

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Qualitätsüberwachung der Fernsendeder-
und der UKW-Sendernetze

Bericht von der Electronica

Wahl des Farbhilfsträgers für Pal

Transistor-Konverter für KW-Empfang

Dia-Steuergerät mit Zeitgeber

B 3108 D

23

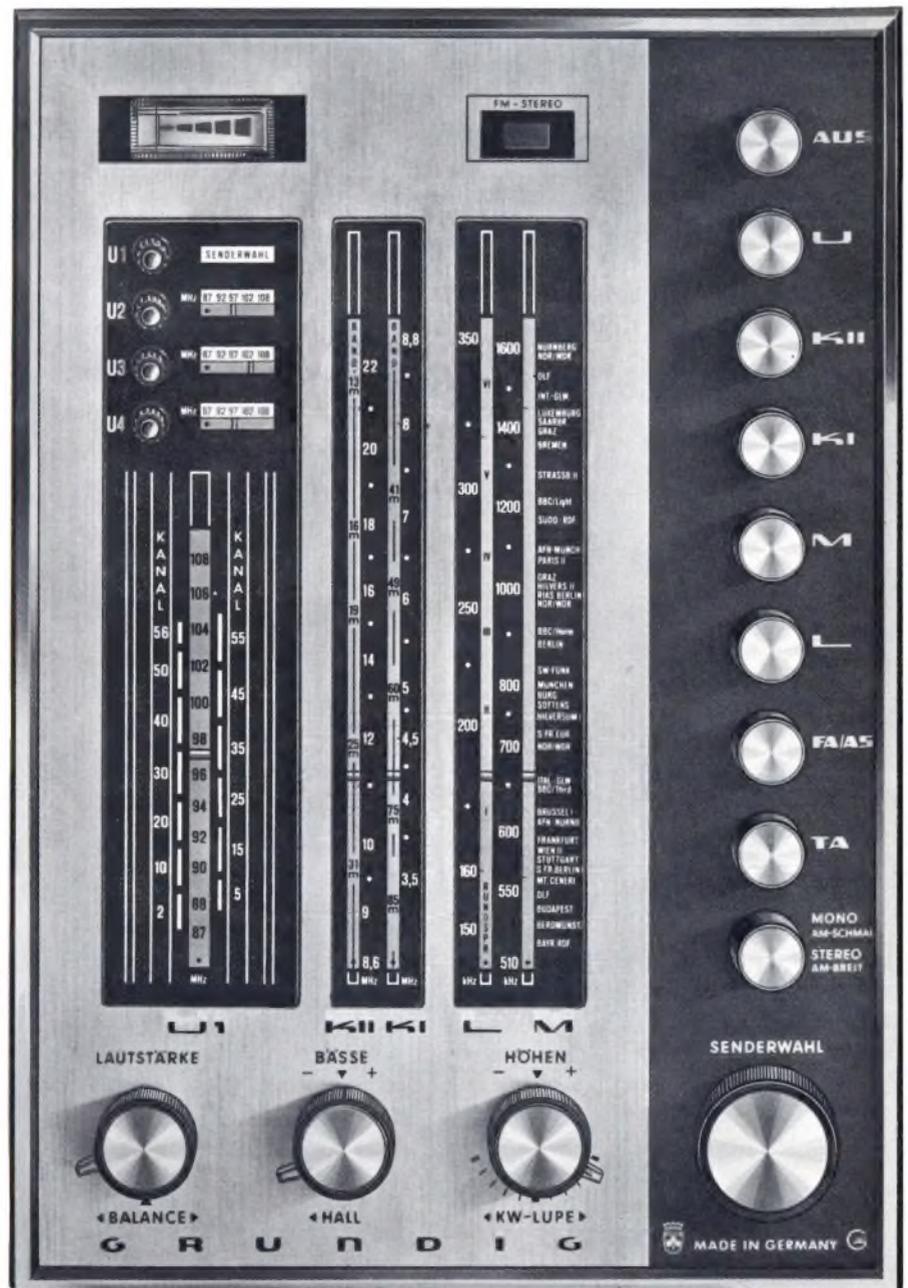
*Zum Titelbild: Einlegen und Belichten der Leuchtstoff-Fotoemulsion
bei der Herstellung der Lochmasken-Farbbildröhre A 63-11 X von Valvo.
Siehe unsere Titelgeschichte auf Seite 712.*

1.80 DM



**GRUNDIG
bietet zum
Selbsteinbau:**

NEU



HiFi nach Maß

Ganz nach den Gegebenheiten Ihrer Wohnung können Sie sich jetzt eine GRUNDIG High-Fidelity-Anlage nach Maß bauen. Der HiFi-Tuner-Verstärker HF 500 zum Selbst-Einbau ist eine kompakte Einheit aus HF-Teil, Endverstärker und Decoder mit hervorragenden Wiedergabewerten und hohem Bedienungskomfort. Hier die Glanzpunkte seiner Technik: 2x15 Watt Musikleistung · HiFi nach DIN 45500 · UKW-MW-LW-2 x KW (13-95 m) mit KW-Lupe · elektronische UKW-Abstimmung · 4 UKW Programmtasten · volltransistorisiert · Informieren Sie sich über weitere Einzelheiten bei Ihrem Fachhändler oder fordern Sie zunächst mit diesem Gutschein — kostenlos für Sie — die neue, 52seitige GRUNDIG revue an.

GUTSCHEIN für eine „GRUNDIG revue“

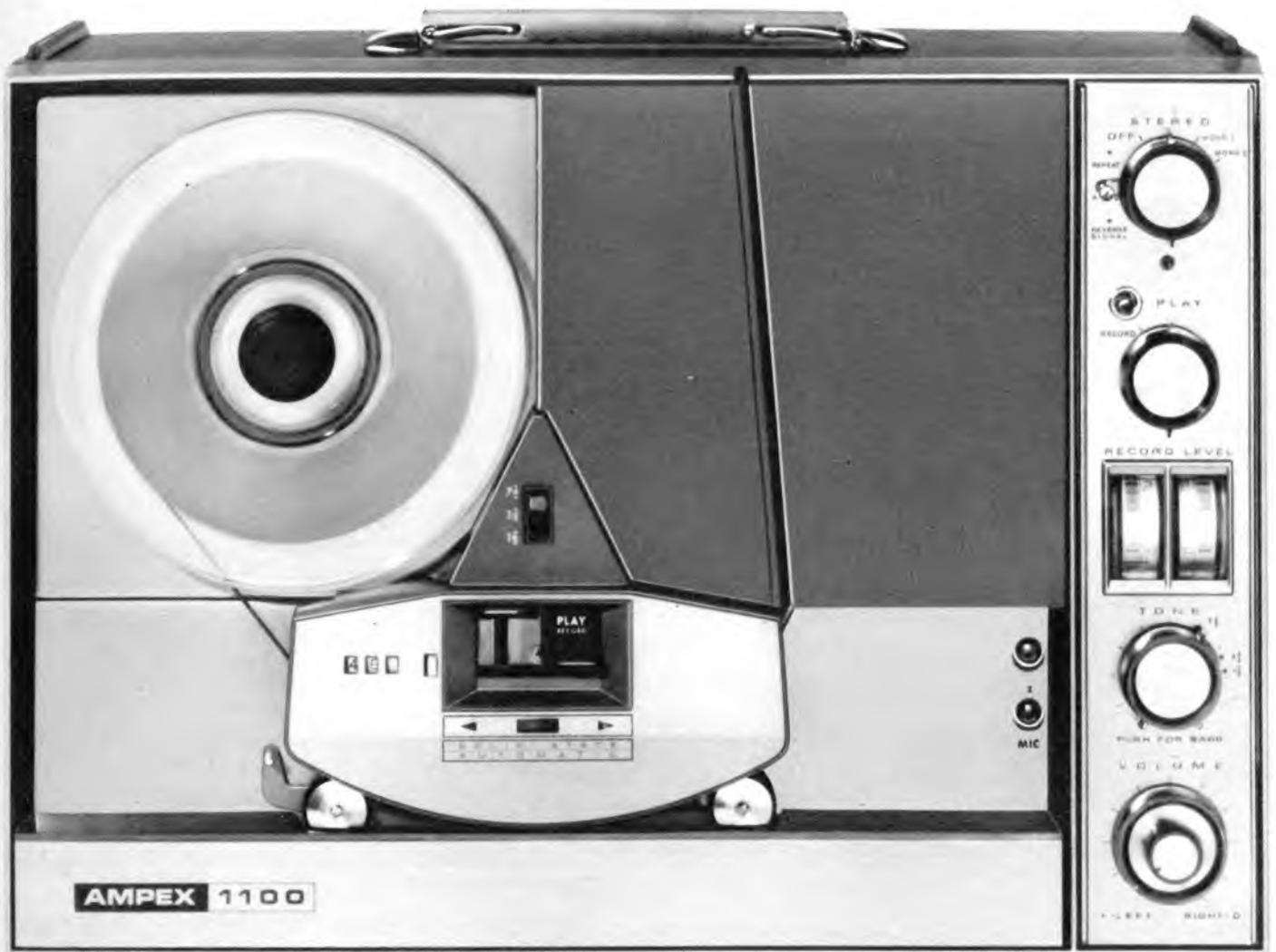
Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen, ausschneiden und einsenden an die GRUNDIG Werke GmbH, 851 Fürth !

.....
Vor- und Familienname

.....
Postleitzahl und Wohnort

.....
Straße und Hausnummer

GRUNDIG



AMPEX 1100 SERIE

- Die ideale Erweiterung unseres Lieferprogrammes -

—Im Qualitätsniveau, das Sie vom Hersteller der weltberühmten Bild- und Tonaufzeichnungsgeräte erwarten * Die Varianten der 1100 Serie sind verfügbar als Chassie mit Vorverstärkern (1153) in Kofferausführung mit Stereo-Endstufen (1163), desgleichen in Nussbaumgehäuse (1165/3) * Sie finden bei der 1100 Serie: Automatische Laufrichtungsumschaltung (ermöglicht unbeaufsichtigte 9stündige Wiedergabe) *

Zwei Capstan Antriebe * 3 Bandgeschwindigkeiten * Präzise VU - Meter * Gegenseitige Schaltverriegelung bei Aufnahme und Wiedergabe * Ampex Deep-Gap-Köpfe * Volltransistorisiert * Keine Andruckhilfsmittel an den Köpfen * Für eine ausführliche Beratung und Demonstration unserer Produkte wenden Sie sich bitte an Ihren nächstgelegenen Ampex Fachhändler.

AMPEX

AMPEX Verkaufs- und Kundendienstbüros finden Sie an strategischen Stellen in Europa und dem Nahen Osten. Wegen weiterer Informationen wenden Sie sich bitte an: Ampex Europa GmbH, 6 Frankfurt (Main), Düsseldorf Straße 24, Deutschland, Telefon 25 20 01-5. Ampex Great Britain Ltd., Acre Road, Reading, Berkshire, England, Telefon Reading 8 44 11. Ampex S.A., Via Berna 2, Lugano, Schweiz, Telefon 091/3.81.12. Ampex S.A., Nivelles, Belgien, Telefon 067/249.21. Ampex, 41, Avenue Bosquet, Paris 7e, Frankreich, Telefon 705.38.10.

Eine populäre Einführung in die Radiotechnik

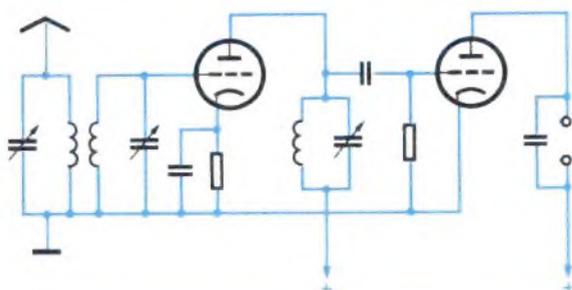


D. C. van Reijendam

Das ist Radio

240 Seiten mit 242 Bildern

In Leinen DM 16.80



Franzis-Verlag München

Ein schönes Weihnachtsgeschenk für Ihre jungen Mitarbeiter und Freunde, die in die Radiotechnik Eingang finden wollen – und nicht zuletzt für Sie selbst, zu Entspannung, zum Auffrischen der Kenntnisse, zum innigeren Kontakt mit den Grundlagen der Radiotechnik. Amüsant und flüssig im Stil, witzig in der Bebilderung, humorvoll wo es möglich ist, ernsthaft wo es sein muß.

Bezug durch jede Buchhandlung und zahlreiche Buchverkaufsstellen. Bestellungen auch an den Verlag, der für schnellste Lieferung Sorge tragen wird.

Daß Musik und Bilder „durch die Luft“ zum Empfänger kommen, nehmen viele vornehmlich junge Menschen nicht als selbstverständlich hin; sie wollen Genaueres über das Wie und Warum erfahren. Die „elektronischen Berufe“, zu denen auch Radio- und Fernsehtechniker gehören, finden immer mehr Zuspruch; wer sich dafür interessiert, versucht schon vor Beginn seiner Berufsausbildung die Grundlagen der Radiotechnik kennenzulernen und zu begreifen.

Es gibt viele Möglichkeiten, in die Radiotechnik einzudringen. Eine der besten ist es, sich mit einem wissensreichen Fachmann zu unterhalten, der die Gabe einer verständlichen Ausdrucksweise hat. Mit einem solchen Fachmann führen wir in dem vorliegenden Buch ein knappes Dutzend kluger Gespräche über alles Elektrische bei der Radiotechnik, über Röhren und Transistoren, Kondensatoren und Spulen, über die Wirkung der Induktion, der elektrischen Schwingungskreise und Bandfilter, über Schall und Schallwellen, die Ausstrahlung und den Empfang der Radiowellen.

Jedem Gespräch dieses populären Buches sind die wichtigsten Formeln angehängt, so daß der Leser ein wohlfundiertes Wissen erwerben und bei einigem mathematischem Geschick auch eine Größen-Vorstellung der physikalischen Eigenschaften der Radio-Bauteile gewinnen kann.

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

NATIONAL-PARADE 88

Als Koffergerät – als Autoradio
In jeder Hinsicht perfekt!



Das ist NATIONAL-Klasse:

Hohe Empfangsleistung bei exakter Trennschärfe. Vollton mit ausgereicherter Empfangsqualität (AFC). Stufenlos regelbare Tonblende. Eingebaute Ferrit- und schwenkbare Teleskopantenne. Skalenbeleuchtung. Robust gebaut. Auto-Halterung (mit Sicherheitsschloß) als Zubehör zu allen 3 Modellen. Einfach einschieben – schon selbsttätig an die Autobatterie und die Wagenantenne angeschlossen. Und Musik im Fond über Zweitlautsprecher. Empfohlener Preis: **DM 49,50**

Elegantes Koffergerät/Robustes Autoradio

RF-883 L

UKW, MW, LW
9 Transistoren

Empfohlener Preis
DM 199,-

RF-884 L

UKW, MW, LW, KW
10 Transistoren

Empfohlener Preis
DM 279,-

RF-885 L

UKW, MW, LW, KW (49 m-Band)
12 Transistoren, genormter
Anschluß für Tonband und Plattenspieler, Batterie-Sparschaltung
Empfohlener Preis **DM 299,-**



NATIONAL die solide Basis für den Fachhandel
MATSUSHITA ELECTRIC
Generalvertretung:
Transonic Elektrohandels-gesellschaft mbH & Co
2000 Hamburg 1, Wandalenweg 20, Telefon 2452 52, Telex 02-13418



The sign of Quality

AIWA

AIWA CO., LTD. TOKYO JAPAN

Große Neuheit aus Japan



4-Spur Transistor Tonbandgerät

Modell TP-721

Netzbetrieb (110–220 V) und Batteriebetrieb (4 Monozellen 1,5 V)
2 Geschwindigkeiten (4,75 cm und 9,5 cm) AC-BIAS-Aufnahme-System

Automatische Aufnahme-Kontrolle

Ovaler Lautsprecher 100 x 70 mm

Ausgangsleistung: 1 W

Größe: 300 x 310 x 77 mm

Gewicht: 4 kg



Radio-Phono-Koffer

Dieses Modell ist in drei Ausführungen erhältlich:

Modell P-172 LH

Plattenspieler und eingebauter Transistor-Radio mit UKW, Mittel- und Langwelle; Batterie- und Netzbetrieb 110/220 V

Modell P-172 SLH

Plattenspieler und eingebauter Transistor-Radio mit Mittel-, Kurz- und Langwelle; Batterie- und Netzbetrieb 110/220 V

Modell P-172 JH

Plattenspieler und eingebauter Transistor-Radio mit Mittel- und Kurzwelle; Batterie- und Netzbetrieb 110/220 V

Alle drei Modelle dieses Radio-Phono-Koffers sind mit einem 3-Geschwindigkeiten-Plattenspieler ausgerüstet und sind ein großer Verkaufserfolg geworden.

Für nähere Informationen und Einzelheiten über diese Modelle und über 50 weitere AIWA-Produkte stehen Ihnen unsere Vertretungen gerne zur Verfügung.

Generalvertretung für Deutschland:

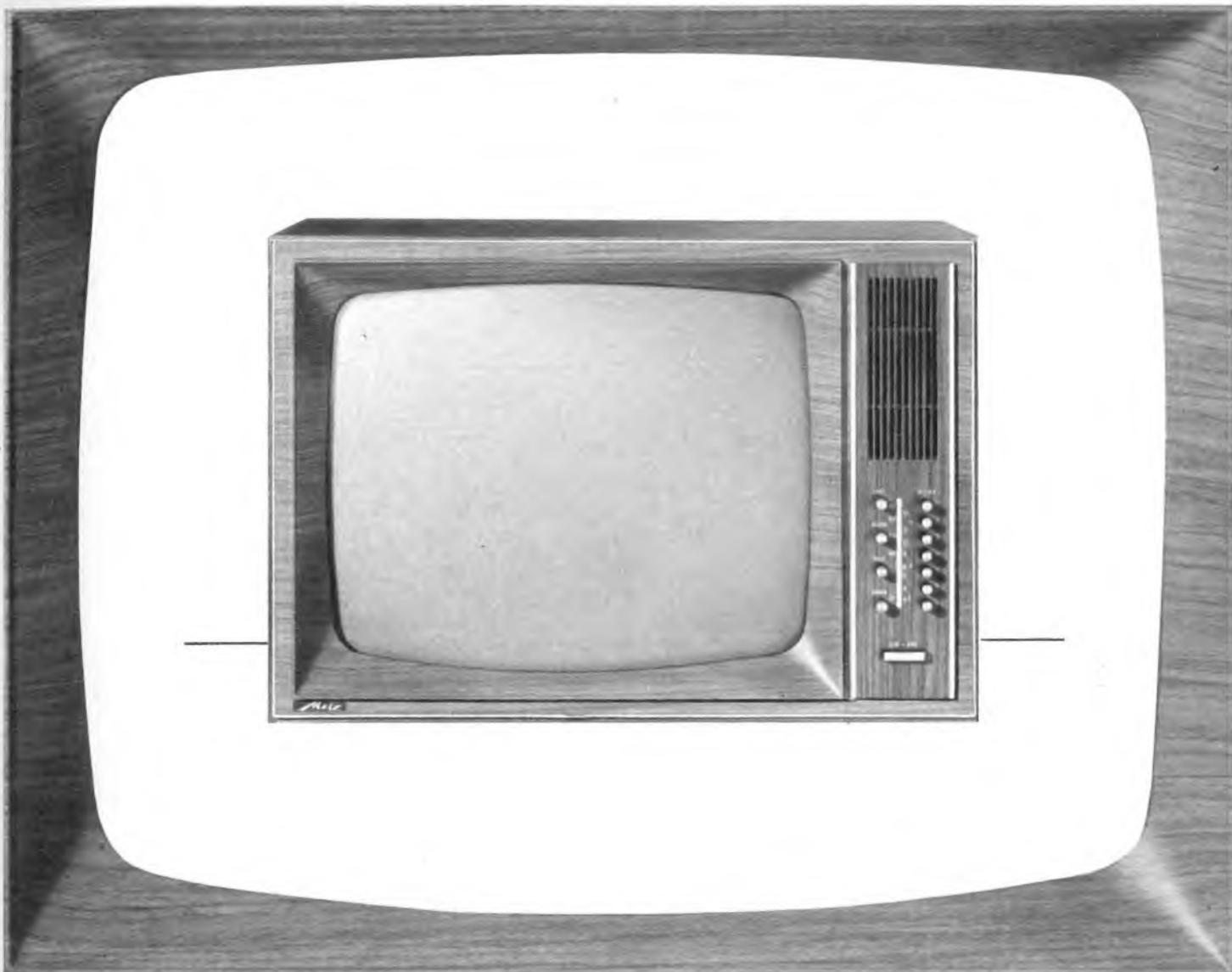
Generalvertretung für die Schweiz:

Generalvertretung für Skandinavien:

AIWA-Handelsgesellschaft mbH, 6 Frankfurt/M., Lange Straße 22a

NOVITON AG, 8056 Zürich, In Böden 22

Skandinaviska EREF AB, Göteborg SV – Schweden,
Järntorgsgatan 12–14



Der Rahmen, den sich heute Käufer wünschen

Wohnraumfreundlich haben wir ihn gemacht — den Metz-Java-Lux. Und das wollen viele Käufer: Front ganz in Nußbaum-Dekor mit Neusilber-Blenden; Gehäuse aus Edelholz hell mattiert oder dunkel poliert. Ein Gerät mit der Atmosphäre behaglicher Raumgestaltung. Wohl eingeordnet ist die vollendete Technik. Sie arbeitet sicher. Und sie ist servicefreundlich. 6 Drucktasten stehen zur Schnellwahl aller Programme zur Verfügung. Die Sender können freizügig auf jede beliebige Taste mit der Zentral-Abstimmung eingestellt werden. Jede Taste ist — gedrückt — mit der Zentral-Abstimmung gekoppelt. Die Sender-Automatik hält die einmal gewählten Sender mit guter Wiederkehr-Genauigkeit immer exakt abgestimmt. Also: Zur Umschaltung genügt ein Tastendruck. Das, und auch der Frontlautsprecher für die natürliche Klangwiedergabe, sind Gründe, weshalb Metz-Geräte so gut zu verkaufen sind.

Metz-Java-Lux, wie alle Geräte von Metz:

Vollendet in Technik und guter Form

Durch dieses Gerät wurden wir bekannt . . .



Wir haben es verbessert und verschalten serienmäßig im Eingang den Transistor AF 239.

Durch Rationalisierung konnten wir unsere Preise senken.

Unser Lieferprogramm umfaßt weiterhin:

UHF-Transistor-Verstärker

Type V 2065

Warum einen UHF-Röhren-Tuner austauschen – wenn Sie sich diesen kostspieligen Aufwand ersparen können?

Verwenden Sie unseren über den gesamten UHF-Bereich durchstimmbaren Transistor-Verstärker! Um ein gutes Bild zu erreichen, benötigt der UHF-Transistor-Verstärker nur eine Eingangsspannung von 160 μ V, während ein Röhrentuner 500 μ V braucht.

Die Vorteile liegen also auf der Hand:

- Bessere Bildqualität durch den neuen Transistor AF 239.
- Keine zusätzlichen Kosten durch Umbau.
- In Sekundenschnelle anschlussbereit ohne Montage und ohne Antennenänderung.
- Für unseren Großhandel vereinfachte Lagerhaltung, da überall im UHF-Bereich verwendbar.

Bei einer Verstärkung von ca. 23 dB, einer Rauschzahl von ca. 4 kTo, kann der Transistor-Verstärker wahlweise in der 240-Ohm- oder 60-Ohm-Ausführung geliefert werden.

Universal-Netzgerät

TSN 2066 R

Ein ideales Netzgerät für alle batteriebetriebenen Geräte, mit 11 verschiedenartigen Anschlußkabeln. Stabilisiert, kurzschlußsicher, regelbar von 6–12 V, garantiert 300 mA.

Standard-Netzgerät

TSN 2066

Stabilisiert, kurzschlußsicher, 7,5 Volt, garantiert 300 mA. Auch mit diesem Gerät vereinfachen wir Ihre Lagerhaltung durch die Möglichkeit, die Stromversorgung durch einfaches Umstecken unserer verschiedenen Adapter-Kabel zu allen batteriebetriebenen Geräten herzustellen.

UHF-Transistor-Schnelleinbausatz

Type CE 2064

. . . jetzt auch mit AF 239. Komplett mit allen Anschlußteilen, sofort einbaufähig, mit Stabilisierungsdiode und Skala. Die Einfachheit der Montage begeistert jeden Techniker.

Fordern Sie bitte unseren Gesamtprospekt an.



Fernsehtechnik und Elektromechanik GmbH

7130 Mühlacker, Postfach 346
Telefon (0 70 41) 23 07

Vertretungen:

Max Söllner (Werksvertretungen)
8 München 13, Knorrstraße 53
Telefon 08 11/34 51 64

Erwin Lauser (Industrievertretungen)
7251 Friolzheim (Württ.)
Telefon Mönshheim 494

Jan Pol, 5 Köln, Lübecker Straße 10
Telefon 02 21/73 75 60

In der Schweiz:
Walter Hagmann
8001 Zürich, Rennweg 30
Telefon 27 82 04

Bausteine, die es in sich haben – Hi-Fi-Stereo-Componenten von Dual



mit dem neuen Stereo-Verstärker CV 4 und dem Stereo-Tonbandgerät CTG 27

Eine gute Nachricht von Dual: Das Programm der Dual-Stereo-Componenten wurde mit dem Hi-Fi-Stereo-Verstärker CV 4 und dem Stereo-Tonbandgerät CTG 27 abgerundet. Jetzt können Sie Ihren Kunden eine umfassende Skala übertragender Hi-Fi-Bausteine von Dual anbieten. Der Verstärker CV 4 hat es in

sich: 2 x 20 Watt Musikleistung und 2 x 16 Watt Dauerton, Frequenzbereich: 20 Hz – 20 kHz. Umfassende Regleinrichtungen. Der Dual-Hi-Fi-Verstärker CV 4 erfüllt mit Sicherheit alle Forderungen nach DIN 45500. Mit diesem Stereo-Verstärker CV 4 und dem Stereo-Tonbandgerät CTG 27 werden Sie viele

neue Dual-Kunden gewinnen. Deshalb sollten Sie die Dual-Stereo-Componenten in den Vordergrund stellen, denn man wird danach fragen, mehr und mehr.

Informationen erhalten Sie von Dual Gebrüder Steidinger, 7742 St. Georgen im Schwarzwald, Abt. SC. 26

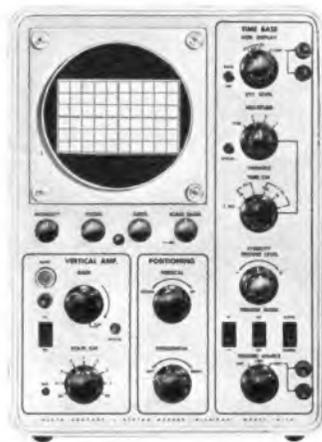
Dual

Zum guten Ton gehört Dual



Spezial- Oszillografen

für Labor und Werkstatt



13-cm-Labor-Gleichspannungsozillograf IO-14

- Y-Frequenzgang 0...8 MHz - 3 dB
- Eingangsempfindlichkeit 50 mV/cm bei und =
- Anstiegszeit 40 nsek
- Eingebaute 25 µsek-Laufzeitverzögerungsleitungen
- Geeichter und kompensierter 9stufiger Eingangsteiler
- 18 geeichte Kippgeschwindigkeiten von 0,5 sek/cm bis 1 µsek/cm
- Vielfache Triggermöglichkeiten
- Max. Kippgeschwindigkeit 0,5 µsek durch 5fache Dehnung des Zeitmaßstabes
- Eingebauter Axial-Lüfter
- Elektronisch stabilisiertes Netzteil mit großem Regelbereich
- Stabiler Rahmenbau auf U-Profilen
- Einfacher Selbstbau

Bausatz: DM 1795.-

betriebsfertig: DM 2245.-



Zünd-Analysator IO-20 E

Ein vielseitig verwendbarer und leicht zu bedienender Spezial-Ozillograf zur Prüfung des Zustandes von Zündspulen, Kondensatoren, Zündkerzen, Unterbrecher- und Verteilerkontakten, Zündkabeln und Verteilerwellen. Mißt ebenfalls Öffnungs- und Schließwinkel und ermöglicht mühelose und genaue Einstellung der gesamten Zündanlage.

Ideal für die Kfz-Werkstatt, „GT“-Fahrer, Rennställe und Motoren-„Friseure“. Besonders preiswert durch spielend einfachen Selbstbau

Bausatz: DM 599.-

betriebsfertig: DM 950.-



Zünd-Blitzpistole ID-11

Ein nützliches Zusatzgerät zur schnellen Bestimmung des Totpunktes und zur Kontrolle der automatischen Zündzeitpunkt-Verstellung ● Einfachster Anschluß an den Zündanalysator IO-20 E durch langes Verbindungskabel mit Oktalstecker

Bausatz: DM 99.- betriebsfertig: DM 139.-

7-cm-Service-Kleinoszillograf OS-2

- Y-Frequenzgang 2 Hz...3 MHz - 3 dB
- X-Frequenzgang 2 Hz...300 kHz - 3 dB
- Eingangsempfindlichkeit (X u. Y) 100 mV/cm
- Kippfrequenz-, Grob- und Feineinstellung von 20 Hz bis 200 kHz
- Selbstschwingender Kippgenerator
- Automatische Synchronisation und Strahlsteuerung
- Separater Z-Eingang
- Helligkeits- und Punktformregler
- Außerordentlich kompakte Bauweise
- Gewicht nur 5 kg - ideal für den reisenden Kundendiensttechniker

Bausatz: DM 349.-

betriebsfertig: DM 499.-

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen und den großen HEATHKIT-Katalog 1967 erhalten Sie kostenlos gegen Einsendung des Abschnitts auf Seite 1863

Alle Bausätze und Geräte ab DM 100.- auch auf Teilzahlung.

Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.

HEATHKIT-GERÄTE GmbH Abt. 23

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main, Robert-Bosch-Straße Nr. 32-38,
Telefon 0 81 03 - 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

Zweigniederlassung:

HEATHKIT-ELEKTRONIK - ZENTRUM

8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel: 08 11 - 33 89 47

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

Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 333,
8040 Zürich 40

Telion AG, Albisrieder Straße 232, 8047 Zürich 47

Österreich: Schlumberger Overseas GmbH, 1120 Wien XII, Tivollgasse 74

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



CROWN CTR-5400

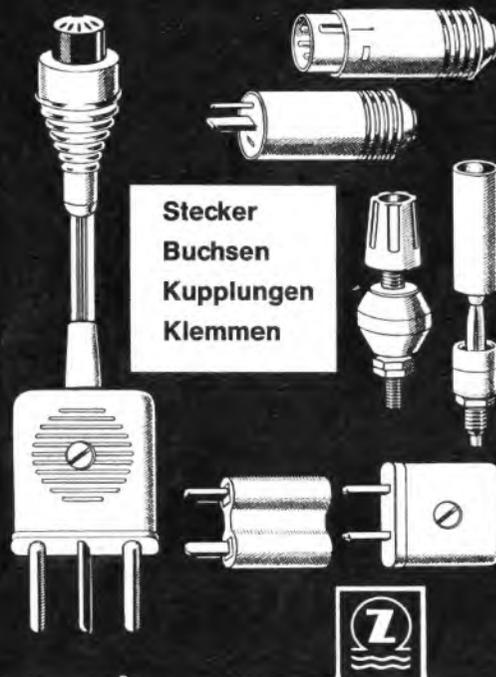
DAS IST PRÄZISION



- Spieldauer: 192 Minuten bei 13-cm-Spule, 2 Geschwind.
- Antrieb durch 4 Monozellen (oder Netzteil)
- Handlicher Fernbedienungsschalter am Mikrophon
- Aussteuerungsanzeiger, Sicherheitsknopf
- Bruchfestes Polypropylen-Gehäuse

CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF

Hohenzollernstraße 30 · Tel. 360551/52 · Telex 08-587 907



Stecker
Buchsen
Kupplungen
Klemmen

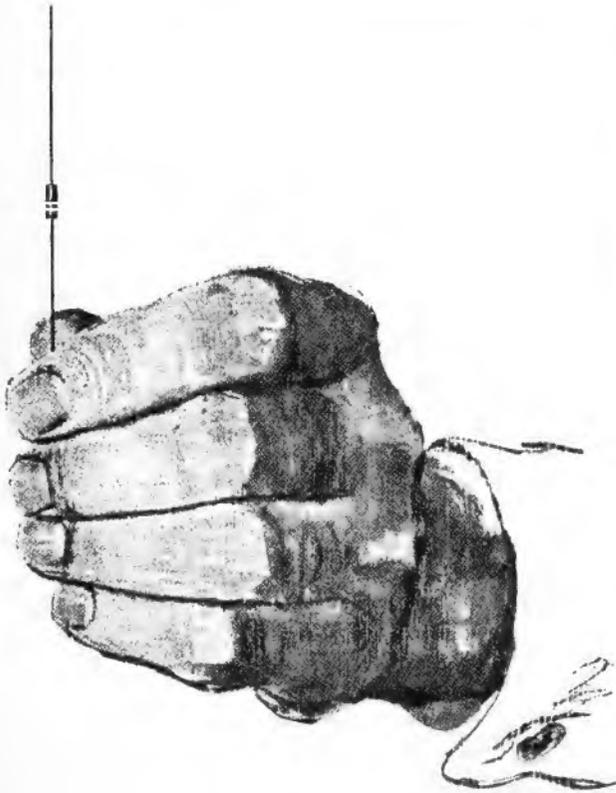
zehnder

Heinrich Zehnder
Antennen-Funkbauteile

7741 Tennenbronn/Schwarzw.
Telefon 2 16 u. 3 05, Telex 07-92 420

Kleiner kann keiner!

(vor allem nicht so PREISWERT)



- Nur 6,3 x 2,3 mm!
- Trotzdem vollisoliert, umpreßt!
- Trotzdem 1/8 W bei 70° C!
- 10 Ω - 1 MΩ!
- MIL-BAUFORM RC 07!

... diese Daten unseres GBT 1/8 können auch einen Phlegmatiker vom Stuhle reißen, weil er neue Möglichkeiten im raumsparenden Aufbau gedruckter Schaltungen sieht. Der GBT 1/8 ist bis 500 V gegen andere Potentiale geschützt und darf andere Bauelemente oder Masse auf ganzer Länge berühren. Er ist trotzdem so klein, daß er oft auch statt der teuren 1/10 oder 1/20 W-Widerstände eingesetzt wird. Weitere Daten und eine Tüte mit Mustern erhalten Sie bei Anforderung.



VITROHM

DEUTSCHE VITROHM GMBH & CO. KG

2080 Pinneberg

Siemensstraße 7-9

Telefon (0 41 01) 61 31-34 - Telex 02-189 130

Telegramme: Vitrohm

HEATHKIT Labor-Netzgeräte robust, zuverlässig und besonders preisgünstig

Transistor-Stromversorgungsgerät IP-20 E

Eine geregelte, stabilisierte Gleichspannungsquelle, die besonders für die Stromversorgung von Transistorschaltungen entwickelt wurde. ■ Verbesserte und wesentlich betriebssichere Grundschaltung in Halbleitertechnik. ● Liefert fest und stufenlos einstellbare Gleichspannungen zwischen 0 und 50 V bis max. 1,5 A mit einer Konstanz von ± 15 mV. ● Restwelligkeit unter 150 μ V. ● Eingebauter Strombegrenzungsregler. ● Elektronische Überlastungssicherung. ● Ausgangsimpedanz 0,1 Ω . ● Ansprechzeit der Regelschaltung unter 25 μ sek. ● Erdfreier Ausgang.

Bausatz:
betriebsbereit:

DM 479.-
DM 699.-



Labor-Netzgerät IP-32 E

Ein im Rundfunk- und Fernseh-Service vielseitig verwendbares Stromversorgungsgerät. ● Liefert stufenlos einstellbare Anodenspannungen (B+) zwischen 0 und 400 V bis max. 150 mA, negative Gittervorspannungen (C-) zwischen 0 und -100 V bei 1 mA und eine getrennt zuschaltbare Heizspannung von 6,3 V/4 A. ● Spannungskonstanz $\pm 1\%$. ● Restwelligkeit unter 10 mV.

