Höhen 10 kHz \pm 12 dB

Signal-Rauschabstand: Phono 60 dB, Tonband 55 dB, Universal 65 dB

Klirrfaktor: weniger als 0,8 % bei 5 W Belastung weniger als 0,2 %

Bestückung: 1 Feldeffekttransistor, 2 integrierte Schaltungen, 27 Transistoren,

19 Dioden, 1 Zener-Diode

Maße d. Gehäuses: ca. 36 x 11,5 x 33 cm (B x H x T)

Gewicht: 6,4 kg

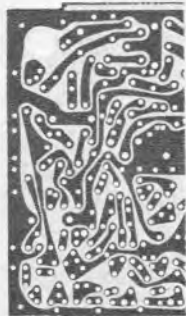
Stromversorgung: 220 V 50 Hz

Auf Anforderung senden wir Ihnen kostenlos und unverbindlich unseren ausführlichen Hi-Fi-Katalog zu.

Preis versteht sich für Lieferung ab Hamburg per Nachn. rein netto.

JÜRGEN HÖKE IMPORT · 2 HAMBURG 63

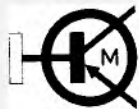
Alsterkrugchaussee 578 · Postfach 330 · Telefon (04 11) 59 91 63



Herstellung von gedruckten Schaltungen auf allen Basismaterialien

Unsere Spezialität:

- Kurze Lieferzeiten
- Anfertigung von Musterplatten nach Ihren Unterlagen
- Preisgünstige u. schnelle Bestückungen



Elektronische Anlagen

H. KNECHT · 6451 Mainflingen · Hauptstr. 72

Telefon 0 61 82 / 35 45

Jeder Service

braucht ihn

PICO 3481 schießt -

das Bauteil heraus, auch aus durchkascherten Platten! – präzise – im Nonstop!

PICO 3481 ist in harter Praxis erprobt!

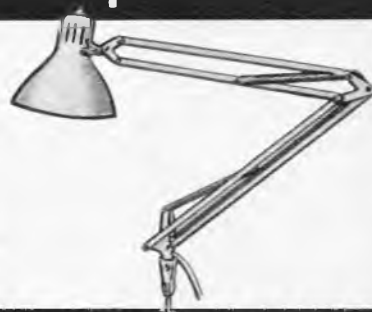
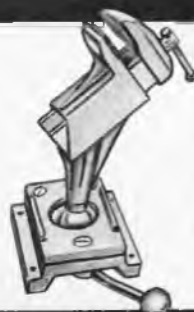
Prospekt P 81 Netto-Industriepreis DM 56,-

LÖTRING Abt. 1/17 1 BERLIN 12



BERNSTEIN

richtet den Werkplatz ein



BERNSTEIN-WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE
 563 REMSCHEID-LENNEP · POSTFACH 10 · FERNRUF 6 20 32

CDR-ANTENNEN-ROTORE



Neu aus USA: Modell AR-33

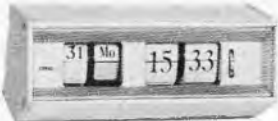
Erstklassiger Stereo- und Fernsehempfang! Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes geräuschloses elektronisches Steuergerät mit 360° Kompaß-Skala für Vorwahl und automatischen Nachlauf. Außerdem 5 Drucktasten zur bequemen Wahl von 5 beliebigen festen Antennenrichtungen. Einführungspreis einschl. 20 m Steuerleitung **DM 285.—**

Weitere Modelle:
AR-10 (Automatik) DM 158.—
TR-2 C (Handtaste) DM 179.—
AR-22 R (Automatik) DM 195.—
TR-44 (Instrument) DM 360.—
HAM-M (Instrument) DM 600.—

CASLON 601

Springzahlen-Kalenderuhr

zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute u. Sekunden, beleuchtet, beste Ganggenauigkeit, 220 V~ Maße 210 x 90 x 102 mm. Preis portofrei **DM 108.—**



Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15

mit eingebauter 9-V-Batterie, völlig netzunabhängig, f. 440 kHz bis 280 MHz, unterteilt in 6 Bereiche, hochempfindlich auch im UHF-Bereich Feintrieb 3:1. Maße: 150 x 80 x 60 mm. **DM 119.50**



Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten **DM 26.50**

Preise einschl. Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte

1 BERLIN 47, Neuhäfer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

BI-PAK Semiconductors

Martin Rietsema, Oudestraat 28, ASSEN, Niederlande

HALBLEITER — Fabrikneue Ware — ungeprüft DM

16 Silizium-Gleichr. 750 mA, 0—1000 V	6.50
15 Plastik-1-A-Sil.-Gleichr. 1 N 4000 Typen	6.50
20 Germ.-1-A-Gleichr. bis 300 V	6.50
12 Silizium-Gleichr. 1,5 A bis 1000 V	6.50
10 Silizium-Gleichr. 3 A bis 1000 V	6.50
8 Silizium-Gleichr. 6 A bis 600 V	6.50
120 Germ.-Submin.-Dioden	6.50
150 versch. Sil.-, Germ.- und Zener-Dioden	6.50
60 Silizium-Dioden 200 mA	6.50
50 Sil.-Planar-Dioden 250 mA, BA 105, OA 202	6.50
75 Golddraht-Diod. Submin. wie OA 47, OA 5	6.50
20 versch. 1-W-Zener-Dioden	6.50
25 versch. 400-mW-Zener-Dioden	6.50
30 Sil.-Planar-Schalter-Dioden 1 N 914, BAY 31	6.50
60 versch. NF-Hf-Germ.-Trans. PNP-NPN	6.50
40 Germ.-Transistoren wie AC 128	6.50
40 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 706, BSY 27	6.50
30 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 1132, 2 N 2904	6.50
30 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 697, BFY 50	6.50
30 versch. Sil.-Trans. NPN-BCZ 10, OC 200	6.50
30 Sil.-Transistoren, wie BC 108	6.50
25 Sil.-Trans. 300 MHz, 2 N 708, BSY 19—63	6.50
15 Sil.-Plastik-Trans. NPN wie 2 N 2926	6.50
20 Sil.-Planar-Plastik-Transistoren wie 2 N 3707, rauscharm	6.50
30 NF Germ.-Trans. PNP ACY 33, ACY 17—22	6.50
30 NF Germ.-Tr. PNP AC 125, OC 304, AC 151	6.50
12 NF-Germ.-Trans. NPN wie AC 127	6.50
10 Sil.-Thyrist. 1 A bis 600 V, CRS 1/25—600	13.—
8 INTEGRIERTE SCHALTUNGEN, versch. Buffer, Flip-Flops, Register, Gatter usw.	13.—
Büchlein über diese integ. Schaltungen	1.—
Rabatt 20% b. Abn. v. 1000 St. (50er-Pckg. à 20 St. usw.)	

Fabrikneue Silizium-Gleichrichter geprüft!

750 mA	3 A	10 A	30 A
50 V 1.25	1.90	2.85	5.95
100 V 1.40	2.20	3.75	9.35
200 V 1.60	2.85	4.10	12.50
300 V 1.90	3.—	5.—	13.75
400 V 2.20	3.75	5.65	15.60
500 V 2.50	4.10	5.95	18.75
600 V 2.65	4.40	6.25	23.10
800 V 3.—	5.—	9.35	25.—
1000 V 3.75	6.25	10.95	31.25

Skonto 20% bei Abnahme von 100 Stück

BI-PAK Semiconductors, Importeur; Martin Rietsema Oudestraat 28, Assen, Niederlande, Tel. 0 59 20/1 08 75
 Bankverbindung: Allgemeine Bank Nederland N. V. Vissersdijk 2, Winschoten. Portoaanteil DM 1.—. Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Versand auch mit Nachnahme. Vollständige Preisliste ist verfügbar.

Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. für Spannungen von 6—300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter **DM 32.30**



Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, automatisch umschaltend, volltrans. für alle Spannungen lieferb. 45 x 30 x 20 mm **DM 25.65**

Stab. Netzgerät 500 mA



R_i = 0,4 Ω, Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 V stufenl. Kurzschlußfest durch elektron. Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10%. Sonderausführungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chassisaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm **DM 36.10**

Farb-Moiréfilter auf 4,439 MHz

abgeglichen (Seugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Tonsperre verwendb. **DM 4.50**

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

LUDWIG RAUSCH Fabrik für elektronische Bauteile

7501 Langensteinbach, Maissbacher Straße, Tel. 0 72 02/3 44

Marken-Antennen 3

7. UHF-Antennen, Band V Kanal 38—60

MK 507 D/M	DM 11.—
MK 507 F	DM 13.20
MK 512	DM 16.50
MK 516	DM 21.50
MK 522	DM 28.60

8. UHF-Antennen, Band IV und V Kanal 21—60

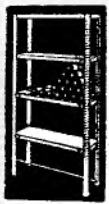
MK BB 45 8	DM 13.20
MK BB 45 12	DM 16.50
MK BB 45 16	DM 21.50
MK BB 45 22	DM 28.60
MK BB 45 26	DM 27.40

9. Zubehör

Weiche für Mastmontage 240 Ω	DM 10.45
Weiche für Empfang 240 Ω	DM 6.60
Weiche für Mastmontage 60 Ω	DM 10.45
Weiche für Empfang 60 Ω	DM 6.05

Antennenversand 3562 Wallau/Lahn Postfach 1208

Lieferung per Nachnahme + 2% Verpackungskosten inkl. Mehrwertsteuer



Stahl-Regale

— aus Winkelprofil, verstellbar — Vielzweckregal. Größe 160 x 80 x 30 cm, kpl. ab Lager, einschl. Verpackung nur 39.90
 2 Zusatzböden mit Schrauben 15.50
 2 Flaschen-Einlege-rost 13.50
 Anbaueinheit kompl. mit Zubehör 32.80



Büro-Regale

Größe 180 x 90 x 30 cm, komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 51.50
 Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 43.40
 Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzwecklagerregale für jeden Zweck.
 Alle Nettopreise einschl. Mehrwertst. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug

RAEL-NORD-Großhandelsbus, 285 Bremerhaven 3
 Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 3284, Telefon (04 71) 4 44 86
 Nach Geschäftsschl. Tel. Anrufbeantw. (04 71) 4 44 87



Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80% aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse gl-k werden beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung. Preis DM 271.95 einschließlich MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

ULRICH MUTER, elektronische Meßgeräte
 435 Recklinghausen, Dortmunder Straße 14
 Telefon 0 23 61/2 64 78

Gut beraten
 Sie Ihre Kunden,
 wenn Sie die
 bewährte

VISAPHON

Bild-Wort-Ton-
 Methode
 empfehlen

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.

Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

VISAPHON- SPRACHKURSE

auf
 Compact-Cassetten
 C 90 und C 60
 und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial
 kostenlos

TELVA-Bildröhren



Systemerneuert Alle Typen - Jede Größe von 36 bis 69 cm

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

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller

8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 29 56 18



W

**Radoröhren
Spezialröhren**

Dioden, Transistoren
und andere Bauelemente
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Enderstraße 7, Telefon 445907

Warum nicht mit Ihrem eigenen LötKolben
ENTLÖTEN?

Ist eine Sauganlage oder ein Gerät
unbedingt nötig?

Werfen Sie Ihren LötKolben nicht weg!
Allen handelsübli. LötKolben sich anpassende

UNIVERSAL-Ablötspitzen

D.B.P. - D.B.G.M.



15 bis 70 Watt

- ohne Pumpe
- ohne Materialschaden
- ohne gedruckte Platten zu verletzen
- ungewöhnliche Methode der Löttechnik
- Sicherheit bei Microtechnik
- Kapazitätsarmes Löten i. (UHF-Gebiet)
- Besonders geeignet f. Transistoren sowie thermopl. Elemente
- Man braucht keine Vorkenntnisse-einstecken, befestigen, fertig!

Kupfer, zunderfest, gerade gebogen. Ideale Spitzen auch für Ihre LötKolben. Gleichzeitiges An- bzw. Ablöten. Preis DM 2,- bis DM 6,-; Nachnahmeversand

**Fa. B. Bilgen Telefon 5380412
8 München 12 Westendstraße 23**

**CDR-ANTENNENROTOREN
für Stereo- und Fernsehempfang**

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

Modelle:

AR-10	DM 158.—	AR-33	DM 285.—
TR-2 C	DM 178.—	TR-44	DM 360.—
AR-22 R	DM 195.—	HAM-M	DM 600.—

Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte anfordern!

Erprobtes Transistor-Grid-Dip-Meter K 126 C kompl. mit Batterien DM 166.50. Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, brillante Wiederg. DM 26.—.

Alle Preise enthalten Mehrwertsteuer.

ING. HANNES BAUER KG
86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

Berufserfolg durch Hobby!



Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzfreie Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

**EINE KURZWELLEN
FUNKSTATION
Sender und Empfänger
mit technischen Unterlagen**

zusammen nur **79.50**

Auch wir haben uns entschlossen diese bekannten Geräte aus Nato-beständen zu diesem sensationellen Preis anzubieten.

BC 603 Was erhalten Sie für Ihr Geld? **BC 604**

KW-Empfänger BC 603, mit Lautsprecher, Rauschsperrung und allen Röhren, Frequenz-Einstellung variabel, Drückt-Speicherautomatik, Frequ.-Ber. 20-28 MHz, Empf. < 1 µV/15 dB, ZF 2,65 MHz, FM leicht auf AM umzustellen, NF-Ausg. 2 W, Röhren: HF-Vorstufe 6 AC 7, Mischer 6 AC 7, Oszillator 6 J 5, 1. + 2. ZF 12 SG 7, 3. ZF 6 AC 7, Diskriminator 6 H 6, NF + BFO 6 SC 7, AVC + Rauschsperrung 6 SC 7, NF-PA 6 V 6. Gut geeignet als 2-m-Nachsetzer oder ZF-Teil für Converter. **KW-Sender BC 604** dazu passend. Kräftiger 25-W-FM-Sender, quartzesteuert (Quarzthermostat) PA 1624 bestückt. Wertvolle Teile, keram. Ant.-Relais. Gleichgültig ob Sie mit dieser Station auf den hohen Bändern DX machen, das 11-m-Band beobachten, oder die wertvollen Teile ausbauen, dieser Kauf ist extrem günstig, eigentlich schon zu günstig um glaubhaft zu sein.

BC 603, einzeln **59.50** BC 604, einzeln **39.50** Beide zusammen nur **79.50**

BC 603 mit eingebautem Netzteil, betriebsbereit, umgebaut auf AM nur **94.50** BC 603 AMN + BC 604, beide zusammen nur **129.50**

Quarzf. BC 604 (alle 10Mer, z. B. 27,1-27,4 usw.) **4.50** Mikrof. T 17 **6.50**

Das war noch nie da! Aus Nato-beständen

KW-Auto-transceiver BC 1306

mit enormer Reichw. im Kurzwellenbereich 3,76-6,5 MHz (80-m-Amateurband u. Rundfunkbereich auf KW). Ähnlich dem bekannten GRC-9, das noch heute bei der Nato verwendet wird 25-W-AM-Sender, variabel m. präzisiertem VFO m. Trommelskala, empfindlicher Super als Empfänger, umschaltb. f. Quartzbetrieb. In unserem bekannten Surplus-Handbuch (9 80) wird das Gerät ausführlich behandelt, die Stromversorgung erklärt.

Im Gehäuse m. Rö. u. Schaltbild **99.50**
Solange Vorrat!

Ein hervorragender KW-Sende-Empfänger für Amateure zu einem sensationellen Preis!

Passender Spezialstecker **9.—**
Fichquarz f. Empf. (nicht unbed. nötig) **14.—**
Sprechgarnitur TS 13 (Telefonhörer m. Sprech-taste) **29.50**

WIEDER EINGETROFFEN: UKW-Funksprechgerät BC 659
aus Natobeständen, 27-39 MHz



Eingebauter Lautsprecher, 2 Kanäle, 1,5 W Sendeleistung. Eingebautes Instrument für Überwachung und Abgleich (ausführlich in unserem großen Surplus-Handbuch beschrieben). Über 1000 Stationen an zufriedene Kunden verkauft. Die Geräte sind gebraucht, in gutem Zustand, der Preis versteht sich inklusive Autostromversorgung (wahlweise für 6, 12 oder 24 V) und allen Röhren (13 Stück). Nirgends finden Sie noch einmal ein derart preisgünstiges Angebot für diese Anlage.

Funkgerät und Stromteil zusammen nur (inklusive Quarz) **69.50** Sprechgarnitur TS 13 (Telefonhörer m. Sprech-taste) **29.50**

(Bei Bestellung bitte angeben, ob für 28,1/28,3 oder 28,9 MHz.)

Ein sensationelles Angebot!

Funkgeräte und Bauelemente aus Heeresbeständen wieder lieferbar.

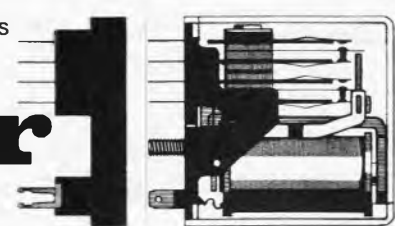
Kilopreis nur 2.55

Sender-Empfänger und diverses Nachrichtematerial. Eine Fundgrube für den Bastler. Mindestabnahme aus verpackungstechnischen Gründen **10 kg**. Bestellen Sie noch heute bevor auch diese Sendung vergriffen ist.

Lief. und Versand p. Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—, Katalog gegen 2.— in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.— wird Schutzgebühr mit 1,50 vergütet. Postcheckkonto Nürnberg 604 95. Preise inklusive Mehrwertsteuer. Alle Geräte außer BC 603 AMN ohne Stromversorgungsteile.

CONRAD Surplus-Abteilung
8452 Hirschau/Ray., Fach 15
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

80% Ihrer Schaltprobleme löst das **Zettler Relais** 6-Relais-Programm. Prospekt anfordern



Zettler Relais

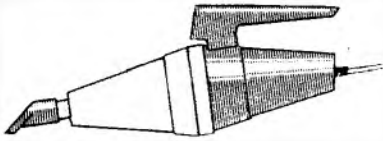
A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28-30 · Tel. 260181 · Telex 523441

FUNKSCHAU 1969, Heft 15 1328



FEMEG

SONDERANGEBOT



12-V-Autostaubsauger „Saugteufel“, klein, handlich, solide Ausführung, 18 000 Umdrehungen, Gewicht 360 g, Leistung 24 W

fabrikneu, einschließlich Mehrwertsteuer **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postcheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35



SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN 1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Darm-
mund · Düsseldorf · Ellwangen · Essen · Frank-
furt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg ·
Heilbronn · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel
· Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mann-
heim · Mönchengladbach · München · Nürn-
berg · Passau · Regensburg · Reutlingen ·
Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal
· Würzburg · WIEN

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK
8019 STEINHÖRING, Telefon 081 04/2 65

Sonder-Angebot: Imp.-Röhren mit 6 Monaten Garantie!

DY 86	3.—	ECF 82	3.11	EL 84	2.22	PCL 805	5.66
DY 87	2.89	ECH 81	2.61	EL 500	6.55	PD 500	14.10
DY 802	3.66	ECH 84	3.22	EM 84	2.78	PL 36	5.—
FABC 80	2.66	ECL 86	3.44	EM 87	3.27	PL 81	4.44
EAF 42	4.22	ECL 113	6.55	PC 86	5.—	PL 83	2.83
EAF 801	3.16	EF 40	4.33	PC 88	5.—	PL 504	6.11
EBC 41	3.89	EF 83	4.66	PCC 85	2.72	PL 509	13.21
EBC 81	3.05	EF 85	2.39	PCC 88	5.—	PY 81	2.55
FBC 91	2.16	EF 86	2.66	PCC 189	4.11	PY 83	2.61
EBF 89	2.55	EF 89	2.33	PCF 80	2.72	PY 88	3.32
ECC 81	2.44	EF 93	2.44	PCF 82	3.11	UAF 42	4.22
ECC 85	2.50	EF 97	4.27	PCF 200	4.55	UBC 81	3.11
ECC 88	4.44	EF 183	2.72	PCF 200	4.88	UCH 42	4.38
ECC 189	4.55	EF 184	3.61	PCL 81	3.65	UCL 81	3.77
ECF 80	3.—	EL 34	5.77	PCL 82	3.66	UF 41	3.72

Roll-Eikoa 350/385 500/550

0,5	0,78
1	0,62
2	0,67
4	0,78
8	0,99
16	1,11
25	1,33
32	1,33
40	2,16
50	1,64
100	3,66
8+8	2,16
16+16	2,54
25+25	3,22
32+32	3,55
40+40	3,89
50+50	4,11
100+100	5,49

Import-Bildröhren

AW 43-80	84.36
AW 47-91	86.58
AW 53-80	109.89
AW 53-88	127.65
AW 59-91	105.45
A 59-12 W	126.54

Aufträge unter 25.— DM
2.50 DM Aufschlag
einschl. MwSt.

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück
sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4	
2 Elemente, Fenster	23.20
2 Elemente, Mast	33.24
3 Elemente, Mast	43.18
4 Elemente, Mast	53.84

VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	8.44
7 Elemente	15.37
10 Elemente	22.87
13 Elemente	27.08

UHF-X-System Kanal 21—60	
11 Elemente	15.26
23 Elemente	26.09
43 Elemente	36.63
91 Elemente	52.17

Auch in Kanalgruppen K 21 bis
28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60

4-V-Strahler 10 dB	16.59
8-V-Strahler 13 dB	24.31

Mast- und Geräte-Filter	7.44
Mast 240 Ω	8.77
Gerät 240 Ω	5.11
Gerät 60 Ω	5.44
Bandkabel 100 m	15.37
Schlauch 100 m	25.75
Schaumstoff 100 m	29.97
Koax 100 m	53.78

Röhren-, Transistoren- und Material-Liste, kostenlos

Heinze & Bolek, 863 Coburg
Großhandlung, Fach 507, Telefon 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

FUNKE - Röhrenmeßgeräte

NEU!

Farbfernseh- bildröhrenmeßgerät

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Autofunk AF 5000 S

Unerreicht in Leistung und Qualität!
Jetzt auch mit Ruftonauswerter lieferbar!