Bausatz:
betriebsbereit:

DM 365.-
DM 519.-



Transistor-Stromversorgungsgerät EUW-17

Eine spannungsgeregelte und absolut zuverlässige Gleichspannungsquelle, die sich besonders für Versuchsschaltungen mit Halbleiter-Baugruppen eignet. ● Ausgangsspannungen zwischen 0 und 25 V stufenlos einstellbar. ● Max. Belastbarkeit 200 mA. ● Ausgangsimpedanz unter 50 Ω . ● Restwelligkeit unter 0,1% bei voller Belastung. ● Netzanschluß: 110 V, 50-60 Hz. ● Nur betriebsfertig lieferbar.

Gerät:

DM 110.-



Labor-Netzbatterie IP-12 E

Ein sehr hoch belastbares und außerordentlich robustes Netzgerät, das sich nicht nur für den Service von Auto- und Transistorradios, sondern auch hervorragend zum Laden von Auto- und Bootsbatterien eignet. ● Liefert ungesiebelte Gleichspannungen zwischen 0 und 6 V bei 10 A Dauer- und 15 A Spitzenbelastbarkeit, oder 0 und 12 V bei 5 A Dauer und 7,5 A Spitzenbelastbarkeit. ● Am masselosen Ausgang für gesiebte Gleichspannung lassen sich Spannungen von 0...6, bzw. 0...12 V bis max. 5 A und einer Restwelligkeit von weniger als 0,3% abnehmen.

Bausatz:
betriebsbereit:

DM 325.-
DM 430.-

HEATHKIT 1967



Mit Ausnahme des Modells EUW-17 sind unsere Labor-Netzgeräte für den Anschluß an 110 oder 220 V Netzspannung geeignet und werden mit deutschen Bau- und Bedienungsanleitungen geliefert.

Gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts erhalten Sie kostenlos den neuen HEATHKIT-Katalog 1967 mit über 150 weiteren Modellen.



Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1967

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende

Geräte _____

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

(Bitte in Druckschrift ausfüllen)



Systemerneuerte Fernsehbildröhren Qualität und Preisvorteil

Wir sind umgezogen und in unseren großen, modernen Fertigungsräumen werden Ihre Bildröhren einer fachgerechten Systemerneuerung unterzogen. Es kommen nur die besten auf dem internationalen Markt zur Verfügung stehenden Elektrodensysteme zum Einbau. Diese Fakten zusammen mit einer harten Endprüfung vor Auslieferung ermöglichen es

1 Jahr Garantie

auf unsere Fernsehbildröhren zu geben.

Unser Unternehmen ist durch seine Fachkräfte und Einrichtungen zusätzlich spezialisiert, alle Bildröhrentypen mit aufgeleimten Schutzscheiben und dazwischenliegender Filterharzschicht, sowie alle Bildröhrentypen mit aufgeklebtem Metallrahmen zu bearbeiten.

Auch Sondertypen werden bereitgehalten oder auf Ihre Wünsche hin für Sie gefertigt.

Eine Vorratshaltung von mehreren 1000 Bildröhren aller Typen, verteilt auf unsere zentral gelegenen Auslieferungslager und unser Stammwerk sichert Ihnen eine prompte Erledigung Ihrer Wünsche. Die Firma Neller ist seit Jahren dem Fachhandel durch ihre Qualitätserzeugnisse bekannt.

Sollten Sie noch nicht unser Kunde sein und Interesse an unseren Produkten haben, so wählen Sie bitte das für Sie am günstigsten liegende Auslieferungslager aus unentstehender Aufstellung und fordern Sie bitte eine Preisliste an.

Unsere Auslieferungslager

Deutschland

- | | |
|--|--|
| <p>658 Bayreuth,
Rundfunkhandels-gesellschaft
Graben 26, Tel. 54 43</p> <p>1 Berlin, Hermann Kaets
Niedstr. 17, Tel. 83 02 16</p> <p>28 Bremen, Rolf Kern
Langenstr. 58, Tel. 31 08 81</p> <p>4 Düsseldorf, Jakob Müller
Scheurenstr. 10, Tel. 2 91 14</p> <p>43 Essen, Hanns Baum
Kronprinzenstr. 14, Tel. 22 40 41</p> <p>2 Hamburg, Max Mau
Pulverteich 37, Tel. 24 64 51</p> <p>3 Hannover, Hanns Schaefer
Hagenstr. 26, Tel. 66 81 83</p> <p>69 Heidelberg, Kurt Lange
Rohrbacher Str. 46, Tel. 2 57 74</p> <p>71 Hellbronn, Manfred Renner
Zehentgasse 25, Tel. 8 33 81</p> <p>675 Kaiserslautern, Buchert KG
Lilienstr. 8, Tel. 6 56 01</p> <p>75 Karlsruhe, Werner Preuss
Moltkestr. 24, Tel. 5 76 87</p> <p>5 Köln-Ehrenfeld,
Stahl & Co., KG
Geisselstr. 74, Tel. 51 73 73</p> | <p>415 Krefeld, S. Vossel OHG
Oelschlägerstr. 59, Tel. 3 70 30</p> <p>68 Mannheim, Willy Streicher
U 6, 6, Tel. 2 11 57</p> <p>405 Mönchengladbach,
Herbert Zilles
Steinmetzstr. 29, Tel. 2 48 74</p> <p>8 München, Gebr. Feldt
Bauerstr. 16, Tel. 52 25 67</p> <p>85 Nürnberg, Hoppe & Co.
An der Karlsbrücke
Tel. 20 44 31</p> <p>810 Passau, Hans Werba
Theresienstr. 11, Tel. 43 75</p> <p>81 Regensburg, Hans Preissler
Grefflingerstr. 5, Tel. 5 38 88</p> <p>7 Stuttgart, Kurt Krause
Schlosserstr. 33, Tel. 60 46 09</p> <p>56 Wuppertal-Barmen,
Hans v. d. Steinen
Kleiner Werth 56, Tel. 59 73 75</p> |
|--|--|

Österreich

WIEN, SABA-Vertrieb
Hans Kocourek
Linke Wienzeile 56
Tel. 57 57 42

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK

8019 STEINHÖRING

MÜNCHNER STR. 10 TEL. 08104/265

PARIS - PORTE DE VERSAILLES



VOM 5. BIS 10. APRIL 1967

Aus allen Ländern kommen sie, um
am Weltereignis des Jahres teilzunehmen:

INTERNATIONALE AUSSTELLUNG DER ELEKTRONISCHEN BAUELEMENTE

und Internationale Ausstellung für

ELEKTROAKUSTIK

Haben Sie
schon Unterlagen
angefordert?

Internationales Kolloquium über
die Elektronik und den Weltraum

Paris vom 10. bis 15. April 1967



Können auch Röhrenvoltmeter aus deutscher Fertigung preiswert sein...?

Acft beweist: Sie können es!

Zum Beispiel **unser Telemeter 100!**



Pluspunkte für das Telemeter 100:

Keine Importware sondern **deutsches Markenfabrikat**.

Deutsche Fertigung + günstiger Preis = **Qualität und Vorteil** für Sie.

Kernstück einer kompl. **Meßgeräte-Serie** (bitte Prospekt anfordern).

Da deutsche Fertigung — **jederzeit Service** und Ersatzteilbeschaffung.

Und der Preis:

nur DM 149.-

Technische Daten:

Gleichspannung

7 Bereiche: 0...1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000 V üb. Hochspannungstastkopf **KV-2000** bis 25 kV
Eingangswiderstand: 10 M Ω (11 M Ω) in allen Bereichen

Wechselspannung

6 Bereiche eff.: 0...5, 10, 50, 100, 500, 1000 V
6 Bereiche ss.: 0...14, 28, 140, 280, 1400, 2800 V
Eingangswiderstand: ca. 200 K Ω /100 pF

Hf-Spannung üb. Hf-Tastkopf **Hf-210**

4 Bereiche: 1, 5, 10, 50 V (max. 30 Veff.)
Frequenzbereich: 1 kHz—250 MHz

Ohmmeter

7 Ber.: $\times 1$, $\times 10$, $\times 100$, $\times 1 k$, $\times 10 k$, $\times 100 k$, $\times 1 M\Omega$;
Netzteil: 220 V/50 Hz/10 VA; Größe: 160 \times 160 \times 80 mm/
3 kg; Zubehör im Preis: 1 umschaltb. Tastkopf, —, ~, Ω



Acft-Radio Elektronik

4 Düsseldorf 1, Friedrichstr. 61 a
Postfach 1406, Postscheck Essen
37336, Tel. 8 00 01, Telex 08-587 343

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27
Postfach 225, Postsch. Berlin-W
19737, Tel. 68 11 04, Telex 01-83 439

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

**Vorverstärker
+ Nachhallereinheit
+ Regler
+ Stromversorgung**

= DX 11



**AKUSTISCHE u.
KINOGERÄTE GMBH
MÜNCHEN
SONNENSTRASSE 16**

In Österreich: Verkauf
und Service durch AKG ·
Wien XV, Markgraf-
Rüdiger-Str. 6-8 · Tel.
92 16 47 · In der Schweiz:
AUDIO ELECTRONIC,
Zürich 8, Dufourstr. 165 ·
Tel. 47 17 80



Nachhallereinrichtungen gibt es schon lange. In Rundfunk- und Schallplattenstudios. Auch für ELA-Anlagen, wie sie von den meisten Schlagermusikgruppen verwendet werden, um besondere Klangeffekte zu erreichen. Aber diese Anlagen sind kostspielig. Für den Tonbandamateurliehaber nahezu unerschwinglich. Die AKG hat ein Hallgerät konstruiert, das niedrig im Preis ist und eine hervorragende Hallwirkung erzielt. Es hat geringe Abmessungen und ist gleich im Mikrofon eingebaut — DX 11, das dynamische Nachhallmikrofon, für das Heimstudio des Amateurs wie geschaffen. Es kann aber ebenso gut auch von Musikern verwendet werden. DX 11 verbessert die Raumakustik und erzeugt ungeahnte Hall- und Echoeffekte. Der Hall ist von 0 bis 2,5 sec kontinuierlich regelbar.

Knight-Kits

Bausätze des weltbekannten US-Werkes Knight-Electronics-Corp.

Eine ideale Ergänzung des RIM-Bausatzprogramms

Neuester Stand der Technik — günstige RIM-Preise — Bauanleitung in englischer Sprache — schrittweise Aufbaumethode. Stromversorgung 220 Volt, 50 Hz — Wechselstrom.
Weitere Hinweise im neuen RIM-Bastelbuch '67 — 416 S. — Schutzgebühr DM 3.50. Nachnahme Inland DM 5.30. Vorkasse Ausland (Postcheckkonto München 137 53) DM 6.30.

Hi-Fi-Stereo-Komponenten Stereo-Multiplex-FM-AM-Tuner „KG 50“



Zur Gewährleistung bester Empfindlichkeit ist der gesamte FM-Teil bereits fabrikmäßig gefertigt und abgeglichen; abgeglichen sind auch die ZF- und Multiplex-Spulen. Bei Stereosendung leuchtet die Anzeigelampe auf.

Weitere Eigenschaften:
HF-Vorstufe für FM; breitbandiger Ratio-Detektor; automatische Frequenzkontrolle; getrennte Regler; niederohmige Ausgänge für den Anschluß von langen Kabeln zu Verstärkern usw. — ohne Verluste; die Ausgänge für Bandaufnahmen enthalten 38 kHz-Filter für fehlerfreie Stereoaufnahmen; mühelose Schwungradabstimmung.
Frequenzgang: ± 1 dB von 50—15 000 Hz.
Die stabile Frontplatte ist in Aluminium m. Platin-/Gold-Überzug ausgeführt.

Abmessungen: ca. 10,5 x 35,2 x 19,7 cm.
Preise: Bausatz mit Chassis o. Gehäuse DM 479.—
Holzgehäuse Nußbaum matt hierzu DM 69.—

Dazu passender 24-Watt-Hi-Fi-Stereoverstärker Modell „KG-250“

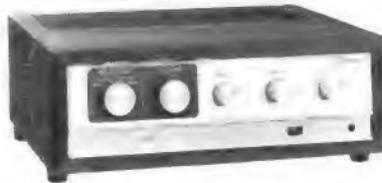


Geschmackvoller „Knight-Stil“. Leistungsstarke Gegentakt-Endstufe. Leichte Verdrahtung. Eingebauter Entzerrer-Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer. Getrennte Regler für Höhen- und Tiefenanhebung bzw. Absenkung für beide Kanäle. Wahlschalter für Mono-, Stereo-, Phono-, Tuner- oder sonstige Eingangsquellen. Eingebaute Lautstärkereglern für beide Kanäle gemeinsam oder getrennt.

Technische Daten: Musikleistung: 24 Watt (JHF). Dauerton: 20 Watt (10 W pro Kanal). Frequenzgang: ± 1 dB von 30—15 000 Hz bei $\frac{1}{2}$ Nennleistung. Ausgangsimpedanzen: 4, 8 und 16 Ω pro Kanal. Röhrenbestückung: 2 x ECC 83, 2 x 12 AX 7, 4 x ECL 82, 1 x EZ 81, 1 x 6 CA 4 Gleichrichter.

Abmessungen: 10,5 x 35,2 x 21,6 cm. Gew.: ca. 5,9 kg.
Preise: Bausatz mit Chassis ohne Gehäuse DM 299.—
Holzgehäuse Nußbaum matt DM 69.—

32-Watt-Transistor-Stereoverstärker Modell „KG-320“



14 Transistoren + 4 Germ.-Dioden. Brumm, Erwärmung und Mikrotonie sind gering. Transformatorlos, direkte Kopplung ohne Koppelkondensatoren.

Raumsparender Aufbau.
5 Stereo-Eingänge einschl. Anschluß für Tonbandgeräte. Getrennte Regler für Baß und Höhen. Balance-Regler für beide Kanäle, Summen-Lautstärkereglern, Stereo-/Mono-Schalter. Wahlschalter mit 4 verschiedenen Stellungen.

Technische Daten: Musikleistung: 32 Watt (JHF)/16 W pro Kanal. Musik-Spitzenleistung: 60 W/30 W pro Kanal. Dauerton: 24 W (1000 Hz)/12 W pro Kanal. Frequenzgang: ± 1 dB von 25—18 000 Hz. Klirrfaktor: 1% bei voll aufgedrehtem Ausgang (1000 Hz Dauerton). Ausgangs-Impedanz: beide Kanäle gestatten eine Anpassung an 8 oder 16 Ω . Halbleiter-Bestückung: 10 NF- und 4 Leistungs-transistoren; 4 Germanium-Dioden.

Abmessungen: ca. 7,0 x 25,4 x 21,6 cm. Gewicht: ca. 4,1 kg.
Preise: Bausatz mit Chassis ohne Abdeckhaube bzw. ohne Gehäuse DM 420.—
Metallabdeckhaube DM 29.80
Holzgehäuse, Nußbaum matt DM 69.—

20-Watt-Stereoverstärker „KG-240“



• 10 Watt NF-Musikleistung pro Kanal (JHF).
• Stereo-Eingänge für Tuner sowie Kristall-Tonabnehmer.

Zu obigen Verstärkern empfehlen wir die RIM-Qualitäts-Lautsprecher-Boxen.



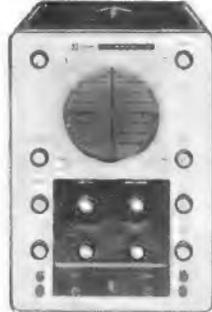
1. „Modell RB 4 N 20“ Eine hochwertige u. preisgünstige 4fach-Box für Mono- u. Stereo-Verstärkeranlagen in amerikan. Nußbaum oder Teak. Belastbarkeit: 20 Watt. Spitzenbelastbarkeit: 25 Watt. Frequenzbereich: 50—16 000 Hz. Anpassung: ca. 5 Ω . Bestückung: 1 Tieftön, 1 Mitteltön, 2 Hochtöner. Ganzseitig geschlossenes Gehäuse, mit Spezial-Dämpfungsmaterial ausgelegt. Aufstellung: stehend, liegend oder freistehend möglich.
Maße: H 65 x B 35 x T 30 cm. — Gewicht: 16,8 kg. DM 169.—
2. Die gleiche Box „Modell RB 4 N 30“. Belastbarkeit: 30 Watt; Spitzenbelastbarkeit: 35 Watt. Anpassung: 8 Ω DM 199.—
3. „Modell RB 2 N 25“.
Bestückung SEL-Lautsprecherbaukasten. 1 Tieftöner, 1 Mittel-Hochtöner, max. Belastbarkeit 25 Watt in der Spitze bei Sprache und Musik. Impedanz: 4,5 Ω . Frequenzumfang: 25—20 000 Hz DM 109.—
4. Als Leergehäuse „RB 4 N“ ohne Schallwand, mit Dämpfungsmaterial für indiv. Bestückung DM 65.—
5. SEL-Lautsprecherbaukasten (ohne Abb.) 25 Watt ohne Gehäuse. Bestückung — s. Modell „RB 2 N 25“ DM 99.—



- Mechanisch gekoppelte Regler für Baß und Höhen.
- Doppelt konzentrischer Lautstärke/Balance-Regler.

Technische Daten: Musikleistung: 20 Watt. Dauerton: 16 Watt (8 W pro Kanal). Frequenzgang: $\pm 1,5$ dB von 35—15 000 Hz. Klirrfaktor: kleiner als 1,9% bei 14 Watt. Zusammen Ausgangs-Impedanz: 8 u. 16 Ω . Röhrenbestückung: 4 x ECL 86, 1 x EZ 81, 1 x 6 CA 4 Gleichrichter.

Abmessungen: ca. 12,7 x 25,4 x 17,8 cm.
Preise: Baus. m. Chassis o. Abdeckhaube DM 220.—
Metall-Abdeckhaube DM 28.—



Knight-Breitband-12,7-cm-Oszillograf „Modell KG-630“

- Breiter Frequenzgang: ± 3 dB von 5 Hz—5 MHz.
- Positive u. negative Gleichlauf-Synchronisation.
- Spannung an der 2. Anode = 1600 Volt.
- Eingebautes Eichgerät für 1 Vss (Spitze zu Spitze). Ein leistungsstarker Oszillograf mit vielen Meßmöglichkeiten der sich sowohl zur Messung an Schwarzweiß-Empfängern als auch an Farbfernsehgeräten eignet.

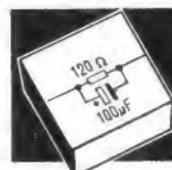
Technische Daten: Vertikal-Empfindlichkeit: 20 mV (eff) pro 2,24 cm. Frequenzgang: ± 3 dB von 5 Hz—5 MHz um 2 dB niedriger bei der Impulsfrequenz 3,85 MHz für das Farbfernsehen. Eingangs-Impedanz: X1 = 2,9 M Ω und 21 pF; X0,1 u. X0,01 = 3,4 M Ω und 12 pF. Horizontal-Empfindlichkeit: 600 mV (eff) pro 2,54 cm. Abfall: 3 dB bei 600 kHz; 4 dB bei 1 MHz. Eingangsempfindlichkeit der „Z“-Achse — 25 V Impulsspannung für die Strahlunterdrückung. Eingangs-Impedanz: 100 k Ω . Kippgenerator-Bereich: 15 Hz—600 kHz. Synchronisation: intern „positiv“, intern „negativ“, extern Netzfrequenz. Fangbereich: bis zu 9 MHz.

Netzteil: Niederspannungsnetzteil: Röhren: 6 x 4 Gleichrichter, 6 C4 Spannungsstabilisator. Hochspannungsnetzteil: Röhren: 1 V 2 Hochspannungsgleichrichter, rd. 1600 Volt für die Katodenstrahlröhre zur Erzielung bester Strahlschärfe. Spannungs-Eichgerät: 1 Vss (an der Frontplatte angebracht). Katodenstrahlröhre: Type 5 UP 1.

Abmessungen: ca. 36,2 x 25,7 x 39,4 cm. Gewicht: ca. 12,7 kg.
Preise: kompletter Bausatz nur DM 528.—
Abschirmzylinder dazu DM 45.—
Bausatz KG-630, fertig verdrahtet (mit Abschirmzylinder) DM 699.—

Spannungs-Eichgerät „KG-676“ — o. Abb. Zur Benutzung des Oszillografen für Wechselspannungs-Messungen in „Vss“. Es erzeugt breitbandige Rechtecksignale mit bekannter Spannung. Die Eichung von Oszillogrammen wird damit ermöglicht; Amplituden unbekannter Signale können mit diesem Eichgerät bestimmt werden. Der Ausgang des Gerätes ist veränderlich von 0,01 bis 100 Volt. Schalter zum Vergleich zugeführter Signale.

Abmessungen: ca. 18,1 x 13,7 x 10,8 cm. Gewicht: ca. 2,28 kg.
Preis: Bausatz DM 99.50



Das Elektronik-Experimentier-System von heute und morgen

Für Lehrer, Schüler und die technisch interessierte Jugend. Leicht verständlich. Ohne Löten und Stecken. Magnetische Haftung für den elektr. Kontakt. Jedes Bauelement geschützt in einem glasklaren Kunststoffgehäuse; auf dessen Oberseite das genannte Symbolsymbol.
Baukästen mit ausführlichem Experimentierbuch ab DM 87.—. Verlangen Sie Angebot „Lectron“! Siehe Funkschau, Heft 19, Seite 606

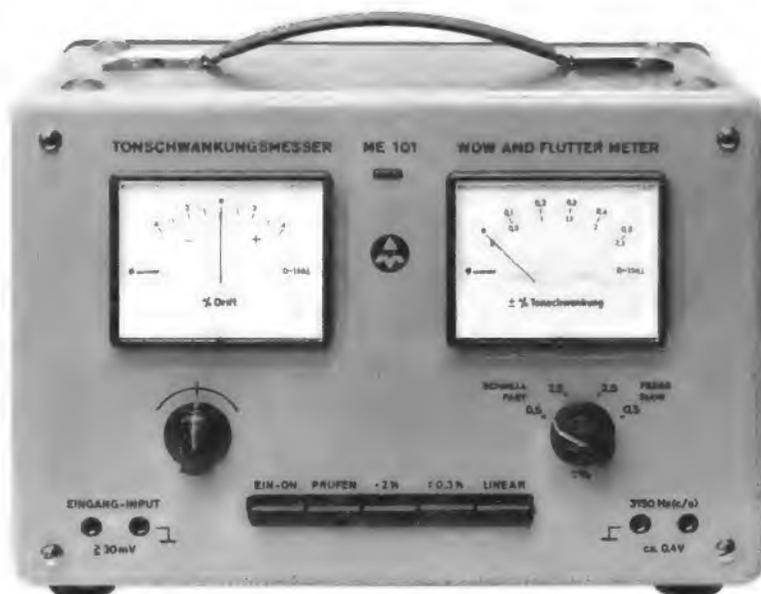


8000 München 15, Abteilung F. 3
Bayerstr. 25, Telefon (0811) 5572 21
FS 52 8166 rarim d

TONSCHWANKUNGSMESSER ME 102 (STUDIO)

neue Variante des bewährten ME 101
für Studioanforderungen

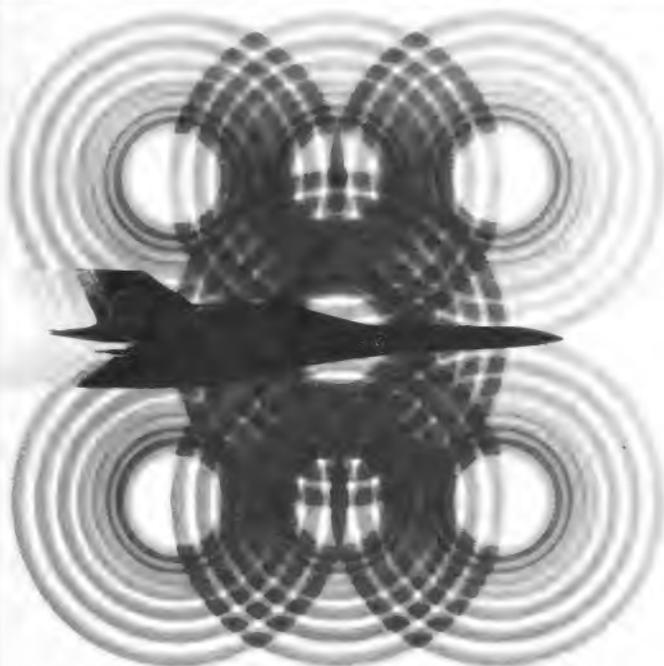
- Hohe Konstanz
- mit Silizium-Halbleitern bestückt
- eingebauter Sinus-Oszillator
- Messung exakt nach DIN-CCIR
- gegenüber dem ME 101
eingengte Meßbereiche
- Anschlußmöglichkeit für Oszillographen,
Schnellschreiber und Filter



TECHNISCH-PHYSIKALISCHES LABORATORIUM

DIPL.-ING. BRUNO WOELKE · MÜNCHEN 2, NYMPHENBURGER STR. 47

TELEFON: 593551 · TELEX: 5/24746 · TELEGRAMME: MAGNETLABOR, MÜNCHEN



Sie brauchen
auf keinen Effekt
zu verzichten



Effekte – nicht nur als Geräusch, sondern als hörbare Bewegung im Raum, lebendige Transparenz und Plastik des Tones, das alles vermittelt uns nur die Stereophonie. Dabei ist es gar nicht so schwer, Stereo-Aufnahmen selbst zu produzieren. Mit einem geeigneten Tonbandgerät und 2 Mikrofonen. Zwei, weil auch der Mensch von Natur aus mit beiden Ohren – stereophon also – zu hören gewöhnt ist. Da aber das Gelingen einer Stereo-Aufnahme nicht allein vom Links-Rechts-Effekt abhängt, sondern vor allem von der Aufnahmequalität der Mikrofone, empfehlen wir Ihnen D 202 CS, das Tauchspulen-Richtmikrofon mit den hervorragenden Eigenschaften. Es ist einem hochwertigen Kondensatormikrofon ebenbürtig, jedoch viel günstiger im Preis.

Für Ihre Stereo-Aufnahme also zweimal D 202 CS.

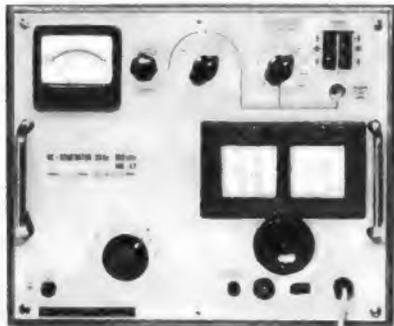
* Linearer Frequenzgang (jedem Mikrofon D 202 CS wird seine Original-Frequenzkurve beigelegt), völlig gleichmäßige nierenförmige Richtcharakteristik im gesamten Übertragungsgebiet durch das Zweiweg-System. Auch bei geringem Besprechungsabstand keine Klangveränderung.



AKUSTISCHE u.
KINGGERÄTE GMBH
MÜNCHEN
SONNENSTRASSE 16



Universeller Meßgenerator 30 Hz bis 300 kHz 1/2 Watt



**Meßgenerator
MG-47**

Ein präzises, dabei preisgünstiges Gerät mit vielseitigen Möglichkeiten und zahlreichen Vorteilen:

Hohe Ausgangsleistung

1/2 Watt bei $k \leq 0,5\%$ von 120 Hz bis 20 kHz

Anpassungsfähig durch zahlreiche Ausgänge

Unsymm. Ausgang: 60 V an 10 k Ω , 40 V an 3 k Ω
Übertragerausgang, erdfrei: 10 V an 1 k Ω
Teilerausgang (Vollausschl.) 1 mV, 10 mV, 100 mV, 1 V
Innenwiderstand: 150 Ω , für Lastwiderstände $> 150 \Omega$
Anpassungswiderstände zuschaltbar

Hohe Konstanz und Genauigkeit der Ausgangsspannung

Kontrolle mit Spannungsmesser
Meßunsicherheit $\leq 2\%$ v. E.



Skalenausschnitt 1 : 1

Genauere Frequenzeinstellung

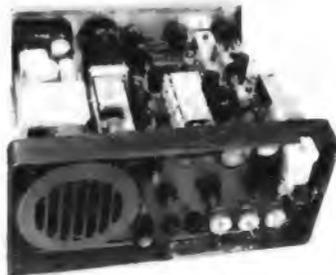
Gesamtfrequenzbereich in 6 Teilbereichen mit individueller Skaleneichung
Frequenzunsicherheit $\leq \pm 1 \text{ Hz} \pm 1\%$

Wandel u. Goltermann

7410 Reutlingen, Postfach 259

Telefon: 071 21/226, Telex: 0729-833/wug d

Sonderangebote aus Natobeständen!



W. S. B. 44 MK 3 VHF-AM-TX/RX

Eine 12-V-Station hervorragender Qualität für mobile und stationäre Verwendung. Mit geringem Aufwand modifizierbar auf Frequenzen im 2- oder 10-m-Bereich! Tropenfest im hermetisch geschlossenen ALU-Gußgehäuse.

Original-Eigenschaften: 12-Röhren-VHF-AM-Sender/Empfänger, Frequenzbereich 60–95 Mc.

Sender: 3(6)stufig, Quarzsteuerung, Anodenmodulation, Ausgangsleistung ca. 5 Watt.

Gegentaktmodulator: 3stufig, Eing. für dyn. Mike, zugl. NF-Verstärker für RX.

Empfänger: 6(9)stufig, Quarzoszillator, Lautsprecher- oder Kopfhörerbetrieb, Störbegrenzer.
Je nach Quarzen (HC-6/U) sind beim Sender und Empfänger unabhängig voneinander 3 beliebige Kanäle im mit Präzisions-Schmetterlings-Dreifachdrehkos durchstimmbaren Gesamtbereich rastbar. Umschaltung Sendung/Empfang durch Relais, d. h. Fernbedienung möglich. 2 Antennenausgänge für Aufsteckdipol und Koaxleitung.

Stromversorgung: 12 V DC-3 A Empfang/5 A Senden. Zerkhackerteil für Anodenspannung eingebaut.

Drehspulinstrument zur Kontrolle der Betriebsspannung u. des Antennenstroms.

Röhrenbestückung: 5 x EF 91, 2 x EL 91, 1 x EB 91, 1 x EAC 91, 2 x 6 F 17, 1 x 5763, 1 Zerkacker.

Modifizierungsvorschläge:

2-m-Betrieb TX: Verdoppelung der Ausgangsfrequenz. RX: Durch Vorschaltung einfacher Konverter mit Ausgangs-ZF im 60–95-Mc-Bereich Umwandlung zum Doppelsuper.

10-m-Betrieb! Hierzu ist lediglich die Änderung der L-Werte in TX und RX erforderlich.

Zustand: sehr gut, Röhren und Zerkacker geprüft, ohne Quarze. **Maße:** 36 x 18 x 33 cm. **Gewicht:** 15 kg.

Einschließlich Schaltbild, Meßwerten und Funktionsangaben **DM 125,—**

Kompl. Zubehörsätze, bestehend aus: dyn. Handmikrofon, Kopfhörer, Speisekabel und Antennenausrüstung mit Koaxkabel einschließlich aller Spezialstecker, solange der Vorrat reicht **DM 40,—**



COMMUNICATION-RECEIVER R 209

Ein erstklassiger moderner 12-Kreis-10-Röhren-KW-Superhet für 6-Volt-Betr. Tropenfest, wasserdichtes Alu-Gußgeh. Lautsprecher und Stromversorgungsteil eingebaut.

Frequenzber.	Röhren:	Betriebsspg.
1. 1–2,3 Mc	6 x 1 T 4	6 V—1,7 A
2. 2–5,5 Mc	3 x 1 S 5	Maße: 310 x
3. 5–12,5 Mc	1 x 1 R 5	215 x 235 mm
4. 12–20,0 Mc	Betriebsart	Gewicht:
ZF	—460 Kc	AM-FM-CW 11 kg

Mit HF-Vorstufe, stabilisiertem Oszillator, Mixer, 3 ZF-Stufen, Limiter- und Demodulatorstufe, BFO (regelbar) sowie Gegentaktendstufe mit CW-Filter. Spielfreier Präzisions-Feintrieb 1 : 44, sep. 100°-Skala sowie Skalenlampe. **Zustand:** gut, einschl. Schaltbild **DM 285,—**

CRYSTAL TEST SET TYPE 193 A



Ein hochwertiges Labor-Quarz-Prüfergerät im 19-Zoll-Einschub für Netzbetrieb. Das TS 193 A dient zur Prüfung der Aktivität von Quarzen bei Bürdekapazitäten von 20–30–50 pF. Der zwischen 0–100 uA regelbare Schwingstrom wird an dem eingebauten Drehspulinstrument abgelesen. In einer weiteren Schaltstellung kann der äquivalente Parallelwiderstand „Z“ des Quarzes ermittelt werden. Der gefundene Wert wird an der in Kilohm geeichteten Skala rechts abgelesen. Über eine Koaxbuchse kann die Frequenz des Quarzes ausgekoppelt werden. Eingebauter stabilisierter Netzteil für 80–230 Volt/50–2000 \sim .

Zustand: neuwertig noch originalverpackt mit Schaltbild **DM 125,—**

CRYSTAL-CALIBRATOR (Wavemeter Class D)

Als **Präzisionswellenmesser** sowie **Eichgenerator** international bekannt und tausendfach bewährt, in Labors, bei Funkstellen und Amateuren.

Arbeitsbereich 100 Kc–30 Mc; Doppelquarz 100 Kc + 1000 Kc; VFO-Regelbereich 100 Kc; Eichkontrolle des VFO's durch 100 Kc Quarz + Nullpunktkorrektor. Ablesegenauigkeit in den Grundwellenbereichen besser als 1 Kc. Wählbar: **Feste** Eichmarken mit 100 oder 1000 Kc Abstand bzw. **variable** Eichmarken mit 100 Kc Abstand. Schwebung zwischen Wellenmesserfrequenz und Fx am NF-Ausgang abhörbar. Betriebsspg. 6 V—1 A/DC bzw. ohne Änder. AC. Stromversorgungsteil im Gerät eingebaut. Einschl. Doppelquarz, ECH 35, Zerkacker, Bedienungsanleitung u. Schaltbild, ungeprüft **DM 70,—**

Doppelquarze 100/1000 Kc orig.-verp., portofrei b. Varsendung v. DM 20,—

Alle Preise verstehen sich ab Lager, Nachnahmevers., Zwischenverk. vorbeh.

**RHEINFUNK-APPARATEBAU • 4 Düsseldorf-G
Fröbelstraße 32, Telefon 69 20 41**

Neue Meßgeräte!



HF-SIGNALGENERATOR K 127 (TE 20)
 ein hochwertiges Meßgerät in elegantem Gehäuse
 180 x 270 x 140 mm. Mit Präzisionsskala u. Feintrieb.
 Frequenz-
 bereiche:
 120- 320 kHz
 320-1000 kHz
 1- 3,4 MHz
 3,2- 11 MHz bis 130 MHz = 0,1 V
 11- 38 MHz über 130 MHz = 0,05 V
 38- 130 MHz
 130- 260 MHz
 Frequenzgenauigkeit: $\pm 1\%$
 NF-Signal: 400 Hz, 8 Volt
 Netzspannung: 220 Volt, 50 Hz
 Röhrenbestückung: 12 BH 7 A, 6 AR 5
 Gewicht: 4 kg
 Jedes Gerät originalverpackt mit 6 Monate Ga-
 rantie **DM 130.-**

SINUS- und RECHTECK-NF-GENERATOR K 124 (TE 22)

Gehäuse und Ausführung wie oben.
 Frequenzbereich:
 Sinus: 20-200 000 Hz in 4 Bereichen
 Rechteck: 20- 30 000 Hz in 4 Bereichen
 Ausgangsspannung: Sinus: 7 Volt eff.
 Rechteck: 7 Volt Spitze-Spitze
 Frequenzgenauigkeit: $\pm 5\%$
 Ausgangsimpedanz: 0...5000 Ohm
 Klirrfaktor: kleiner als 2%
 NF-Frequenzgang: $\pm 1,5$ dB von 20...200 000 Hz
 Röhrenbestückung: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4
 Netzspannung: 220 Volt, 50 Hz
 Jedes Gerät originalverpackt mit 6 Monate Ga-
 rantie **DM 124.-**



Präzisions-Röhrenvoltmeter
 Typ: RV 68
 (alte Typenbezeichnung KEW 142)
Gleichspannungsbereiche:
 von 0,1 bis 1500 Volt
 in 7 Bereichen (11 M Ω)
Wechselspannungsbereiche:
 von 0,1 bis 1500 Volt
 in 7 Bereichen (1,4 M Ω)
V_{eff}-Bereiche:
 von 0,1 bis 4000 Volt
 in 7 Bereichen
Output-Bereiche (dB):
 - 20 dB bis + 85 dB
 in 7 Bereichen
Widerstandsmeßbereiche:
 von 0,2 Ω bis 1000 M Ω
 in 7 Bereichen
Auf alle Vielfachinstrumente
6 Monate Garantie!