- postalisch zugelassen, mit FTZ-Nr.
- höchstzulässige Sendeleistung
- 6 Sprechkanäle
- hochempfindlicher Empfänger
- eingebautes S-Meter, Rauschsperr

Sofortige Liefermöglichkeiten — beste Konditionen. Verlangen Sie unser SONDERANGEBOT!
KAISER ELECTRONIC GMBH, 6909 Walldorf
Hubstraße 11, Telefon 0 62 27-6 53



Einmaliges Sonderangebot!

Telefon-Anschlußkabel PAGAZ 101

Postanschlußglied ermöglicht die Aufnahme ankommender oder abgehender Ferngespräche auf das Tonband.

Einzelstückpr.	DM 14.50	ab 10 Stück	DM 9.90
ab 2 Stück	DM 12.90	ab 50 Stück	DM 8.—
ab 5 Stück	DM 10.90	per Nachnahme	

Emil Hübner Telefon (0 21 61) 5 99 03
405 Mönchengladbach-Hardt, Postfach 3



Schichtdrehwiderstände Einstellregler Flachdrehkondensatoren

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gasheim/Württ., Postfach 38

für Industrie und Fachgeschäfte



Funk-Technik-Electronic GmbH & Co. KG

TKKAI-Vertretung für Süddeutschland

8 München 90, Waltramstr. 1, Tel. 0811 / 696861 + 694536

Wir liefern ab Lager:

27-MHz-Mobil- und Handfunksprechgeräte + Antennen
NEU: TC 1603-G/TC 306-G/PW 200-G, DV 27/SB 27 E

Amateur-Funkgeräte und Zubehör: TRIO TS 510
F-Line: FT 150, 250, 500, FR 500, FL 500,
FL 2000, Star-Line

IC-Line: IC 700 R, IC 700 T, Power Supply 220 V, 12 V

UKW-Bausteine: KS 10, KS 30, Suchlauf, FM-Adapter
70 cm-Konverter: UHF-7-T, UHF-7-TA, TC-700

Stehwellenmeßbrücken, VOX-Mike, Mikrofone

Alle Geräte geprüft, mit voller Garantie und Service



Transistor-Zerhacker

Offene Bausteine 60 u. 120 W, kpl. Umformer 120 bis
500 W, kpl. DC-Wandler 60—400 W, Transistor-
Leistungs-Transformatoren, Netztransformatoren,
Spezialtransformatoren

Thyristor- Zündungen

bessere Ausnutzung
Ihres PKW

Mobil-Elektronik Ingenieur Hans Könnemann
3 Hannover, Ubbenstraße 30 · Telefon 05 11 / 2 52 94



Neu: Röhrenpack

zeninger

SLOT VIX





Transistor Berechnungs- und Bauleitungsheft (DIN A 4)

Die 3. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Berechnungsgrundlagen und Bauleitungen. Ab jetzt mit Schaltungswettbewerb und Leserfragen. Die 1. Ausgabe ist wieder erhältlich. Beide Handbücher bilden eine wertvolle Unterlage für jeden Amateurelektroniker. Sie erhalten beide für nur DM 9.-, einzeln DM 5.-. Einzahlung auf Postcheckkonto München 159 94 oder per Nachnahme

Ingenieur W. Holacker, 8000 München 75, Postfach 75 437

Eildienst

Reparaturen an Funk-sprechgeräten aller Art werden schnell und preisgünstig ausgeführt.

KAISER ELECTRONIC
6909 Walldorf, Hubstr. 11, Tel. 06227/653

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)
repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 24621

Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!



DR. BOHM
495 Minden, Postf. 209/30

ELEY-PLATTE®

zur Herstellung gedruckter Schaltungen im Positiv-Verfahren.

Nur durch Lorenz Thuir, 4047 Darmagen
Am Niederfeld 2
Unterlagen gratis. Postkarte genügt!

Schwenkvorrichtung für Fernsehlichgeräte aller Art

konkurrenzlos, im In- und Ausland ges. gesch., einschl. Schutzrechte. Werkzeuge zur Herstellung sowie ein kleiner Lagerbestand an Fertigteilen, an solventen Interessenten zu verkaufen. Dieses Gerät kann für Interessenten bereits auf der diesjährigen Funkausstellung in Stuttgart ausgestellt werden.

Angebote, auch aus dem Ausland erbeten u. KL 12870 an Werbedienst Klumpjann, 4 Düsseldorf, Marschallstr. 37.

Pressekatolog

3500 Zeitungen u. Zeitschrift mit Anschrift u. allen int. Angaben

Eine Fundgrube für bestimmte Zeitschriften, die nicht öffentlich gehandelt werden.
NN: DM14.50, Vork.: DM12.80
(Postcheckkonto München 218119)

Otto R. Feilmann
81 Garm.-Partenk., Postf. 780 / KFS

Schnelldienst!

Druckfertige Siebdruckschablonen, Diapositive, masch. Nuizkopien für alle techn. Drucke (fachl. Beratung).

Repro-Fachbetrieb
NELKOP E. Heimer
6056 Heusenstamm/OMB
Lesingstr. 5, Tel. 061 04/3455
Wir drucken für höchste Ansprüche Skalen, Frontplatten etc. auf Kunststoff und Metall. Auch in kleinen Stückzahlen.

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Unsere Netto-Preise: AW 53-80 DM 69.-, AW 59-91 DM 70.-, A 59-11/12 W DM 85.- (bei Rückgabe des Altkolbens)

Original-Bildröhren: AW 59-91 DM 93.-, A 59-12 W DM 98.50 (fabrikneu) A 59-16 W DM 120.-, A 65-11 W DM 148.-

Fernseh-Servicegesellschaft mbH • 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzeigen-Ampere-meter mit Voltmesser, mit drehb. Maßwerk!
Mod. A B
Amp. ~ 5/25 10/50
Mod. C D
Amp. ~ 30/150 60/300
Volt ~ 150/300/600
n. 135.40 m MwSt.

Elektra-Versand KG, Abt. B 15
6 Frankf./M 50, Am Eisern Schleg 22
Prospekt FS 12 gratis

Kupferoxydul-Maßgleichrichter und -Modulatoren in TEKADE-Ausführung



Gedruckte Schaltungen

Wir ätzen und bohren kleine und mittlere Serien nach Plan oder Vorlage.

Angebote u. Nr. 7808 R

SONDERANGEBOT!!!

Aus US- und Natobeständen:

- 500 St. Empfänger BC 603, f = 20...28,5 MHz, FM mit Umformer 24 V=
- 500 St. Empfänger BC 683, f = 27...38 MHz, FM mit Umformer 24 V=
- 1 000 St. Sender-Empfänger BC 1000, f = 40...45 MHz, FM
- 700 St. Sender-Empfänger BC 1306, f = 3,7...7 MHz, mit Quarzen 200 kHz ohne Senderöhre 2 E 22
- 1 000 St. Sender-Empfänger BC 611, f = 3,8 MHz
- 100 St. Sender-Empfänger BC 603-BC 604 mit allem Zubehör, auf Halterung
- 50 St. Benzinaggregate PE 75, 110 V, 60 Per., 2,5 kW
- 200 St. Universal-Meßgeräte Typ I-176
- 100 St. Röhren-Testgeräte Typ I-177
- 20 000 St. Quarze FT 241
- 2 000 St. Kopfhörer HS 30
- 50 St. Frequenz-Meßgeräte BC 221
- 20 St. Gleichrichter RA 34
- 300 St. Katodenstrahlröhren Typ 7 BP 7
- 300 St. Katodenstrahlröhren Typ 5 BP 1
- 300 St. Feldtelefone Typ L
- 300 St. Rollen Telefonkabel, Länge 800 m
- 50 St. Antennen-Rotor für Radarantennen 115 V/60 Per.
- 20 St. Lorenz-Blattfenschreibmaschinen
- 1 St. Aluminium-Turm, Höhe 20 m
- 200 St. Meinen-Detektoren komplett in Holzkiste

Ebenfalls vorrätig viele hunderte Tonnen verschiedenes Material u. a. Helikopters, Benzinkanister usw.

Fa. Gebr. van Os No. 56, Benschop (bei Utrecht), Holland
Telefon 0 34 77/2 19 und 2 70

Fernseh-Antennen

VHF, Kanal 2, 3, 4
2 Elemente 18.—
3 Elemente 24.—
4 Elemente 30.—

VHF, Kanal 5-12
4 Elemente 7.—
6 Elemente 12.—
10 Elemente 19.—
15 Elemente 24.50

UHF, Kanal 21-60
7 Elemente 7.—
11 Elemente 12.—
15 Elemente 16.—
22 Elemente 23.—

SX 14 Elemente 12.—
SX 26 Elemente 22.—
SX 50 Elemente 32.50
SX 94 Elemente 42.50

Gitterantenne 8-V-Strahler 13.50

UHF/VHF Tisch-Antenne 7.50
2-El.-Stereo-Ant. 13.50
5-El.-Stereo-Ant. 24.—
8-El.-Stereo-Ant. 37.50

Antennen-Rotor 145.—

Auto-Ant. ab 12.50

Verstärk. K 2-60 50.—
wahlweise 240/60 Ω

Zubehör
Bandkabel —.14
Schaumstoffkabel —.25
Koaxialkabel 6 m —.50
Dachpfannen ab 5.—
Steckrohre, 2 m 7.50
Dachrinnenüberf. 1.80
Mastisolator —.80

Weichen
240-Ω-Antenne 7.—
240-Ω-Gerät 4.—
60-Ω-Antenne 7.50
60-Ω-Gerät 5.—
Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.— portofrei.

Konni-Versand
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75
Katalog anfordern!

BASTLER!

Haben Sie Beschaffungsprobleme über elektron. Spez.-Artikel?

Schreiben Sie uns - wir besorgen sie Ihnen preisgünstig. Richten Sie bitte Ihre Zuschriften mit den erforderl. Detailangaben an

Dieter Wagner, electronic
73 Esslingen, Drusselweg 8

Sonderangebot

Universal Kammrelais, bifilar Wicklung, 150 Ω und 2550 Ω, 4 x U in Plastikgehäuse DM 4.80

Fernseh Elektronik
6451 Bruchköbel
Berliner Straße 15
Telefon 0 61 81/7 15 55 oder 7 14 70

Enorm preisgünstig! Importröhren, 1 Jahr Garantie!

DY 86 2.50	PCF 80 2.65	PCL 86 3.40
EABC 80 2.35	PCF 82 2.55	PL 36 4.50
ECH 81 2.30	PCL 82 3.—	PL 500 5.45
EF 80 1.90	PCL 85 3.40	PY 88 2.70

Alle and. Typen zu gleich günst. Preisen einschl. MwSt. Preisliste anfordern. Nachn.-Vers. Spesenfrei ab DM 150.—, unter DM 30.— Zuschlag DM 2.—

FRIEDRICH VON BORSTEL
2 Hamburg 54, Vehrenkampstr. 12a

Difona-Stereo-Mischpult, 2 x 4 Eingänge in Planar-Transistorentechnik (wenig gebraucht) DM 4900.—
Revax-G 36, Geschw. 19/38 cm, mit zugebautem symmetrischen Studio-Eingang DM 1000.—
Nagra-Vollspur-Reporter-Ger. Mod. III (w. gebr.) DM 2900.—
Nagra Mono-Mixer (4-Kanal) 2 St. à DM 390.—
Netzgerät DM 90.—

Anfragen an
MYTHEN-VERLAG CN-6430 Schwyz St.-Martin-Straße 21

Fünf Sprechfunkgeräte

Typ Sommerkamp TS 600 G

Neu bzw. neuwertig, zum Preis von DM 380/Stück abzugeben.

Ernst Garlipp, 658 Idar-Oberstein

Ein Zeichen
garantiert
Zuverlässigkeit

zeninger

SERVIX



Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. **Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BD 5**

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	DM 22.—
3 Elemente	DM 30.70
4 Elemente	DM 39.40
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	DM 8.90
6 Elemente	DM 14.30
10 Elemente	DM 21.—
14 Elemente	DM 27.80
UHF, Kanal 21—60	
6 Elemente	DM 7.50
12 Elemente	DM 14.30
16 Elemente	DM 19.60
22 Elemente	DM 26.60
26 Elemente	DM 30.90
X-System 23 Elem.	23.90
X-System 43 Elem.	33.90
X-System 91 Elem.	50.50
Gitterantenne	
8 V Strahler	16.40
Weichen	
240 Ohm-Antenne	7.20
240 Ohm-Gerät	4.10
60-Ohm-Antenne	8.40
60-Ohm-Gerät	4.40
2 El. Stereo-Ant.	15.50
5 El. Stereo-Ant.	26.60
8 El. Stereo-Ant.	43.40
Bandkabel	—,16
Schaumstoffkabel	—,28
Koaxialkabel 6 m	—,53
Alles Zubehör preiswert, Versandverpackungsfreie NN + Porto Preise einschl. MwSt.	
Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78	

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

Eilversand

Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16

Selbstbau-Orgeln



Nettoliste direkt von

Electron-Music
Inh.: Wilck & Gaul
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

SPRECHFUNKGERÄTE

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabrikate vorrätig und liefern prompt verzollte Geräte oder unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager

Bei uns noch preiswerter!

Wir liefern Garantiegeräte ohne Aufpreis auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen Frequenz

Eigene Servicewerkstatt

Wir sind Hersteller oder Fabrikvertretung und leistungsfähiger Lieferant vieler Zubehörteile, wie Fahrzeugantenne SB-27, Aufsteckantennen, Tischständer, Netzgeräte, Akkumulatoren, Ladegeräte und — besonders preiswert — Quarze für alle im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenzen. Außerdem sind wir Inhaber versch. FTZ-Nr.

Kurz, wir sind der Lieferant, den Sie schon lange suchten! Fordern Sie noch heute unser Angebot an!

Richter & Co. 3000 HANNOVER, Grabenstr. 9
Telefon (05 11) 66 46 11/12
Funkgeräte · Elektronik Telex 09 22 343 rico

Quarzbroschüren

Quarz 1 x 1: Allgemeine technische Abhandlungen und Schaltungen für Röhren und Transistoren
Quarztechnik 1 x 1: Techn. Daten aller Quarze von 700 Hz bis 100 MHz mit Abb. und CR Tabelle
Geringe Preise · Prospekt m. Preisliste kostenlos

Quarze vom Fachmann · Garantie für jedes Stück

Wulke-Quarze, 6 Frankfurt 70, Hainer Weg 271
Telefon (06 11) 61 52 68, Telex 04-13 917

Wenig gebrauchte, betriebsbereite

Tonbandgeräte Telefunken M105

zu 180 — DM pro Stück abzugeben

WEITE-STUDIOS, 7570 Bad-Baden
Lichtentaler Allee 28
Telefon 0 72 21/2 54 77

Aufwachen mit Musik

Einschlafen mit Musik

Große Empfangsleistung, beste Wiedergabe
UKW-MW-Portable m. Schalluhr KOYO 1391
AC/DC



Für Batterie- und Netzbetrieb!
Nur DM 120.— brutto

Obl. Rabatte für den Fachhandel, Nachnahmevers.

TV-electronic GmbH · 6 Frankfurt/Main
Mainzer Landstraße 148 · Tel. 23 38 44, 23 24 06



DEKO-Ständer, zerleg- und fahrbar, aus Vierkontrah, in 4 Etagen. Maße: Höhe ca. 150 cm
Breite ca. 65 cm
Tiefe ca. 40 cm

DM 98.60 + DM 1.20 Verpackung
8 Tage zur Probe, bei Nichtgefallen zurück.
Auch in allen gewünschten Abmessungen lieferbar
Werner Grammes jr., Draht- u. Metallwarenfabrik
3251 Kl.-Berkel/Homeln, Postf. 265, Tel. 0 51 51/3173



Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07825660



DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 118.90

DEKO-Vorführständer, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik. Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm DM 89.70 und DM 1.20 Verpackung
auch in 2 Etagen lieferbar und DM 1.20 Verpackung

Werner Grammes jr., Draht- und Metallwarenfabrik
3251 Klein-Berkel/Homeln, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

GREIFEN SIE ZU!!!

Keine Preiserhöhung: Ab sofort verstehen sich alle Preise inkl. Mehrwertsteuer!

AGFA Kompakt-Kassetten

HiFi-Low-Noise-Qualität

Type C 60	DM 4.61
Type C 90	DM 5.94
Type C 120	DM 8.16

ab 30 Stück sortiert minus 5%

ab 60 Stück sortiert minus 10%

TONBÄNDER in Kunststoffkassette, deutsche Herstellung

Langspielband LP 35	13 cm ϕ - 270 m	DM 6.38
	15 cm ϕ - 360 m	DM 8.05
	18 cm ϕ - 540 m	DM 11.04
Doppelspielband DP 26	13 cm ϕ - 360 m	DM 7.83
	15 cm ϕ - 540 m	DM 10.93
	18 cm ϕ - 730 m	DM 13.93

Haartrockner (Fön) komplett mit Ständer und Haube DM 21.10
ab 5 Stück à DM 17.75

TELEFUNKEN Cassette Recorder Mod. 4001 einschl. Mikrofon, Diodenkabel, Kompakt-Kassette C-60, Tasche und Gema-Gebühr DM 171.—

SEAS Lautsprecherbausatz Typ 91 H bestehend aus: 1 Tieftonlautsprecher, 1 Hochtonlautsprecher, 1 Frequenzweiche. Obergangsfrequenz 4000 Hz, Bausatz geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 8 bis 18 Liter, Nennbelastbarkeit 10 W DM 27.75

Alle Preise verstehen sich für Lieferung ab Hamburg einschl. Mehrwertsteuer per Nachnahme rein netto. Fordern Sie unsere neue Preisliste Nr. 569 an.

JÜRGEN HÖKE, Großhandel

2 Hamburg 63, Postfach 330, Alsterkrugchaussee 578, Telefon (04 11) 59 91 63



465 Gelsenkirchen 1
Telefon 2 15 88/2 15 07
Telex 824 841

BILDROHRENTÉCHNIK — ELEKTRONIK

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Gar., 25 Typen: MW, AW, 90°, 110°, Vorteile für Werkstätten und Fachhändler.

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkalben 5.— DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor“ 4.— DM Mehrpreis.

Alle unverkrazte Bildröhren werden angekauft.



Alleinvertrieb:

J. WINCKLER 2 HAMBURG 36 · JUNGFERNSTIEG 51

WISOMETER

DREHPUL-EINBAUMESSINSTRUMENTE

HOCHWERTIGE MESSGERÄTE · NULLPUNKT-KORREKTUR
KLASSE 2.5 · INDUSTRIE GRAUE ABDECKUNG
65 MESSBEREICHE: 50 μ A — 15 A / 6 V — 300 V
5 FLANSCHGRÖSSEN: □ 44 — 51 — 60 — 80 — 100 mm
5 GEHÄUSEGRÖSSEN: ϕ 38 — 45 — 52 — 65 — 85 mm

Neu:
Röhrenpack

Zeninger
SERVIX



Wer macht mit?

Man kann Verstärker noch viel besser bauen. Gewußt wie und kleine Serien. Solche Verstärker werden für uns nach unseren Wünschen gebaut. Wir suchen in wichtigen Städten je einen Fachmann - Einzelhändler mit gesunden Ohren u. Ansichten - als Exklusiv-Konzessionär.

bopp

ARNOLD BOPP · Klangberater
Limmatquai 74 · CH-8001 Zürich/Schweiz

GRUNDIG

Abgleichsender AS 2

gebr. zu kaufen gesucht.
Angebot mit Preis an

Victor Prohl
Rundfunk-Großhandlung
2 Hamburg 11
Krayenkamp 9

Wir reparieren:

Antennenv Verstärker
Frequenz-Umsetzer
innerhalb 2 Tagen

R. MULLER
Spezialwerkstätte
für Antennenv Verstärker
6702 Bad Dürkheim 2
Friedrich-Ebert-Str. 28
Telefon 25 06

Diskothekeanlage

bestehend aus:
2 x 60-W-Röhrenverstärker,
Vorverstärker und
Mischpult mit Aussteuerungsanlage,
geschlossen und einzeln zu verkaufen.
Zuschrift. unt. Nr. 7835 L

UHF-Tuner

Konverter, Umsetzer,
Antennen Verstärker
repariert
preiswert - schnell
Fa. Kurt Gröteke
41 Duisburg
Wanheimer Str. 102

Rhein-Ruhr FS-UKW-
Antennenbau Amateur-
GmbH Funkantennen
Doppel UHF 44 E

14 dB
41 Duisburg-
Meiderich
Postfach 109
Prospekt anfordern!

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt in Dauerstellung

RF-FS-Verkäufer

gelernter Techniker bevorzugt,

für unsere Rundfunk-, Phon-, Tonband-, Fernseh- und Stereo-Verkaufsabteilung
Vorstellung erbeten.

Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuss, Krefelder Str. 44, Tel. 222 81 od. 124 33
Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb - 30 Mitarbeiter

In süddeutscher Großstadt -
bekanntes, konkurrenzloses, expan-
dierendes Einzel- u. Großhandels-
geschäft für

elektronische Bauteile, Meßgeräte usw.

sucht Anschluß an größeres Unter-
nehmen der Branche.

Ernsthafte Zuschriften unter
Nr. 7815 G an den Franzis-Verlag.

Radio-Fernseh-Elektrogeschäft

beste Industrielage, Kreisstadt 50 000 Einw., nahe Köln,
über 45 Jahre best. u. bestens fundiert, Umsatz etwa
250 000 DM (kann noch erhebl. erweitert werden durch
Hinzunahme von Elektroinstallation, darin ohne Kon-
kurrenz), mit gutgeh. Reparatur-Abt. Eigenfinanz., guter
Gewinn, altershalber sofort evtl. mit großem Ge-
schäftshaus zu verkaufen. Für Geschäftsbü. 20 000 DM
erforderlich. Angebote mit Kap.-Nachweis u. Nr. 7823 R
an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Junger Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Kunden- und Antennendienst
in Dauerstellung gesucht.

RADIO-MAIER, 72 Tuttingen

Seit über 20 Jahren gut eingeführtes Fachgeschäft
mit großem Laden für

Elektro - Radio - Fernsehen

mit angeschlossener Elektr.-Install.-Abtlg. und FS-
Werkstatt in Bochum zu verkaufen oder zu ver-
pachten. Jahresumsatz DM 400 000.- Zuschriften
erbeten unter Nr. 7816 H an den Franzis-Verlag.