Große Skala mit 90° Ausschlag, Messerzeiger, Meßwerk-Grundempfindlichkeit 200 μ A. Hervorragender Gesamtaufbau durch gedruckte Schaltung und Verwertung hochwertiger Bauteile machen dieses Instrument zu einem Verkaufsschlager.
 Auch hier geben wir auf jedes von uns gelieferte Gerät eine **Garantie von 6 Monaten**.
 Unsere Service-Abteilung bietet Ihnen auch hier wieder jedes Ersatzteil zur Selbst-Reparatur. Das Gerät ist bestückt mit 2 Röhren [EAA 81 und ECC 82] sowie einer Diode.
 Netzanschluß 220 V Wechselstrom.
 Gehäusemaße: 190 x 160 x 80 mm;
 Gewicht: 1,8 kg.
 Mitgeliefert werden ein DC-Tastkopf, ein paar Meßschnüre sowie Betriebsanleitung. **Unser Preis DM 139.75**



Vielfach-Instrument

Typ: 20 UT
 20 000 Ω /V =
 20 000 Ω /V ~
 Meßbereiche:
 50 μ A/250 mA/10 V/50 V/
 250 V/1000 V =
 10 V/50 V/250 V/1000 V ~
 dB-Messung:
 - 20 bis + 22 dB
 Widerstandsmessung:
 0...6 M Ω
 mit Meßschnüre und
 Batterie **DM 35.-**
Ledertasche dazu DM 8.50



Vielfachmeßgerät Typ 30 UT

Technische Daten:
 Innenwiderstand:
 Gleichspannungsbereiche
 30 k Ω /V
 Wechselspannungsbereiche
 15 k Ω /V
 Meßbereiche für:
 Gleichspannung: 0-0,8; -3;
 -15; -60; -300; -800; -1200;
 -3000 V
 Wechselspannung: 0-8;
 -30; -120; -600; -1200 V
 Gleichstrom: 0-30 μ A und 0-80; -600 mA
 Widerstand: 0-10 k Ω und 0-1; -10; -100 M Ω
 Pegel: - 20 bis + 63 dB
 Abmessungen: 15 x 10 x 4,5 cm
 Gewicht: ca. 480 Gramm **DM 55.-**
 Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.
Ledertasche dazu DM 8.50

201 UT jetzt mit Spiegelskala!



Vielfachmeßgerät Typ 201 UT

Technische Daten:
 Innenwiderstand:
 Gleichspannungsbereiche
 20 k Ω /V
 Wechselspannungsbereiche
 10 k Ω /V
 Meßbereiche für:
 Gleichspannung: 0-2,5;
 -10; -50; -250; -500;
 -5000 V
 Wechselspannung: 0-10;
 -50; -250; -500; -1000 V
 Gleichstrom: 0-50 μ A und 0-5; -50; -500 mA
 Widerstand: 0-12; -120 k Ω und 0-1,2; -12 M Ω
 Pegel: - 20 bis + 62 dB
 Abmessungen: 14 x 9 x 4 cm
 Gewicht: ca. 405 Gramm **DM 45.-**

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.

Ledertasche dazu DM 8.50



TRANSISTORPAAR OC 24
 garantiert I. Wahl, p. Paar **DM 8.50**

Wieder ein Beweis unserer Leistungsfähigkeit!

Transistoren- und Diodensortiment*

Wir liefern Ihnen:

10 Telefunken-HF-Transistoren
 (ähnl. AF 101, AF 105, OC 812)

10 Telefunken-NF-Transistoren
 (ähnl. OC 602, OC 603, OC 604)

10 Telefunken-Kleinleistungs-transistoren
 (ähnl. OC 602, spez.-OC 604, spez.-AC 108) **und**

10 TE-KA-DE Dioden
 (Subminiaturausführung)
 (OA 180, OA 127 u. ä.)

verpackt im Klarsicht-Plastikbeutel. Die Transistoren und Dioden sind unbestempelt, jedoch alle durch Farbpunkte gekennzeichnet!

Ein ideales Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten.

Bemerken möchten wir noch, daß es sich bei diesen Halbleitern nicht um ausgebaute Ware handelt!

Diese **30** Transistoren und **10** Dioden erhalten Sie bei uns zu dem einmaligen Preis

von 2.95

50 UT jetzt mit Spiegelskala!

Vielfach-Meßgerät

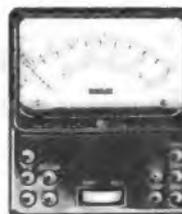


Typ: 50 UT
 Innenwiderstand:
 Gleichspannungsbereiche:
 50 000 Ω
 Wechselspannungsbereiche:
 15 000 Ω
 mit Messerzeiger und Spiegelskala!
 Meßbereiche für
 Gleichspannung:
 3-12-60-300-600-1200 V

Wechselspannung: 6-30-120-300-1200 V
 Gleichstrom: 30 μ A-6-60-600 mA
 Widerstandsmessung: 0-16 k Ω -160 k Ω -1,6 M Ω -16 M Ω , 10 Ω -100 Ω -10 k Ω -100 k Ω an direkter Skala
 dB-Messung: - 20 bis + 63 dB
 Abmessungen: 13 x 8 x 3,5 cm

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen **DM 69.50**
Ledertasche dazu DM 8.50

Vielfachmeßgerät Typ 10 UT



Technische Daten:
 Innenwiderstand:
 Gleichspannungsbereiche
 1 k Ω /V
 Wechselspannungsbereiche
 1 k Ω /V
 Meßbereiche für:
 Gleichspannung: 0 - 10 -
 50 - 250 - 500 - 1000 V +
 Wechselspannung: 0 - 10 -
 50 - 250 - 500 - 1000 V
 Gleichstrom: 0-1 und 0 bis
 250 mA

Widerstand: 0-100 k Ω
 Abmessungen: 10 x 8 x 3,5 cm
 Gewicht: ca. 295 Gramm

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen. Beim Gerät befindet sich eine ausführliche Betriebsanleitung.
Preis des Gerätes nur DM 21.50

EIN NEUER SCHLAGER !!!



8-Watt-Gegentakt-Ausgangs- u. Treibertrafo
 Schnitt: EI 42 x 35 x
 15 mm für Transistoren
 AD 148/TF 80/AD 152
 od. ä. Ausgang: 5 Ohm
 komplett. Satz **DM 4.95**

DEUTSCHES MARKENFABRIKAT!!
Transistor-UHF-Konverter*
unschlagbar in Preis u. Qualität!
1 JAHR GARANTIE!



Technische Daten

Stromart: 220 Volt Wechselstrom
 Verbrauch: ca. 0,8 Watt
 Schaltautomatik: Der Transistor wird durch das angeschlossene Fernsehgerät elektronisch, ohne Verzögerung, an- und abgeschaltet.
 Sicherung: 1,6 Amp. träge
 Transistoren: 2 x AF 139
 Selengleichrichter: E 30 C 80
 Stabilisator: SE-ST 9/1
 Frequenzbereich: 470-880 MHz (Kanal 21-70)
 Abstimmung: kontinuierlich
 Frequenzverlauf: linear
 UHF-Umsetzung: auf Kanal 3 und 4 im Band I
 Antennenanschluß: UHF und VHF: 240 Ohm, symmetrisch
 Ausgang: 240 Ohm, symmetrisch
 UHF/VHF-Umschaltung: durch 2 Drucktasten
 Empfindlichkeit: Der Transistor-Konverter erzeugt auf dem Fernsehgerät bei einer UHF-Eingangsspannung von 200 µV, gemessen an den Eingangsbuchsen des Transistor-Konverters, bezogen auf 60 Ohm, ein rauschfreies Bild. Der Abstand zur Grenzemfindlichkeit ist dabei ca. 40fach.
 Rauschzahl: ca. 8 kTo
 Störstrahlung: gemäß Bedingungen der deutschen Bundespost kleiner als 90 µV/m
 FTZ-Prüfnummer: DH 20380
 Abmessungen: 220 x 80 x 165 mm nur DM 62,50
 ab 3 Stück DM 61,-
 ab 5 Stück DM 60,-



Hier sparen Sie Geld!

VALVO - „allround - box“

TRANSISTOREN + DIODEN - Universal-Sortiment gängiger Halbleiter für den Amateur und Service.
 Das Original-VALVO-Sortiment enthält:
 1 x AF 124, 1 x AF 125, 3 x AF 128, 3 x AC 125, 2 x AC 128 und 3 Dioden AA 119 dabei 1 Paar!
 Außerdem enthält jede Box eine ausführliche Transistoren- und Dioden-Vergleichsliste sowie ein Datenbuch der gängigen VALVO-Halbleiter. Dies alles erhalten Sie bei uns für nur 19,95



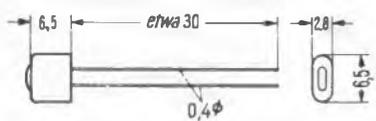
RÖHREN-SERVICE-TASCHE

Eine ideale Unterbringungsmöglichkeit für Rundfunk- und Fernsehrohren für den Service.

Die Tasche besteht aus grünem PVC-Material und ist äußerst stabil und robust.

Es ist Raum vorhanden für 22 Rohren, außerdem ist an der Rückseite eine Klarsichttasche angebracht, in welcher sich Bestellkarten für die rechtzeitige Nachbestellung verkaufter Rohren befinden. Diese Tasche erhalten unsere Kunden zum Vorzugspreis von DM 1,-

Ge-Photodioden TP 51/8 ähnlich*



In vernickeltem Metallgehäuse, m. Glaslinse per Stück DM 3,50

Ge-Photodiode APY 12 ähnlich.

Eine Photodiode, welche spez. f. die Empfindlichkeit im Infrarotbereich geeignet ist. Neues Modell im Metallgehäuse 18 B 2 (ähnl. TO-18) DM 4,50

AUTO-VERSTÄRKER, 8 Watt

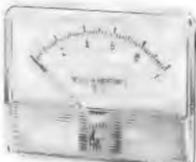


Ein ideales Einbaugerät für die Verstärkung von Transistorgeräten in Kraftfahrzeugen oder für den Heimgebrauch als Wechsel-sprechverstärker, Phonoverstärker od. ä.
 Es handelt sich um ein Industriegerät in qualitativ hervorragender Ausführung in gedruckter Schaltung, bestückt mit den Transistoren

Vorstufenteil: 1 x AC 125
 Verstärkerteil: 1 x AC 128, 1 x AC 153
 2 x AD 148 Gegentakt

Das Gerät ist umschaltbar für den Betrieb von 6 V = und 12 V =.
 Ausgangsbuchsen für ein und zwei Lautsprecher, 5 Ohm
 Preis für beide Verstärkerteile einschl. Verbindungskabel mit Spezial-Steckvorrichtung und Schaltplan.
 Maße: Verstärker 50 x 50 x 175 mm
 Vorverstärker: 30 x 48 x 92 mm

DM 45,-



Einbau-Instrumente
 modernste Rechteck-Flachform in Klarsichtgehäuse. Drehspulmeßwerk, hochwertige Ausführung mit Lenzenzeiger und mechanischer Nullpunkt-korrektur. Skala: weiß.

Modell:	P-25	P-40	P-60	EW-18
Maße:	80x60 mm	83x106 mm	110x152 mm	25x83 mm
Meßbereich:				
50 µA	17.40	22.50	34.50	-
100 µA	17.40	21.75	-	21.70
200 µA	16.10	-	32.70	-
500 µA	16.10	18.20	31.20	-
1 mA	16.10	19.20	31.20	20.70
10 A	-	19.50	31.20	-
20 V	-	19.10	30.75	-
50 V	15.40	19.10	30.75	-
500 V	15.40	19.10	30.75	-
S-Meter (1 mA)	-	19.10	-	20.70



Ein neues Lautsprecher-Angebot!

LORENZ-KONZERT-LAUTSPRECHER*
 Typ: LP 1318, Ovallautsprecher, 13 x 18 cm
 Ferroxduremagnet: 11 000 Gauß,
 Impedanz: 5 Ohm, 3 Watt per Stück 8,95
 Originalkarton m. 9 Stück 56,-
 Typ: LP 1326, Ovallautsprecher 13 x 28 cm
 Ferroxduremagnet: 11 000 Gauß,
 Impedanz: 5 Ohm, 5-8 Watt per Stück 9,95
 Originalkarton m. 9 Stück 80,-

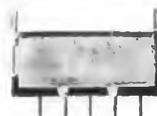
Halbleiter zu erstaunlichen Preisen!

	p.	ab 10 Stück	ab 100 Stück
Zener-Dioden SZ 8 ähnl.*	1.95	-	-
Zener-Dioden SZ 7 ähnl.*	1.95	-	-
Zener-Dioden SZ 8 ähnl.*	1.95	-	-
Zener-Dioden SZ 9 ähnl.*	1.95	-	-
Zener-Dioden SZ 10 ähnl.*	1.95	-	-
NF-Transistor OC 602*	1.25	1.16	1.10
NF-Transistor OC 604*	1.25	1.15	1.10
Kleinleistungs-Tr. OC 602 spez.*	1.40	1.25	1.10
Kleinleistungs-Tr. OC 604 spez.*	1.40	1.25	1.10
Kleinleistungs-Tr. AC 108*	1.40	1.25	1.10
HF-Transistor OC 612*	1.40	1.25	1.10
HF-Transistor OC 613*	1.40	1.25	1.10
UKW-Transistor OC 614*	1.50	1.35	1.20
UKW-Transistor OC 615*	1.50	1.35	1.20
UKW-Transistor AF 105*	1.50	1.35	1.20
UKW-Transistor AFZ 10*	2.50	2.25	2,-
UKW-Transistor AFY 14 ähnl.	4.50	4.40	4,-
UKW-Transistor ALZ 10 ähnl.	7.95	7.50	7,-
Schalttransist. ASZ 30*	1.20	1.10	1,-
UHF-Transistor AF 139*	4.50	4,-	3.80
UHF-Transistor AF 239	4.95	4.75	4.28

Wenn nicht anders angegeben, handelt es sich bei allen Transistoren um ORIGINAL-Typen!

MINIATUR-FERNSTEUERQUARZ*

27,125 MHz
 Typ: HC 18-U per Stück 8,50
 im abgeschirmten Gehäuse ab 10 Stück 6,75



Siemens-Kleinstgleichrichter
 Spez. für gedruckte Schaltungen
 B 250 C 75, Brückengleichrichter
 250 Volt, 75 mA
 Abmessungen: 30 x 12 x 10 mm DM 3,95

SEL-Flachgleichrichter

B 250 C 85 (10 x 25 x 27 mm) DM 2,75



Plastik-Kassette
 für Werkstatt und Labor
 3fach unterteilt, Farbe: grau
 In Bausteinform zusammensteckbar!

Typ: Minor
 T. 121 mm, Br. 62 mm, H. 39 mm p. St. 1,95
 Typ: Major
 T. 121 mm, Br. 123 mm, H. 54 mm p. St. 4,30



Wieder am Lager:
PRÄZISIONS-NACHHALLGERÄT Typ: RE-6
 Eignet sich vorzüglich zur Nachbestückung von Mono- und Stereoanlagen. Eingang: 5-15 Ω, Ausgang: 10 kΩ, Frequenz: 100...6000 Hz, Verz.-Zeit: 30 msec, Nachhalldauer: 2,5 sec, Maße: 225 x 32 x 26 mm, im abgeschirmten Blechgehäuse mit Schwinggummibefestigung nur 9,95

Service-Röhrenprüfgerät TC 2



Ein für Service, Werkstatt und Amateur unerlässliches Gerät zum Prüfen moderner Röhren.

Das Gerät ist sehr handlich und klein gehalten.

Mit 250 x 210 x 70 mm findet es in jedem Reparaturkoffer Platz.

Ein Schubfach an der Vorderseite des Gerätes beinhaltet die Prüfanleitungen, welche laufend erweitert werden können.

Das Gerät hat Netzanschluß 220 Volt Wechselstrom. Unser Preis DM 89,50



Wieder am Lager!
RALLYE-Tourenzähler-Einbauminstrument

0 bis 6000 U/min.
 Ein Instrument, das den verwöhntesten Ansprüchen gerecht wird.
 Im stoßfesten Blechgehäuse, schwarz eloxierte Skala mit weißen Zahlen, verchromter Außenverzierung.
 270° Ausschlag (1 mA)
 Gehäuse-Ø: 80 mm
 nur DM 39,75



2-Watt-Lautsprecher

Spez. für Koffergeräte, 85 mm Ø
 Tiefe: 35 mm
 Ferroxdure-Magnet 12 000 Gauß
 5 Ohm DM 5,95

BANDFILTER

Industrie-Ausführung
 Maße: 20 x 20 x 50 mm mit Parallel-C.
 488 kHz DM -80
 10 Stück DM 5,-
 10,7 MHz DM -80
 10 Stück DM 5,-



Blende für Autolautsprecher

Sehr schöne, geschmackvolle Ausführung mit Staubschutz-Verkleidung. Stoff: silbergrau. Rahmen: Messing, hochglanzverchromt.
 Ø: 150 mm nur DM 1,50



Auto-Entstör-Kondensator

Bosch, 2,5 µF mit Tragwinkel DM 1,25



Miniatur-Drossel

Speziell zur Siebung von Transistor-Netzteilen.
 Gleichstrom-R.: 0,2 Ohm,
 600 mA. Schnitt: EI 20 x 10 mm DM 1,-



HF-NOVAL-Röhrenfassung

9polig, HF-sichere Kunststofffassung mit Blechrahmen, versilberte Gabelfedern DM -10 % DM 9,-



NOVAL-STECKER, 9polig

Kunststoff-Platine mit versilberten Federn und Zugentlastung DM -20 % DM 16,-

Transistor-Paar* AC 120 = AC 122 Original	p. Paar 1.95
Gegentakt-Treiber-Trafo dazu	1.95
Gegentakt-Ausgangs-Trafo dazu	1.95

Cu-kaschiertes Pertinax 0,35 µ Cu-Auflage	
Beidseitig kaschiert	
ca. 75 × 375 mm 1,5 mm Materialstärke	1.50
ca. 160 × 300 mm 1,5 mm Materialstärke	1.95
Einseitig kaschiert	
ca. 80 × 250 mm 0,8 mm Materialstärke	-70
ca. 110 × 300 mm 1,5 mm Materialstärke	1.50
ca. 90 × 200 mm 2,0 mm Materialstärke	-70
ca. 120 × 130 mm 2,0 mm Materialstärke	1.-
ca. 100 × 360 mm 2,0 mm Materialstärke	1.95
Aiz- und Abdeckmittel für gedruckte Schaltungen, kpl. Satz mit Gebrauchsanweisung	DM 3.20

NADLER

Elektrolumineszenz-Leuchtplatten



Flächenförmige Lichtquelle mit gleichmäßiger Ausleuchtung und Blendungsfreiheit. Auch als Leuchtcondensator bekannt! Anschlussspannung: 220 Volt Wechselspannung bei geringster Leistungsaufnahme! Keine Wärmeentwicklung, geringste Einbautiefe, nur 1,5 mm! Völlig unempfindlich gegen Erschütterung! Besonders geeignet für Hinweisschilder, Skalen für Meßgeräte, und zur architektonischen Gestaltung von Innenräumen (Leuchtmosaik) oder zur Ausleuchtung der Hausbar. In den Photolaboratorien als Beleuchtung beim Umgang mit lichtempfindlichen Materialien, ferner als Markierung von Gefahrenstellen (Treppen, Kanten usw.). Die Lichthelligkeit kann durch Spannungsänderung verändert werden. Leuchtfarbe: GRÜN. Dreifach unterteiltes Leuchtband; jeder Sektor kann einzeln geschaltet werden, oder bei Zusammenschaltung der drei Sektoren das gesamte Band zum Leuchten gebracht werden. Größe der Leuchtfläche: 20 × 165 mm. Kompl. mit Anschlußschnüren
[brutto DM 15.-] unser Preis nur **1.95**
10 Stück 15.- 100 Stück 115.-

Miniaturröhren UHF-Verstärker

Bandbreite: 8 MHz
Verstärk. m. Telefunkeröhre EC 1031: 12 dB
Aussteuerungsgrenze: 1 V
Rauschzahl:
bei 600 MHz < 9 dB
bei 790 MHz < 11 dB
Ein- u. Ausgang wahlw. 60/240 Ω
Alle Geräte haben Netzanschluß 220 V, Wechselspannung ca. 2,3 V
Band V, Kanal 38 bis 60
selbst durchstimmbar
[Geben Sie bitte den gewünschten Kanal an, evtl. können wir das Gerät bereits abgestimmt liefern.] DM 24.50



3pol. Anschlußklemme
für Transistormeßgeräte, stabile Ausführung, mit Polklemmen und Kunststoffknöpfen, blau, rot und schwarz 1.-

Converter-Tuner jetzt noch empfindlicher und rauscharmer durch neue Bestückung:
1 × AF 239 und 1 × AF 139



UHF-Converter-Tuner* zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470-860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Unter-setzer Antrieb 1 : 6,5. Antenneneingang: 240 Ω. Antennennennimpedanz: 240 Ω (Kanal 3 oder 4, 54-68 MHz) 35.-
UHF-Normal-Tuner*
mit 2 Transistoren AF 139 wie oben, jedoch ZF-Ausgang Bild-ZF: 38,9 MHz Ton-ZF: 33,4 MHz 35.-
ab 5 Stück à 32.- ab 10 Stück à 30.-



MINIATUR-FILTER
für japanische Taschenradios (455 kHz)
Größe: 10 × 10 × 13 mm 1.-



SIEMENS-Flachgleichrichter E 250 C 300 1.95
Originalkarton 30 Stück 50.-



Antennen-Isolier-Knochen
für Spanndraht-Amateur-Antennen. Hochwertige, glasierte, keramische Ausführung mit 2 Löchern.
p. Stück DM -30
10 Stück DM 2.50
100 Stück DM 22.-

Sortimente!

Zu unseren Sortimenten möchten wir bemerken, daß es sich fast durchweg um modernste Ware handelt, wie wir sie heute aus Überplanbeständen der Industrie in großen Posten hereinbekommen. Lassen Sie sich also durch den billigen Preis nicht irritieren. Machen Sie einen Versuch. Sie werden diese Sortimente laufend nachbestellen. Jedes Sortiment ist in einem durchsichtigen Plastikbeutel eingeschweißt.

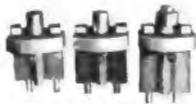
- Styrolflex-Kondensatoren**
50 Stück, 125-500 Volt 2.95
- Keramische Kondensatoren**
50 Stück in mindestens 20 Sorten 2.95
- Hohlleiter-Sortiment**
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel -95
- Nietlötlösungen-Sortiment**
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25
- Schrauben-Sortiment**
100 Stück von 2-6 mm, in verschiedenen Längen, im Klarsichtbeutel -70
10 Beutel 5.-
- Sortiment Einstellregler**
(Flachtrimmer, z. T. auch mit Rändelrad!) zum Einlöten und für gedruckte Schaltungen, in verschiedenen Werten, im Klarsichtbeutel. 20 Stück 2.95



MINIATUR-RELAIS*
Bestell-Nr.: 170
115 Ω - 6,2...10,7 V
1 × AUS, Goldkontakte
Maße: 10,5 × 19,5 × 27,5 mm per Stück 2.25
Gewicht: ca. 14 g 10 Stück 21.-
mit Plexi-Abdeckhaube 100 Stück 200.-
Bestell-Nr.: 210
740 Ω - 11,0...27,2 V
1 × AUS, Silberkontakte per Stück 2.25
in HF-Ausführung 10 Stück 21.-
sonst wie vor 100 Stück 200.-
Bestell-Nr.: 323
3500 Ω - 35,4...59,2 V
1 × UM, Hartsilberkontakte per Stück 2.25
mit Goldauflage 10 Stück 21.-
sonst wie vor 100 Stück 200.-

KLEINRELAIS für höhere Schaltströme
Bestell-Nr.: 240
828 Ω - 15,5...32,2 V
1 × UM, vergoldete Hartsilberkontakte
Schaltleistung bis 60 W = oder 100 W
Maße: 16 × 30 × 35 mm per Stück 2.95
Gewicht: ca. 25 g 10 Stück 27.-
mit Plexi-Abdeckhaube 100 Stück 250.-

Keramische Lufttrimmer



Versilberte Ausführung, Schraubenzieher-Einstellung, Auflötmöglichkeit einer 6-mm-Achse ist gegeben. 25 pF - 50 pF - 100 pF
p. St. 1.- 10 St. 9.-

ACHTUNG! Bitte beachten Sie:

Schriftliche oder telefonische Bestellungen nur nach HANNOVER richten.
Ladenverkauf: Hannover, Davenstedter Str. 8 · Ladenverkauf: Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Str. 41
Alle mit einem * versehenen Artikel können unsere österreichischen Kunden direkt bei der Firma „RADIO-BASTLER“, Wien VII, Kaiserstr. 123, beziehen!

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11 · Fax 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 30.- DM. Bitte keine Vorauskasse! Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover



Hochspannungsfassung für DY 86

Fassung für Zeilentrafo-montage, komplett DM 1.-



Gegentakt-Ausgangstrafa für 2 × EL 84*
10 Watt
Schritt: EI 65 × 55 mm DM 9.95



Rändelpotentiometer
ker. Ausführung, Fabr. Dralowid
1 MΩ log.
Knopf weiß, Ø 24 mm 1.-



Flachbahn-Schiebe-Einstellregler
Fabr. Ruwido, 5 MΩ lin -75



2pol. Klemmlötleiste
kommerzielle Ausführung
schwarz Bakelit
3 × 10 × 38 mm -20



SEL-Kleingleichrichter
M 40 C 60: 40 Volt, 60 mA
12 × 10 × 3 mm -40



TELEFUNKEN-UKW-TUNER
mit induktiver Abstimmung, bekannte hochwertige Ausführung, komplett mit der Röhre ECC 85 13.95



Chassis-Durchführung
Lupolen-Isolation bis 8000 Volt
5 mm Ø p. Stück -05 %/4.-



Ker. Novalfassungen m. Schraubbecher
spez. für UHF-Geräte
Fassung: 24 mm Ø
mit Becher, 40 mm -55
mit Becher, 50 mm -60



TELEFUNKEN-Geiger-Müller-Zählrohr,
Type ZP 1070, in Subminiaturausführung zur Messung von Gamma-Strahlung. Abmessungen: 10 mm Ø × 28 mm. Betriebsspannung: 400 bis 530 V 22.-



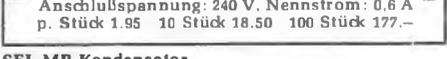
Selengleichrichter 10fach-Ausführung auf einer Achse. Jeder Satz ist für 108 Volt, 180 mA, ausgelegt. Bei entsprechender Schaltung für Betrieb von 1080 V geeignet. Fabrikat SEL DM 2.25



Doppeldrehkos [Luftdrehkos]
Miniaturausführung
4-mm-Achse, 2 × 14 pF 3.75
27 × 20 × 13 mm
6-mm-Achse, 2 × 12,5 pF 3.75
31 × 27 × 23 mm
6-mm-Achse, 2 × 15 pF 3.75
31 × 26 × 23 mm
Alle Drehkos mit Zahnradgetriebe, Unterersetzung 1 : 3. Calitgelagerter Stator.



Transistor-Luftdrehko
2 × 160 pF, mit Getriebe im Polystyrolgehäuse 1.95



FS-Silizium-Gleichrichter, Typ BY 104*
Anschlußspannung: 240 V, Nennstrom: 0,6 A
p. Stück 1.95 10 Stück 18.50 100 Stück 177.-



SEL-MP-Kondensator
Motorkondensator, Becherform mit Zentralbefestigung. 6 µF, 400 V Wechselstr., mit 30 cm langem Gummianschlußkabel, Becherm.: 35 × 130 mm 3.95



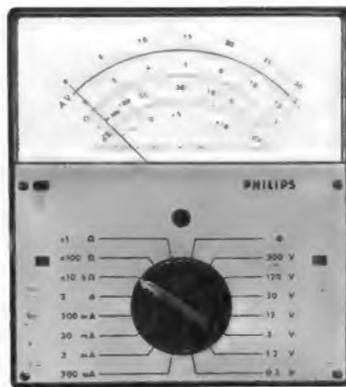
Netztransformator
hervorragende Industrieausführung
prim.: 110-220 Volt; Kern EI 65 × 78 mm
sek.: 250 Volt, 80 mA; 6,3 Volt, 3 Amp. 8.95

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
4 Düsseldorf, Friedr.-Ebert-Str.41
Telefon: 35 14 25 Vorwahl: 02 11

Nur Stadtverkauf!

PHILIPS



neue Aufgaben für Ihre Werkstatt!

Deshalb brauchen Sie noch keine völlig neue Werkstattausrüstung. Sie werden allerdings an eine Ergänzung denken müssen, zum Beispiel durch einen Farbbildmuster-generator, oder einen Zweistrahl-Oszillografen, der Ihnen die Kontrolle und den Abgleich des Synchrondemodulators ermöglicht (dabei erfolgt ein Vergleich zwischen R-Y und B-Y bzw. G-Y).

Hier stellen wir Ihnen nur einige besonders interessante Geräte mit ihren wichtigsten Daten vor. Das gesamte Programm finden Sie in dem Sonderdruck „messen — reparieren“. Er bringt auf 16 Seiten viele Tips und wertvolle Hinweise für Ihre Reparaturarbeit. Bitte fordern Sie ihn an.

HF-Zweistrahli-Oszillograf PM 3230
besonders geeignet zur Reparatur und Wartung von Farbfernsehgeräten durch die gleichzeitige Darstellung von zwei Vorgängen. Die eingebaute Synchronisations-Trennstufe gewährleistet ein sauber stehendes Bild bei der Darstellung der ersten Zeilen-

signale. Die hohe Beschleunigungsspannung (4 kV), sowie der sehr scharf zeichnende Elektronenstrahl geben dem Bild eine große Auflösung. Y-Verstärker: 0 ... 10 MHz, 20 mV/Teil (1 Teil \triangleq 8 mm); 0 ... 2 MHz, 2 mV/Teil; Zeitmaßstab 0,5 μ s/Teil ... 0,5 s/Teil \triangleq 2 MHz ... 2 Hz; mit fünffacher Dehnung kleinster Zeitmaßstab 0,1 μ s/Teil; geringe Abmessungen: 300 mm hoch, 210 mm breit, 450 mm tief; Gewicht nur 11 kg. DM 2190,—

PAL-Farbfernseh-Bildmuster-Generator PM 5507

mit 6 verschiedenen Testsignalen für horizontale und vertikale Linien, Gittermuster, Punktmuster, Farbbalken und Regenbogensignal, moduliert auf einen Bildträger zwischen 500 und 900 MHz (Band IV/V) mit geschalteter Burst und verkoppeltem Hilfsträger mit Horizontalfrequenz. DM 1750,—

Schwarzweiß-Bildmuster-Generator PM 5510
mit fünf Testsignalen für Schachbrettmuster, Vertikalbalken, Horizontalbalken, gekreuzte Balken (asymmetrisch) und Schwarzfeld, mo-

duliert auf Bildträger im Band I, III und IV/V; separater Ausgang für Video-Signal; Bild- und Zeilen-Signal sind verkoppelt; Tonträger mit einschaltbarer 1000-Hz-Tonmodulation; 8 verschiedene Bildträgerfrequenzen durch Drucktasten wählbar. DM 1850,—

Universal-Meßinstrument PM 2411
spannbandgelagertes Zeigerinstrument für Gleich- und Wechselspannung, Gleich- und Wechselstrom und Widerstände mit 38 Meßbereichen; hoher Innenwiderstand 40 000 Ω /V bzw. 3,3 K Ω für Wechselspannung ab 30 V Skalenendwert; große Genauigkeit, Fehler 1,5% = bzw. 2,5% Meßbereiche (Skalenendwert) 60 mV ... 1200 V—, 1,2 V ... 1200 V~, 120 μ A ... 3 A, 18 Ω ... 180 K Ω bezogen auf Skalenmitte. Das Gerät ist mit Überstromrelais ausgerüstet. DM 340,—

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
ABTEILUNG FÜR ELEKTRONISCHE
MESSGERÄTE
2 HAMBURG 63 POSTFACH 111
TEL. 50 10 31



PHILIPS sendet Ihnen kostenlos den Sonderdruck „messen ... reparieren“ mit vielen Tips und wertvollen Hinweisen für Ihre Reparaturarbeit. Dieser Sonderdruck enthält auch Einzelheiten über alle Meßgeräte. Eine Postkarte genügt!

Modell des ersten deutschen Rundfunksenders

In einem Gebäude am Fuß des Funkturms in Berlin-Witzleben entsteht unter der Leitung von Dr. Herbert Antoine das Deutsche Rundfunkmuseum. Es liegt nahe, dort auch eine Nachbildung des ersten deutschen Rundfunksenders aufzustellen, über dessen Mikrofon am 29. Oktober 1923 die historisch gewordene Ansage „Achtung, Achtung, hier ist Berlin auf Welle 400 Meter“ gegeben wurde – womit der deutsche Rundfunk offiziell eröffnet war.

1963, als dieser unser Rundfunk sein vierzigjähriges Jubiläum begehen konnte, veröffentlichte die FUNKSCHAU in Heft 17 die Geschichte der Entstehung des ersten Rundfunksenders, dargestellt nach Berichten des in Hannover im Ruhestand lebenden Oberpostrates F. Weichert. Er hatte in seiner Eigenschaft als Leiter des Referats J (Senderentwicklung) im Telegraphentechnischen Reichsamt am 19. September 1923 den Auftrag bekommen, aus Laboratoriumsmitteln – ohne zusätzliche Materialkosten – einen Rundfunksender zu bauen. Er nahm dazu Teile von alten U-Boot-Sendern und ließ sich von der Industrie einen Gleichstrom/Gleichstrom-Umformer 220 V/36 V für die Heizung der Senderöhre RS 15 und der Modulationsröhre vom gleichen Typ sowie einen Anodenspannungs-Gleichstrom/Wechselstrom-Umformer 1000 Perioden.

Der auf senkrecht stehenden Holz- und Marmorschalttafeln montierte Sender arbeitete nur zwei Monate; er wurde am 28. Dezember 1923 durch eine Telefunken-Anlage in Tischform ersetzt. Dieser zweite Sender wurde dann in der Folgezeit viel veröffentlicht und zumeist als „der erste deutsche Rundfunksender“ im Voxhaus bezeichnet. Diese Verwechslung ist verständlich, wenn man weiß, daß es vom ersten Sender nur eine etwa 8 cm große Abbildung aus der Zeitschrift „Der Deutsche Rundfunk“ vom November 1923 (Bild 1) sowie eine undeutliche Schmalfilmaufnahme gibt. Nach dem einzigen Foto ist dann später auch eine Skizze angefertigt worden (vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 17, Seite 464, Bild 3).

Für den Bau eines Modells gab es also nur höchst ungenügende Vorlagen. Immerhin machte sich Dr.-Ing. habil. Heinrich Brunwig vom Institut für Hochfrequenztechnik an der Technischen Hochschule in Darmstadt die Mühe und fertigte in fünfzigstündiger Arbeit mit Lupe und Millimeter-Maßstab 33 Detailzeichnungen und vier Zusammenstellungen für die Modellbauer. Offenbar gilt auch 1966 noch der Grundsatz von Bredow aus dem Jahr 1923: Kosten dürfen nicht entstehen. Also beauftragte die Oberpostdirektion Frankfurt/Main eine Lehrlingswerkstatt mit der Anfertigung des Modells im Verkleinerungsmaßstab 1 : 5.

Bild 2 zeigt das von den Fernmeldelehrlingen Siegfried Stypa, Robert Stork, Georg Klement und Wilfried Speyer im Fernmeldeamt Darmstadt gebaute Modell. Es ist 120 cm lang und 40 cm hoch; ein Ehrenplatz im Deutschen Rundfunkmuseum ist ihm sicher.