Modernes Münchner Radio - Fernseh - Fachgeschäft

in guter Lage (Zentrum), Umsatz DM 180 000.-, mit
Werkstätte zu verkauf. Verhandlungsbasis DM 35 000.-.
3-Zi.-Wohnung (i. Hs.) kann evtl. übernommen werden.

Angebote erbet. unter Nr. 7832 G an den Franzis-Verlag.

Führendes Radio- und Fernseh-Fach-
geschäft in Süddeutschland sucht zum
baldmöglichsten Eintritt einen

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

Wir bieten Spitzenlohn, Dauerstellung,
3-Zimmer-Neubauwohnung mit Zentral-
heizung. Bewerbungen unter Nr. 7821 P

Wir suchen versierten

FERNSEH-TECHNIKER

mit Farberfahrung und langjähriger Praxis für
Innen- und Außendienst in Dauerstellung. Kein
Antennenbau. Wohnung wird beschafft.

DIESELDORFF GMBH & CO.

Fernseh-Elektro-Großhandel
7981 Ravensburg-Weissenau, Breitestraße 10

Kundendienstleiter

mit hervorragenden technischen, kaufmännischen
und organisatorischen Fähigkeiten bei besten
Bedingungen

sowie jüngerer

Rundfunktechniker

für die Aufstellung von Stereo-Anlagen im Außen-
dienst gesucht.

LINDBERG 8 München 15, Sonnenstr. 15

Rundfunkmechaniker Rundfunktechniker

Zum weiteren Ausbau unserer Abteilungen Kunden-
dienst und Prüf-Meßtechnik suchen wir noch einige
tüchtige, und an Tunern, Verstärkern und Laut-
sprechern besonders interessierte Mitarbeiter mit
Verantwortungsbewußtsein.

Gute Vergütung, 5-Tage-Woche, Urlaubsgeld und
die Vorteile eines gutgeführten und übersehbaren
mittleren Betriebs. Bitte bewerben Sie sich noch
heute!



KLEIN + HUMMEL

Elektroakustik
7301 Kennel
Zeppelinstraße
Ruf Stuttgart (07 11) 25 32 46



TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstaustausch. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur	Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau*	<input type="checkbox"/> Kfz-Technik	<input type="checkbox"/> Kim Gehilfenprüfung	<input type="checkbox"/> Programmierer
<input type="checkbox"/> Feinwerktechnik	<input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung	<input type="checkbox"/> Facharbeiterprüfung	<input type="checkbox"/> Tabellierer
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik*	<input type="checkbox"/> Gas/Wass. Techn.	<input type="checkbox"/> Handwerks Meister	<input type="checkbox"/> Großhandelskfm
<input type="checkbox"/> Nachr. Technik*	<input type="checkbox"/> Chemotechnik	<input type="checkbox"/> Industriemeister	<input type="checkbox"/> Außenhandelskfm
<input type="checkbox"/> Elektronik	<input type="checkbox"/> Vorrichtungsbau	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm
<input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau*	<input type="checkbox"/> Kunststofftechnik	<input type="checkbox"/> Mittlere Reife	<input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik	<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Handelsvertreter
<input type="checkbox"/> Regaltechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik	<input type="checkbox"/> Maschinenschreiber	<input type="checkbox"/> Einkaufsleiter
		<input type="checkbox"/> Stenographie	<input type="checkbox"/> Management
			<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter
			<input type="checkbox"/> Kostenvernehmer
			<input type="checkbox"/> Steuerbevollm.
			<input type="checkbox"/> Sekretärin
			<input type="checkbox"/> Korrespondent
			<input type="checkbox"/> Fremdenverkehr
			<input type="checkbox"/> Industriekaufm.
			<input type="checkbox"/> Vertriebskfm
			<input type="checkbox"/> Werbetätiger
			<input type="checkbox"/> Werbelschmann
			<input type="checkbox"/> Texter
			<input type="checkbox"/> Layoutler

300 Lehrfächer

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT
Postfach 4141 · Abt. R 40



Wir suchen

Vertriebsingenieur

für ganz Deutschland, jung, unternehmend, ungebunden, der
medizinischen Forschungsstätten und Reanimationszentren besucht
und Service sowie Verkauf durchführt bei qualifizierter Beratung.
Medizinische Kenntnisse sind nützlich, aber nicht Bedingung.
Elektronische Erfahrungen in Röhren- und Transistor-technik sind
Voraussetzung. Wir erwarten gute Umgangsformen und ein gut-
fundiertes Allgemeinwissen für Verhandlungen mit Ärzten und
Professoren. Nach eingehender Einarbeitung sind alte Kunden
zu betreuen und neue zu gewinnen. Kundenprobleme können
auch außerhalb unseres Herstellungsprogramms gelöst werden.

Wir sind ein kleiner beweglicher und stark expandierender Her-
stellungsbetrieb von elektronischen Geräten für die medizinische
Forschung und Wiederbelebung.

Wir bitten um tabellarischen Lebenslauf, Foto und Angabe der Gehaltsvorstellung.

HUGO SACHS ELEKTRONIK KG, 7801 Hugstetten, Am Bahnhof, Telefon 5 30

Nach München suchen wir

1 Rundfunk-Fernsehtechniker-Meister als Werkstattleiter.

Wir bieten: Spitzengehalt, Dauerstellung bei angenehmen Betriebsklima, 5-Tage-Woche, 3-Zi.-Wohnung vorhanden

Zuschriften erb. unter Nr. 7833 H an den Franzis-Verlag

Radio- und Fernsehtechniker

per 1. 9. 1969 nach Pforzheim/Baden in Dauerstellung gesucht. Zuschriften o. d. Verlag unter Nr. 7846 A

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt in Dauerstellung

Kundendienst-Techniker

für Antennenbau (auch Gem.-Antennenbau) u. einf. Rep.-Arbeiten an RF, FS u. Ph-Ger.

Vorstellung erbeten.

Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuss, Krefelder Str. 44, Tel. 22281 ad. 12433
Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb - 30 Mitarbeiter



Bei der Landesbildstelle Bremen (Ortsklasse S) ist für die Leitung des Sachgebietes Technik die Stelle eines

technischen Angestellten

Verg. Gr. V c BAT
zum 1. Januar 1970 zu besetzen

Voraussetzungen:

Abschlußprüfung als staatlich geprüfter Techniker oder der Nachweis gleichwertiger Fähigkeiten und Kenntnisse. Besondere Kenntnisse auf dem Gebiete der Tonband-, Rundfunk- und Fernsehtechnik einschl. Ton- und Bildaufzeichnung sind erforderlich, Interesse für die Film- und Diaprojektion ist erwünscht.

Der Bewerber muß über organisatorische Fähigkeiten sowie pädagogisches Einfühlungsvermögen verfügen (Einsatz von optisch-akustischen Geräten in der Schule).

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sind bis zum 1. Oktober 1969 zu richten an den

Senator für das Bildungswesen
28 Bremen, Nembertiring 8-12



Orchester-Electronic, ELA-Anlagen, Diskothek-Anlagen, HiFi-Verstärker, Mischpulte

Wir sind ein führendes Unternehmen auf dem Gebiet der Elektroakustik in einer reizvollen Stadt am Rande des Bayerischen Waldes

Wir suchen **schriftgewandten Techniker**

zur Ausarbeitung von Bedienungsanleitungen und Service-Schriften für unsere, dem neuesten Stand der Technik entsprechenden Geräte.

Wir erwarten fundierte Kenntnisse und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Elektronik. (Spezialkenntnisse in der NF-Verstärkertechnik wären von Vorteil.) Ihr Gehalt wird Sie zufriedenstellen. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen gerne behilflich. Bitte, schreiben Sie uns, oder sprechen Sie einmal mit unserem Herrn Ingenieur Radewald!

Unsere Anschrift: **DYNACORD, Electronic und Gerätebau**
844 Straubing, Postfach 68, Telefon 0 94 21/70 71

Die „S.A. des USINES DIELECTRIQUES et du FIL ISOLE MODERNE, F-90 DELLE/Frankreich“

führendes Unternehmen der Elektro-Technik, Lizenznehmerin in Europa für die Herstellung von flexibel gedruckten Schaltungen „Flexprint“ der amerikanischen Firma „Sanders Associates“ sucht für diese Abteilung einen

Diplom-Ingenieur-Technischen-Kaufmann

für die Förderung und den Verkauf von starren und flexibel gedruckten Schaltungen im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. Der Bewerber soll sehr gute technologische Kenntnisse über gedruckte Schaltungen haben und auf dem Markt des Spitzengebietes der Elektronik gut eingeführt sein.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und frühestem Eintrittstermin erbeten unter Nr. 7794 A an den Verlag



ZDF

Für unsere Technische Direktion, Fachbereich Meßtechnik des Technischen Versorgungsbetriebes suchen wir einige junge

Meß-Techniker

die sich für das Aufgabengebiet der Video- u. Ton-Meßtechnik interessieren.

Voraussetzung ist eine abgeschlossene Lehre als Rundfunk- und Fernseh-techniker und möglichst einige Jahre Berufspraxis. Eine Einarbeitung erfolgt im Hause.

Wir bieten Ihnen dreizehn Gehälter mit alle zwei Jahre aufsteigender Vergütung und weitere Sozialleistungen (Fahrkostenzuschuß, Essenzuschuß, Beihilfe in Krankheitsfällen, eigene Altersversorgung)

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen unter Angabe des Gehaltswunsches richten Sie bitte an die **ZDF-Personalabteilung, 65 Mainz, Postfach 4040.**

KAUFHOF

Wir suchen einen qualifizierten

Radio - Fernseh - Techniker

mit Führerschein Klasse III für den Außendienst.

Wir legen Wert auf eine **erstklassige Fachkraft, die auch die Technik des Farbfernsehens beherrscht.**

Neben 5-Tage-Woche bieten wir als Großunternehmen viele soziale Vorteile.

Bewerben Sie sich bitte schriftlich oder persönlich in unserem Personalbüro.

69 Heidelberg, Hauptstraße 28

Postfach 1029

Für den interessanten Vertrieb von magnetischen Bildaufzeichnungsgeräten suchen wir zum baldmöglichen Eintritt einen

Ingenieur (grad.)

der Nachrichtentechnik

Die Aufgabe umfaßt die Beratung unserer Kunden, innerbetriebliche Auftragsabwicklung sowie die technische Betreuung von Bildzeichnungsunterlagen.

Wir bieten Ihnen eine gutbezahlte Stellung bei angenehmem Betriebsklima in einem vielseitigen Arbeitsgebiet.

Interessenten werden gebeten, sich mit Gehaltsvorstellungen und den üblichen Bewerbungsunterlagen an unsere Personalabteilung zu wenden.



ELECTROACUSTIC GMBH

23 Kiel, Westring 425/429, Telefon 04 31/4 08 21

Unser Klient ist einer der Großen auf dem Gebiet der

Unterhaltungs- Elektronik

und expandiert kraftvoll-organisch im In- und Ausland. Zur Festigung und zum weiteren Ausbau seiner internationalen Rangstellung werden **Köner aus der Branche** gesucht für

Entwicklung

und

Fertigung

Im Rahmen dieses Großunternehmens kann Ihr Einsatz nach Erfahrung, Neigung und Interesse erfolgen. Geboten werden vielseitige und verantwortungsvolle Aufgaben, reelle Entfaltungs- und Aufstiegsmöglichkeiten und alle Vorzüge eines Unternehmens von Weltgeltung.

Wenn Sie sich für nähere Einzelheiten interessieren, so nehmen Sie doch bitte Verbindung auf unter Nr. 7842 W, Franzis-Verlag, oder unter dem Stichwort „Unterhaltungs-Elektronik“ über **Personalberatung E. THEURER, 614 Bensheim, Postfach 86**. Sie können jedoch am Samstag, dem 30. 8., in der Zeit zwischen 9.30 und 16 Uhr im Hotel Am Schloßgarten, Stuttgart, in persönlichen Kontakt mit Frau Theurer treten. In jedem Falle dürfen Sie versichert sein, daß Ihre Interessenbekundung nur dann an unseren Klienten weitergeleitet wird, wenn Sie dies nach dem Informationsgespräch ausdrücklich wünschen.

Ingenieur

für technisches Schrifttum

Unsere Produktion umfaßt elektronische Meßgeräte für Medizin und Technik sowie elektromedizinische Überwachungs- und Therapiesysteme, die in alle Welt gehen.

In unserer Werbeabteilung wird unser neuer Mitarbeiter die Aufgabe haben, Prospekttexte und Informationen für die Fachpresse zu verfassen. Hierbei findet er die Unterstützung unserer Entwicklungsingenieure.

Hierzu braucht er:

- Kenntnisse in der Elektronik, um die Technik eines Gerätes zu verstehen,
- die Fähigkeit exakter und verständlicher Wiedergabe technischer Informationen,
- Freude an gewissenhafter Arbeit,
- Sicherheit im sprachlichen Ausdruck und Sinn für logischen Textaufbau.

Wir bieten zu guten Vertragsbedingungen eine interessante und vielseitige Position in einem Team qualifizierter und aufgeschlossener Mitarbeiter. Auf die landschaftlichen und kulturellen Vorzüge unseres Domizils – der Schwarzwaldmetropole Freiburg – brauchen wir sicher nicht hinzuweisen. Selbstverständlich sind wir bei der Wohnungsbeschaffung behilflich.

Reizt Sie diese Aufgabe? Dann erwarten wir gern Ihre Bewerbung, die wir selbstverständlich vertraulich behandeln.

FRITZ HELDIGE & CO. GMBH

Fabrik wissenschaftlicher Apparate

78 Freiburg im Breisgau, Heinrich-von-Stephan-Str. 4,
Telefon 4 58 61

Unser Bereich

Magnettontechnik

steht durch Ausweitung unserer bisherigen Produktionsstätten sowie durch Werksneugründungen vor großen Aufgaben und muß personell verstärkt werden.

Wir suchen für eine Mitarbeit in Nürnberg

Diplom-Ingenieure oder Ingenieure (grad.) als Entwicklungsingenieure

**Fachrichtung
Elektrotechnik/Nachrichtentechnik.**

für Grundlagenuntersuchungen an magnetischen Aufzeichnungssystemen (Magnetköpfe, Magnetbänder) und an elektroakustischen Wandlern (Mikrofone, Kopfhörer). Einschlägige Berufserfahrung ist erwünscht, aber nicht Bedingung.

Wir suchen ferner jeweils einen

Diplom-Ingenieur oder Ingenieur (grad.)

Fachrichtung Maschinenbau,

mit etwa fünfjähriger Berufspraxis, als Leiter der Abteilung Verfahrenstechnik (Technologische Entwicklung von Fertigungsverfahren für Magnetköpfe, Mikrofone und Kassetten),

Diplom-Ingenieur oder Ingenieur (grad.)

Fachrichtung Maschinenbau,

mit etwa fünfjähriger Berufspraxis, als Leiter der Abteilung Vorrichtungskonstruktion (Entwürfe und Grundkonzeptionen von Werkzeugen und Vorrichtungen, Überwachung der Anfertigung),

Ingenieur (grad.) oder Techniker

Fachrichtung Maschinenbau,

mit etwa dreijähriger Berufspraxis, für die selbständige Konstruktion von Vorrichtungen für Magnetköpfe, Mikrofone und Kassetten.

Herren entsprechender Qualifikation werden um die Einreichung ihrer Bewerbungsunterlagen (Lichtbild, handschriftlicher Lebenslauf, Zeugnisabschriften) gebeten.

Unsere sehr guten Bedingungen wären Gegenstand eines Gespräches in Nürnberg/Fürth.

Auch wenn Sie erst später zu uns kommen könnten, bitten wir um Kontaktaufnahme.

GRUNDIG

Personaldirektion

851 Fürth (Bayern), Kurgartenstraße 37



Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt je einen

**Ingenieur (grad.)
Meßtechniker**

mit Meisterprüfung in der Rundfunk- und Fernseh-
technik (auch techn. Examen)

Fernseh-Techniker

abgeschlossene Ausbildung als Rundfunk- und Fern-
seh-Mechaniker erforderlich; mittlere Reife erwünscht

Ferner suchen wir einen

Elektro-Mechaniker

mit abgeschlossener Berufsausbildung und Erfahrung
in der Reparatur und Wartung von Tonband- und
Magnetfilmgeräten

sowie einen

Elektromonteur

mit abgeschlossener Berufsausbildung

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an die Personal-
abteilung des **HESSISCHEN RUNDFUNKS**
6 Frankfurt am Main 1, Postfach 3294

Assmann

Wir sind ein Spezialunternehmen auf dem Gebiet der
elektromagnetischen Aufzeichnungstechnik und suchen
per sofort oder später

**Entwicklungsingenieure
Konstrukteure**

(Dipl.-Ing. und Ing. grad.)
der Nachrichtentechnik und Feinwerktechnik

Techniker

Da unser Arbeitsgebiet die elektronische Aufzeichnung
in weitem Bereich umfaßt, haben wir vielseitige Ein-
satzmöglichkeiten mit entsprechend interessanten Auf-
gabenstellungen.

Neben einer leistungsgerechten Bezahlung bieten wir
vielseitige Sozialleistungen, z. B. Altersversorgung,
gleitende Arbeitszeit usw.

Ihre neue Wirkungsstätte finden Sie im reizvoll ge-
legenen Bad Homburg v. d. H. am Südhang des Tau-
nus. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.
Höhere Schulen aller Bildungszweige am Platz.

Senden Sie bitte die übl. Bewerbungsunterlagen an

Wolfgang Assmann GmbH

638 Bad Homburg v. d. H., Industriestr. 5, Tel. 60 91

**Entwicklungs-
Ingenieure**

Unterhaltungselektronik, eine immer junge Technik!

BLAUPUNKT ist einer der bedeutenden Hersteller von Rundfunk-, Phono- und
Fernsehgeräten auf dem Kontinent. – BLAUPUNKT-Erzeugnisse verkörpern
Qualität und Fortschritt.

Für interessante Aufgaben in unseren Labors für Autoradios, Rundfunk- und
Fernsehgeräte sowie im elektrischen Prüf- und Meßgerätebau suchen wir erfahrene
und Nachwuchs-Ingenieure.

Zu den Aufgaben unserer neuen Mitarbeiter wird es gehören, Bauteile oder
komplette Geräte oder elektrische Prüf- und Meßeinrichtungen neu zu entwickeln
und bestehende unter Verwendung modernster Techniken weiter zu entwickeln.

**Außerdem haben wir interessante Entwicklungsaufgaben auf den Gebieten
digitale Elektronik, Strömungs- und Regelungstechnik.**

Bei der Beschaffung einer Wohnung helfen wir Ihnen gern.

Bitte, bewerben Sie sich. Zur ersten Kontaktaufnahme genügt auch eine kurze
handschriftliche Darstellung Ihres beruflichen Werdegangs.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200



BLAUPUNKT
Mitglied der Bosch Gruppe

Eine interessante, geradezu

einmalige Position

bieten wir einem erfahrenen

Techniker

für IBM-Lochkartenmaschinen

Ein vollkommen selbständiger und ausbaufähiger Aufgabenbereich erwartet den neuen Mitarbeiter. Er soll UR-Maschinen aufarbeiten.

Sorgfalt und gewissenhaftes Arbeiten halten wir für selbstverständlich. Größten Wert legen wir auf mittlenkende – nicht nur mitarbeitende Kräfte.

Weiteres setzen wir voraus:

Solide Kenntnisse und umfangreiche Praxis in allen einschlägigen Maschinen – vom Locher (024/026) bis zur Tab (420/421/407).

EDV-Systemkenntnisse (1400er, 7000er oder 360) sind nicht unbedingt erforderlich, wären aber ein Vorteil.

Wir sitzen verkehrsgünstig an der Peripherie Düsseldorfs. Bei Wohnraumbeschaffung helfen wir Ihnen.

Den hohen Anforderungen, die wir stellen müssen, entsprechen unsere Leistungen. Wir meinen, daß Sie sowohl finanziell, als auch in jeder anderen Hinsicht bei uns zufrieden sein werden. Uns liegt liegt außerordentlich viel an zufriedenen Mitarbeitern.

Über Ihre Bewerbung freuen wir uns. Wir antworten sofort.

Computer GmbH

Erstes kontinental-europäisches Beratungs- und Vertriebsunternehmen für Datenverarbeitungsanlagen

Aus zweiter Hand – mit Funktionsgarantie – Lochkartenmaschinen – EDV-Anlagen – Peripheriegeräte – Ankauf – Verkauf – eigener technischer Service – Import – Export.

4032 Lintorf, Bahnhofstr. 2, Postfach 110
Tel. (0 21 02) 2 30 16 - 17 - 18,
Telex 8 585 140

Erfolg mit



AEG



Unsere modernen und qualitativ hochwertigen Phono-Geräte erfreuen sich – auch langfristig – steigender Nachfrage. Daher ist neben der Erweiterung der Berliner Fabrikation zum Anfang nächsten Jahres in Kassel-Waldau der Bau einer neuen Werksanlage geplant.

Geräte dieser Art müssen während der Herstellung ständig überprüft werden. Erst recht Phono-Geräte, in denen Feinmechanik und Elektronik zuverlässig zusammenwirken müssen.

Unser breites Spektrum der Prüftechnik möchten wir dem

Leiter des Prüffeldes

anvertrauen.

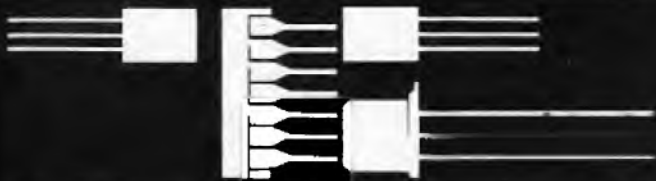
Unsere weltbekannte Marke verpflichtet uns, hohe Ansprüche zu stellen. Da geht es um bedeutende Stückzahlen, die in den „Prüf-Griff“ zu bekommen sind (mechanisch und elektrisch). Bedeutende Investitionen für moderne Meßgeräte sind zu entscheiden, und der Einsatz dieser Geräte muß sorgfältig überlegt werden. Vielleicht gibt es neuartige Methoden der Prüftechnik, die „unser Mann“ beherrscht und einführt. Ihn muß das „Ist“ der Prüfstatistik genauso interessieren wie ihr „Soll“.