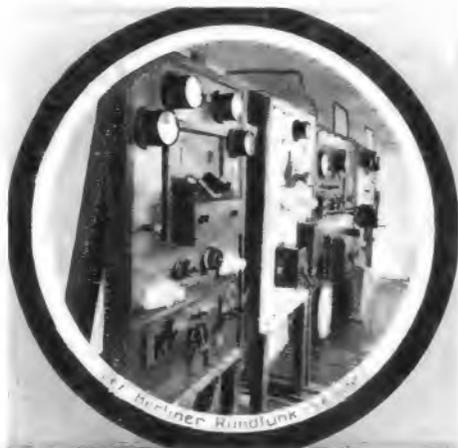
Tetzner

Bild 1. Reproduktion des einzigen erhaltenen Bildes vom ersten deutschen Rundfunksender, veröffentlicht in der Zeitschrift

Der Deutsche Rundfunk, November 1923

Unten: Bild 2. Das in der Lehrlingswerkstatt des Fernmeldeamtes Darmstadt gebaute Modell dieses ersten Rundfunksenders aus dem Voxhaus

(Fotos: G. Goebel)



Das Fotokopiergerät aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgroben 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.

UHF-Verstärker jetzt mit neuesten Transistoren AF 239



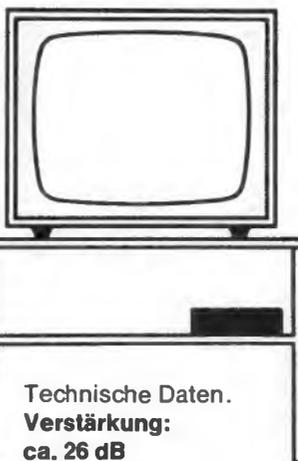
Bei schlechtem Empfang des Zweiten Fernseh-Programms . . .

. . . erhebliche Verbesserung der Bildqualität durch Zwischenschaltung des SCHWAIGER-UHF-Verstärkers,

jetzt ausgestattet mit 2 Transistoren AF 239, also noch leistungsstärker als die bisher schon hervorragend bewährte Ausführung mit Transistoren AF 139.

Einfache Anbringung bei jedem Fernsehgerät durch bloßes Umstecken von Netz- und Antennensteckern. Einstellbar über den gesamten UHF-Bereich.

Auf der Gehäuserückseite befinden sich eine eingebaute Schukosteckdose und eine Antennenbuchse, eine Netzleitung mit Schukostecker und ein Antennenkabel mit Stecker. Der Verstärker ist mit Netzteil für 220 V Wechselspannung ausgestattet.



Technische Daten.

Verstärkung:

ca. 26 dB

Rauschzahl:

ca. 5 kTo

Bestückung:

2 Trans. AF 239

Bereich:

470...860 MHz

Ein-, Ausgang:

240 Ohm

Gehäuse:

180 x 120 x 60 mm



SCHWAIGER

Christian Schwaiger
Elektroteilefabrik
GmbH
8506 Langenzenn
über Nürnberg,
Fernruf 09031-4 11

Fachhändler bitten wir ausführliche Druckschriften und Nettopreislisten anzufordern. Prospekte und Schaufensterplakate stehen zur Verfügung.



Dynamic HiFi Mikrofon TM 40

Dieses Mikrofon müssen Sie nicht haben.

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

* Prüfzertifikat liegt jedem Mikrofon bei.

PEIKER acoustic

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

Elektronik-Lehrgänge

Für Anfang des nächsten Jahres sind in Lübeck folgende Elektronik-Lehrgänge vorgesehen:

- Kursus A: Bausteine der Elektronik, vom 23. bis 27. Januar 1967
- Kursus B: Elektronische Schaltungen, vom 6. bis 16. Februar 1967
- Kursus C: Transistortechnik, vom 27. Februar bis 9. März 1967
- Kursus D: Elektronische Anlagen, vom 3. bis 13. April 1967

Die Lehrgänge werden im Abendunterricht durchgeführt. Prospekte über die Kurse können von der Handwerkskammer Lübeck, Abteilung Technik, Lübeck, Breite Straße 10/12, angefordert werden.

Bauteile-Katalog

Der Bauteile-Katalog K 66/67 einer Bremer Elektro-Radio-Großhandlung kam auch in diesem Jahr wieder in seiner bekannten Vollständigkeit heraus. Auf vielen hundert Seiten führt er nahezu lückenlos sämtliche Bauteile der Rundfunk- und Fernsehtechnik sowie der Elektronik an. Eine Übersicht über lesenswerte Fachbücher sowie eine Zusammenstellung von Meßgeräten, Werkzeugen und Werkstatthilfen vervollständigen den Inhalt (Dietrich Schuricht, Bremen 1).

die nächste funkschau bringt u. a.:

Aus der Schaltungstechnik der Farbfernsehempfänger (III):
Pal-Umschalter und Farbsynchronisierung

Verzögerungsleitung für Pal-Empfänger weiter verbessert

Einfacher und vielseitiger Mischpultverstärker – eine erprobte Schaltung mit drei Mikrofon-Vorverstärkern zum Selbstbau

Gerätebericht und Schaltungssammlung: Eine Stereo-Bausteinanlage mit UKW-Stationstasten – Stereomeister 3000

Nr. 24 erscheint als 2. Dezember-Heft · Preis 1.80 DM

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

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

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

Monats-Bezugspreis ab 1. Januar 1967: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 02-13 804

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14. – Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

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

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

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26 27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen



Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten 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

FUNKSCHAU 1966, Heft 23

Prof. Leithäuser und Prof. Dieminger Ehrenmitglieder des DARC

Der Deutsche Amateur-Radio-Club (DARC) hat in diesen Wochen zwei bedeutende Wissenschaftler zu Ehrenmitgliedern ernannt. Mit der Ehrenmitgliedschaft an Prof. Dr. G. Leithäuser ehrt der DARC einen verdienten Wissenschaftler, der die Erforschung der Hochfrequenztechnik und der Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen zu seiner Lebensaufgabe gemacht hat. Durch das nach ihm benannte „Leithäuser-Audion“ ist er für alle Radioamateure zu einem Begriff geworden.

Die Ehrung ist außerdem der Dank an einen aufrechten Mann, der unter schwierigen Umständen ein hohes Maß an Zivilcourage bewies. Prof. Leithäuser war 1933/34 Präsident des DASD, des Vorgängers des heutigen DARC. Er hat sich während seiner Amtszeit mutig vor die deutschen Funkamateure gestellt und mit dem Gewicht seines berühmten Namens die Belange des deutschen Amateurfunks den damaligen Machthabern gegenüber vertreten.



Der Präsident des DARC, Karl Schultheiß, überreicht Prof. Dr. Leithäuser (links) die Urkunde für die Ehrenmitgliedschaft

Ihm ist es zu verdanken, daß deutsche Amateure zu dieser Zeit überhaupt noch funken durften. Die deutschen Funkamateure haben dies niemals vergessen.

Prof. Dr. W. Dieminger ist Direktor des Max-Planck-Institutes für Aeronomie in Lindau/Harz. Er hat dieses Institut nach dem Kriege aus wenigen geretteten Beständen einer Ionosphärenstation der Luftwaffe eingerichtet und in zäher Aufbauarbeit zu seiner heutigen weltweiten Bedeutung gebracht. Daneben ist Prof. Dieminger an der Universität Göttingen als Professor für Geophysik tätig. Durch seine Arbeiten über die Wellenausbreitung in der Ionosphäre hat er internationale Anerkennung gefunden. Seit 40 Jahren selbst aktiver Funkamateure, hat er es verstanden, die Funkamateure zur Mithilfe für seine Forschungsaufgaben zu gewinnen. Dafür hat er in seinen Veröffentlichungen und Vorträgen immer wieder auf diese Mitarbeit hingewiesen. Nicht zuletzt ist es seinem Wirken und seiner Persönlichkeit zu verdanken, daß die Funkamateure als wertvolle Helfer der Forschung im „Internationalen Physikalischen Jahr“ (IGY) und in den „Jahren der ruhigen Sonne“ (IQSY) die gebührende Anerkennung der Wissenschaftler gefunden haben.

Die Verleihung der Ehrenmitgliedschaft an Prof. Dr. Dieminger ist somit der Dank der deutschen Funkamateure an einen Mann, der sich trotz mancher Widerstände immer wieder für den Amateurfunk eingesetzt hat. In seinen Mußestunden ist Prof. Dieminger auch heute noch an seiner Amateur-Funkstation zu finden. Unter dem Rufzeichen DL 6 DS funkt er eifrig auf allen Bändern und ist ein begehrter Gesprächspartner.

K. S.

Neue Tonband-Lehrspulen

Der Ring der Tonbandfreunde hat im Rahmen seines Fernkurs-Programms vier neue Kopien herausgebracht. Das bereits erschienene Thema, das Lavalier- und Zweiwegmikrofon, wurde durch eine Ergänzung erweitert. Mit dem Kurs „Geräusche – eine Kleinigkeit“, Teil 1 und 2, je 15 Minuten, lernt man, wie man 60 Geräusche zur Film-, Dia- und Hörspielvertonung selbst herstellt. Das vierte Thema beschreibt in 20 Minuten die richtige Behandlung eines Dryfit-Akkumulators für Batterie-Tonbandgeräte.

Diese Lehr-Tonbänder sind Ausdruck einer ideellen Hilfe der Amateure untereinander. Sie werden nach Wunsch in Halb- oder Viertelspur mit 4,75, 9,5 oder 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit auf eingesandtes Bandmaterial für einen geringen Preis überspielt. Ausführliche Informationen sind von dem Herausgeber Heinz Bluthard, Stuttgart-I, Neue Brücke 6, auf Anforderung erhältlich.

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK



Bildaufnahme- und Bildwiedergabe- röhren

Monitorröhren

für Studio- und Industriemonitore

Plumbikons

für Schwarzweiß- und Farbkameras,
sowohl für Studioanwendungen
als auch für kommerzielle Zwecke

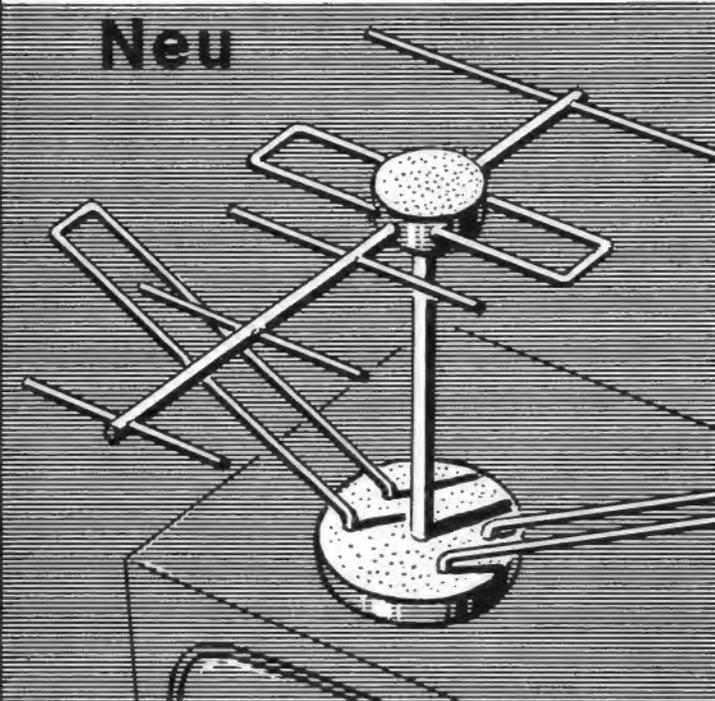


VALVO GMBH HAMBURG

Q 0860/714

Neu Neu Super-TELIX

Neu
Neu
Neu
Neu



Jetzt müßte man . . .

Zimmerantennen haben, schöne und gute Zimmerantennen, genauso . . . wie diese da, wie die Super-TELIX von KATHREIN. Genauso. Mit gutem Empfang von VHF und UHF, gut auf optimale Aufnahme auszurichten, und gut zu verkaufen, gerade jetzt. Ja, jetzt muß man die Super-TELIX haben, nicht eine, viele! Bestellen Sie deshalb sofort.

F 019 11 66



A. KATHREIN 82 ROSENHEIM
 Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate
 Postfach 260 Telefon (08031) 3841

briefe an die funkschau

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

„Integrierte Schaltung“ bevorzugt

In der FUNKSCHAU findet man gelegentlich das Wort Schaltkreis, und es wurde auch bereits in Heft 13/1966 auf Seite 436 die Frage erörtert, ob dieses Wort berechtigt ist. Es wurde beanstandet, weil ein Kreis immer ein Schwingungskreis sei, jedoch integrierte Schaltkreise keine Schwingungskreise enthalten.

Ich halte diese Begründung gegen den Ausdruck Schaltkreis nicht für zutreffend, denn der Ausdruck Kreis wird in der Elektrotechnik nicht nur im Zusammenhang mit einem Schwingungskreis, sondern auch mit einem Stromkreis benutzt. Trotzdem sollte man den Ausdruck Schaltkreis schleunigst abschaffen, weil er irreführend ist, denn es handelt sich nicht um Stromkreise, in denen geschaltet wird. Der Ausdruck Schaltkreis ist keineswegs eine richtige Übersetzung des englischen Wortes circuit. Die richtige Übersetzung lautet vielmehr Stromkreis. Man sollte also in Zukunft entweder den Ausdruck Integrierter Stromkreis oder den Ausdruck Integrierte Schaltung verwenden.

Das Wort Schaltkreis erinnert an das Wort Schaltelement, unter dem nicht etwa ein Element zum Schalten, sondern ein Schaltungselement verstanden wurde. Das Wort Schaltungselement konnte sich aber wegen der Länge nicht durchsetzen, so daß es zunächst bei der Verwendung des Wortes Schaltelement blieb. Inzwischen hat sich dafür Bauelement durchgesetzt.

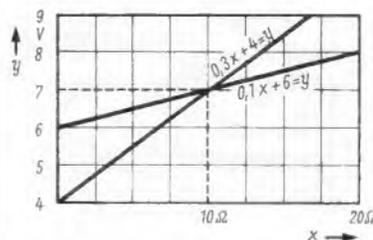
Dipl.-Ing. H. Pitsch, Wettbergen

Funktechnische Denksportaufgabe

FUNKSCHAU 1966, Heft 6, Seite 164

Zum Lösen dieser Aufgabe gibt es mehrere Möglichkeiten:

1. Man baut sich eine Versuchsschaltung auf. Dann erhöht man die Spannung des Generators U_G stufenweise und ermittelt den Widerstand R_V am besten mit Hilfe eines Potentiometers.
2. Man löst die Aufgabe zeichnerisch, indem man zwei algebraische Gleichungen ersten Grades aufstellt und diese dann in ein Koordinatensystem einzeichnet. Der Schnittpunkt der beiden Geraden ergibt dann die gesuchte Generatorspannung U_G und den Vorwiderstand R_V (Bild).



Zeichnerische Lösung. Die gestrichelten Linien ergeben den gesuchten Vorwiderstand R_V und die Generatorspannung U_G .

Die Grundform einer algebraischen Gleichung ersten Grades lautet: $a \cdot x + b = y$. Setzt man nun in zwei solche Gleichungen die bereits bekannten Größen a (= Lampenstrom in A) und b (= Brennspannung in V) ein, so erhält man:

$$0,1x + 6 = y \text{ und } 0,3x + 4 = y,$$

wobei x der gesuchte Widerstand R_V in Ω und y die gesuchte Generatorspannung U_G in V sind.

3. Die beiden Gleichungen lassen sich auch rechnerisch lösen.

$$\begin{aligned} 0,1x + 6 &= y \\ 0,3x + 4 &= y \end{aligned}$$

Durch Gleichsetzen erhält man:

$$\begin{aligned} 0,3x + 4 &= 0,1x + 6 \\ 0,3x &= 0,1x + 2 \\ 0,2x &= 2 \end{aligned}$$

Daraus folgt für y

$$\begin{aligned} x &= 10 (\Omega) \\ y &= 7 (V) \end{aligned}$$

Beim Einschalten des Lämpchens 6 V/0,1 A fällt an dem Widerstand R_V eine Spannung von 1 V ab; beim Einschalten des Lämpchens 4 V/0,3 A beträgt der Spannungsabfall 3 V; jedes Lämpchen erhält also, wie auch die zeichnerische Lösung beweist, die geforderte Spannung.

Hans Kunz, Cham

funkschau-leserdienst

Der von unserer Redaktion betreute Leserdienst steht den Lesern der FUNKSCHAU für die Beantwortung technischer Fragen, für die Weiterleitung von Anfragen an die Verfasser der einzelnen Beiträge, für die Mitteilung von Anschriften interessierender Herstellerfirmen und für ähnliche Auskünfte zur Verfügung. Er bittet jedoch, sich auf Anfragen, die unsere Fachgebiete betreffen, zu beschränken. Juristische und kaufmännische Ratschläge können und dürfen nicht erteilt werden; Berechnungen von Schaltungen und Bauelementen sind gleichfalls nicht möglich, sie sind das Arbeitsgebiet Beratender Ingenieure, zu denen wir im Bedarfsfall gern vermitteln.

Verwenden Sie bitte für jede Anfrage ein getrenntes Blatt und behandeln Sie auf dem gleichen Blatt keine Vertriebs- und Bestellfragen! Bedenken Sie auch, daß der Bearbeiter sich erst in Ihre Probleme hineinfinden muß, wenn Sie eine erschöpfende Auskunft erhalten wollen; deshalb formulieren Sie Ihre Fragen nicht im Telegrammstil! Telefonische Auskünfte können nicht erteilt werden. Bitte fügen Sie der Anfrage doppeltes Briefporto (0,80 DM) bei.

Anfragen, die den vorstehenden Bedingungen nicht entsprechen, können in Zukunft nicht mehr beantwortet werden. FUNKSCHAU-Leserdienst, 8 München 37, Postfach.

PPP-Verstärker mit 70 Watt?

Frage: Ich möchte den in der FUNKSCHAU 1962, Heft 9, Seite 248, beschriebenen PPP-Verstärker nach Valvo-Angaben nachbauen, jedoch mit der doppelten Ausgangsleistung von etwa 70 W. Zu diesem Zweck will ich in der Endstufe 2×2 Röhren EL 34 verwenden. Daß Netztransformator und Gleichrichter jetzt für die doppelte Stromentnahme berechnet sein müssen, ist mir klar. Ich kann das auch selbst berechnen. Dagegen weiß ich nicht, welche Daten der Ausgangsübertrager bekommen muß. U. H., Tübingen

Antwort: Zunächst sei daran erinnert, daß der PPP-Verstärker eigentlich nicht für Übertragungsanlagen bestimmt ist. Daß die geplante modifizierte Ausführung hierfür vorgesehen ist, verrät die hohe Sprechleistung. Der Ausgangsübertrager, der ja bei Licht besehen eine Drossel ist, besitzt nicht den in Ela-Anlagen üblichen erdfreien Ausgang. Außerdem neigt die sehr kräftige Gegenkopplung dazu, daß sie bei kapazitiver Belastung durch das Leitungsnetz in eine Mitkopplung umschlägt und den Verstärker zum Schwingen bringt. Natürlich läßt sich das durch Losermachen der Gegenkopplung (= Vergrößern des Gegenkopplungswiderstandes) wieder beseitigen, aber das ist schließlich nur ein Behelf.

Für vier Röhren EL 34 beträgt der Anpassungswiderstand etwa 425 Ω . Man kann demzufolge die in der FUNKSCHAU 1957, Heft 2, Seite 42, empfohlenen Windungszahlen um rund 30% verringern, aber muß mindestens die nächsthöhere Kerngröße wählen.

Schallplatten-Wiedergabe

Frage: Bitte nennen Sie mir die Vor- und Nachteile von Kristall- und Magnetsystemen. Wie werden die Platten am besten geschont, und hat die Nadel einen Einfluß auf Wiedergabe und Lebensdauer einer Schallplatte? Kann man Monoplatten auch mit einer Stereonadel abspielen. W. H. Coburg

Antwort: Magnetsysteme liefern gegenüber Kristallsystemen eine bessere Wiedergabe, obwohl moderne Kristallsysteme auch sehr hohe Anforderungen erfüllen. Ein Optimum in der Wiedergabequalität läßt sich jedoch nur mit einem Magnetsystem erreichen. Man benötigt aber einen zusätzlichen Entzerrer-Vorverstärker. — Die Lebensdauer von Schallplatten hängt hauptsächlich von ihrer schonenden Behandlung ab, d. h. sie sollten mit möglichst geringem Auflagedruck abgespielt werden (etwa 3 p), und man darf keine abgeschliffene Nadel verwenden und sollte diese daher öfter auf ihre einwandfreie Beschaffenheit prüfen. — Monoplatten lassen sich auch mit einer Stereonadel abspielen, ohne daß diese dadurch Schaden leidet. Möglicherweise ist die Wiedergabegüte nicht ganz so gut, so daß man dafür besser eine Mikrorillennadel benutzt; diese hat einen etwas stärkeren Spitzenradius.

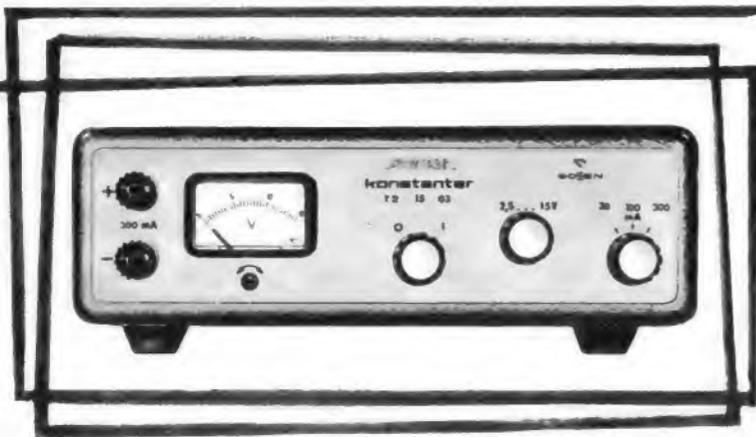
In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, daß man unter gewissen Voraussetzungen Stereoplatten auch mit einem Monosystem abspielen kann. Die Plattenhersteller produzieren seit einigen Jahren nur noch Stereoaufnahmen und haben daher auch die mechanische Qualität von Schallplatten entscheidend verbessert. Die FUNKSCHAU berichtete darüber bereits ausführlich im Jahre 1965 in Heft 3, Seite 58, und in Heft 5, Seite 105.

Ihre Anfragen an die FUNKSCHAU-Redaktion

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

Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach


GOSSEN



- Ausgangsspannung stufenlos einstellbar
- Strombegrenzung in drei Stufen wählbar
- gutes Regelverhalten, geringe Restwelligkeit
- zweckmäßige, bedienungsgerechte Gehäuseform
- günstiger Preis

P. GOSSEN & CO. GMBH. 8520 ERLANGEN

NEUE KONSTANTER

Transistorgeregelte Gleichspannungs-Netzgeräte für Labor, Werkstatt, Prüffeld, Service und Hochschulen, Institute, Fachschulen, Gewerbeschulen

Typ T2 15 03

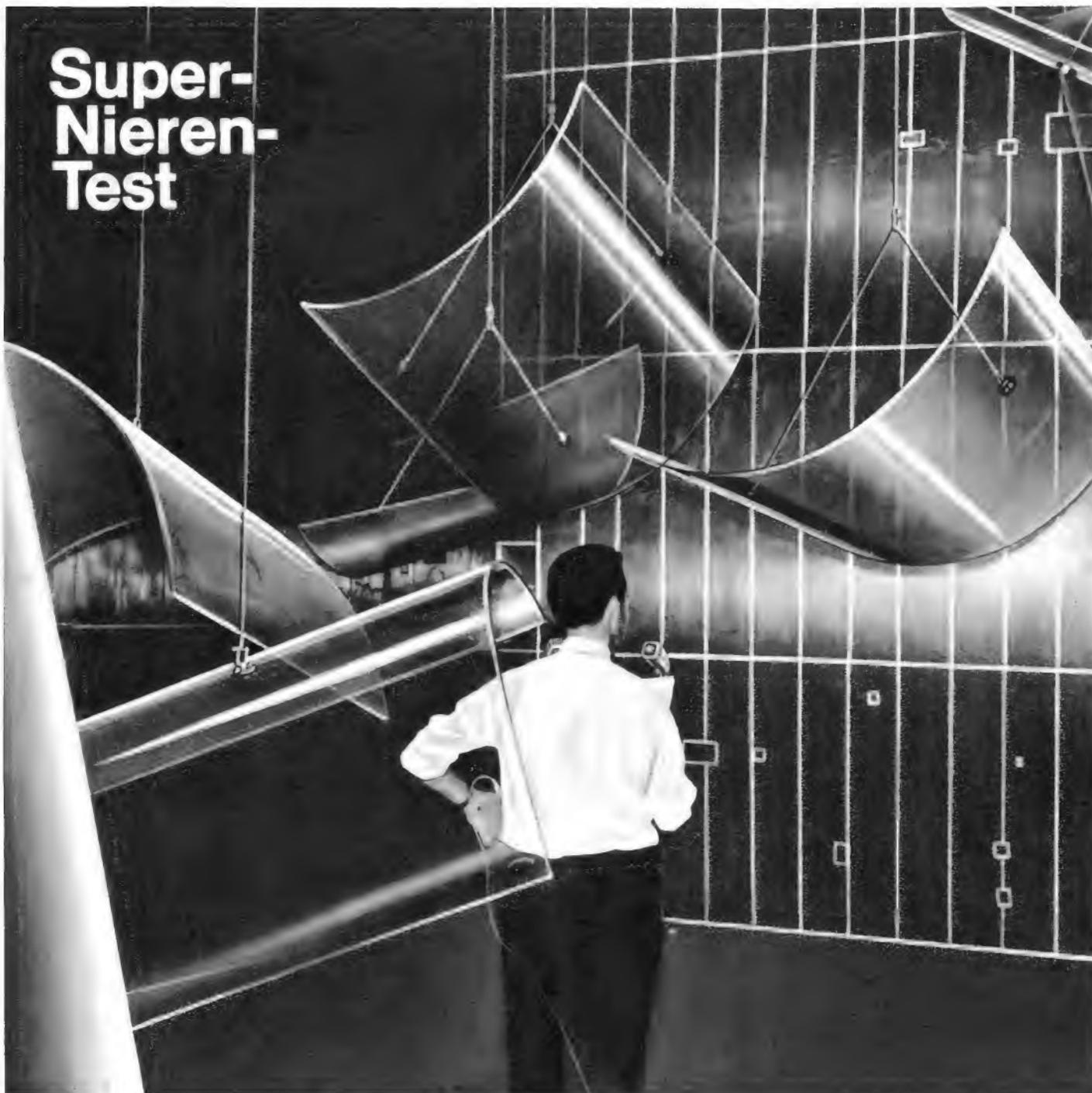
Ausgangsspannung 2,5 15 V,
Ausgangsstrom 0,3 A max.

Typ T2 33 015

Ausgangsspannung 2,5 33 V,
Ausgangsstrom 0,15 A max.

Bitte fordern Sie unsere Datenblätter an

Super- Nieren- Test



Bewährungsprobe MD 411

(Supernieren-Qualität läßt sich beweisen)

Dies ist der Hallraum des 3. Physikalischen Institutes der Universität Göttingen. Er ist so hallig, daß man darin Mühe hat, sein eigenes Wort zu verstehen: Ein harter Test für ein Richtmikrofon. Hier haben wir die Richtwirkung der Superniere MD 411 im Vergleich zu einem Nierenmikrofon und einem Kugelmikrofon getestet.

Das Ergebnis war überzeugend. Die Superniere lieferte die klarste Aufnahme. Aber wir waren damit noch nicht zufrieden. Wir erfüllten den Raum mit einem Weißen Rauschen

in solcher Lautstärke, daß die Übertragung mit dem Kugelmikrofon und selbst mit dem Nierenmikrofon praktisch unverständlich wurde. Wieder erwies sich die Richtwirkung der Superniere MD 411 als überlegen.

Wir meinen, daß diese Aufnahme jedem zugänglich sein sollte, der hochwertige Aufnahmen besonders unter akustisch ungünstigen Bedingungen anfertigen möchte. Deshalb haben wir die Dokumentations-Schallplatte „Der Supernieren-Test“ entstehen lassen. Auf Ihr wird akustisch bewiesen:

Die Superniere MD 411 ermöglicht in halliger und geräuscherfüllter Umgebung die besten Aufnahmen.

Wenn Sie die Dokumentations-Schallplatte „Der Supernieren-Test“ zu erhalten wünschen, senden Sie bitte DM 1,50 in Briefmarken an



3002 BISSENDORF · POSTFACH 12

Von der 7. Tonmeistertagung in Köln

Das interessante und vielschichtige Grenzgebiet zwischen Kunst und Technik war das Thema eines Gedankenaustausches auf der 7. Tonmeistertagung in Köln. Im Laufe der Jahre ist hier ein Tätigkeitsgebiet herangewachsen, das zwar klein an materieller Ausdehnung, aber durch seine Verknüpfung mit dem Musikkonsum, einem wichtigen kultur- und zivilisationsbestimmenden Faktor unserer Zeit, doch unsere Aufmerksamkeit verdient. In der historischen Entwicklung zeigt dieser Bereich alle Züge einer wissenschaftlichen Evolution vom Anfangsstadium reiner Empirie, über die Durchdringung mit exakter Forschung und Lehre bis zum heutigen Zustand fortschreitender Akademisierung.

Im Zuge dieser Entwicklung ist das Fachgebiet der Tonaufnahme zunehmend zwischen die sich ebenfalls immer deutlicher ausprägenden Pole der Anwendungsinteressen geraten. Auf der einen Seite vom kommerziellen Nutzdenken als notwendiges Handwerk, auf der anderen Seite vom sendungsbewußten Kulturdenken als fast geheime Wissenschaft betrachtet, stehen die Repräsentanten dieses Berufsgebietes heute in einer sozial ähnlichen Situation wie etwa die Zahnärzte vor ungefähr hundert Jahren. Allerdings geht es hier weder um die Beseitigung physischer Schmerzen noch um die Erhaltung lebenswichtiger Funktionen, sondern schlicht darum, daß künstlerische Leistungen ohne Einbuße an kultureller Ausstrahlung bis zum Hörer gelangen. Die „Gretchenfragen“ lauten daher: 1. Kann ein aufzunehmendes Kunstwerk an kulturellem Wert einbüßen, wenn die Aufnahme nicht von spezialisierten Fachkräften ausgeführt wird? 2. Liegt die Erhaltung des Kunstwerkes als Kulturwert im öffentlichen Interesse? 3. Ist die Schallplatte ein Gegenstand des Kulturbereiches?

Ich würde nicht zögern, alle drei Fragen klipp und klar mit ja zu beantworten, denn einmal kann die Klangsubstanz leicht in Mitleidenschaft gezogen werden, wenn es aus mangelnder Sachkenntnis oder wegen merkantiler Einengungen zu unzulänglichen Handlungen kommt; und da die Klangsubstanz in ziemlich engen Grenzen unabdingbarer Bestandteil des kulturellen Wertes einer Darbietung ist, muß folglich auch eine solche unzulängliche Handlung mit einer Beeinträchtigung des kulturellen Wertes gleichgesetzt werden. Zum anderen liegt die Erhaltung eines Kunstwerkes als Kulturwert ganz ohne Zweifel im öffentlichen Interesse. Welchen Grund hätte beispielsweise sonst unsere Gesetzgebung, eine relativ so große Anzahl repräsentativer Rundfunkanstalten, deren erklärte Aufgabe ja nicht zuletzt gerade die Pflege und Verbreitung von musikalischen Kulturgütern ist, als Anstalten des öffentlichen Rechts einzusetzen und sie nicht etwa, wie in anderen großen Ländern, der privaten Geschäftsinitiative zu überlassen?

Hieraus läßt sich andererseits zwingend ableiten, daß – zum Dritten – künstlerische Musikaufnahmen, sei es auf Schallplatten oder Tonband, eindeutig Gegenstände des Kulturbereiches sind und daß weiterhin die damit Beschäftigten, also auch die Produzenten, Aufnahmeleiter, Tonmeister und Toningenieure, demnach in einem Beruf tätig sind, der eine Festigung und Vertiefung seiner Ausbildungs- und Graduierungsmöglichkeiten – parallel zu anderen Berufen der angewandten Wissenschaften – verdient.

Daß in den gleichen Institutionen auch Unterhaltung gepflegt wird, ist den Schlußfolgerungen über die Kulturbedeutung nicht abträglich. Vielmehr dient sowohl bei der Schallplatte als auch im Fernsehen, Rundfunk und Film in der Konzeption der Verantwortlichen das Show Business als fördernde Ergänzung zu dem eigentlichen Ziel der Verbreitung von Kultur. Aus dieser Sicht wird auch klar, warum die Institutionen beide Gebiete letztlich stets als Einheit behandeln, und zwar sowohl in der Finanzierung als auch in der Organisation und Personalpolitik. Die nicht von öffentlichen Gebühren finanzierten großen Schallplattenunternehmen stecken z. B. ständig beträchtliche Summen in die Vorfinanzierung und Stützung ihres meist ausgedehnten Kulturbereiches. Diese Tendenz hat seit Einführung der Langspielplatte außerordentlich zugenommen. Kein Kaufmann könnte sich innerbetriebliches Mäzenatentum leisten, wenn die Förderung des Kulturbereiches nicht eines der erklärten unternehmerischen Ziele wäre.

Dennoch erfährt die Schallplatte heute noch nicht eine offizielle Behandlung und Einstufung als Kulturgegenstand. Dies ist ein sichtlicher und unberechtigter Widerspruch zu den tatsächlichen Gegebenheiten. Auf dem Buchmarkt, wo die Verhältnisse genau parallel liegen, ist dies längst anerkannt. Die zuständigen Behörden sollten sich dieser Diskrepanz annehmen und alsbald für eine Gleichstellung sorgen.

Peter Burkowitz

Leitartikel

Von der 7. Tonmeistertagung in Köln 709

Neue Technik

Heimempfänger mit Wecker
und Tischlampe 712
Integrierte Schaltung als Abstimmereinheit 712
Kassetten im Reiseempfänger 712
Wie der Leuchtschirm der Farbbildröhre
entsteht 712

Sendetechnik

Die Qualitätsüberwachung der
Fernseher- und UKW-Sendernetze 713

Ausstellungen

Vielfältiges Angebot auf der Electronica 717

Farbfernsehen

Die Wahl des Farbhilfsträgers
für das Pal-Farbfernsehensystem 719

Aus der Welt des Funkamateurs

Transistor-Konverter
für KW-Rundfunkempfang 721
Drehbare Dachbodenantenne für UKW .. 722

Schallplatte und Tonband

Tonbändern unter die Schicht gesehen .. 716
Automatische Diaprojektion –
Zeitgeber und Steuergerät kombiniert 723
Tonstudio in der Wohnstube 734
Mikrofon im Schnitt 734

Fertigungstechnik

Einfaches Herstellen
von gedruckten Schaltungen 724

Ingenieur-Seiten

PM-Manteltransformator –
ein neuer Kernschnitt 725

Kommerzielle Technik

Neues aus der Weitverkehrstechnik 729
Polizeifunk auf der Schwäbischen Alb ... 730

Gerätebericht

Neue Schaltungstechnik
im modernen Gehäuse –
Wegavision 3000 L 731

Schaltungssammlung

Fernsehempfänger Wegavision 3000 L ... 733

Fernsehempfänger

Standardschaltungen der Rundfunk-
und Fernsehtechnik, 22. Teil 735

Werkstattpraxis

Tonband wird nicht vollkommen gelöscht 737
Temperaturempfindlicher Reiseempfänger 737

Fernseh-Service

Schlechte Synchronisation 737
Linearität ändert sich stetig 737
Bild verbrummt 738
Bildbreitenregelung fehlerhaft 738
Verrauschter UHF-Empfang 738
Kontrastregelung ausgefallen 738

Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Radiotechnik II, 31. Stunde 739

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 710, 711, 744
Die Nullserien der Farbfernsehgeräte 743

RUBRIKEN:

Funktechnische Fachliteratur 742

Kurz-Nachrichten

In Großbritannien finanzierte Mullard gemeinsam mit der British Broadcasting Corp. einen **Film über die Entwicklung des Fernsehens (The Discovery of TV) aus Anlaß des dreißigjährigen Jubiläums der Einführung des Fernseh-Programmdienstes.** Der gewichtige deutsche Beitrag der zwanziger und dreißiger Jahre fehlt darin so gut wie ganz. * **Handfunksprechgeräte für das 27-MHz-Band** (Citizen Radio) im Betrag von 31,5 Millionen Dollar wird Japan in diesem Jahr exportieren; 96 % davon gehen in die USA. * Auf einer Ausstellung französischer technischer Erzeugnisse in Beirut (Libanon) wurde das **Farbfernsehen nach Secam vorgeführt.** * Einen **aufpumpbaren, zusammengelegt aber im Rucksack transportierbaren Antennenmast** von — ausgefahren — 20 m Höhe haben die amerikanischen Good Year-Werke entwickelt. * Zwischen dem 10. und 14. Oktober wurde der neue **400-kW-Sender Langenberg auf seiner neuen Exklusivwelle 1586 kHz = 189 m von einem Mitbenutzer in Ungarn gestört.** Nach Lokalisierung des Störers bat die Deutsche Bundespost die ungarische Fernmeldebehörde um Abhilfe — und am 15. Oktober war der Sender verschwunden. * **Das neue Moskauer Farbfernsehstudio,** das seinen Betrieb im

Herbst 1967 aufnehmen wird, bekommt französische Studiogeräte. * In den Dienstzimmern der Abgeordneten im Bonner Bundeshaus wurden zwecks besserer Informierung der Abgeordneten insgesamt **300 Rundfunkempfänger aufgestellt.** * In Frankfurt/Main, Theodor-Heuss-Allee, bezog das **Filialbüro Frankfurt der Deutschen Philips GmbH ein neues Geschäftsgebäude.** Der Hauptservicebetrieb und das Ersatzteillager befinden sich im Zentrallager Süd (6051 Dietzenbach-Steinberg). * Die Stiftung Volkswagenwerk wird dem Bayerischen Rundfunk für die im Studienprogramm gesendete Reihe **Tele-Kolleg einen Betrag von 3 Millionen DM zur Verfügung stellen.** * Die führende amerikanische Rundfunk- und Fernsehgerätefabrik Zenith, Chicago, hat als erstes Unternehmen der Welt **innen zehn Monaten mehr als zwei Millionen Fernsehempfänger hergestellt und ausgeliefert.** Dieser Rekord wurde vom 1. 1. bis 31. 10. 1966 aufgestellt. * Für eine Treffer-Kontrollanlage baute die ITT einen **extrem genauen Laser-Entfernungsmesser mit einer GaAs-Diode,** die mit den Frequenzen 40 MHz und 5 MHz gleichzeitig moduliert wird. Die Genauigkeit wird von den Herstellern mit 80 bis 160 mm in 100 m Entfernung angegeben.