Also setzen wir ein abgeschlossenes Ingenieur-Studium der Elektrotechnik voraus.

Gelegenheit zur Einarbeitung in das umfangreiche Arbeitsgebiet des Bewerbers ist im Stammwerk gegeben.

Melden Sie bitte Ihr Interesse mit den üblichen Unterlagen bei unserer Personalabteilung an.

AEG-TELEFUNKEN
Fachbereich Phono- und Magnetbandgeräte
1 Berlin 65, Schwedenstraße 9



TEXAS INSTRUMENTS

Ein Unternehmen mit ungewöhnlichem Wachstum

Texas Instruments produziert seit über drei Jahren in Deutschland.

Als bedeutender Hersteller von Halbleiter-Bauelementen hat Texas Instruments ein ungewöhnliches Wachstum im Verkauf seiner Produkte und in der Zahl seiner Mitarbeiter zu verzeichnen.

Bereits 1958 entwickelte das Unternehmen die ersten integrierten Schaltungen. In Entwicklung und Technologie von integrierten Schaltungen, FET's sowie bipolaren Transistoren ist Texas Instruments führend in der Welt. Dies verspricht auch in der Zukunft eine starke Expansion.

Neue interessante Positionen entstehen dadurch für aktive, zielstrebige Leute. Wenn Sie ein Mann sind, der gerne in einem jungen Team arbeitet, persönlichen Einsatz und Herausforderung liebt und die besondere Gelegenheit zu beruflichem Aufstieg sucht, dann sollten Sie mit uns Kontakt aufnehmen.

Unser europäisches Applikationslabor sucht zum baldmöglichsten Eintritt einen

Ingenieur (Dipl. oder grad.)

zur Lösung unserer Entwicklungsaufgaben auf dem UHF- und VHF-Sektor. Erfahrung in der Konzipierung und Entwicklung von UHF/VHF-Tunern wird ihm bei der neuen Aufgabe von Nutzen sein.

Das Arbeitsgebiet umfaßt neue Produkte und neue Technologien. Sie werden engen Kontakt zu Kunden und unseren Zweigwerken haben.

Wir bieten:

- 13. Monatsgehalt
- sorgfältige Einarbeitung
- weitgehende finanzielle Unterstützung bei der Berufsbildung
- überdurchschnittliches Gehalt
- kostenlose englische Sprachkurse
- Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung

Die nahe Großstadt München bietet in der Freizeit alle Möglichkeiten auf kulturellem und gesellschaftlichem Gebiet.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an Herrn D. von Reischach, Personalleiter.



TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND GMBH

805 Freising bei München
Kepserstraße 33, Tel. (081 61) 75 31

Die Meister-Lehranstalt für Elektroberufe in
Meldorf (Holstein) sucht

geeignete Herren (Ingenieur grad., Techniker, Meister)

die Interesse und Neigung haben,
junge Meisteranwärter auszubilden.

Bewerbungen sind umgehend zu richten an:

Meister-Lehranstalt für Elektroberufe
2223 Meldorf/Holst.
Friedrichshöferstraße 31

Der Südwestfunk Anstalt des öffentlichen Rechts Baden-Baden

sucht zum baldigen Eintritt

Rundfunk- und Fernsehmechaniker bzw. -Techniker

möglichst mit mittlerer Reife, die gewillt sind,
sich in eine interessante und entwicklungs-
fähige Tätigkeit in der Fernseh-Produktions-
technik oder im Fernseh-Sendebetrieb einzu-
arbeiten.

Bewerbungsunterlagen (handgeschriebener Le-
benslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild sowie
Angabe der Gehaltsansprüche und des frühesten
Eintrittstermins) bitten wir an den **Südwestfunk,
Anstalt des öffentl. Rechts, 757 Baden-Baden,
Postfach 820**, zu richten.

DÄNEMARK

UKW-Ingenieur

Jüngerer Ingenieur, der gerne in Dänemark
(Kopenhagen) arbeiten möchte und fundierte
Kenntnisse über UKW-Technik besitzt, wird
gesucht für selbständige á Jourführung und
Neuentwicklung von UKW-Tunern.

Kenntnisse des technischen Englisch sind
erwünscht.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen
(Zeugniskopien, handschriftlichen Lebens-
lauf, Lichtbild), unter Angabe des Eintritts-
termins und der Gehaltsvorstellung senden
Sie bitte an

LARSEN & HØEDHOLT
Ryesgade 51-53
DK-2100 Kopenhagen, Dänemark



Über eins werden Sie sich in der Position, die wir Ihnen anbieten, bestimmt nicht beklagen: über mangelnde Abwechslung. Sie werden nämlich viel unterwegs sein, fern von Schreibtisch, Reißbrett und Labor, auf Reisen im In- und Ausland. Leider kein reines Vergnügen, denn Arbeiten bleibt Ihnen nicht erspart.

Ihre Aufgabe im Bereich

Montage und Kundendienst im In- und Ausland

wird speziell die Inbetriebnahme, Übergabe und Wartung von Radargeräten, Fernsehsendern und Weitverkehrs-Übertragungsanlagen wie Nachrichtensender, Trägerfrequenzgeräte und Richtfunkanlagen sein.

Ingenieure (grad.) Sind Sie an dieser Tätigkeit interessiert? Dann schreiben Sie bitte unter HB 909 an unsere Hauptstelle für Bewerbungen, 8000 München 25, Hofmannstraße 51.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT



Wir sind Hersteller der weltbekannten

arriflex

Filmkameras sowie anderer film- und fernsehtechnischer Maschinen und Apparate

Für den weiteren Ausbau unserer Abteilung

electronic

suchen wir mehrere hochqualifizierte

Elektromechaniker

für unsere Gruppen

Entwicklung
Prüf- und Meßfeld allgem. Elektronik
Prüf- und Meßfeld ELA
Musterbau

mehrere hochqualifizierte

Feinmechaniker

für unsere Gruppe **Musterbau** zur selbständigen **Anfertigung elektronisch-mechanisch-optischer Prototypgeräte.**

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an den Leiter unserer Abt. „electronic“ Herrn Lehr (Telefon 08 11/3 80 92 32).



ARNOLD & RICHTER KG
8 München 13, Türkenstraße 89

HF-Ingenieure HF-Techniker für Prüf- und Meßgeräte- Entwicklung

BLAUPUNKT-Erzeugnisse verkörpern Qualität und Fortschritt. Die Marke hat weltweit einen guten Klang

Qualitätsfertigung – für BLAUPUNKT unabdingbar – verlangt gewissenhafte Prüfung. Hierfür werden Spezialgeräte benötigt. Wir schaffen Sie uns selbst. **Unsere Prüf- und Meßgeräteentwicklung** baut Meßeinrichtungen für die Fertigung und die Prüfung von Rundfunk- und Fernsehgeräten, elektronischen Geräten und Gruppenteilen.

Wir benötigen hierfür Ingenieure und Techniker der Fachrichtung Nachrichtentechnik, die außer guten Fachkenntnissen eigene Ideen, Sinn für Vereinfachung und wirtschaftliches Denken mitbringen. Branchenerfahrung oder eine Lehre als Rundfunk- und Fernsichttechniker würden die Einarbeitung erleichtern.

Einsatzmöglichkeiten sind auch in unseren Werken Osterode, Herne und Salzgitter gegeben.

Für den Prüf- und Meßgerätebau unseres Werkes Osterode suchen wir den

verantwortlichen Ingenieur

Bitte, bewerben Sie sich. Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes handschriftliches Anschreiben, aus dem Ihr bisheriger beruflicher Werdegang ersichtlich ist.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200



BLAUPUNKT
Mitglied der Bosch Gruppe

Honeywell

COMPUTER-WERK

Möchten Sie in der Datenverarbeitung tätig sein?

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, bereits heute die Technik von morgen kennenzulernen.

Während einer mehrmonatigen Ausbildung werden Sie in die elektronische Datenverarbeitung eingeführt und an unseren digitalen Rechensystemen ausgebildet. Als

Elektroingenieur Elektrotechniker Fernsehmechaniker

warten interessante Aufgaben im System-Test und in der Qualitätskontrolle auf Sie. Für ein Informationsgespräch stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Honeywell GmbH, Computer-Werk

6148 Heppenheim, Tiergartenstraße 9, Telefon 0 62 52/1 31

Für Funküberwachungsaufgaben in München wird von amerikanischem Unternehmen ein tüchtiger und interessierter

Radio-Amateur

gesucht, der gute Kenntnisse in der Kurzwellenempfangs- und Messtechnik besitzt und Fremdsprachen identifizieren kann. 40-Stunden-Woche bei gutem Gehalt und angenehmen Betriebsklima

Bewerbungen erbeten an

Radio Freies Europa, Einstellungsbüro
8 München 22, Englischer Garten 1

Großes - in der Branche mit bestem Ruf bekanntes - Kölner Fachgeschäft mit 100 Angestellten sucht ab sofort oder später

kaufmännischen Angestellten

zur Unterstützung des Inhabers. Alter: möglichst 25-40 Jahre, gewandt in besonderen Aufgaben wie Statistik, Personalschulung, Werkstattkontrolle, Kalkulation und Überwachung der Finanzbuchhaltung, evtl. Gewinnbeteiligung. Ausführliche Bewerbungen mit neuem Lichtbild erbellen unter Nr. 7827 A an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

Wir sind eines der bedeutendsten elektroakustischen Spezialunternehmen und bauen im gesamten Europa Verstärker- und Übertragungslinien.

Dazu benötigen wir

tüchtige Außenmonteure

die eine Berufspraxis in der Einrichtung von Fernmeldeanlagen haben (für das Spezialgebiet der Elektroakustik ist Einarbeitungszeit geboten)

Schaltechniker (-innen)

für den Bau dieser Einrichtungen.

Wir bieten alle Sozialleistungen und beste Verdienstmöglichkeiten. Bitte vereinbaren Sie telefonisch oder schriftlich einen Vorstellungstermin.

STRÄSSER

Elektroakustik

7 Stuttgart, Königstraße 46 (Mittnachtbau)
Eingang Büchsenstraße
Telefon (07 11) 29 18 83, 29 56 34, 22 45 68,
29 18 50, 29 18 84

Führendes Fachgeschäft in einer Kreisstadt am Rande des Schwarzwalds, sucht selbständig arbeitenden zielstrebigem

Rundfunk- und Fernsehtechniker/Meister

zur Leitung der Werkstatt. Sichere Dauerstellung, sehr gut dotiert, freundliche Umgebung. Bewerbungen und Angabe über frühesten Eintrittstermin sowie Gehaltsansprüche bitte unter Nr. 7818 L an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt in angenehme Dauerstellung

Rundfunk-Fernsehtechniker

mit nachweislich langjähriger Reparaturpraxis in Werkstätten des Rundfunkhandels, insbesondere Phono-, Rundfunk-, Transistor- und Tonband-Technik.