Persönliches

Prof. Dr.-phil., Dr.-Ing. E. h. Fritz Schröter wird 80 Jahre

Die Natur hat den am 28. Dezember dieses Jahres das biblische Alter von 80 Lebensjahren erreichenden Wissenschaftler mit der Gnade einer besonders guten Gesundheit ausgezeichnet. Zum rastlos forschenden Geist gesellt sich der sportliche Körper, trainiert in zahllosen Hochgebirgstouren („Heute schaffe ich aber nur noch ein paar Dreitausender . . .“). Klettertouren glichen oft auch seine wissenschaftlichen Arbeiten, denn viele davon zielten weit in die Zukunft. Das begann eigentlich schon im Jahr 1909, als der Student Schröter an der Universität Berlin seine Doktorarbeit unter das Thema „Über die elektrische Verstäubung von Metallen in flüssigem Argon und flüssigem Stickstoff“ stellte und einiges Stirnrüzeln seiner Professoren hervorrief. Glimmentladungen in Edelgasen waren später, als er die Studienabteilung der Julius Pintsch AG leitete, sein weiteres Arbeitsgebiet; daraus gingen die Erfindungen der Neon-Glimmlampe, des Kaltkathoden-Thyratrons und des Glimmlichtstabilisators hervor. 1920 wechselte Dr. Schröter als Abteilungsleiter und Direktor zu Telefunken. Er schlug u. a. die Einführung der indirekt geheizten



Katode bei Verstärkerröhren vor. 1924 regte er die Aufnahme der Fernsehentwicklung bei Telefunken an, womit er seine Lebensaufgabe gefunden hatte, die ihn in der Folgezeit nicht mehr losließ. Der mechanische Bilderleger, die ersten Kathodenstrahlröhren für die Bildwiedergabe, die Einführung der Ultrakurzwellen und des Zeilensprungverfahrens, die Entwicklung des Super-Ikonoskops — dieses und noch manches

andere entstanden auf seine Initiative oder dank seiner Förderung.

Forschen und Entwickeln, das Aufspüren neuer Möglichkeiten und die Vorbereitung weit in die Zukunft reichender Grundlagen sind sein Lebensinhalt, so daß Prof. Schröter ganz natürlich nach dem zweiten Weltkrieg für eine Weile nach draußen ging. Zuerst arbeitete er im Fernlaboratorium der Compagnie des Compteurs in Montrouge/Seine, und von 1950 bis 1955 lehrte er am Nationalen Institut für Elektronik in Madrid. Dann aber zog es ihn wieder zur alten Firma. Er trat in das Forschungslaboratorium von Telefunken in Ulm ein und hatte bis vor einiger Zeit eine Professur an der Universität Bonn inne. Noch heute ist er dem Institut in Ulm als Berater eng verbunden. K. T.

Die Industrie berichtet

Becker Radlwerke GmbH: Der Umsatz im Kalenderjahr 1966 wird sich, nach einer Mitteilung der Geschäftsleitung, wahrscheinlich um 22 % auf 25 Millionen DM erhöhen, nach einer Steigerung um 16,5 % im Jahr 1965. Die Umsatzausweitung konnte mit nahezu gleichbleibender Belegschaft erreicht werden; gegenüber dem Stand von vor drei Jahren nahm die Zahl der Mitarbeiter sogar um 80 auf rund 600 ab. Becker hat drei Werke; in dem Werk für Flugzeugelektronik, Baden-Baden, wurde kürzlich zusätzlich die Fertigung von Autoempfängern aufgenommen.

Braun AG: Im Geschäftsjahr 1965/66, endend am 30. 9. 1966, hat die Braun AG ihren Umsatz um 12,8 % auf 197 Millionen DM erhöht,

während die gesamte Braun-Gruppe, d. h. die Braun AG plus in- und ausländische Beteiligungsgesellschaften, den Gesamtumsatz um 16,8 % auf 245 Millionen DM steigern konnte. Der Auslandsumsatz bei der Braun AG stieg auf 37 %. Die Erweiterungen der Werke Kronberg, wo im kommenden Frühjahr ein neues Mehrzweckgebäude bezogen wird, und Walldüren sind abgeschlossen; beide Objekte erforderten im beendeten Geschäftsjahr Investitionen in Höhe von 8,2 Millionen DM. Braun will, wenn es die Verhältnisse zulassen, im Frühjahr 1967 an den Kapitalmarkt herantreten. Vorstandsmitglied Hagen Gross hat den Bereich *Neue Produkte* übernommen, und der neue Leiter des Artikelbereichs Haushalt, Dr.

Saba fördert den Mehrumsatz

Die Sensation des Monats November war die Ankündigung der Saba-Zertifikate für den Großhandel. Man erinnere sich: 1961 zog Saba aus dem Zusammenbruch der Preisbindung und des Rabattkartells die Konsequenz mit einer neuartigen Vertriebsform, die sich im wesentlichen auf etwa 130 der namhaftesten deutschen Großhändler stützt. Zwischen ihnen und den Schwarzwäldern kam es zu einer interessanten Kooperation. Auf der einen Seite stehen zweimal im Jahr fixierte Abnahmeverpflichtungen und die Einhaltung der Preisbindung der ersten Hand (gebundene Großhandels-Abgabepreise, so daß der Einzelhandel bei gleichem Auftragsvolumen bei sämtlichen Saba-Grossisten zu gleichen Preisen einkauft) und auf der anderen Seite ein Mitspracherecht des Großhandels und einiger ausgewählter Einzelhändler bei der Formgestaltung und der Typenpolitik des Werkes.

Diese Kooperation funktionierte so gut, daß beispielsweise in den Monaten Januar bis September 1966 der Saba-Fernsehgeräteumsatz (Inland) auf den Index 182 stieg (1961 = 100), während der Inlandsumsatz der gesamten Industrie bei 121 lag. 1966 erwartet man in Villingen eine Umsatzsteigerung um 10 % auf 170 Millionen DM.

Saba will diesen Aufwand nützen und verstärken — daher wird das Saba-Zertifikat, ein auf den Namen lautender Genußschein im Wert von jeweils 100 DM, an Saba-Großhändler nach einem etwas komplizierten Schlüssel ausgegeben. Die Jahre 1966 bis 1968 bilden die *Anwartschaftsperiode*; in diesen drei Jahren werden die für jeden Grossisten angesammelten Zertifikate weder ausgezahlt noch verzinst. Dann folgt bis 1973 die *Anspruchsperiode*. In diesem Zeitraum werden die noch immer bei Saba liegenden Zertifikate mit mindestens 6 % verzinst, und nach dem 31. 12. 1973 stehen die Zertifikate, wenn gewünscht, zur Auszahlung bereit.

Es ist hier nicht der Platz für die genaue Erläuterung aller Bedingungen; es sei nur gesagt, daß im Prinzip für jeweils DM 3000.— Mehrumsatz, die ein Saba-Großhändler in einem Jahr tätigt, ein Zertifikat ausgegeben wird. Die Handhabung des gesamten Zertifikatsystems überwacht ein aus den Reihen der Saba-Großhändler zu wählender GH-Beirat, der zugleich das Unternehmen in Fragen der Vertriebspolitik und des Marketing berät. Das Ganze ist eine Art Sparkasse für den Großhandel ohne eigene Einzahlung. Mehrumsatz wird belohnt, und auf diese Weise hofft Saba, seinen Marktanteil weiter vergrößern zu können. Das Unternehmen erhöhte jetzt sein Kapital aus eigenen Mitteln um 6 auf 16 Millionen DM und hat geordnete finanzielle Verhältnisse, langfristige Verbindlichkeiten bestehen nicht; es werden nur die für laufende Geschäfte üblichen kurzfristigen Bankkredite in Anspruch genommen. K. T.

Hans Steybe, wurde zum stellvertretenden Vorstandsmitglied ernannt.

Mit der Firma Iskra in Krajna hat Braun einen Kooperationsvertrag über Produktion und Vertrieb von Elektrorasierern in Jugoslawien abgeschlossen. Braun liefert Teile der Rasierer *Sixtant* und *Special* nach Krajna, dort werden sie mit im Land gefertigten weiteren Teilen montiert. Die Erzeugnisse tragen sowohl das Markenzeichen Braun als auch das von Iskra. Beide Firmen planen ferner die Gründung einer gemeinsamen Vertriebsgesellschaft für Jugoslawien.

Iskra hat 14 Werke und beschäftigt 14 000 Mitarbeiter. Das Unternehmen hat auch sonst weitreichende internationale Beziehungen.

Zahlen

185 Schüler in acht Klassen werden gegenwärtig in der Berufsfachschule der Innung für Radio- und Fernstechnik in Hamburg unterrichtet; darunter sind 95 Lehrlinge, die nach zwei Jahren Schulbesuch zu Meisterbetrieben wechseln werden. Jetzt konnte mietweise ein Schulneubau im Stadtteil Eimsbüttel bezogen werden (monatliche Aufwendungen: 5000 DM!); dort stehen zur Verfügung: fünf Theorieräume mit zusammen 210 qm Fläche, drei Praktikaräume, wie Werkstätten und Meßraum, zwei Lehrerzimmer und ein Lager. Die Innung braucht allerdings noch viel Einrichtungs-mobiliar und hat die Industrie um Hilfe gebeten. BASF, Kathrein, Kuba/Imperial und Philips haben ihre Unterstützung zugesagt.

Auf 10 % gegenüber bisher 20 % wurde Ende Oktober in der DDR die Mindestanzahlung für 53- und 59-cm-Fernsehempfänger herabgesetzt; beim Erwerb eines 47-cm-Gerätes brauchen nicht mehr wie bisher 165 MDN (Mark der Deutschen Notenbank) sondern nur noch 70 MDN als Anzahlung erlegt zu werden.

25 Millionen DM sollen die Rundfunkanstalten der ARD künftig für den Deutschlandfunk jährlich bezahlen und damit die Bundeszuschüsse für diesen Sender übernehmen. Nun ist der Plan aufgetaucht, diesen Betrag aus der Erweiterung der heute 13 Minuten pro Tag beratenden Fernsehwerbung des Westdeutschen Rundfunks (WDR) auf die allgemein zulässigen 20 Minuten zu ziehen. Man erwartet aus dieser Ausweitung der Werbezeit pro Jahr eine Bruttoeinnahme von 40 Millionen DM; nach Abzug der vom WDR einbehaltenen Kosten könnten die benötigten 25 Millionen DM tatsächlich hereinkommen. Fraglich ist aber, ob der Rundfunkrat des WDR diesem Plan zustimmt.

Fakten

Drei neue Fernsehsumersetzer des Südwestfunks: Auf dem Kalten Berge in der Gemeinde Godendorf nahe Trier steht der Füllsender *Ralingen* (Kanal 46). — Der Füllsender *Bühler-tal* befindet sich in der Nähe der Emil-Kern-Hütte (Kanal 52). — Der Füllsender *Badenweiler* wurde auf dem Innerberg errichtet (Kanal 47). Alle Sender übertragen das Erste Programm.

Die Grußsendungen „Brücke zur Heimat“ wird der Ring der Tonbandfreunde, Hannover-Hainholz, Postfach, zu diesem Weihnachtsfest besonders groß herausstellen. Mit dieser Einrichtung haben Bundesbürger die Möglichkeit, Freunden und Verwandten in Übersee via Tonband Grüße zu senden. Der Aufsprechende trägt nur die Portokosten für das Versenden der Bänder.

Zwei neue Fernsehsumersetzer des Bayerischen Rundfunks wurden für *Kronach*, Standort Am Knock (Kanal 7, 12 W Leistung), und in *Pegnitz*, Standort Altersheim am Lohberg (Kanal 9, 4 W Leistung), in Betrieb genommen. Sie übertragen das Erste Programm und die Regionalsendungen des Bayerischen Rundfunks.

Gestern und Heute

Der zweite der neuen Nachrichtensatelliten wurde von *Comsat* nicht wie vorgesehen am 23. November gestartet, nachdem der erste seine feste Bahn in 35 680 km Höhe nicht erreichte, auf der er synchron mit der Erddrehung umlaufen sollte. Nach dem Start am 26. Oktober entglitt er der Kontrolle der Bodenstationen und verfolgt jetzt eine elliptische Bahn mit 17° Neigung zur Äquator-ebene, deren erdnächster Punkt in 3311 km und deren erdfernster in 37 288 km Entfernung liegt.

Das 30jährige Jubiläum des ersten regelmäßigen Fernsehprogrammendienstes der Welt mit hoher Zeilenzahl (405) beging man in England am 2. November. Dieser Versuchsbetrieb im Alexandra Palace in London wurde von der BBC mit Geräten der Firmen Marconi und EMI begonnen, und er wechselte während der ersten drei Monate noch mit dem mechanischen Baird-System (240 Zeilen) ab. Im Februar 1937 entschied man sich für das voll-elektronische System mit der Norm 405 Zeilen, 50 Halbbilder, an dem man in England in beiden Hauptprogrammen noch heute festhält.

Drei Bojen mit Temperaturmeßfühlern zwischen 0 und 50 m Tiefe sind von der Anstalt für Bodenseeforschung in Konstanz im Bodensee verankert. Die Temperaturwerte werden frequenzmoduliert auf 152 MHz in die zentrale Meßstelle übertragen. Mit diesen Bojen sollen das „Ziehharmonikaspiel“ der Isothermen und die inneren Schwingungen des vertikal geschichteten Wasserkörpers erfaßt werden.

Die Uher-Werke führten die Preisbindung für sämtliche Tonbandgeräte und einen Teil des Zubehörs ein, nachdem schon im Vorjahr die unverbindlichen Richtpreise (und die Rabatte) wesentlich gesenkt worden waren.

Ein neues, sehr kleines Video-Aufzeichnungsgerät für Reporter hat Sony herausgebracht. Es ermöglicht 30 Minuten Aufnahmezeit bei einer Bandgeschwindigkeit von 19,05 cm/sec; es ist batteriebetrieben und wiegt 4,25 kg (32 cm × 14 cm × 11,6 cm).

Morgen

Siemens wird weitere firmeneigene Rechenzentren in europäischen Hauptstädten einrichten. Sie sind mit dem System 4004 ausgestattet, erledigen neben Aufgaben der Siemens-Organisation auch Kundenaufträge und dienen der Schulung und Ausbildung von Fachkräften. Die Zentren in Den Haag und Stockholm arbeiten bereits; in Zürich steht die Eröffnung bevor. Weitere Zentren sind in Frankreich, Italien und Spanien geplant.

Der Rohbau des 15stöckigen Archivhauses des Westdeutschen Rundfunks in Köln an der Tunisstraße ist bis zum 10. Stock fertig. Es steht über der vierspurigen Straße und wird 49 000 cbm umbauten Raum umfassen. Im zweiten Stock liegt die starke Klimaanlage, und vom dritten Stock aus führen Brücken zu weiteren WDR-Gebäuden. Die Geschosse 4 bis 8 nehmen verschiedene Archive auf, im 9. bis 13. Stock werden Redaktionen und Schneideräume für aktuelle Fernsehsendungen untergebracht werden. Die Hochfrequenzabteilung bezieht das 14. Stockwerk. Im obersten Stockwerk befinden sich das Rückkühlwerk der Kältezentrale aller WDR-Studios usw. in der direkten Umgebung sowie die Richtfunkanlagen für die Fernsehübertragungen.

Ein Internationales Rundfunkzentrum wird für die Expo 67 (Weltausstellung Montreal/Kanada 1967) gebaut. Hier stehen u. a. vier Übertragungswagen für die amerikanische 525-Zeilen-Norm bereit, desgleichen ein Wagen mit Einrichtungen für die 625-Zeilen-Norm aus Frankreich. Das Rundfunkzentrum soll während der Dauer der Ausstellung mit 400 Hilfskräften besetzt sein und den Hörfunk-, Fernseh- und Film-Teams aus aller Welt zur Hand gehen.

Männer

Waldemar Hallerbach, Verkaufsdirektor in der Braun AG, ist am 20. Oktober 60 Jahre geworden. Er kam schon 1933 zum Firmengründer Max Braun, als dieser noch vornehmlich Rundfunkempfänger baute. 1961 wurde er Verkaufsdirektor Rundfunk, und seit 1963 widmet er sich der internationalen Verkaufsförde-

funkschau elektronik express

Die Nullserien der Farbfernsehgeräte

sind mit jeweils dreißig oder fünfzig Stück bei den deutschen Herstellern in die Produktion gegangen. Unser Bericht auf Seite 743 beläßt sich auch mit einigen Schaltungseinzelheiten und mit den Preisen für die neuen Geräte.

rung, insbesondere durch die Beratung der ausländischen Braun-Tochtergesellschaften.

Erich Trube, Direktor des Philips-Filialbüros Düsseldorf, begeht am 30. November seinen 65. Geburtstag. Der gelernte Industriekaufmann arbeitete vor dem Kriege für eine große Elektrofirma und kam 1946 zu Philips. Bis zur Auflösung — im Jahre 1949 — war er Mitarbeiter des Philips-Valvo-Verkaufsbüros Leipzig. Über Philips-Organisationen in Berlin, Hamburg, Koblenz und Köln gelangte er nach Düsseldorf, wo er seit 14 Jahren tätig ist.

Hans Nitschke, bisher Leiter der Deutschland-Abteilung der Deutschen Grammophon Ges. mbH, wurde am 1. November zum Geschäftsführer der Philips Ton GmbH, Hamburg, bestellt. Sein Vorgänger **Hans Schrade** übernahm die Leitung der mexikanischen Tochtergesellschaft der Deutschen Grammophon Ges. mbH. Er löste dort **C. Th. Metaxas** ab, der nach Hamburg ging und sich Marketingaufgaben bei Philips Ton widmet. Bekanntlich sind die beiden genannten Schallplattengesellschaften je zur Hälfte im Besitz von Siemens und Philips.

Richard Helfenstein, ehemals Werbeleiter der Triumph-Werke Nürnberg AG und seit 1949 für die Grundig-Werbung verantwortlich, starb am 1. November im 65. Lebensjahr. 1963 war er aus gesundheitlichen Gründen aus dem aktiven Grundig-Dienst ausgeschieden und hatte sich seither seiner Annoncen-Expedition gewidmet.

Generaldirektor Karl Richter, Generalbevollmächtigter für den Fertigungsbereich der gesamten Grundig-Gruppe, wurde zum Vorstandsmitglied der Triumph Werke Nürnberg AG und der Adlerwerke vorm. Heinrich Kleyer AG, Frankfurt/Main, ernannt. Aus diesem Grund, den Umorganisationen innerhalb der Grundig-Gruppe auslösten, hat er sein erst kürzlich übernommenes Amt als Mitglied des Aufsichtsrates beider Firmen niedergelegt.

Prof. Heinz Nordhoff vom Volkswagenwerk und Krupp-Generalbevollmächtigter **Berthold Beltz** besuchten **Max Grundig** in Fürth zu einem Meinungsaustausch über die zukünftigen wirtschaftlichen Entwicklungen ihrer Branchen.

Berthold Gamer verstarb nach einer Operation im Alter von 52 Jahren, kurz bevor er einen neuen verantwortlichen Posten in der deutschen Industrie übernehmen konnte. Gamer wurde in unserer Branche nach einer erfolgreichen Industrielaufbahn (Chemie) als zeitweiliger Chef der AEG bekannt. Nach knapp einem Jahr schied er wieder aus.

neue technik

Heimempfänger mit Weckuhr und Tischlampe

Ein in Form und Aussehen ungewöhnliches Rundfunkgerät brachte vor kurzem Kuba/Imperial mit dem Modell Sweet-Clock auf den Markt. Es ist mit einer Tischlampe und einer Automatik-Schaltuhr mit Synchron-Laufwerk versehen (Bild). Der für



Sweet-Clock nennt Kuba/Imperial seinen neuen Heimempfänger mit eingebauter Schaltuhr und mit Tischlampe

Netzbetrieb ausgelegte und mit zehn Transistoren sowie fünf Dioden bestückte Empfänger überstreicht den UKW-Bereich von 87,3 bis 104 MHz und enthält eine eingebaute Antenne. Die Ausgangsleistung des Nf-Verstärkers beträgt 0,7 W.

Das Gerät wird automatisch durch die Uhr eingeschaltet. Eine Weckeinstellkontrolle zeigt den vorgewählten Weckzeitpunkt an. Ein zusätzlicher Summton, der alle zehn Minuten nachweckt, mahnt denjenigen, der einen besonders tiefen Schlaf hat. Für Eilige übernimmt Sweet-Clock auch noch die Arbeit des Ausschaltens. — Die Tischlampe ist durch ein Kugelgelenk nach allen Seiten drehbar; ein Teleskopstab ermöglicht auch das Verstellen ihrer Höhe von 14 bis 33 cm.

Integrierte Schaltung als Abstimmereinheit

Einen abstimmbaren, schwingungserzeugenden Transistor für Integrierte Schaltungen entwickelte das amerikanische Unternehmen Westinghouse. Man gewinnt die Schwingfrequenz — etwa nach dem Stimmgabelprinzip — durch Erregen eines $\frac{1}{4}$ mm dicken Plättchens, das mit dem einen Ende an einem Siliziumtransistor befestigt und dessen übrige Fläche parallel zu diesem Transistor in einem Abstand von $\frac{1}{50}$ mm angeordnet ist. Die Vibrationen werden auf den Transistor übertragen, der sie in elektrische Schwingungen umwandelt.

Zum Abstimmen auf eine Frequenz verändert man die Größe der freischwingenden Fläche des Plättchens. Als Vergleich kann man sich etwa eine Gitarrensaiten vorstellen, wo man auch durch Verändern der Länge der schwingenden Saite verschiedene Frequenzen erhält.

Bei einer Vorführung waren an dem Transistor zwei Plättchen angebracht. Auf diese Weise lassen sich unerwünschte Frequenzen leichter unterdrücken.

Nach Angaben des Herstellers schwingt ein 1 mm langes Plättchen auf einer Frequenz von 3 kHz. Man hofft erheblich höhere Frequenzen zu erreichen, so daß das neue Bauelement auch in Sendern und Empfängern Anwendungen finden könnte. Gegenwärtig arbeitet man an einem einfachen Herstellungsverfahren für eine abstimmbare Integrierte Schaltung.

Kassetten im Reiseempfänger

Radio-Cassetta und Radio-Cassetten-Recorder nennt Philips zwei neue tragbare Rundfunkempfänger, die ein Kassetten-Abspielgerät bzw. ein komplettes Kassetten-Tonbandgerät enthalten.

Der Empfangsteil der Radio-Cassetta entspricht in seiner Schaltungstechnik weitgehend dem des Taschenempfängers Nicolette de luxe und ist mit neun Transistoren, sechs Dioden und einem Selenstabilisator bestückt. Das mit vier Wellenbereichen ausgestattete Gerät ist mit einer Ferritantenne für Mittel- und Langwellenempfang bzw. mit einer Teleskopantenne für Kurzwellen- und UKW-Empfang versehen. Die Ausgangsleistung des Nf-Verstärkers beträgt etwa 0,5 W. Für die Stromversorgung sind fünf Babyzellen erforderlich; der Anschluß eines Netzgerätes ist auch möglich. — Der Kassetten-Spieler wurde senkrecht im linken Vorderteil des Gerätes untergebracht (Bild). Eine verschiebbare Abdeckung schützt den Spieler bei Nichtgebrauch. Sein Verstärkerenteil enthält fünf Transistoren und zwei Dioden. Das nußbaumfarbene Kunststoffgehäuse hat die Abmessungen 30 cm \times 18,5 cm \times 7,5 cm und wiegt einschließlich Batterien etwa 2,4 kg.



Die Radio-Cossetta von Philips besteht aus einem Rundfunkempfangsteil und einem Cassetten-Spieler. Eine ähnliche Kombination enthält ein vollständiges Kassetten-Tonbandgerät

Das zweite Gerät ist mit einem Cassetten-Recorder versehen, so daß es sich nicht nur zum Wiedergeben bespielter Kassetten, sondern auch zum Aufnehmen eignet. Es ist mit insgesamt 19 Transistoren und sechs Dioden bestückt und hat vier Wellenbereiche. Als Besonderheiten sind die abschaltbare UKW-Scharfabstimmung und die Betriebsspannungskontrolle zu nennen. Anschlüsse für Zweitlautsprecher, Plattenspieler, Autoantenne sowie 9-V-Netzanschlußgerät sind vorhanden. Die Stromversorgung erfolgt bei Batteriebetrieb durch sechs Monozellen. Das mit einem onyxschwarzen, kaschierten Polystyrolgehäuse versehene Gerät mißt 37 cm \times 25,5 cm \times 12 cm.

Die Bedienung des Kassettengerätes unterscheidet sich nicht von der der bekannten Ausführung 3301 bzw. 3302. Die Wiedergabe von Tonbandaufnahmen erfolgt über den Verstärkerenteil des Rundfunkgerätes. An die Komplementär-Gegentakt-Endstufe ist ein Ovallautsprecher von 15 cm \times 10 cm angeschlossen.

Unsere Titelgeschichte

Wie der Leuchtschirm der Farbbildröhre entsteht

Der Leuchtschirm der Farbbildröhre wird in einem von der übrigen Fertigung völlig getrennten Raum eingelegt. Dieser ist klimatisiert und staubfrei und mit Niederdruck-Natriumdampflampen ausgestattet, die ein monochromatisches Licht abgeben, gegen das die verwendeten Fotoemulsionen unempfindlich sind.

Als erstes wird das grüne Farbraster eingelegt. Dazu spannt man das Schirmglas auf eine karussellartige Maschine, auf der der Schirm gedreht und gekippt werden kann. Die genau abgemessene Menge Leuchtstoffemulsion wird in den Schirm gegossen und durch wechselnde Rotation und Neigung gleichmäßig über die Schirmfläche verteilt. Nachdem überschüssiger Leuchtstoff durch Abkippen vom Schirm entfernt ist, trocknet man den entstandenen Überzug durch Infrarotstrahler. Danach wird der Schirm vom Karussell genommen.

Die von diesem Zeitpunkt an dem Schirm fest zugeordnete Lochmaske wird eingesetzt und der auf diese Weise vorbereitete Schirm auf einen Belichtungskasten gelegt, in dem eine punktförmige Ultraviolett-Strahlungsquelle genau an der Stelle angebracht ist, die später den theoretischen Ablenkmittelpunkt des Elektronenstrahls für Grün bildet. Zwischen der UV-Quelle und dem Schirmglas ist eine Korrekturlinse angebracht. Sie sorgt dafür, daß bereits bei der Belichtung die Abweichungen des Elektronenstrahles von dem Verlauf des gradlinigen Ultraviolettstrahles kompensiert werden. Die Korrekturlinse hat unterschiedliche Graueinfärbung, um eine gleichmäßige Belichtung von der Bildmitte bis zum Schirmrand sicherzustellen. Die Belichtung erfolgt durch die Lochmaske hindurch. Die Maske dient also als Positiv für die Herstellung des Leuchtstoffrasters. Die Belichtungszeit beträgt etwa zehn Minuten. Für jede der drei Grundfarben steht ein Emulsions-Einlegekarussell zur Verfügung. Wegen der noch verhältnismäßig langen Belichtungszeit sind jedem Karussell bis zu zwölf Belichtungskästen zugeordnet. Nach Abschluß der Belichtung werden die Schirme von den Belichtungskästen genommen, und der unbelichtete Leuchtstoff wird mit Wasser ausgewaschen. Der belichtete Leuchtstoff hingegen haftet in Form von runden Leuchtstoffpunkten fest auf dem Schirmglas. Das Leuchtstoffraster wird anschließend mikroskopisch untersucht. Danach wiederholt sich der gesamte Vorgang noch zweimal, nämlich zum Einlegen des blauen und des roten Leuchtstoffes. Bei den dann verwendeten Belichtungskästen befinden sich die Strahlungsquellen in den Ablenkmittelpunkten der entsprechenden Elektronenstrahlen. Jedesmal sind andere Korrekturlinsen erforderlich.

Die feste Zusammengehörigkeit von Lochmaske und Leuchtschirm gewährleistet eine exakte Schachtelung der drei Leuchtstoffraster ineinander. Nachdem der Vorgang beendet ist, werden — ähnlich wie bei der Herstellung der Schwarzweiß-Bildröhre — die Leuchtstoffe auf dem Schirm mit einem Lack abgedeckt. Danach setzt man das beschichtete Schirmglas vakuumdicht auf einen Metallkonus und dampft nach dem Evakuieren des Konus Aluminium auf die Rückseite des Leuchtstoffrasters. Der Zwischenlack wird durch Ausheizen entfernt. Eine gründliche mikroskopische Endkontrolle schließt den Herstellungsprozeß ab.

Hans Heinrich Lammers

Die Qualitätsüberwachung der Fernseh- und UKW-Sendernetze

Die Sendertechnik ist im Gebiet des Südwestfunks mit einigen besonderen Schwierigkeiten belastet. Das Sendegebiet dehnt sich in nordsüdlicher Richtung über 400 km aus und besteht, abgesehen von der schmalen Rheinebene, aus Hügel- und Bergland mit Höhenunterschieden von 1400 m. Es enthält kaum Großstädte, sondern vornehmlich kleinere Gemeinden, die sich meistens in den Tälern ausbreiten.

In einer solchen Landschaft müssen z. B. Fernsehgroßsender über ihre Aufgabe für die Flächenversorgung hinaus als Muttersender für Fernsehumsitzer und Gemeinschaftsantennen dienen. Heute werden sechs Großsender vom Zentralstudio Baden-Baden über Modulationsleitungen der Deutschen Bundespost gespeist (Bild 1). 167 Fernsehumsitzer von unterschiedlicher Leistung erhalten ihre Modulation durch Ballempfang von diesen Sendern, an die infolgedessen hohe Qualitätsansprüche zu stellen sind. — Die drei Hörfunkprogramme des Südwestfunks werden zur Zeit von 42 UKW-Sendern an 19 Standorten ausgestrahlt. Viele Anlagen arbeiten unbemannt und sind über mehrfachen Ballempfang voneinander abhängig.

Die sich hieraus ergebenden, speziellen Probleme führten schon im Jahre 1956 zu der Überzeugung, daß eine von den Betriebsmessungen unabhängige Beobachtung der Signalqualität „Über Alles“ notwendig ist. Insbesondere sollen die verschiedenen Etappen des Übertragungsweges erfaßt werden, denn hier wechseln die Verantwortlichkeiten. Es soll möglichst festgestellt werden, mit welchen Anteilen die verschiedenen Glieder der Übertragungskette an einer Minderung der Signalqualität beteiligt sind.

Allgemeine Prüfmethodik

Bei der Wahl der Prüfmethodik gaben folgende Gedanken den Ausschlag: Der jeweilige Stand der Technik führt beim Zusammenwirken aller beteiligten Geräte zu einer Grundqualität des Systems. Sie wird als Zusammenfassung derjenigen Qualitätsparameter definiert, deren Kenngrößen ohne Überforderung der Betriebe dauernd eingehalten werden können und deren Werte an allen interessierenden Stellen des Netzes leicht zu ermitteln sind. Diesen Einschränkungen wurde die Forderung gegenübergestellt, über diese Qualität möglichst schnell und über das ganze Netz hin informiert zu sein. Die sogenannten Störungen sollen die Qualitätsbeurteilung nicht beeinflussen, solange sie keine Systemfehler darstellen.

Zwei Empfangsstellen

Zur Durchführung dieser Aufgabe wurden zwei Empfangsstellen im Nord- und Südteil des Sendegebietes des Südwestfunks an zwei hoch und zentral gelegenen Punkten errichtet. In Rheinland-Pfalz ist es ein 760 m hoher Berggipfel im Hunsrück. Hier wurde ein 30-m-Mast mit einem Antennenrotor aufgestellt. Die beiden Breitbandantennen für die Bereiche III und IV/V sowie ein 8-Element-Yagi für UKW (Bild 2) enden

Die regelmäßige Registrierung der technischen Eigenschaften so verzweigter Fernseh- und UKW-Sendernetze, wie sie im Bereich des Südwestfunks bestehen, ist im Interesse der Fernseh- und Hörfunkeinsteiger wegen des Erreichens und Sicherens einer möglichst gleichbleibenden Qualität sehr wichtig. Andererseits lernen die einzelnen Dienststellen den Anteil ihrer Geräte an der Über-alles-Qualität kennen und sind daher an Verbesserungen selbst interessiert.

über Koaxialkabel in einem Meßraum und werden dort über Relais an die Empfangsgeräte gelegt.

Eine zweite, ähnliche Empfangsstelle befindet sich auf einem 1000 m hohen Punkt der Schwäbischen Alb. Von diesen beiden, von Fall zu Fall besetzten Meßstellen aus lassen sich die großen und auch einige mittlere Sender des SWF erreichen. Zur Kontrolle der gegenseitigen Übereinstimmung kann der Sender Hornisgrinde sowohl von Norden als auch von Süden empfangen werden.

Die Überwachung der Fernsehsender

Die zwei gleichartigen Meßgerätesätze (Bild 3) bestehen aus je einem VHF-Fernseh-Ballempfänger mit Monitor und Videoszillograf sowie einem speziellen Fotovorsatz, mit dem zugleich eine Datumsuhr fotografiert wird. Für den Empfang von UHF-Sendern werden Frequenzvorsetzer verwendet, die den jeweiligen UHF-Kanal in einen VHF-Kanal umsetzen. Beide Empfangsstellen repräsentieren gewissermaßen Fernsehteilnehmer mit sehr guten Geräten, so daß auf Grund der Meßergebnisse eine Kritik an der technischen Qualität der Sendungen möglich ist.

Um einen echten Betriebszustand zu erhalten, wurde der eigentliche Meßvorgang in Programmlücken gelegt.

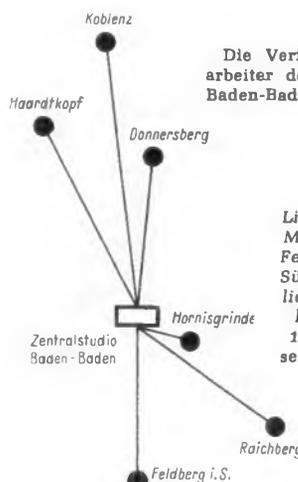
Die Meßmethode

Das elektrische ARD-Testbild A enthält gleichzeitige und genau justierbare Signale; es wurde daher als Generator im Studio gewählt. Sowohl auf der Sende- als auch auf der Empfangsseite dienen normierte Oszillogrammfotografien (Bild 4) zur schnellen Fixierung des Meßergebnisses. Die Auswertung der gespeicherten Daten ist daher unabhängig vom Betrieb.

Neben den beiden Empfangsstellen beteiligen sich an der gemeinsamen Messung als sendende Stelle das Fernsehstudio Baden-Baden sowie vornehmlich die bemannten Großsender. Im südlichen Gebiet sind dies die Sender Hornisgrinde, Raichberg und Feldberg/Schwarzwald, im nördlichen Gebiet Donnersberg, Koblenz und Haardt-kopf.

Das Senderpersonal oszillografiert sowohl das über Richtfunkstrecken der Bundespost angelieferte Videosignal als auch das Ausgangssignal des jeweiligen Nyquistdemodulators. Die Ein- und Ausgangssignale des Fernsehsternpunktes der ARD¹⁾ in Frankfurt (Main) werden ebenfalls fotografiert; das hat sich bei der Lokalisierung von Mängeln auf den Übertragungsstrecken als recht nützlich erwiesen. Die Deutsche Bundespost

¹⁾ Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten in der Bundesrepublik Deutschland.



Die Verfasser sind Mitarbeiter des Südwestfunk, Baden-Baden.

Links: Bild 1. Die Muttersender des Fernsehnetzes des Südwestfunks. Sie liefern die Modulation für z. Z. 167 Fernseh-Füllsender (Frequenzumsitzer)

Rechts: Bild 2. Drehbare Breitbandantenne für Bereich II (oben) und Bereich III und IV/V (unten) für die Empfangs- und Registrierstelle im Hunsrück vor der Montage auf dem Mast



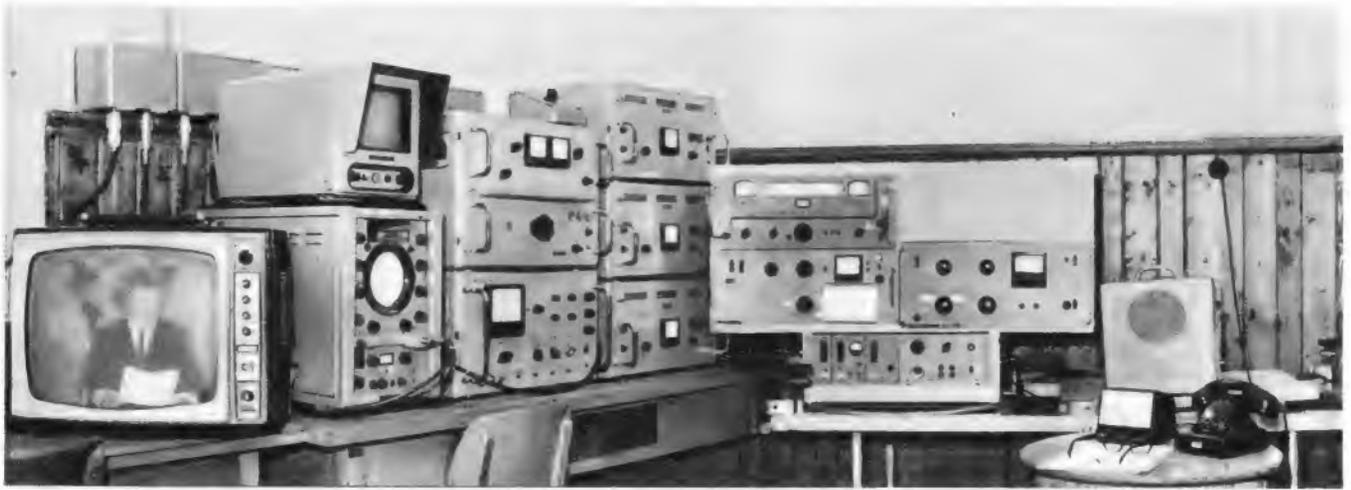


Bild 3. Panoramaaufnahme der Geräteausstattung in einer der Empfangs- und Registrierstellen des Südwestfunks

beschaffte ähnliche Einrichtungen an den für sie interessanten Punkten und ist damit in der Lage, die ihr vom Südwestfunk zugestellten Meßberichte zu prüfen.

In Abständen von etwa sechs Wochen werden Meßtermine angesetzt, und zu dieser Zeit nehmen elf verschiedene Stellen Oszillogrammfotografien gleichzeitig auf. Schon bei den ersten Messungen zeigte sich, daß diese nur dann von Interesse sein können, wenn sie schnell genug den betroffenen Betriebsabteilungen zur Verfügung stehen. Ist dagegen die Zeitspanne zwischen Messung und Vorlage des Ergebnisses zu lang, so sind die seinerzeit bemerkten Mängel oft schon beseitigt, und da sich der damalige Netzstatus aus der Erinnerung nicht mehr rekonstruieren läßt, verliert das Ganze an Wert. Zur Beschleunigung des Verfahrens werden die belichteten Filmabschnitte unverzüglich nach Baden-Baden geschickt. Um in Zukunft noch schneller zu sein, werden die Videoozillografen gegenwärtig auf Polaroidfotografie umgestellt.

Das Auswerten der Ergebnisse

Zur Darstellung der Ergebnisse aus den Fotografien wird für die Nord- und Südzone je ein vorgedrucktes DIN-A4-Blatt verwendet (Bild 5), das einen schnellen Überblick über die Netzqualität vermittelt. Ganz links sind die beteiligten Stellen, das Studio, der Sternpunkt und die Sender aufgetragen. Die folgenden Spalten geben die wichtigsten Meßwerte am Studioausgang, am Sternpunkt, an den Sendereingängen, an ihren Ausgängen und schließlich an den fernen Balleepfängern wieder.

Die erste Spalte gibt auf der Videoseite (bis einschließlich Sendereingang) Synchron-, Schwarz- und Weißwertpegel, auf der Senderseite (Senderausgang und Meßstellen) Austast- und Schwarzwertpegel sowie den Restträgerwert an. Hier werden verschiedene Maßstäbe verwendet, und zwar für die Videoseite von Synchronboden bis Weiß 143 % für die Senderseite von Trägernull bis Synchronboden 100 %.

In der nächsten Spalte werden die linearen Verzerrungen bei höheren Frequenzen aufgetragen. Hierzu dient die Auswertung der Sinusfrequenzen des Testbildes (1, 2, 3, 4, 5 MHz). Die Ordinaten geben die prozentuale Abweichung zwischen Meßort und Studioausgang an. Dabei wird die 5-MHz-Amplitude am Senderausgang zumeist nicht berücksichtigt, da diese Frequenz nach dem ARD-Pflichtenheft nicht mehr toleriert ist.

Die nächste Spalte zeigt die nichtlinearen Verzerrungen im Bildpegelbereich zwischen

Schwarz (S) und Weiß (W). Sie werden aus der Grautreppe ermittelt. In Anlehnung an die Meßtechnischen Richtlinien für die Fernsehübertragungstechnik der Funkbetriebskommission (FuBK) wird hier die Höhe der größten Stufe zu 100 % gesetzt. Flachere Stufen stellen sich mit kleineren Prozentsätzen dar. Die Kurven geben Differenzenquotienten der Übertragungskennlinie wieder, das ist ihre abschnittsweise Steilheit.

Die letzte Spalte (Fremdspannung) enthält meist nur wenige Eintragungen für gelegentlich auftretendes Brummen, Rauschen u. a., jeweils in Prozenten der Schwarzweißamplitude. Das sollen aber nur Hinweise für nähere Untersuchungen sein, denn für genauere Messungen stehen neuentwickelte Videostörspannungsmesser zur Verfügung.

Es ist unbestritten, daß die Summe dieser Ergebnisse kein lückenloses Bild vom Qualitätsstand eines Netzes liefert. Sicher kann die Auswertung der von der CMTT²⁾ empfohlenen Prüfsignale mehr aussagen. Ihre Anwendung verlangt jedoch erheblichen Zeitaufwand; daher eignen sie sich für den Entwickler, für die Abnahme oder für Untersuchungen außerhalb der Programmzeit. Man erhält dann absolute Werte in hinreichender Zahl. Bei der vorliegenden Meßaufgabe dagegen soll schnell und unter Verzicht auf erschöpfende Aussagen festgestellt werden, ob sich die bekannte Grundqualität des Netzes erhalten hat oder wo sie sich änderte. Die regelmäßige Wiederholung der Messungen über Jahre hinweg hat alle Beteiligten zu steten Anstrengungen veranlaßt und damit, wie man sagen darf, zur ständigen Verbesserung beigetragen.

Die vom Südwestfunk eingeführte Testbildauswertung gibt über die einzelnen Ergebnisse hinaus Einblick in die Gleichmäßigkeit eines Betriebes und hilft bei der Auffindung von Unregelmäßigkeiten. — Vor mehreren Jahren noch schwankten die Ergebnisse von Messung zu Messung erheblich. Die Ursachen waren damals entscheidend der Stand der Technik selbst, das Hineinwachsen des Personals in die neue Technik, die mangelnde Reservehaltung und dergleichen. Eine erklärliche Unruhe entstand auch durch die von der ARD gewünschte Umstellung des Richtfunknetzes auf den Betrieb mit dem Sternpunkt Frankfurt (Main). Technische Änderungen an den Gliedern der Übertragungskette führten anfangs oft zu Schwankungen und erst allmählich zu der erwarteten Verbesserung der Qualität. Von einem beruhigten Zustand kann man daher erst seit den letzten Jahren sprechen.

²⁾ CMTT = Commission Mixte pour les Transmissions Télévisuelles.

Heute gehört bei den Sendern das deutliche Überschreiten ihrer Toleranzwerte zu den Seltenheiten. Auch das Leitungsnetz der Deutschen Bundespost besitzt nunmehr eine erfreuliche Konstanz, wenngleich noch manche Diskussion zwischen den Partnern erforderlich ist. Hier müssen auch die Verfeinerungen der Meßtechnik abgewartet werden.

Hier sei noch bemerkt, daß es nicht leicht ist, die Einrichtungen eines Fernsehnetzes Tag für Tag und Jahr für Jahr betriebsicher zu erhalten und qualitativ weiter zu verbessern. Bei der Kompliziertheit der Technik sind Kontrollen angebracht, die sowohl auf die objektiven als auch subjektiven Gegebenheiten abgestimmt sind. Hierzu gehört die beschriebene Qualitätsmessung „Über Alles“. Es ist beabsichtigt, diese Richtung weiter zu verfolgen und das Studio einzubeziehen. Dann wird man betriebsmäßig beurteilen können, wie eine optische Vorlage über die Kamera bzw. über ein Speicherverfahren schließlich auf dem Bildschirm des Fernsehteilnehmers ankommt.

Zur Zeit werden Vorbereitungen getroffen, um die Meßstellen für die Aufnahme und Beurteilung von Farbsendungen tüchtig zu machen.

Auch der Fernsehbegleiton wird kontrolliert

Die Tonqualität eines Fernsehnetzes ist sowohl von den Richtfunkstrecken bzw. den Leitungen der Bundespost abhängig als auch von den Sendern selbst. Zur Kontrolle wird ein ähnliches Verfahren verwendet, wie es in der Folge für den UKW-Hörfunk beschrieben wird.

Die Überwachung des UKW-Hörfunks

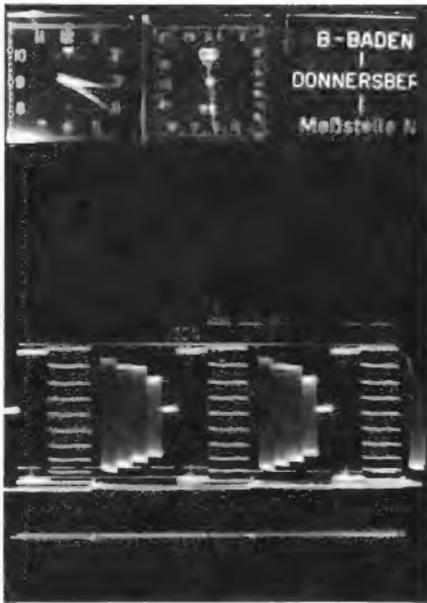
Hier wird ebenfalls davon ausgegangen, daß die Meßstellen (Bild 3) den anspruchsvollen und mit hervorragendem Empfangsgerät ausgerüsteten Rundfunkhörer repräsentieren. Die Hörer erwarten auch vom letzten Glied einer Senderkette (Bild 6) Hi-Fi-Qualität. Hierunter wird bei monofonen Programmen die Einhaltung folgender Kennwerte verstanden:

Amplitudengang von 40 bis 15 000 Hz:	$\leq \pm 1,5$ dB
Klirrfaktoren zwischen 40 und 5000 Hz:	$\leq 1,5$ %
Geräuschabstand, bewertet:	≥ 54 dB

Diese Werte stehen in einem vernünftigen Verhältnis zum Qualitätsstandard moderner Empfangsanlagen.

Lineare Verzerrungen . . .

An keiner Stelle des Übertragungsweges bereitet das Einhalten eines ausgeglichenen



Links: Bild 4. Normierte Oszillogrammaufnahme vom ARD-Testbild „A“ mit automatisierten Angaben von Uhrzeit, Datum und Meßstrecke

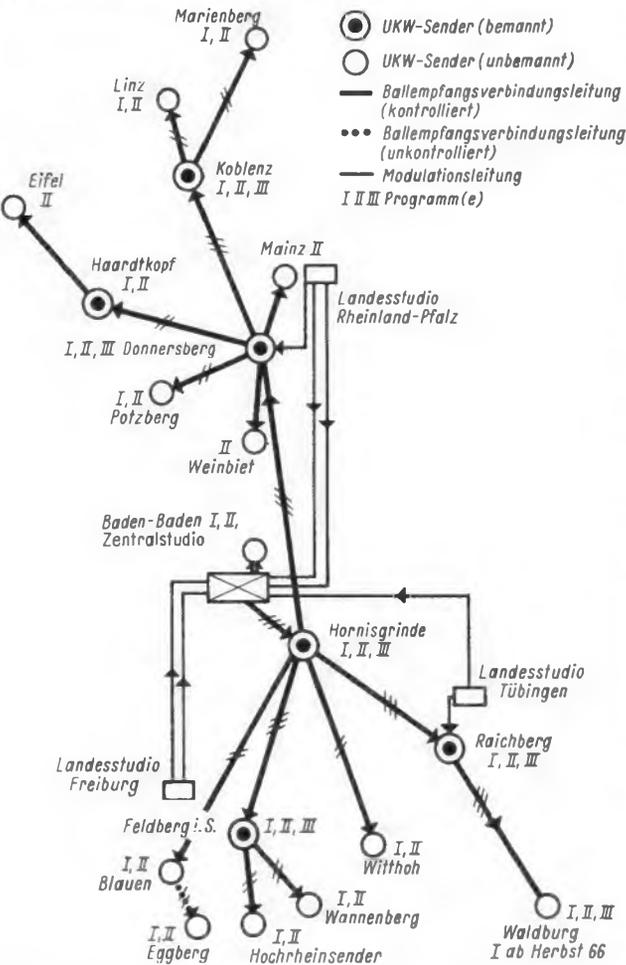


Bild 6. UKW-Hörfunk-Sendernetz des Südwestfunks mit Angabe der Modulationszuführung zu den Sendern. Ausgangspunkt ist das Zentralstudio Baden-Baden. Erläuterungen siehe oben rechts

Amplitudenganges von 40 bis 15000 Hz Schwierigkeiten. Auf Grund mehrjähriger Erfahrungen läßt sich auch über eine viergliedrige Senderkette eine Toleranz von $\pm 1,5$ dB erzielen. Diese Restabweichung ist unerheblich gegenüber den Ausgleichsmöglichkeiten heutiger Empfänger.

... und nichtlineare Verzerrungen

Auf Grund vieler Untersuchungen wird davon ausgegangen, daß Summenklirrfak-

toren unter 1,5 % in mittleren Frequenzbereichen bzw. unter 3 % an den Hörbarkeitsgrenzen unmerklich sind. Bei maximalen Lautstärken können etwas höhere Werte zugelassen werden, ohne die Empfangsqualität zu beeinträchtigen. Demgegenüber ist bei sehr guter Magnetbandwiedergabe mit 1,5 % und hinter einem Ballempfänger und Sender mit 1,4 % zu rechnen, dagegen hinter einem Hi-Fi-Empfänger mit 2,2 % und hinter einem Lautsprecher (nach

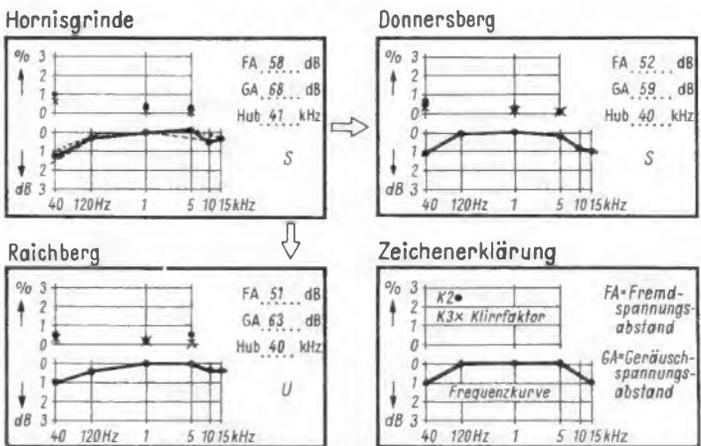
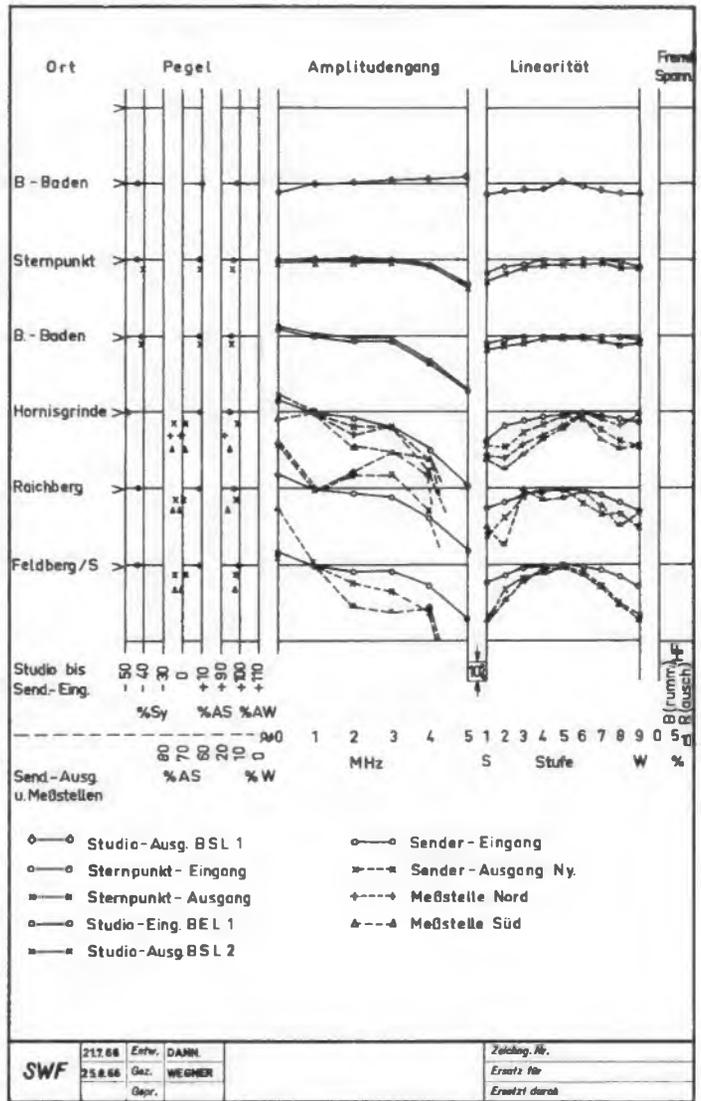


Bild 7. Frequenzgang, Fremdspannungsabstand, Geräuschspannungsabstand und Klirrfaktor der UKW-Sender Hornisgrinde, Donnersberg und Raichberg. Kleiner Ausschnitt einer Meßreihe als Beispiel. S = Sender, U = Umsetzer. Frequenzkurve Hornisgrinde: punktiert = Ausgang Postleitung, gestrichelt = Meßstelle Nord, ausgezogen = Meßstelle Süd

DIN 45500) mit 3 %, wobei am Eingang dieser einzelnen Einrichtungen jeweils ein verzerrungsfreies Signal vorausgesetzt wird. Glücklicherweise zeigen die Messungen, daß selbst hinter dem vierten Glied einer Senderkette keine Summenklirrfaktoren über 1,5 % auftreten. Offenbar wird ein wesentlicher Teil der Verzerrungsprodukte von den in den folgenden Übertragungsanlagen entstandenen durch deren Gegenphasigkeit kompensiert.

Geräuschabstand

Vom Studio ist bei unbespielt laufendem Tonband im ungünstigsten Fall ein Geräuschabstand (nach Ohrempfindlichkeitskurve bewertet) von 57 dB zu erwarten. Die Leitungen zur Hornisgrinde liegen oberhalb 60 dB und können daher vernachlässigt werden. Ein Hi-Fi-Empfänger garantiert 57 dB (DIN 45 500). Diese – noch unvollständige – Kette erzielt unter der zulässigen Annahme quadratischer Addition der Komponenten einen Abstand von 54 dB. Da in einem ruhigen Zimmer ein Geräuschabstand von 50...51 dB angemessen ist, können daher der gesamten Senderkette ebenfalls 54 dB zugestanden werden.

Meßsignale können nicht gleichzeitig gesendet und gespeichert werden

Leider gibt es auf dem akustischen Gebiet keine Möglichkeit um die erforderlichen Meßsignale gleichzeitig zu senden und die Meßergebnisse momentan zu speichern, wie beim Fernsehen mit dem Testbild und der Oszillogrammfotografie. Daher sind länger dauernde Meßreihen während der programmfreien Nachtzeiten erforderlich.

Die Meßstellen benutzen motorisch drehbare 8-Element-Richtantennen (Bild 2) zum Empfang der UKW-Sender. Daher hat es sich als günstig erwiesen, jeweils einen Sender vollständig durchzumessen. Dies erfordert einen zeitlich festgelegten Ablauf aller Meßsignale, der so oft wiederholt wird, bis alle empfangswürdigen Sender erfaßt sind. Derzeit wird jeweils innerhalb von neun Minuten folgendes Programm abgewickelt:

Zeitdauer	Studio sendet:	Meßstelle mißt:
1 min	vollen 1000-Hz-Pegel	Frequenzhub
je 0,5 min	40, 120, 1000 Hz, 5, 10, 15 kHz bei herabgesetztem Pegel	Amplituden- charakteristik
je 1 min	40, 1000, 5000 Hz bei vollem Pegel	Klirrfaktoren (k_2 und k_3)
2 min	Kurzschluß	Fremd- und Geräusch- spannung

Die Zwischenansagen stammen von einem Tonband. Eine vollständige Messung dauert mit Zwischenfragen und dergleichen etwa vier Stunden. Es werden die ARD-üblichen Studiomeßgeräte verwendet; an den Meßstellen stehen außerdem Ballempfänger (Bild 3, rechts) zur Verfügung.

In etwa sechswöchigen Abständen werden diese Messungen ausgeführt und die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt. Wie ein Beispiel (Bild 7) zeigt, übertreffen die Meßwerte die geforderten Werte an vielen Punkten. Darüber hinaus wurde festgestellt, daß die doch noch auftretenden Mängel im allgemeinen keine schwerwiegenden Verschlechterungen verursachen.

Mit der Einführung des Stereo-Hörfunks wird eine Erweiterung der Überwachungsmessungen erforderlich. Wichtige Qualitätsmerkmale sind die Übersprechdämpfung und die Phasencharakteristik. Die Stereo-messmethodik wird gegenwärtig vorbereitet.

Weitgehende automatische Fertigung

Die erste Station im Werdegang eines Magnetbandes ist das Dispergieren. In großen Mühlen werden das Eisenoxyd und der aufgelöste Lackrohstoff gemahlen und innig vermischt bis die Dispersion entsteht. In dieser Flüssigkeit ist jedes einzelne Eiseinteilchen – von etwa $1 \mu\text{m}$ Länge und $1/10 \mu\text{m}$ Stärke – von einer Lackschicht umhüllt, so daß es kein anderes berührt.

Nach einer Qualitätsprüfung wird die Mischung durch Rohrleitungen zur Beschichtungsanlage geleitet. Sie liegt bereits in der weißen Zone. Hier wird die Trägerfolie, die aus dem Werk Ludwigshafen oder von Zulieferanten kommt, zunächst gewaschen und getrocknet. Das Auftragen der Dispersion, das Beschichten, muß mit größter Präzision erfolgen, um eine planparallele und konstante Schicht zu erhalten. Die Schichtdicke wird sofort nach dem Auftragen automatisch kontrolliert. In der noch feuchten Schicht richtet ein magnetisches Feld in der ganzen Breite der Folie die einzelnen Eisenoxypartikelchen in Längsrichtung aus.

Im anschließenden Trocknungskanal wird das Lösungsmittel mit Warmluft aus der frischen Schicht ausgetrieben. Dieses Lösungsmittel gewinnt man übrigens in einer besonderen Anlage zurück, was nicht nur der Rationalisierung dient, sondern auch eine Abwasserfrage löst.

In einem weiteren Arbeitsgang erfolgt das Vergüten der Oberfläche der Schicht durch Druck und Wärme, um später einen innigen Kontakt zwischen Schicht und Magnetkopf zu erzielen. Am Ende dieses Durchlaufens schneiden Präzisionsmaschinen auf hundertstel Millimeter genau die Folienbahnen in die benötigte Breite der Magnetbänder.

Qualitätskontrollen

Bevor ein Block für die Konfektionierung freigegeben wird, gehen einige Bänder davon in die Prüfstelle. Dort ermittelt man die wesentlichen elektroakustischen und mechanischen Eigenschaften, protokolliert sie und archiviert ein Probestück des Bandes. Sollten hier Werte festgestellt werden, die nicht innerhalb der Toleranzen liegen, so wird der Block vernichtet.

An die Computerbänder, die Magnetbänder für die Datenverarbeitung, werden natürlich besondere Anforderungen gestellt. Der Fabrikationsvorgang ist im Prinzip der gleiche. Im Werk Willstätt laufen zwei Beschichtungsanlagen nebeneinander, die durch eine feuerhemmende Wand getrennt sind. Zur Zeit unseres Besuches wurden auf der einen Seite technische Bänder auf der anderen Heimtonbänder produziert.

Bei den Computerbändern wird jedes Stück in der ganzen Länge und Breite auf seine magnetischen Eigenschaften kontrolliert. Hier kann man also kein sogenanntes jungfräuliches Band erhalten. Durch eine Maschine wird auf jedes Band zunächst ein Testprogramm gespeichert, das kurz danach abgelesen und automatisch verglichen wird. Hierbei müssen null permanente Fehler für die geforderte Bit-Dichte erreicht werden, anderenfalls wird das Band sofort ausgeschieden. Diese Dichte kann z. B. mehr als 1000 bit (= verschlüsselte Einzeldaten) pro Zoll Bandlänge auf der ganzen Bandbreite von $1/2$ Zoll betragen.

Abschließend sei noch erwähnt, daß die Magnetbandfabrik in Willstätt mit Maschinen und Anlagen ausgestattet ist, die für diese Fertigung neu konstruiert oder zumindest verbessert wurden. Auf Grund dieser Ausstattung ist es möglich, mit höherer Geschwindigkeit zu arbeiten und mit der Hälfte des bisher benötigten Personals auszukommen. Conrad

Tonbändern unter die Schicht gesehen

Die Einweihung der neuen Magnetbandfabrik Willstätt der BASF gab 120 Journalisten aus dem In- und Ausland, darunter 30 Fachjournalisten, die Möglichkeit, den Tonbändern einmal „unter die Schicht“ zu sehen. Fabrikbesichtigungen sind für Pressevertreter meist ein Pflichtbesuch, man wandert durch große Hallen mit vielen fleißigen Arbeiterinnen, und am Ende denkt man: Von Einzelheiten abgesehen sind sie alle gleich. Nicht so in Willstätt. Hier sah man ein Werk, neu erbaut auf freiem Felde, das viele ungewohnte Einrichtungen zur Sicherung und Kontrolle der Qualität enthält. Man ist versucht, von einer „sterilen“ Produktion zu sprechen.

Weißer und schwarzer Zonen

Als die ersten Vierspur-Tonbandgeräte auf den Markt kamen, klagten manche über Aussetzer, sogenannte drop outs. Seitdem wurden die Geräte verbessert, und man be-

nutzt neue, schmiegsamere Tonbänder. Dennoch können Staub und Verschmutzungen dem Tonbandfreund manchen Ärger bereiten. Dies gilt in besonderem Maße für die Fertigung, denn einmal in der Magnetschicht befindliche „Löcher“ sind nicht mehr wegzubringen. Solche Fehler dürfen bei der Fertigung von Computerbändern, die ebenfalls in Willstätt bereits läuft, keinesfalls vorkommen, denn dann würden ja Einzelinformationen bei der Datenverarbeitung fehlen.

Um eine größtmögliche Staubfreiheit in den kritischen Phasen – von der Beschichtung der Bänder bis zum Schneiden und Kontrollieren – zu erreichen, wurde eine weiße Zone geschaffen. Diese Räume werden mit mehrfach gefilterter und klimatisierter Luft versorgt, und sie stehen unter einem geringen Überdruck, damit keine ungefilterte Luft von außen eindringen kann. Die Staubfreiheit wird exakt überwacht und registriert. Die weiße Zone darf nur mit einer nichtstaubenden Spezialbekleidung und durch Schleusen mit Luftdusche und Staubsauger betreten werden.

Alle anderen Räume gelten als schwarze Zone. Diese Maßnahmen erfordern nicht nur getrennte, also doppelte, Umkleideräume, sondern auch weiße und schwarze Frühstücksräume.

Die Beschichtungsanlage der neuen Magnetbandfabrik der BASF in Willstätt, in der die Dispersion auf die Trägerfolie aufgebracht wird



Vielfältiges Angebot auf der Electronica

Die Electronica 66 in München war eine international offene Ausstellung für Bauelemente und die zugehörigen Meß- und Fertigungseinrichtungen. Über die allgemeinen Fragen berichtete unser Leitartikel in Heft 22. Im folgenden wollen wir uns auf Einzelberichte beschränken, von denen wir annehmen, daß sie den Leserkreis der FUNKSCHAU interessieren. Ein ausführlicher Bericht erscheint in Heft 12 unserer Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK.

Bauelemente

Sehr vielfältig war das Angebot an Halbleitern. Texas Instruments zeigte seine integrierten Schaltungen in Plastikgehäusen; das Programm umfaßt nun drei Familien mit 29 verschiedenen Typen.

Bei den Dioden ist die Schaltdiode G 42 von Cerberus besonders erwähnenswert, die in einem Temperaturbereich von -20°C bis $+80^{\circ}\text{C}$ betrieben werden kann. Die Zündspannung dieses Subminiatur-Bauelementes beträgt etwa 155 V, die Differenz von Zünd- und Brennspannung rund 100 V.

Von den vielen Feldeffekt-Transistoren sei der Typ TA 7010 von RCA, der von A. Neve vertrieben wird, genannt. Dieser FET besitzt zwei in Reihe liegende Steuerelektroden und kann bis 500 MHz verwendet werden. Die Steilheit beträgt 7 bis 10 mA/V.

Hohen Verstärkungsgrad und besonders niedrige Rauschzahlen weisen die beiden neuen pnp-Silizium-Planar-Transistoren für Nf-Anwendungen von SGS-Fairchild auf. Als typische Rauschzahl für den Transistor BC 154 wird 0,75 dB bei einem Verstärkungsgrad von 300 angegeben; die entsprechenden Werte für den BC 153 sind 1,0 dB bzw. 135. – Der gleiche Hersteller zeigte die beiden Transistoren BSX 32 und BSX 39, die einen Strombereich von wenigen Milliampere bis über ein Ampere überstreichen und die für Anwendungen in elektronischen Rechenanlagen vorgesehen sind.

Für Phasenanschnittsteuerungen eignen sich die Thyristoren vom Typ Triac der Transistron Electronic GmbH, die je nach Ausführung bis 200 oder 400 V spannungsfest und mit 1...10 A belastbar sind.

Ein französisches und ein britisches Unternehmen fielen durch ihre großen Angebote an kommerziellen Röhren auf. Die Compagnie Française Thomson-Houston stellte ihre neue Bildwandlerröhre TH X 423 mit einer Gesamtverstärkung von 10^5 vor, deren verschiedene Komponenten auch einzeln lieferbar sind. Die gleiche Firma zeigte die UHF-Sendetrioden TH 308 und TH 318 für Ausgangsleistungen bis 700 W sowie die Tetroden TH 312 und TH 313, deren Verlustleistungen bei 1000 MHz 0,8 kW bzw. 7 kW betragen.

Eine extrem lange Nachleuchtdauer besitzt die Speicherröhre E 712 A der English Electric Valve Co. Ltd. Für UHF-Anwendungen

eignet sich das Leistungsklystron K 3018, das eine Ausgangsleistung von 45 kW bei einer Verstärkung von 40 dB liefert. Die Wanderfeldröhre N 1064 gehört zu einer Serie von drei Röhren, die zusammen das Frequenzband von 8,5...10 GHz überstreichen. Bei jeder Röhre kann man die eingestellte Frequenz um 6% variieren (Bild 1). Die Wanderfeldröhre N 1061 läßt sich für Impulsleistungen bis 1000 kW bei einer Bandbreite von 400 MHz verwenden.

Die äußeren Abmessungen und die Form kann der Kunde bei den Röhren der britischen Firma Day-Impex Ltd. selbst bestimmen. Auf dem Stand dieses Unternehmens sah man Glasteile, wie Röhrensockel, Quetschfüße, Quarzkristallbehälter, Röhrenkolben (auch viereckige), Quecksilberampullen, Dewarsche Flaschen und anderes.

Verschiedene Einheiten für Mikrowellenanwendungen vertreibt Neumüller & Co., u. a. das 3-dB-Hybrid der Electronic Standards Corp. of America, das sich als Leistungsteiler, 3-dB-Koppler, Leistungsmischer u. ä. verwenden läßt.

Zum Erzeugen von Mikrowellen dienen die Oszillatoren FS-1, FS-5, FS-6, FS-14, FS-17, FS-18 und FS-19 der Frequency Sources Inc.; die einzelnen Typen unterscheiden sich durch verschiedene Frequenzbereiche, Ausgangsleistungen und die Variation der Abstimmung (Vertrieb: Wacker GmbH).

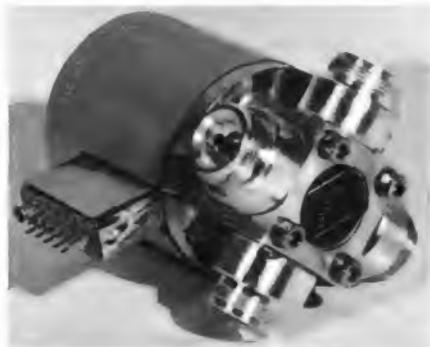


Bild 2. Das 2-Wege-Koaxial-Relais mit Impulsmagnet der Firma Dr.-Ing. Georg Spinner läßt sich durch Anlegen eines Impulses von 0,2 sec Dauer in die andere Stellung schalten

Die Hersteller von Steckern, Steckverbindungen und den verschiedenartigsten Halterungen waren in großer Zahl vertreten. Amphenol zeigte die Subminiatur-Zweckverbinder Astro 348 mit 85 Kontakten bei der Gehäusegröße 18, ferner die Steckverbinder 224 Typ Ultra-Mite mit 65 Kontakten und die besonders platzsparenden Steckverbinder 115, die im gesteckten Zustand nur eine Länge von 31,8 mm haben. – Für Höchstfrequenzen bis 18 MHz fertigt der gleiche Hersteller 7-mm-Präzisionssteckverbinder.