Persönliche oder schriftliche Bewerbung mit Zeugnissen und Gehaltswünschen erbeten.
Rundfunkhaus Ing. Karl Schneider, 404 Neuss, Krefelder Str. 44, Tel. 2 22 81 od. 1 24 33
Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb - 30 Mitarbeiter

Für den Ausbau unserer Service-Werkstatt suchen wir noch einige

Radio-Elektriker

Sie werden bei uns ein Ihren Wünschen entsprechendes Tätigkeitsfeld finden und sich dabei umfangreiche neue Kenntnisse aneignen können. Dazu offerieren wir Ihnen die Leistungen eines aufgeschlossenen Mittelbetriebes.

Möchten Sie mehr wissen und Ihren Arbeitsplatz einmal ansehen, so telefonieren Sie bitte 0 61 34 96 14 intern 12 oder schreiben Sie an

Buttschardt, RADIO-TV en gros, Postf. 158, CH-4002 Basel/Schw.

Für ein interessantes Aufgabengebiet, wie die Betreuung verschiedenartigster modernster elektronischer Geräte, Entwicklung und Konstruktion, suchen wir einen geeigneten

ELEKTRONIKER (Meister, Techniker oder Ing. grad.)

Voraussetzungen sind gute elektronische Grundkenntnisse und praktische Erfahrung. Wir bieten modern eingerichtete Werkstätten und ein angenehmes Arbeitsklima. Bezahlung erfolgt nach BAT.

Ihre Bewerbung richten Sie bitte an das Institut für Biologie II, 78 Freiburg i. Br., Schänzlestraße 11, Telefon 2 03 26 28

Wir suchen 2. baldmügl. Eintritt in angen. Dauerst. z. Unterstützung d. techn. Leiters

jungen Rundfunk- u. Fernsehtechniker-Meister

Wir erwarten: gewissenhaftes, selbständiges Arbeiten; Beherrschung der RF-, TP-, Schwarzweiß-FS-Technik u. Theor.; Kenntnisse der Farb-FS-Technik; Fähigkeit zur Arbeitseinteilung und Anleitung der Lehrlinge.

Persönliche oder schriftl. Bewerbung mit Zeugnissen und Gehaltswünschen erbeten.

Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuss, Krefelder Str. 44, Tel. 2 22 81 od. 1 24 33
Modern eingerichteter Funkberaterbetrieb - 30 Mitarbeiter

Suche freien Mitarbeiter für Servicearbeiten an Elektronenorganen

im süddeutschen Raum. Außerdem forcierten

Techniker für Fertigungs- und Laborarbeiten.

Firma **EWALD KIENLE**
Herstellung von Heim- und Kirchenorganen
7251 Heimerdingen

Elektromechaniker

zur Mitarbeit in einem Labor für Verstärker-,
Regel- und Digitaltechnik gesucht.

JOHNE & REILHOFER GMBH
8 München 71, Springerstraße 8, Telefon 79 75 43

Ideenreichen, aktiven kaufmännischen Mitarbeiter mit Führungsqualitäten

für großes, mod. Funkberater-Fachgeschäft im Raum Münster-Bielefeld als rechte Hand des Chefs gesucht. Bei Bewährung Teilhaberschaft mögl. Mobiliertes Zimmer oder moderne Wohnung vorhanden. Angebote mit den üblichen Unterlagen und Gehaltsansprüchen erb. unter Nr. 7819 M

Größtes Fachgeschäft
in mittelhessischer Landeshauptstadt sucht baldmöglichst

1. Verkäufer od. Abteilungsleiter

für Radio- und Fernseh Abteilung

Angeb. unter Nr. 7811 A an den Franzis-Verlag, Postfach

Gesucht wird für das westliche Münsterland

tüchtiger Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister oder Techniker

der selbständig den Innen- und Außendienst tätigt. Wir bieten gutes Gehalt und modernst eingerichtete Werkstatt. Wohnung ist vorhanden. Bewerbungen erbeten unter Nr. 7807 Q an den Franzis-Verlag.

Angesehenes

Rundfunk- u. FS-Fachgeschäft in Gelsenkirchen sucht einen verantwortungsvollen, im Umgang mit Kunden gewandten

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

(22-30 J.), Führerschein Kl. 3. Wechselnder Einsatz in Werkstatt und Kundendienst. Sehr gute Bezahlung. Eintritt sofort. Zuschriften erbeten unter Nr. 7820 N an den Verlag.

Es gibt Tausende von Rundfunktechnikern, aber nur wenige

AUTOMATENTECHNIKER

für Musik- und Unterhaltungsgeräte

Wollen Sie auch zu dieser gutbezahlten Elite-Gruppe gehören, dann setzen Sie sich mit uns in Verbindung - 5-Tage-Woche, bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen behilflich.

ED. KÜPPER KG
7 Stuttgart-W, Rotebühlstr. 86/1, Tel. (07 11) 62 85 45

Ingenieur für das Technische Schrifttum

Als führendes Unternehmen der Nachrichtentechnik arbeiten wir auch auf den Gebieten der Navigation und der Raumfahrt-Elektronik. Zum Lieferprogramm von Anlagen, Systemen und Untersystemen gehört eine umfangreiche Berichterstattung. Besonders in der Raumfahrt-Elektronik ist eine detaillierte Dokumentation über Forschung, Technologie und Fertigungsverfahren notwendig. Aufgabe unserer „Redakteure“ ist es, für die technische Vollständigkeit zu sorgen, die Beschreibung in einer guten sprachlichen Form bis zur Druckreife zu bringen und insbesondere auch das Schriftgut in seiner Gliederung maßgebend zu beeinflussen.

Von unseren neuen Mitarbeitern erwarten wir Kontaktfähigkeit, Begabung für die sachlich richtige und leicht verständliche Wiedergabe technischer Abläufe und Sicherheit im sprachlichen Ausdruck. Unsere vielfältigen internationalen Verbindungen setzen gute Kenntnisse der englischen Sprache voraus.

Auch eine Dame mit entsprechender Neigung und Vorbildung halten wir für geeignet, die interessanten Aufgaben zu lösen.

Bitte, senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe Ihres Gehaltswunsches an die Standard Elektrik Lorenz AG, Personalabteilung Standort Stuttgart, 7000 Stuttgart-Zuffenhausen, Hellmuth-Hirth-Straße 42.

Im weltweiten **ETZ** Firmenverband



Wir sind eine deutsche Tochtergesellschaft im weltweiten ITT-Firmenverband, dem mehr als 250 000 Mitarbeiter angehören.

In unserem Werk in Freiburg befassen wir uns ausschließlich mit der Herstellung von Halbleiter-Bauelementen, einem Gebiet der Elektronik, dem eine große Zukunft bevorsteht.

ELEKTRONIK-ENTWICKLUNG

Wir suchen

DIPLOM-INGENIEURE

Fachrichtungen: Nachrichtentechnik und Elektronik

zur Schaltungsentwicklung monolithisch integrierter Schaltkreise in Bipolar- und Mos-Technik für Anwendungen in Unterhaltungsgeräten, Kraftfahrzeugen, Haushaltgeräten, Rechnern u. v. a.

Für diese Aufgaben kommen sowohl Herren mit mehrjähriger Erfahrung als auch Mitarbeiter in Frage, die sich in dieses äußerst interessante Gebiet einarbeiten möchten.

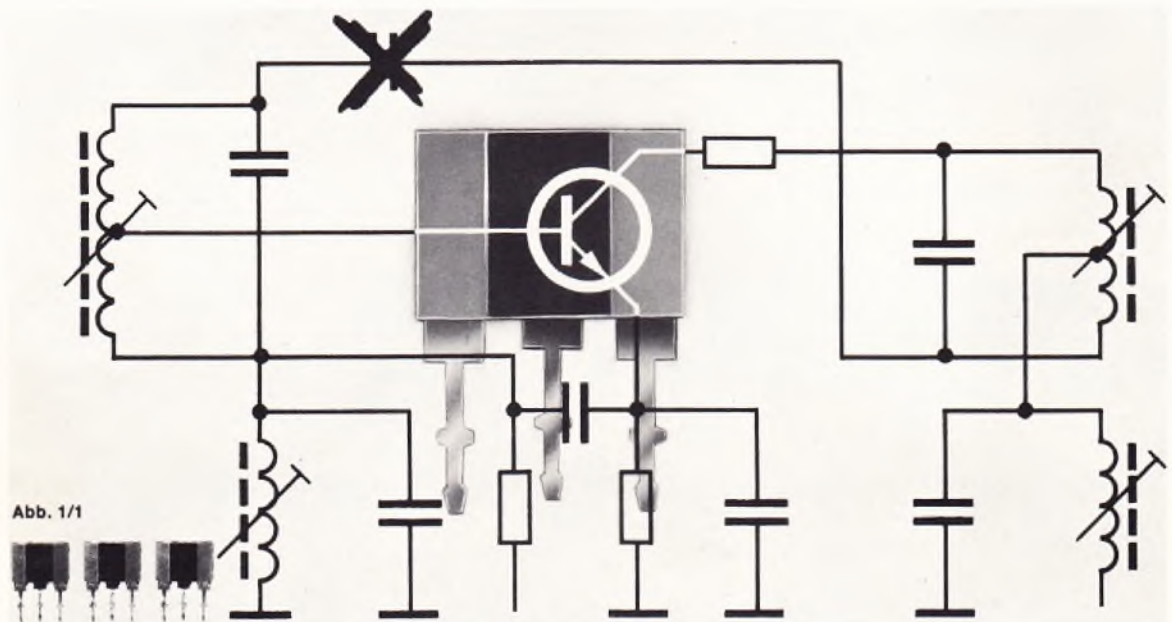
Freiburg ist die Stadt Deutschlands mit dem höchsten Freizeitwert. Das bezieht sich sowohl auf die Landschaft und das Klima als auch auf kulturelle und sportliche Ereignisse. Darüber hinaus bietet die unmittelbare Nähe Frankreichs, Österreichs und der Schweiz eine Fülle von weiteren Möglichkeiten.

Herren, die mit uns wachsen möchten und die erforderlichen Voraussetzungen erfüllen, bitten wir um die Zuschrift mit allen für eine Erstbeurteilung erforderlichen Unterlagen an unsere Personalabteilung, 78 Freiburg i. Br., Hans-Bunte-Straße 19, Postfach 840.

INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH

ITT

Rückwirkung kann man neutralisieren - oder mit BF 334/335 - vergessen!



Die neuen Valvo-Transistoren BF 334/335 sind für die Anwendung in AM-Mischstufen und AM/FM-ZF-Verstärkerstufen von Rundfunkempfängern vorgesehen.

Ihr besonderes Merkmal ist die Kombination kleiner Rückwirkungskapazitäten mit kleinen Ausgangsleitwerten. Diese Typen unterscheiden sich in ihrem Stromverstärkungsbereich, wobei der BF 334 mit $B = 65 \dots 220$ für geregelte und der BF 335 mit $B = 35 \dots 125$ für unregelte Stufen vorgesehen ist.

Kurzdaten:

Kollektor-Sperrspannung	=	40 V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	=	30 V
Rückwirkungskapazität	=	0,3 pF
Ausgangsleitwert	=	$3 \dots \leq 6 \mu\text{S}$
Vorwärtssteilheit	=	36 mS



VALVO GmbH, 2 Hamburg 1, Burchardstraße 19