Die Zugentlastung der Firma Galvomet dient zum einfachen Verschrauben eines oder mehrerer Kabel – auch bei unterschiedlichen Kabelstärken. Die Gegenmutter ist entweder eine Scheibe oder ein Kabelknickschutz.

Das einfache Einführen des Drahtes und die Vierteldrehung einer Nocke genügt zum Herstellen einer weitgehend vibrationsfesten Verbindung bei den Haltern, Typ Camblock, der Painton GmbH. Die Klemmleisten sind in den Größen Subminiatur, Miniatur und Medium und mit den Belastbarkeiten 10 A, 20 A oder 30 A – je nach Größe – erhältlich.

Die britische Firma Rendar Instruments Ltd. zeigte u. a. eine Vorrichtung, die die herkömmliche Wandsteckdose ersetzt und vor allem in Labor und Werkstatt Verwendung finden dürfte. Die absollierten Enden einer Geräteleitung schließt man mit den bei offenem Deckel freien, spannungslosen und mit Fingerdruck bedienbaren Hebelklemmen an. Der Deckel enthält auch eine Sicherung.

Für Sende- und Empfangsanlagen ist der 2-Wege-Schalter mit Motorantrieb für automatische Steuerung der Dr.-Ing. Georg Spinner, Elektro-physikalische Geräte GmbH, vorgesehen. Die gleiche Firma fertigt ferner 2-Wege-Koaxial-Relais mit und ohne Impulsmagnet sowie einen 2-Wege-Schalter für Handbetätigung (Bild 2).

Meßgeräte

Meßgerätehersteller waren in großer Zahl vertreten, und ebenso bunt war das Angebot. Die Skala der gezeigten Geräte reichte vom einfachen Einbauminstrument bis zum kompletten Meßplatz, so daß die hier vorgestellte Auswahl auch nur ein Streiflicht sein kann.

Eines der interessantesten Geräte war der Testcomputer Scat 28 von Apparatus Division zum Prüfen der Eigenschaften von elektronischen Bauteilen mit maximal drei Anschlüssen, wie Widerständen, Dioden, Transistoren, Thyristoren und integrierten Schaltungen. Die einzelnen, max. 20 Kennwerte und Parameter werden mit dem eingegebenen Programm verglichen und die Prüflinge in elf Kategorien klassifiziert. Das Gerät erlaubt die Prüfung von 7000 Bauteilen pro Stunde (Vertrieb: Neumüller & Co.).

Dressler Elektronik zeigte das umfangreiche Programm an Oszillografen und Zubehör von Tequipment, darunter das Modell Minor, ein einfaches, kleines Gerät mit automatischer Triggerung, und einen 25-MHz-Zweistrahlen-Oszillografen, Typ D 53, mit Signal- oder Kippverzögerung und auswechselbaren Einschüben.

Die Kapazitäts-Meßbrücke 1618-A mit Druckeranschluß und Digitalanzeige stellte die Firma General Radio vor. Mit dem vollautomatisch arbeitenden Gerät lassen sich



Links: Bild 1. Die Wanderfeldröhre N 1064 liefert eine Ausgangsleistung von 3...5 W im 10-GHz-Bereich (English Electric Valve Co. Ltd.)

Rechts: Bild 3. Die Trägerfrequenz kann man beim AM/FM-Modulationsmeßgerät TF 2300 zwischen 4 und 1000 MHz variieren (Marconi)





Bild 4. Für den Hewlett-Packard-Oszillografen 180 A sind drei Einschübe lieferbar. Er erlaubt Messungen bis 50 MHz

bei einer Auflösung von 0,01 pF im empfindlichsten Bereich Kondensatoren bis zu 1000 μ F messen. Die Brücke besitzt verschiedene Betriebsarten: schnelles Aufsuchen weit auseinanderliegender Werte, serienmäßiger Vergleich nahe beieinanderliegender Werte, kontinuierliches Verfolgen variabler Kapazitäten u. a.

Die neue RLC-Meßbrücke von Marconi mißt Widerstände von 3 m Ω bis 10 M Ω , Kapazitäten von 0,1 pF bis 110 μ F und Induktivitäten von 0,1 μ H bis 110 μ H mit einer Genauigkeit von 0,1 %. Der gleiche Hersteller fertigt einen transistorbestückten Oszillografen, den Typ TF 2203, der eine Bandbreite von 15 MHz besitzt. — Die Trägerfrequenz des FM/AM-Modulationsmeßgerätes TF 2300 läßt sich von 4 MHz bis 1000 MHz einstellen. Das Modell besitzt fünf Hubbereiche, die einen Bereich von 5 bis 500 kHz überstreichen, mit einem Modulationsfrequenzbereich von 30 Hz bis 150 kHz (Bild 3).

Eines der neuesten Modelle von Hewlett Packard ist der tragbare Oszillograf 180 A, der mit Hilfe von drei verschiedenen Einschüben Messungen bis zu 50 MHz erlaubt; die Zeitablenkung reicht bis 90 MHz mit oder ohne Verzögerung über eine neuartige Flachleitung. Die Eingänge sind mit Feldeffekt-Transistoren bestückt (Bild 4).

Hickok Electrical Instrument Co. entwickelte ein fast universell verwendbares Digitalmetersystem, das aus einem dreistelligen Anzeigegerät und mehreren verschiedenen Meßkomponenten besteht, nämlich einem integrierenden Digitalvoltmeter mit einer Auflösung von 100 μ V und der Möglichkeit, auch sechsstellige Werte abzulesen, einem digitalen Ohmmeter mit einer Auflösung von 10 m Ω und schließlich ein digitales Kapazitätsmeter mit einer Auflösung von 0,1 pF, mit dem sich Kondensatoren bis 10 000 μ F messen lassen (Bild 5). Weitere Einheiten sind in Kürze lieferbar (Vertrieb: Unilab Electronics).

Die Spektrum-Analysatoren der Serie PSA-020 von Nelson-Ross, vertreten durch Neumüller & Co., passen in Tektronix-Oszillografen der 560er-Reihe. Vier Modelle überdecken zusammen einen Bereich von 10 Hz bis 2 MHz.

Auf dem Stand von Texas Instruments sah man eine mit Integrierten Schaltungen aufgebaute Quarzuhr, die das Ingenieurbüro Erich Schurig entwickelte. Als Frequenznormal dient ein temperaturstabilisierter 1-MHz-Quarz mit einer Genauigkeit von besser als $5 \cdot 10^{-8}$. Die Zeit wird sechsstellig digital über Ziffernanzeigeöhren angezeigt.

Besonders schmal sind die Profilenbauinstrumente von Weston (Vertrieb: Schlumberger). Bei einer Breite von 12,3 mm haben die Instrumente eine Skalenlänge von 31,7 mm. Unter den 22 Typen findet man verschiedene Ausführungen von Volt- und Amperemetern.

Die Firma Dr.-Ing. Georg Spinner, Elektro-physikalische Geräte GmbH, zeigte den

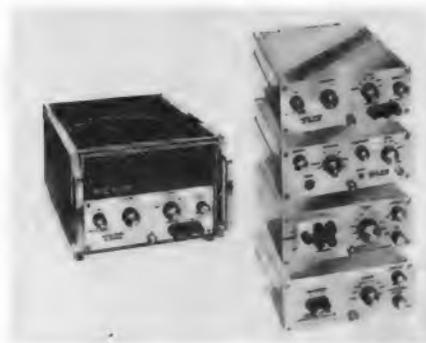


Bild 5. Das Digitalmetersystem von Hickok besteht aus einem Anzeigegerät und mehreren Meßeinschüben, wie Voltmeter, Kapazitätsmeter und Ohmmeter

Wobbelsender GN 108, der für verschiedene Frequenzbereiche mit mindestens einer Oktave Umfang im Bereich von 250 MHz bis 4 GHz lieferbar ist. Das Intervall, über das die Frequenz gewobbelt wird, kann beliebig eingestellt werden. Außerdem ist Festfrequenz- und Schmalband-Wobbelbetrieb möglich. In Verbindung mit dem Quotientenempfänger GN 306 und speziellen Richtungskopplern lassen sich Reflexionsfaktorverläufe von Bauelementen und Anlageanteilen genau ermitteln.

Die Oszillografenkamera M 2 der Firma Optische Werke C. A. Steinheil Söhne GmbH besitzt einen gesteuerten Magnetverschluss, der Belichtungszeiten von $\frac{1}{100}$ sec bis 8 sec ermöglicht. Zum Aufnehmen eignen sich auch Kassetten für konventionelles Filmmaterial. Zusätzlich lieferbar sind UV-Beleuchtung für Oszillografen mit Innenrasterrohren sowie eine vierstellige Dateneinrichtung zur Einzelregistrierung der Aufnahmen.

Den Mikrowellen-Kippgenerator TE 200 der Firma Tek-Elek zeigte Neumüller & Co. Durch verschiedene Einschübe wird ein Frequenzbereich von 0,2...40 GHz überstrichen. Die Frequenzstabilität ist $\pm 5 \cdot 10^{-4}$.

Die selbstabgleichende Präzisions-Niederfrequenz-Meßbrücke der Wayne Kerr Company Ltd. hat einen Absoluteffehler von $\pm 10^{-4}$. Das Gerät mißt ohne Einwirkung der Kapazität, Induktivität und des Widerstandes der Meßleitung.

Das Vielfachinstrument 300 der Western Reserve Electronics Inc. benutzt man bei genauen Messungen zunächst als normales Ausschlaginstrument, wobei man den ungefähren Wert abliest. Nach Umschalten auf digitales Messen nimmt man mit Hilfe von drei Sternrädern, die mit Ziffern versehen sind, den Nullabgleich einer Brückenschaltung vor. Diese Kombination von Grob- und Feinmessung ergibt eine Genauigkeit von 1 % des angezeigten Wertes (Vertrieb: Wacker GmbH).

Fertigungsmittel

Das Thermo-Point-Verbindungsprogramm, das die Deutsche Amp GmbH vorführte, eignet sich zur Punkt-zu-Punkt-Verdrahtung von Litzen, Massivdraht, Lackdraht, Lahnlitze u. ä. Die hergestellten Verbindungen lassen sich nur mit einem Spezialwerkzeug wieder lösen. Neben einer programmierbaren, mit Lochstreifen gesteuerten Thermo-Point-Koordinatenmaschine und anderen Geräten ist auch eine Pistole, mit der man einzelne Verbindungen herstellen kann, für die nichtmaschinelle Fertigung lieferbar.

Ersa zeigte für allerfeinste Lötungen auch unter dem Mikroskop, z. B. für Mikroschaltungen, die Speziallötadel Ersa-minor, deren Spitze auf 0,1 mm zugespitzt ist. — Der Ersa-Multitip-LötKolben ist in drei verschiedenen Leistungsstufen, nämlich 8 W, 15 W und 25 W, für alle üblichen Spannungen zwischen 6 V und 250 V lieferbar.

Sehr feine Lötungen erlaubt auch die neuartige Wendelspitze für die Lötling-Kolben. Sie besteht aus Kupferband 5 mm \times 2 mm, das vorn abgeschrägt ist und beim Nacharbeiten die gleiche Form behält.

Nur 45 g wiegt der Magnastat-24-V-LötKolben, Typ WTCP-1, von Weiler. Die Lötleistung beträgt — je nach Ausführung — 45 W oder 60 W.

Zum Löten von kompletten Bauteilen mit vielen Anschlüssen auf entsprechende Leiterbahnen von gedruckten Platten eignet sich das Gerät LF 10 von Zeva. Ein Weich-eisenrahmen hält das Bauteil und seine Anschlüsse magnetisch fest.

Die Firma Benzing zeigte ein Verfahren zum Zusammenlöten von Aluminiumblechen bei niedriger Temperatur. Das dabei verwendete, Stay-Brite genannte, Silberlot ist je nach Metallsorte in verschiedenen Legierungen lieferbar.

Einen Sortierautomaten für Kondensatoren führte die Firma Klemt vor. Das Modell MX eignet sich für Elektrolytkondensatoren, das Modell MY für Papier- bzw. MP-Kondensatoren. Die Maschinen prüfen und sortieren 2200 bis 2400 Kondensatoren mit maximal vier Teilkapazitäten in der Stunde.

Die von Günter Schanz-Plastipol vorgestellten Comboboxen lassen sich aneinander, übereinander und nebeneinander setzen und fest miteinander verbinden. Die Möglichkeit, jede Einheit mit jeder anderen kombinieren zu können, erlaubt den Aufbau von Schubladenkästchensystemen.

Einen der größten Stände belegten die Hermann Wiederhold-Lackfabriken mit ihren Ätz-, Schleif- und Spülautomaten. Überhaupt waren Fertigungseinrichtungen für Halbleiter und andere Bauelemente oder -gruppen, wie gedruckte Schaltungen, an vielen Ständen zu sehen.

Das Kabelbinde-Werkzeug der Paul Helermann GmbH besitzt ein transparentes Verschlußband, das den Kabelbaum mit breiter Auflage umfaßt, ohne die Isolation zu zerstören. Der Befestigungsverschluß ermöglicht auch die Montage von Rohren und Bauteilen.

Die Firma Dr.-Ing. Paul Mozar demonstrierte ein Mentor-Strip genanntes Werkzeug zum Abisolieren der mit thermoplastischen Stoffen, wie PVC, Nylon, Gummi usw., umhüllten Drähte. Das thermisch arbeitende Gerät eignet sich für Drähte mit maximal 1,5 mm² Durchmesser.

Die Rank Xerox GmbH zeigte das Gerät RX 1385 zum Übertragen der Vorlagen für gedruckte Schaltungen auf unbeschichtete Leiterplatten. Bei diesem Verfahren sind Negativ und Dunkelkammer nicht notwendig. Das Ätzen der Platte kostet nur etwa 35 Pfennige an Materialkosten.

Ein Farbschichtband überträgt in der Kabelbeschriftungsmaschine KTE-8 der Uni-Office GmbH ein vorher gesetztes Schriftbild mit Wärme und Druck auf Kabel, Papier und andere Materialien. Der gleiche Hersteller führte ein Gerät vor, das den schnellen Versuchsaufbau von Transistor-schaltungen erlaubt. Gängige Widerstands-werte stellt man mit Potentiometern ein.

Verschiedenes

Neumüller & Co. führte das Sockelungs- und Brettschaltungssystem der Firma Augat Inc. vor, das das Experimentieren mit Integrierten Schaltungen erleichtert. 50 verschiedene Adapterplatten, die den einzelnen Fabrikan angepaßt sind, lassen sich in fünf Reihen auf einer großen Experimentierplatte anbringen, die einige vorgedruckte Leitungszüge enthält. Die Querverbindungen zwischen den einzelnen Bausteinen werden über Buchsen und Programmierschnüre hergestellt.

Neben den verschiedensten Lasergeräten des britischen Unternehmens G. & E. Bradley Ltd. führte die Magnetic AB GmbH auch das Laserstrahlungsmeßgerät 151 vor, das für den Laborbedarf vorgesehen ist.

Sieben verschiedene Helium-Neon-Laser bot die Spectra-Physics GmbH an. Die gleiche Firma liefert ein Strahlungsmeßgerät, eine Vorrichtung zum Drehen der Polarisationssebene, einen Modulator und verschiedene Vorsatzoptiken.

Die Wahl des Farbhilfsträgers für das Pal-Farbfernsehsystem

Ein Teilproblem bei der Festlegung des Pal-Systems war die Wahl der Farbhilfsträgerfrequenz, im folgenden kurz Farbträger (FT) genannt. Dabei ergeben sich einige Bedingungen, die teilweise widersprechend sind.

Durch die Kompatibilitätsforderung wird der modulierte Farbträger im Frequenzbereich des Luminanzkanals additiv übertragen (Bild 1). Dieser Farbträger ergibt auf dem Empfänger ein störendes Punktraster, welches durch einige Maßnahmen möglichst wenig sichtbar werden soll. Man kann sich leicht vorstellen, daß ein Punktraster um so weniger sichtbar ist, je feiner die Punktstruktur ist. Dieses bedeutet aber, daß der Farbträger an der oberen Bandgrenze liegen soll. Dieser Forderung steht entgegen, daß man eine gewisse Bandbreite braucht, um die Farbdifferenzsignale (R-Y) und (B-Y) zu übertragen, da bei Modulation des Farbträgers Seitenbänder entstehen, die mit übertragen werden müssen (Bild 2). Es ist nun zu ersehen, daß die beiden Seitenbänder nicht gleichmäßig übertragen werden, d. h. das obere wird beschnitten. Beim Pal-System hat dies allerdings im Gegensatz zum NTSC-System keine Nachteile, da Einseitenbandverzerrungen kompensiert werden [1], worauf hier nicht näher eingegangen werden soll.

Nun ist weiter zu untersuchen, in welcher Beziehung der Farbträger zur Zeilenfrequenz stehen soll, um möglichst geringe Störwirkungen zu ergeben. Bei einer Analyse des Frequenzspektrums des Leuchtdichtesignals stellt sich heraus, daß es sich um Vielfache der Horizontalfrequenz schart (These von Mertz und Gray) (Bild 3a). Die Amplitude nimmt, wie zu ersehen, nach der oberen Bandgrenze ab. Betrachtet man nun den Zwischenraum zwischen zwei Spektrallinien ($n \cdot f_z$) und $(n + 1) \cdot f_z$, so stellt man fest, daß im Abstand von $f_v/2$ (halber Vertikalfrequenz) ebenfalls Spektrallinien entstehen (Bild 3b).

Damit der Farbträger, der additiv dem Leuchtdichtesignal überlagert wird, möglichst wenig stört, wird er in die Lücken zwischen die Y-Spektrallinien gelegt. Die Spektrallinien des mit den Farbdifferenzsignalen (R-Y) und (B-Y) modulierten Farbträgers treten nun ebenfalls im Abstand der Horizontalfrequenz f_H auf.

Zum leichteren Verständnis der Pal-Norm für den Farbträger wollen wir zunächst das NTSC-System betrachten. Allgemein kann man für den Farbträger schreiben

$$f_{FT} = (n - m) f_H \quad [1]$$

f_{FT} = Farbträger

f_H = Horizontalfrequenz

n = Ganze Zahl

m = Zahl zwischen 0 und 1

wobei n so groß gewählt wird, wie vorher schon erwähnt, daß f_{FT} an der oberen Bandgrenze liegt. Damit die Spektrallinien in die Mitte der Y-Spektrallinien zu liegen kommen, muß $m = 1/2$ werden.

Der Farbhilfsträger enthält die Farbinformationen, die zusammen mit dem Luminanzsignal, das im Prinzip dem Schwarzweiß-Signal entspricht, die Farbwiedergabe ermöglicht. Die Wahl dieser Farbträgerfrequenz brachte eine Anzahl von Problemen, die der folgende Beitrag zusammenfassend und etwas vereinfachend behandelt.

Somit ergibt sich:

$$f_{FT} = \left(n - \frac{1}{2}\right) \cdot f_H \quad [2a]$$

$$f_{FT} = (2n - 1) \cdot \frac{f_H}{2} \quad [2b]$$

In Worten ausgedrückt ist der Farbträger ein ungeradzahliges Vielfaches der halben Horizontalfrequenz. Man nennt diese Farbträgerlage wegen $m = 1/2$ auch Halbzeilenoffset. Offset heißt Versatz und deutet damit auf die oben erwähnte notwendige genaue Lage des Farbträgers hin.

Wie beim Halbzeilenoffset die vom Farbträger herrührende Störstruktur auf einem Schwarzweiß-Empfänger kompensiert wird, zeigt Bild 4 [2], wobei die schwarzen Kästchen die positiven und die hellen Kästchen die negativen Halbwellen darstellen. Nach Gleichung [2a] ist zu ersehen, daß jede Zeile mit einer halben Farbträgerschwingung ($\lambda/2$) enden muß. Wenn man sich fortlaufend den Farbträger aufzeichnet und z. B. mit der positiven Halbwellen des Farbträgers in der ersten Zeile des ersten Halbbildes beginnt, so endet das erste Halbbild mit 313 Zeilen und der positiven Halbwellen des Farbträgers. Das zweite Halbbild beginnt mit der 314. Zeile und der negativen Halbwellen und endet mit der 625. Zeile und der positiven Halbwellen. Das dritte Halbbild beginnt mit der negativen Halbwellen, und somit kehrt sich im dritten und vierten Halbbild die Phasenlage des Farbträgers um. Beim NTSC-System findet eine Kompensation des Störusters über vier Halbbilder statt.

Leider ist diese Kompensation nicht vollkommen. Das rührt einmal von der Krümmung der Bildröhrenkennlinie und der damit verbundenen unterschiedlichen Steuerung der positiven und negativen Halbwellen des Farbträgers her, zum anderen geschieht die Kompensation über vier Halbbilder entsprechend einer Frequenz von $50 : 4 = 12,5$ Hz. Hinzu kommt ein Störfaktor, der in der Pal-Norm noch einmal zu behandeln ist, und zwar ist dies ein stroboskopischer Effekt. Dadurch wird ein vertikales Wandern der Störstruktur über den Bildschirm vorgetäuscht, da das Auge den Punkten der größeren Helligkeit von Halbbild zu Halbbild folgt.

Diesen Effekt kennen wir vom Schwarzweiß-Empfänger. Wenn wir jeweils der helleren Zeile folgen, brauchen wir etwa 12 sec vom oberen zum unteren Bildrand. Diese Zeit kommt folgendermaßen zustande: Beginnen wir mit der ersten Zeile des ersten Halbbildes, nach Ende des ersten Halbbildes folgt die erste Zeile des zweiten Halbbildes (314. Zeile), die nun heller ist als die Zeile 1 des ersten Halbbildes, und das Auge folgt dieser. Danach geht beim dritten Halbbild das Auge auf die nächste Zeile über. So brauchen wir bei 625 Zeilen auch 625 Halbbilder, das ergibt bei 50 Halbbildern/sec $625 : 50 = 12,5$ sec. Abzüglich der Vertikalrücklaufzeit ergeben sich rund 12 sec. Dieser Stroboskopeffekt, den wir uns am Schwarzweiß-Empfänger verdeutlicht haben, trägt zu einer Störwirkung des Farbträgers bei, wie Untersuchungen bei Testpersonen bewiesen haben.

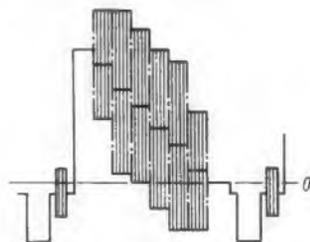


Bild 1. Zeilenoszillogramm des kompletten FBAS-Signals

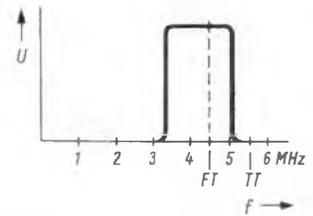
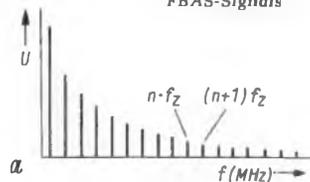
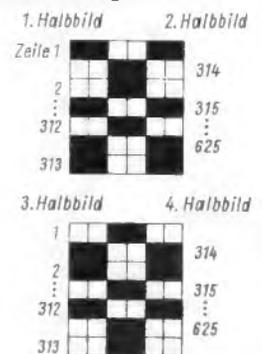
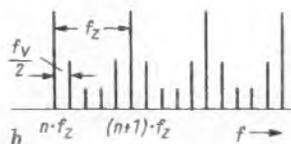


Bild 2. Lage und Frequenzspektrum des modulierten Farbträgers FT



Links: Bild 3. a) Amplitudenspektrum eines Fernsehsignals. b) Darstellung der Amplitudenspektren zwischen zwei Harmonischen der Zeilenfrequenz $n \cdot f_z$ und $(n + 1) \cdot f_z$



Rechts: Bild 4. Kompensation der Farbträgerstörung über 4 Halbbilder beim NTSC-Halbzeilenoffset

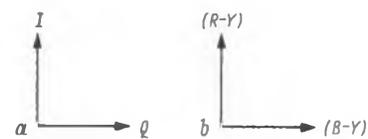


Bild 5. a) Vektorielle Lage der modulierten Farbdifferenzsignale I und Q im NTSC-System.

b) Vektorielle Lage der modulierten Farbdifferenzsignale (R-Y) und (B-Y) während der ungeradzahigen Zeilen des 1. und 2. Halbbildes und der geradzahigen Zeilen des 3. und 4. Halbbildes. c) Vektorielle Lage der modulierten Farbdifferenzsignale während der geradzahigen Zeilen des 1. und 2. Halbbildes und der ungeradzahigen Zeilen des 3. und 4. Halbbildes

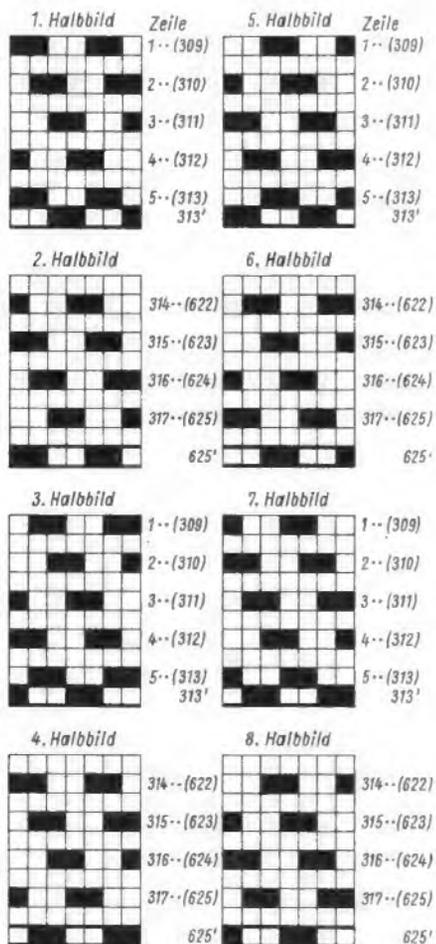


Bild 8. Farbträgerstörung bei Pal-Viertelzeilen-Präzisionsoffset und Modulation des Farbträgers nur mit (B-Y) während 8 Halbbilder

Vom bisher betrachteten amerikanischen NTSC-System mit dem Halbzeilenoffset unterscheidet sich das Pal-System vor allem in der Umpolung der (R-Y)-Komponente von Zeile zu Zeile (Bild 5). Ist der Farbträger nun mit (B-Y) moduliert, so ändert sich nichts an der Störstruktur des Farbträgers gegenüber unseren Überlegungen beim NTSC-Verfahren. Nehmen wir aber an, der Farbträger ist nur mit + (R-Y) (Bild 5b) und in der darauffolgenden Zeile mit - (R-Y) (Bild 5c) moduliert, so ändert sich dadurch beim Halbzeilenoffset die Störstruktur wesentlich. Hierzu betrachten wir Bild 6. Der Farbträger habe in der ersten Zeile im ersten Halbbild dieselbe Phasenlage wie in Bild 4. In der zweiten Zeile wird aber der Farbträger umgepolt, so daß sich

die Phasenlage der zweiten Zeile in Bild 4 ebenfalls umpolt. Aus Bild 6 ist nun ersichtlich, daß keine Verschachtelung und Augenkompensation des Farbträgers stattfindet, und sich eine Störstruktur von vertikalen

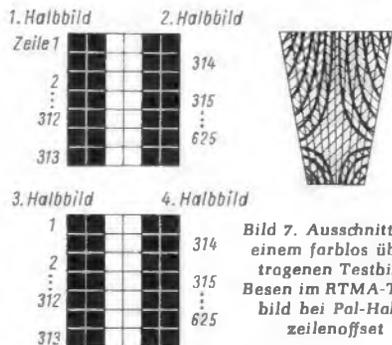


Bild 6. Störstruktur bei Pal-Halbzeilenoffset und Farbträgermodulation nur mit (R-Y)

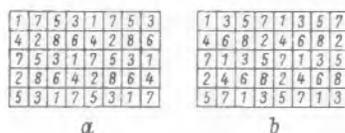


Bild 9. a) Lage der Störpunkte auf dem Bildschirm bei Pal-Viertelzeilen-Präzisionsoffset und Modulation des Farbträgers mit (R-Y). b) Lage der Störpunkte auf dem Bildschirm bei Pal-Viertelzeilen-Präzisionsoffset und Modulation des Farbträgers mit (B-Y)

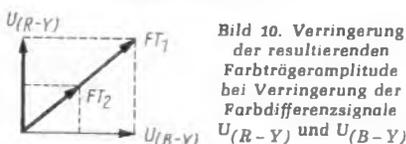


Bild 10. Verringerung der resultierenden Farbträgeramplitude bei Verringerung der Farbdifferenzsignale $U(R-Y)$ und $U(B-Y)$

Streifen ergibt. Da dieses Störmuster untragbar ist, mußte eine andere Farbträgerverknüpfung mit der Zeilenfrequenz gefunden werden. Gewählt wurde der Viertelzeilenoffset, d. h. in Gleichung [1] wird für $m = 1/4$ gesetzt. Um eine noch bessere Verschachtelung der Störstruktur zu erreichen, wandelt man die Gleichung [1] ab in

$$f_{FT} = (n - m) \cdot f_H \pm \Delta f$$

Man möchte statt der starren Lage von Raster zu Raster durch eine kontinuierliche Verschiebung der Störstruktur eine bessere Verschachtelung erreichen. Diese Maßnahme wird auch Integrationsoffset genannt.

Jetzt stellt sich die Frage, wie groß Δf sein soll. Dazu müssen wir noch einen anderen Störeinfluß betrachten. Wie eingangs erwähnt, werden der Farbträger und das Leuchtdichtesignal additiv übertragen (Bild 1). Nun kann das Leuchtdichtesignal aber ebenfalls Frequenzen um 4,43 MHz enthalten, die bei der Trennung des Farbträgersignals vom FBAS-Signal mit in den Chrominanzkanal fallen. Diesen Fehler bezeichnet man mit Übersprechen vom Leuchtdichtesignal in den Farbkanal, in der anglo-amerikanischen Literatur Cross-Colour genannt.

Dieser Effekt ruft auf einem Farbbemfänger je nach Bildinhalt bei Übertragung eines Schwarzweiß-Bildes farbige Störmuster hervor. Sie sind z. B. gut beim Besen im RTMA-Testbild zu sehen. Bild 7 zeigt einen Ausschnitt des Besens im RTMA-Testbild bei Pal-Halbzeilenoffset. Bei Pal-Viertelzeilenoffset verschwinden diese farbigen Störmuster fast vollständig.

Es geht nun bei der Wahl des Farbträgers auch darum, den durch diesen Effekt hervorgerufenen Fehler möglichst gering zu halten. Dazu wurde $\Delta f = 25$ Hz gewählt. Zur Ver-

deutlichung ist in Bild 8 gezeichnet, wie die Störstruktur bei Viertelzeilenoffset mit 25 Hz Versatz über acht Teilbilder für eine Modulation des Farbträgers mit (B-Y) aussieht.

Die Konstruktion geht folgendermaßen vor sich. Anhand der Gleichung [1] muß die Zeile 1 bei Viertelzeilenoffset mit $3/4$ einer Farbträgerschwingung enden. Bei fortlaufender Konstruktion ergibt sich nach Ablauf von vier Zeilen für die fünfte Zeile dieselbe Phasenlage wie für die erste Zeile. Ebenso hat der Farbträger in der letzten Zeile im ersten Halbbild, der 313. Zeile, dieselbe Phasenlage wie in der fünften Zeile. Da der Pal-Präzisionsoffset einen Versatz von $\Delta f = 25$ Hz vorsieht, kommen in einer Sekunde zusätzlich bei 50 Halbbildern 25 Hz, d. h. 25 Schwingungen, hinzu. Somit verschiebt sich die Phase bei einem Halbbild um $\lambda/2$. Zur besseren zeichnerischen Darstellung wurde die kontinuierliche Verschiebung des Farbträgers bis zur letzten Zeile nicht berücksichtigt, sondern durch eine einmalige Verschiebung um $\lambda/2$ des Farbträgers am Ende des Halbbildes. Nach dem achten Halbbild beginnt dieselbe Phasenlage wie im ersten Halbbild.

Eine andere Darstellungsweise zeigt Bild 9. Die Zahlen bedeuten die Halbbilder, bei denen diese örtlichen Punkte des Bildschirms aufleuchten, d. h. die Punkte 1 leuchten während des ersten Halbbildes auf, die mit 2 bezeichneten während des zweiten Halbbildes usw. Übertragen wir aus Bild 8 die Punkte, so kommen wir zu Bild 9b. Durch entsprechende Konstruktion mit der von Zeile zu Zeile um 180° geschalteten Modulation (R-Y) kommt man zu Bild 9a. Man kann auch anhand dieser Darstellungen sehen, daß die Farbträgerstörung durch die gute Verschachtelung während acht Halbbildern sehr gering ist. Ein stroboskopisches Wandern des Farbträgers ist auch anhand Bild 9a und Bild 9b abzulesen. Wenn man die Punkte von 1 bis 8 verfolgt, ergibt sich z. B. ein Wandern bei einer Modulation mit (B-Y) (Bild 8, Bild 9b) von rechts oben nach links unten. Die endgültige Farbträgerfrequenz ergibt sich nun bei $n = 284$ zu $f_{FT} = 4,43\ 361\ 875$ MHz.

Zum Abschluß muß erwähnt werden, daß bei einem Abstand vom Bildschirm, bei dem man die Zeilen nicht mehr unterscheiden kann, auch die Störstruktur nicht mehr zu erkennen ist. Hinzu kommt, daß eine maximale Sättigung nur sehr selten auftritt, und je geringer die Sättigung ist, desto geringer ist auch der Farbträger (Bild 10) und mithin die Störwirkung. Durch das Modulationsverfahren ist garantiert, daß der Farbträger immer nur so groß ist, wie er mit Rücksicht auf die Farbart sein muß. Aus Bild 10 ist zu ersehen, daß bei halber Größe der Werte für (R-Y) und (B-Y) auch der Farbträger FT_2 die halbe Größe gegenüber dem Wert von FT_1 besitzt. Bei fehlenden Farbdifferenzsignalen, also für Unbut (Schwarzweiß), fehlt der Farbträger.

Literatur

- [1] Bruch, Dr. W.: Das PAL-Farbfernsehen. Prinzipielle Grundlagen der Modulation und Demodulation. NTZ, 17. Jg., Heft 3, S. 109.
- [2] Bruch, Dr. W.: Farbfernseh-Systeme: NTSC, PAL, SECAM. FUNKSCHAU 1964, Heft 23, Seite 619.
- [3] Bruch, Dr. W.: Der Einfluß der Leuchtdichtesprünge bei der Restseitenbandübertragung von NTSC-, PAL- und SECAM-Farbfernseh-Bildern auf die Farbflächen und Farbübergänge. Telefunken-Zeitung 1965, Heft 1.
- [4] Schönfelder, H.: Zur These von Mertz und Gray. Frequenz, 1965, Heft 5.
- [5] Bruch, Dr. W.: Farbfernsehsysteme-Überblick über das NTSC-, SECAM- und PAL-System. Telefunken-Zeitung 1963, Heft 1/2.

Transistor-Konverter für KW-Rundfunkempfang

Viele Rundfunkempfänger enthalten überhaupt keinen KW-Bereich, und wenn er doch vorgesehen ist, lassen vielfach Trennschärfe und Empfindlichkeit zu wünschen übrig. Vor allem bereitet die Bedienung Schwierigkeiten, weil die Stations-Einstellungen so dicht auf der Skala nebeneinanderliegen, daß das Abstimmen zur Fingerakrobatik wird.

Alle diese Schwierigkeiten beseitigt ein einfaches Vorsatzgerät, das als Frequenzwandler (= Konverter) arbeitet und das z. B. das 49-m-Rundfunkband auf den üblichen Mittelwellenbereich umsetzt. Die umgesetzten Frequenzen verarbeitet ein nachgeschalteter Rundfunkempfänger weiter, der nur einen MW-Empfangsteil zu haben braucht. Die so geschaffene Anlage verhält sich wie ein hochwertiger Doppelsuperhet hoher Empfindlichkeit und guter Trennschärfe. Vor allem vereinfacht sie aber das Bedienen, denn beim Durchdrehen der Mittelwellenskala erscheinen die einzelnen Sender nicht mehr unerträglich dicht gedrängt, sondern so, wie man es vom Rundfunkempfang gewöhnt ist. Wichtig ist bei dem hier beschriebenen Konverter (Bild 1), daß die Verbindung zur Empfängerantennenbuchse abgeschirmt ist, denn MW-Sender dürfen den „umgesetzten“ KW-Empfang nicht stören.

Unser Transistor-Konverter arbeitet im 49-m-Band (5,7...6,6 MHz). Als Antenne sollte eine etwa 20 m lange Hochantenne verwendet werden, doch bringen auch Behelfsantennen von 10 bis 15 m Länge – beispielsweise im Zimmer oder Dachboden verspannt – ein noch ausreichendes Stationsangebot.

Die Empfangsfrequenz von etwa 6 MHz (Bild 2) gelangt über die Koppelspule L1 zum Eingangskreis L2, C1. Mit dem Einsteller P1 läßt sich der Arbeitspunkt des Transistors T1 für maximale Verstärkung der Vorstufe festlegen. Das Emitter-RC-Glied besteht aus dem Widerstand R1 (1,5 kΩ) und dem Kondensator C2 (10 nF). R2 (500 Ω) ist lediglich ein Siebwiderstand. Das verstärkte Signal wird nunmehr zum Eingang der Mischstufe L3, L4, C3 geführt. Die Spule L3 ist nicht nach Masse abgeblockt. Ein hier vom kalten Ende nach

Masse geschalteter 25-nF-Kondensator bewirkt noch einen geringfügigen Lautstärkeanstieg.

Die Mischstufe ist ebenfalls auf die Frequenz von ungefähr 6 MHz abgestimmt. Durch das Potentiometer P2 (50 kΩ) läßt sich der Arbeitspunkt des Transistors T2 bestimmen. Der Kondensator C4 (10 nF) hat die Funktion eines Abblockkondensators, der die Spule hochfrequenzmäßig an Masse legt. Der Emitterwiderstand beträgt wieder 1,5 kΩ. Die Oszillatorfrequenz von 5 MHz wird über das RC-Glied C5, R4 in die Mischstufe eingekoppelt.

Der Oszillator ist einfach geschaltet. Der Transistor T3 (AFY14) arbeitet in Basis-schaltung. Die induktive Rückkopplung wird



Bild 1. Ansicht des Transistor-Konverters im Flachgehäuse

durch die Spule L9 bestimmt, die zum Emitter führt. Der Rückkopplungsgrad ist durch die richtige Anzahl der Windungen zu achten, daß die Windungen der Spule L9 gegensinnig gewickelt sind. Die Widerstände R6 (24 kΩ) und R7 (84 kΩ) sind als Spannungsteiler geschaltet. Sie erzeugen die Basisvorspannung und bestimmen den Arbeitspunkt des Transistors T3. Der Kondensator C9 (15 nF) ist an Masse gelegt, um die Basis des Transistors hochfrequenzmäßig kurzzuschließen. Kondensator C11 (10 nF) arbeitet ebenfalls als Abblockkondensator. Die Funktion eines Siebwiderstandes übernimmt R8 (2 kΩ).

Im Ausgangskreis des Konverters liegt der Zf-Kreis L5, C8. Über die Spule L6 läßt sich die Zwischenfrequenz von 560...1600 kHz auskoppeln. Der Kondensator C7 (25 nF) am kalten Ende des Schwingkreises arbeitet zusammen mit dem Widerstand R5 (5 kΩ) als Siebglied.

In der Mischstufe wird die empfangene und verstärkte Frequenz von 6 MHz mit der Hilfsfrequenz (f₀) des Oszillators (5 MHz) gemischt, so daß dem Empfänger eine Zwischenfrequenz von etwa 1 MHz zugeführt wird.

$$f_e (6 \text{ MHz}) = f_0 (5 \text{ MHz}) + f_{Zf} (1 \text{ MHz})$$

Allerdings dürfen in diesem Falle zum Zf-Teil des verwendeten Rundfunkempfangsgerätes nur vom Konverter stammende Nutzsignale gelangen. Fremdsignale, die in den Zf-Bereich fallen, müssen unterdrückt werden. Insbesondere kommt es darauf an zu verhüten, daß aus dem Oszillorteil über die Batteriespannungszuführungen Störsignale in den Hf-Teil des Konverters kommen, da die Mischstufe sonst zum Schwingen neigt. Eine erfolgreiche Gegenmaßnahme ist das Verdrosseln und Sieben der Betriebsspannung. Die Stromversorgung ist durch das Drucktastenaggregat ein- und ausschaltbar. Beim Drücken der Taste schließt sich der Kontakt B-1, so daß der Konverter seine Spannung erhält. Umschaltbar ist auch die Antenne. Wenn der Kontakt A-1 geschlossen ist, gelangt die Antennenspannung der Außenantenne zum Konverter. Schließt sich der Kontakt A-2, dann ist der Antenneneingang mit dem Antennenausgang des Konverters verbunden. Die Außenantenne liegt nun direkt am Stationsempfänger.

Die Aufteilung in Bausteine gestattet einen rückwirkungsfreien und übersichtlichen Aufbau des Konverters. Das Chassis und das Gehäuse sind ohne große Schwierigkeiten selbst herzustellen. Ein Grundchassis (Bild 3) aus verzinktem 0,75-mm-Eisenblech mit den Abmessungen 190 mm × 60 mm × 60 mm nimmt alle Bausteine auf. Als Chassisplatten bewähren sich für die Montage der Bauelemente Hartpapier- oder Resopalbretchen. Die Vorstufe wird auf

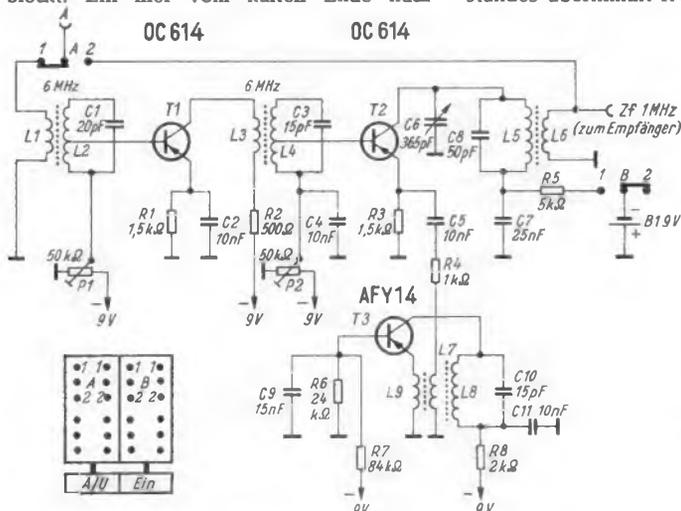


Bild 2. Schaltung des Transistor-Konverters

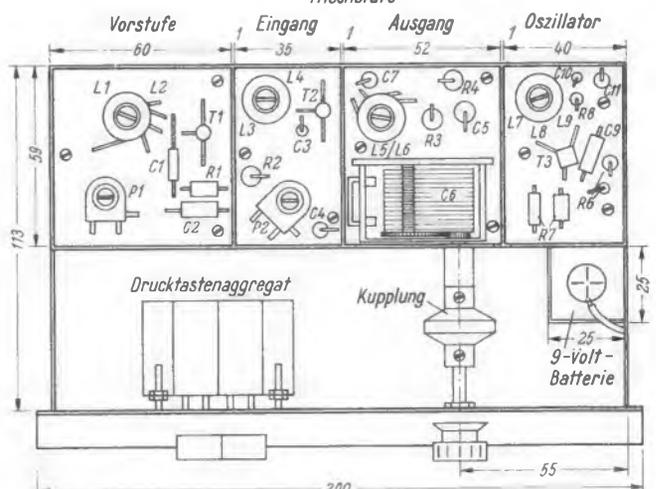


Bild 3. Maßskizze des Metallchassis und Anordnung der Einzelteile

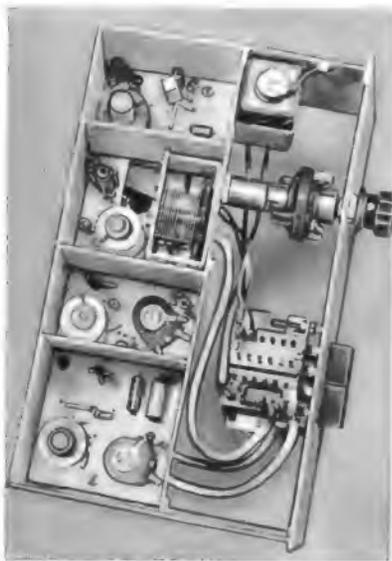


Bild 4. Blick auf das betriebsfertige Chassis

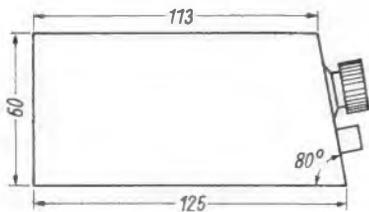


Bild 5. Maßskizze für das Metallgehäuse

einem Brettchen (60 mm × 60 mm) verdrahtet und im ersten Teil des Chassis untergebracht. Eine Zwischenwand von 60 mm × 58 mm gewährleistet eine saubere räumliche und elektrische Trennung von Mischstufeneingang und -ausgang, die die angrenzenden Bausteine darstellen. Um unerwünschte Kopplungen zwischen dem Transistor T 2 und dem Schwingkreis L 5, L 6, C 8 zu vermeiden, wurde ebenfalls eine Abschirmwand vorgesehen. Ihr Abstand beträgt von der Zwischenwand der Vorstufe 35 mm (Bild 4).

Wickeldaten der Spulen

Spule	Induktivität μH	Windungen	Anzapfungen	Draht-φ
L 1	—	17	—	0,4 mm
L 2	72	79	25	0,4 mm
L 3	—	20	—	0,4 mm
L 4	77	85	30	0,4 mm
L 5	39	40	—	0,4 mm
L 6	—	15	—	0,4 mm
L 7	—	20	—	0,4 mm
L 8	121	110	—	0,4 mm
L 9	—	35	—	0,4 mm

Spulenkörper: Sp 9 GW
Spulenfabrikat: Vogt

Im Muster verwendete Spezialteile

Widerstände 0,5 W
Rollkondensatoren 125 V—
Kondensatoren, keramisch, 125 V—
Einstellwiderstände Typ 56 Tr (Dralowid)
Spulenkörper Typ Sp 9 GW (Vogt)
Drehkondensator Typ 530/2z (Telefunken/NSF)
Achsverbindung Typ J 46/101 (Dr. Mozar)
Drehknopf Nr. 342 611 (Dr. Mozar)
Drucktastenaggregat 2 × L 17,5 N schwarz 4 u
(Schadow)
Batterie Nr. 29 (Pertrix)
Transistoren 2 × OC 614, AFY 14

Den Oszillator bringen wir schließlich in einer Kammer von 40 mm × 60 mm unter. Alle Chassisbrettchen werden 12 mm über dem Gehäuseboden angebracht. Dadurch sind die einzelnen Bausteine auch verdrahtungsmäßig räumlich und elektrisch sauber getrennt. Durchführungskondensatoren, die die Abschirmwände durchbrechen, gewährleisten kürzeste Leitungsführung der Betriebsspannung.

Die Seitenwände des Chassis aus 0,75 mm verzinktem Eisenblech sind trapezförmig. Der Neigungswinkel beträgt 80°. Diese Wände werden mit einem schweren Lötkolben am Grundchassis festgelötet. Eine Frontplatte, die das Drucktastenaggregat und den Knopf für die Feinabstimmung des Konverters trägt, durchbohren wir im Abstand von jeweils 5 mm. Die nun entstandene Lochplatte, ebenfalls aus 0,75 mm verzinktem Eisenblech mit den Abmessungen 200 mm × 62 mm, löten wir auf die schrägen Seitenwände des Chassis. Um den Neigungswinkel von 80° gegenüber der verlängerten Drehkondensatorachse auszugleichen, verwenden wir eine Kupplung. Mit einem stabilen Blechwinkel von 25 mm × 25 mm ist die Batterie rechts oben gehalten.

Das Gehäuse (Bild 5) wird aus Stabilitätsgründen aus verzinktem 2-mm-Eisenblech gefertigt. Es hat die Abmessungen von 204 mm × 130 mm × 66 mm. Das Chassis kann jetzt waagrecht in das Gehäuse eingeschoben und versenkt werden. Auf der Rückseite des Gehäuses sind je eine Öffnung für Antenneneingang und -ausgang, sowie für Massebuchsen vorgesehen.

Alles in allem handelt es sich bei dem hier beschriebenen Konverter um ein leistungs-

fähiges Gerät für hohe Ansprüche. Finanzieller Aufwand und hochfrequenztechnische Qualitäten stehen in einem gesunden Verhältnis.

Beim Abgleichen des Konverters leisten ein Grid-Dip-Meter und ein Meßsender gute Dienste. Zuerst sollte die Oszillatoreinheit in Betrieb genommen werden. Die Schwingungserzeugung läßt sich mit Hilfe eines Empfängers oder eines Absorptionswellenmessers leicht feststellen. Mit einem Kontrollempfänger wird der Träger des Oszillators, der keine Nebenträger ausstrahlen soll, auf ungefähr 5 MHz festgelegt. Der Feinabgleich dieses Bausteins erfolgt erst, nachdem die komplette Einheit auf der Deckplatte montiert worden ist.

Nun verbinden wir die Mischstufe mit dem Oszillator. Der Rauschpegel wird jetzt sofort ansteigen. Die noch stromlose Vor- und Mischstufe wird nun mit dem Grid-Dip-Meter vorabgeglichen. Durch Einstellen des Potentiometers P 1 (50 kΩ) arbeitet die Hf-Vorstufe mit maximaler Verstärkung. Mit dem Einsteller P 2 (50 kΩ) legen wir den Arbeitspunkt des Transistors T 2 fest. Wenn sämtliche Bauteile auf dem Chassis montiert sind, beginnt der Feinabgleich. Es werden die Eisenkerne der Spulen L 1, L 2 und L 3, L 4 verändert, bis die Schwingkreise auf Resonanz gebracht sind. Zum Schluß ist nochmals der Oszillatorkreis zu kontrollieren. Um auf Bandmitte zu kommen und über den gesamten Zf-Bereich maximalen Empfang zu erreichen, muß die Induktivität der Spulen L 7, L 8, L 9 durch Verdrehen des Spulenkernes geändert und so der Kreis nachgestimmt werden. Der Konverter hat dann größte Empfindlichkeit.

Drehbare Dachbodenantenne für UKW Selbstbau mit einfachen Mitteln

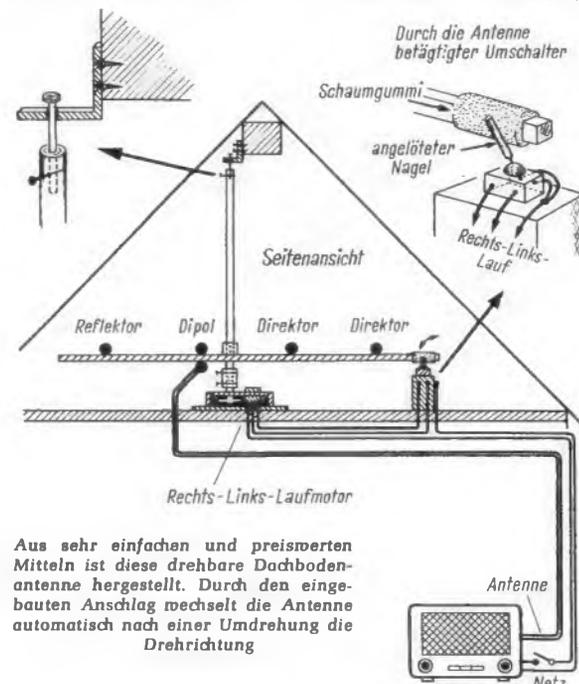
Die Montage von Antennenanlagen auf dem Dachboden hat den Vorteil, daß die Antennenteile keinen Witterungseinflüssen ausgesetzt sind. Antennen dieser Art eignen sich besonders zum Selbstbau. Auch bei Verwendung von einfachen und preiswerten Teilen lassen sich dabei gute Ergebnisse erzielen.

Den Aufbau einer Antennenanlage mit Rotor zeigt das Bild. Die Antenne befestigt man im Schwerpunkt an einem Holzstab, der mit Hilfe eines Bolzens an einem Eisen-

winkel drehbar aufgehängt wird. Am unteren Ende des Stabes befindet sich ein Rohrstück, das den Stab mit der Motorachse verbindet. Ein kleiner Elektromotor mit eingebautem Untersetzungsgetriebe (1 U/8 sec, 220 V ~) treibt das System an. Der Motor wird mit Holzschrauben auf einen Querbalken des Dachgestühls geschraubt. Dabei muß die Motorachse direkt unter der Aufhängebohrung des Eisenwinkels liegen.

Als Motor wird ein Rechts-Links-Läufer verwendet; in das Getriebe ist eine Fliehkraftkupplung eingebaut. Sie verhindert eine Zerstörung des Motors, falls das Antennensystem einmal blockieren sollte. Am Ende eines Umlaufs befindet sich ein Umschalter, durch den die Antenne automatisch ihre Drehrichtung ändert.

Die Kosten für die beschriebene Anlage sind sehr gering. Sie lassen sich noch etwas senken, wenn man auch die Antenne selbst herstellt. Die Anzahl der verwendeten Antennenelemente richtet sich in erster Linie nach den Platzverhältnissen auf dem Dachboden. Eine im Mustergerät verwendete selbstgebaute 4-Element-UKW-Antenne brachte eine wesentliche Verbesserung des Empfangs und half die systembedingten Verluste bei Stereoempfang auszugleichen. Manfred Sauer



Aus sehr einfachen und preiswerten Mitteln ist diese drehbare Dachbodenantenne hergestellt. Durch den eingebauten Anschlag wechselt die Antenne automatisch nach einer Umdrehung die Drehrichtung

Automatische Diaprojektion

Zeitgeber und Diasteuergerät kombiniert

Bei automatischen Projektoren, die mit Magazinen arbeiten, erfolgt der Bildwechsel meist über ein Fernbedienungskabel. Durch Druck auf eine Taste wird ein Stromkreis geschlossen, der den Diatransport auslöst. Um bei unvertonter Projektion von dieser Tätigkeit frei zu sein, benutzt man statt des handbetriebenen Schalters gern Zeitgeber, die eine beliebig einstellbare Projektionsdauer zwischen zwei fest vorgegebenen Grenzwerten gewährleisten. Als Zeitgeber dient im allgemeinen ein unsymmetrischer astabiler Multivibrator, auch Theroschalter sind gebräuchlich.

Bei der Tonbildschau werden Projektor und Tonbandgerät gemeinsam betrieben. Eine monofone Vertonung läßt bei Zwei- und Vierspurgeräten mindestens eine Spur frei, die zum Speichern von Impulsen dienen kann. Das Steuergerät besteht aus einem Impulsgeber, der bei Tastendruck einen Impuls auf die freie Spur setzt, und aus einer Stufe, die beim Abtasten des Bandes den Diatransport bewirkt. Stereo-Tonbandgeräte sind zur Impulssteuerung besonders geeignet, da sie ohne zusätzliche Tonköpfe, Aufsprech- und Wiedergabeverstärker auskommen.

Ein Zeitschalter mit einem Multivibrator und einer Schaltstufe wurde in der FUNKSCHAU 1964, Heft 7, Seite 176, von Ch. E. Purzner beschrieben, und ein Gerät mit Theroschalter liefert beispielsweise Kodak. Die Tonbandgerätehersteller bringen Steuergeräte unter folgenden Namen auf den Markt: Diachron (AEG - Telefunken), Slide'O'Matic (Revovox), EL 3769 (Philips), Sono-Dia (Grundig), Synchro-Akustomat (Uher). Einige Geräte arbeiten in Verbindung mit den Tonköpfen und Verstärkern des Bandgerätes, andere besitzen einen eigenen Aufnahme/Wiedergabe-Kopf und sind auch für monofone Geräte geeignet.

Nachstehend wird ein Gerät beschrieben, das beide Funktionen (Zeitgeber - Steuergerät) erfüllt und in Verbindung mit einem Stereo-Bandgerät arbeitet. Zum Wechsel der Betriebsarten dient ein zweipoliger Um-

schalter. Die Anordnung ist eine Erweiterung der bereits erwähnten FUNKSCHAU-Schaltung.

Obwohl zur automatischen Steuerung der Diaprojektion komplette Anlagen erhältlich sind, besteht ein großes Interesse am Selbstbau des Zubehörs. Dieser Beitrag beschreibt eine einfach aufzubauende Kombination aus Zeitgeber und Steuergerät.

Automatische Projektorsteuerung

Bild 1 zeigt das Prinzip des Zeitschalters. Die beiden Transistoren T2 und T3 arbeiten als astabiler unsymmetrischer Multivibrator. Der zeitliche Wechsel zwischen beiden Schaltzuständen hängt in erster Linie von der Bemessung von R, P, C, R1 und C1 ab. Die Stufe T1 ist galvanisch mit T2 gekoppelt. Der Emittorstrom von Transistor T2 erzeugt einen Spannungsabfall am Widerstand R2. Dieser Spannungsabfall dient als Basis-Emitterspannung für Transistor T1 und bestimmt den Kollektorstrom und damit die Schaltstellung des Relais im Kollektorkreis. Die gewünschte Projektionsdauer (Relaiskontakte geöffnet/Ruhestellung des Relais) kann durch Verstellen des Potentiometers P bestimmt werden. Zweckmäßig teilt man P in einen Trimmwiderstand P2 (nicht eingezeichnet) und ein Potentiometer P1 auf. Mit dem Trimmwiderstand P2 legt man die kürzeste Projektionsdauer fest (ca. 10 sec), während das mit einem Drehknopf versehene Potentiometer zum Einstellen der jeweils gewünschten Projektionsdauer dient. Die längste Projektionsdauer liegt durch den Summenwiderstand von P1 und P2 fest. Die Schließzeit des Relais beträgt weniger als 1 sec.

Impulse setzen

Bild 2 gibt das Prinzip des Steuergerätes wieder. Der Transistor T3 arbeitet als Sinusgenerator mit Phasenschieber. Von einem Spannungsteiler gelangt das Signal zu den beiden Anschlußbuchsen für Kanal I und II des Bandgerätes. Im allgemeinen ist es üblich, die Spur 2 für die Impulse zu benutzen, trotzdem wurden hier beide Möglichkeiten berücksichtigt.

Der Schwingungseinsatz ist mit dem Stellwiderstand P3 einzustellen, wobei man auf die Taste S2 drücken muß. Bei der angegebenen Dimensionierung nach Bild 2 beträgt die Frequenz des Sinusgenerators etwa 1 kHz.

Projektor steuern

Das vom Bandgerät gelieferte Signal richtet eine Verdopplerschaltung gleich, um eine Verstärkung mit einer zusätzlichen Transistorstufe zu vermeiden (Summierschaltung nach Villard). Die mit einem Kondensator geglättete Spannung gelangt an die Basis von Transistor T2 und bewirkt eine Änderung des Spannungsabfalles am Widerstand R2. Dadurch steigt der Kollektorstrom von Transistor T1, und das Relais zieht an. Besitzt das Bandgerät getrennte Aufnahme- und Wiedergabeverstärker, die mit eigenen Sprech- und Hörköpfen arbeiten, so wird der Projektor bereits beim

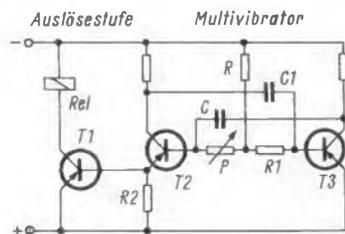
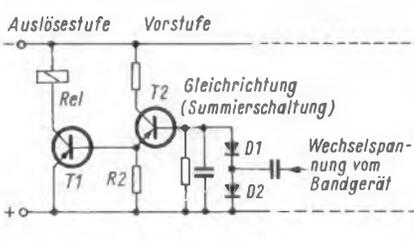


Bild 1. Prinzip des Zeitschalters



Links: Bild 2. Prinzip des Steuergerätes

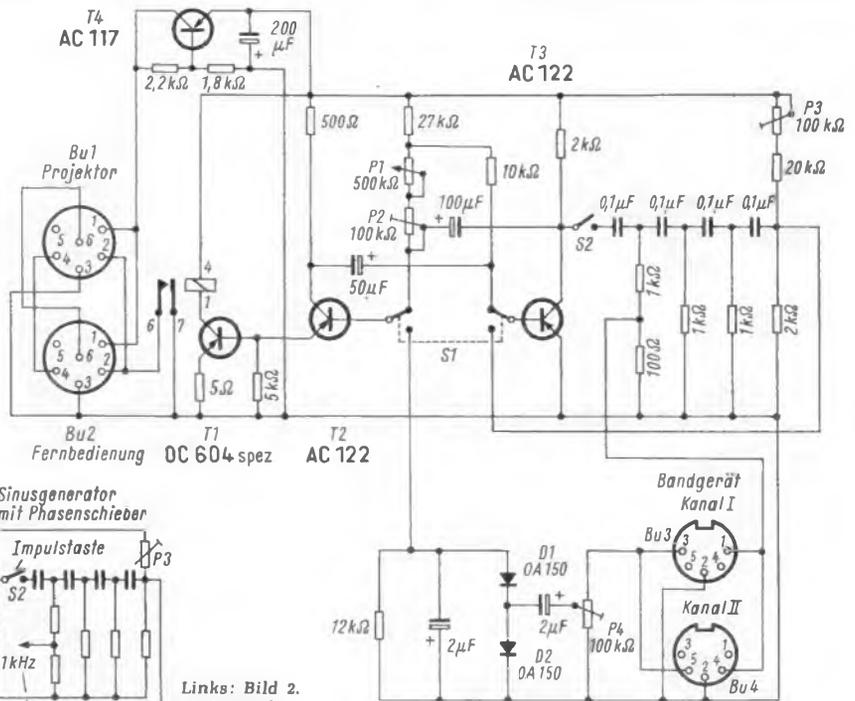


Bild 3. Die Schaltung des kombinierten Gerätes

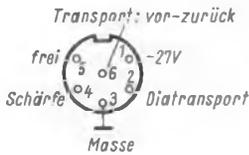


Bild 4. Beschaltung der Fernbedienungsbuchse des Pradovit N 24

Rechts: Bild 5. Gesamtansicht der Anlage. Im Vordergrund das kombinierte Zusatzgerät



Setzen der Impulse gesteuert, anderenfalls kann man sich dadurch helfen, daß man ihn beim Aufzeichnen der Impulse mit der Hand weiterschaltet.

Die Gesamtschaltung

In Bild 3 ist die Kombination beider Systeme angegeben. In der gezeichneten Stellung des Schalters S 1 arbeiten die Stufen T 2 und T 3 als Multivibrator (Zeitschalter), in der zweiten Schalterstellung erhält man ein Steuergerät. Das Relais von Siemens trägt die Bezeichnung T. rls. 154c, T. Bv. 85416/93d, aber es eignen sich auch andere vorhandene Typen mit ungefähr 180 Ω Wicklungswiderstand.

Zum Betrieb des Gerätes ist eine Gleichspannung von etwa 9 V bis 12 V erforderlich. Der Pluspol liegt an Masse. Um einen Netztransformator und einen Gleichrichter einzusparen, sollte die im Projektor zur Verfügung stehende Spannung von etwa 27 V verwendet werden, die zum Betrieb der Relais und Elektromagneten gedacht ist. Bei dem vom Verfasser benutzten Projektor Pradovit N 24 liegt die Gleichspannung zwischen den Kontakten 1 und 3. Es erscheint zunächst naheliegend, diese Spannung über einen Vorwiderstand herabzusetzen. Da aber der Strom nicht konstant ist, ist der Transistor T 4 vorgesehen, der als gesteuerter Widerstand arbeitet. Im Mustergerät wurde er mit einer Kühlshelle versehen. Auf eine Zenerdiode kann man verzichten, da es auf eine genau festgelegte

Spannung und auf hohe Brummfreiheit nicht ankommt.

Bei dem verwendeten Projektor wird der Diatransport bei einem Kurzschluß zwischen den Kontakten 2 und 3 ausgelöst (Bild 4). Zum Anschluß der Fernbedienung zur Schärfereinstellung dient eine weitere Normbuchse (Bu 2). Beim Nachbau muß man sich unbedingt vergewissern, ob die Fernbedienungsbuchse am verwendeten Projektor genauso beschaltet ist, denn es bestehen noch Unterschiede zwischen den verschiedenen Fabrikaten.

Der Aufbau des Gerätes (Bild 5) ist unkritisch, bei günstigem Einkauf bleiben die Kosten unter 30 DM. Zum Vertonen von Diaserien sei auf die im Franzis-Verlag erschienenen Bücher *Dia-Vertonung* und *Der Tonband-Amateur* hingewiesen.

Besonders das letztere (*Dia-Vertonung*, Technik und Tongestaltung; von Dipl.-Ing. Heinz Schmidt. 192 Seiten mit 99 Bildern und 7 Tabellen) gibt eine vollständige Übersicht über die allgemeinen und technischen Probleme der Dia-Vertonung, wie schon aus den Überschriften der Hauptkapitel zu ersehen ist: Das Tonbandgerät; Steuergeräte; Der Projektor; Die Zusammenschaltung von Projektor und Steuergerät; Tonaufnahmen mit dem Mikrofon; Die Praxis der Tonmischung; Gerätekombinationen für die Vertonung; Das Amateur-Tonstudio; Tricks und Effekte; Bandschnitt und Tonmontage; Überspielungen; Das Tonband-Archiv; Die Gestaltung; Das Spiel in Bildern und im Ton; Die Vorführung u. a.

Einfache Handhabung

Einer der größten Vorteile des Positivverfahrens ist die einfache Handhabung. Nach dem Zeichnen der Schaltung gibt es nur zwei Arbeitsvorgänge, nämlich belichten und entwickeln. Für die Kopie ist eine Transparentzeichnung oder ein Diapositiv erforderlich.

Die lichtempfindlichen Platten erlauben die Beleuchtung des Arbeitsraumes mit goldfluoreszierendem Licht. Keinesfalls dürfen die Platten – die im Dunkeln monatelang gelagert werden können – dem Tageslicht ausgesetzt werden. Außerdem ist darauf zu achten, daß beim Arbeiten auf der Fotoschicht keine Kratzer entstehen, um unliebsame Unterbrechungen der Leiterbahnen zu verhüten.

Bei der Belichtung ist ein guter Kontakt notwendig. Hierfür eignet sich am besten eine Glasplatte (Bild 1). Die idealen Lichtquellen sind Lichtbogen-, Quecksilberdampf- und Xenonlampen. Sehr gute Ergebnisse werden auch mit normalen Glühlampen (mindestens 100 W) erzielt. Die Spektralempfindlichkeit geht in den Ultraviolett-Bereich. Das Maximum liegt zwischen 3400 und 4500 Angström.

Empfohlene Belichtungsquellen

Die Hersteller- und Vertriebsfirma *Bungard-Elektronik*, Leverkusen, empfiehlt in jedem Fall eine Probelbelichtung, da die Belichtungszeit sehr stark von der Lichtquelle und deren Abstand zur Fotoschicht abhängt.

Folgende Erfahrungswerte haben sich als günstig erwiesen:

Bogenlicht, 15 A, Abstand 100 cm:	5 min
Quecksilberdampf Lampe, 1000 W,	
100 cm: 5 min, 20 cm:	30 sec
Glühlampe, Krypton, 100 W, 10 cm:	15 min

Eine eventuelle Überbelichtung hat kaum nachteilige Folgen.

Die Fotoschicht arbeitet positiv, so daß alle belichteten Teile bei der Entwicklung entfernt werden. Bild 2 zeigt die entwickelte Platte, auf die zum Vergleich nochmals die Vorlage gehalten wird. Hier ist eine glasklare Folie benutzt, jedoch eignet sich ebenso das übliche transparente Zeichenpapier.

Der Entwickler, der aus einer wäßrigen Lösung besteht, ist weder geruchsbelästigend noch feuergefährlich. Er entfernt sehr schnell den belichteten Teil der Fotoschicht. Ein Tauchen und ein leichtes Bewegen der Platte in der Lösung während etwa zwei Minuten ist ausreichend. Die violette Verfärbung zwischen den Leiterbahnen muß abgeklungen sein. Danach folgt die Spülung in fließendem Wasser. Noch besser ist eine Sprühspülung. Wichtig ist, den Entwickler in kaltem Wasser (nicht über 18 °C) anzusetzen und zu verwenden.

Normalerweise ist ein besonderes Trocknen nach dem Spülen nicht erforderlich. Unter gewissen Voraussetzungen, zum Beispiel, wenn die Schicht sehr aggressiven Ätzmitteln ausgesetzt wird, kann eine Trockenzeit von 20 bis 30 Minuten – jedoch keinesfalls über 50 °C – vorteilhaft sein. Unbedingt notwendig ist ein Nachtrocknen allerdings auch in solchen Fällen nicht.

Die Fotoschicht ist gegen die meisten Ätzmittel beständig, die bei der Herstellung von gedruckten Schaltungen gebraucht werden. Einige mit Erfolg verwendete Ätzmittel sind beispielsweise Eisenchlorid, Ammoniumsulfat, Salzsäure, Kupferchlorid, Chromsäure und Salpetersäure.

Alkalische Lösungen greifen die Schicht an; Aceton, Äthyl, Acetat und andere organische Flüssigkeiten lösen sie innerhalb weniger Sekunden auf. Heinz Roland

Einfaches Herstellen von gedruckten Schaltungen

Ein neuartiges fototechnisches Verfahren zur Herstellung gedruckter Schaltungen dürfte sowohl in der Industrie als auch bei den Amateuren Interesse finden. Dieses Verfahren gibt den Technikern, die ständig nach neuen, einfacheren und vor allem wirtschaftlicheren Wegen suchen, die Möglichkeit, ohne langwierige und kostspielige Laborarbeit in wenigen Minuten exklusive gedruckte Schaltungen selbst herzustellen.



Bild 1. Zum Belichten werden Vorlage und foto-beschichtete Platte mit einer Glasplatte beschwert, um guten Kontakt zu gewährleisten, damit die Kanten der Zeichnung sauber herauskommen

Die speziell entwickelten fotobeschichteten Platten zeichnen sich in erster Linie durch ein sehr hohes optisches Auflösungsvermögen aus. Sie gewährleisten dadurch eine sehr gute Kantenschärfe. Weil die Fotoschicht positiv arbeitet, ist es möglich, das Mehrstufenverfahren anzuwenden: Belichten und Entwickeln von Details. Auf diese Weise können beachtliche Kosten eingespart werden.



Bild 2. Die entwickelte Platte. Zum Vergleich wird die Vorlage daneben gehalten. Als Vorlage kann statt der glasklaren Folie auch Transparentpapier dienen (Hersteller der Platten: Bungard-Elektronik, Leverkusen)



VW-Transporter gibt es ab DM 6095.— ab Werk

Geschäftseröffnung.

Mit jedem VW-Transporter eröffnet sich Ihnen ein Geschäft.

Schon wenn Sie ihn kaufen. Denn der VW-Transporter ist der billigste Eintonner überhaupt. (Das ist einer der Gründe, warum in der Bundesrepublik sieben von zehn Transportern bis zu 1,25 t Nutzlast VW-Transporter sind.) Er kann es sein, weil wir so viele bauen. (Tag für Tag 747 Stück.)

Und weil wir so viele bauen, stellen wir Einzelteile gleich millionenfach her. Darum sind VW-Original-Ersatzteile so preisgünstig.

So werden selbst Reparaturen ein Geschäft für Sie. Weil sie nicht viel kosten. Und vom VW-Kundendienst durchgeführt werden. Dem gleichen zuverlässigen Kundendienst, den es für unsere Personenwagen gibt. Der über VW-Austauschteile verfügt, mit denen Sie bis zu 50 % sparen können.

Auch das ist ein Geschäft.

Aber das größte Geschäft machen Sie mit dem VW-Transporter, wenn Sie ihn fahren. Weil er nicht nur viel trägt (1 t in 4,8 cbm Laderaum), sondern auch viel verträgt. Weil er wenig

braucht und wenig verbraucht. Weil Sie mit ihm durch und durch wirtschaftlich transportieren. Und lange transportieren. Denn VW-Transporter leben lange. (Der älteste VW-Transporter, der noch fährt, ist 16 Jahre jung.)

Wenn Sie also einen Transporter brauchen und nicht gern tief in die Tasche greifen, sollten Sie sich den VW-Transporter einmal ansehen (es gibt ihn in vielen Modellen und Ausführungen) und dieses solide Geschäft machen.

Geschäft ist Geschäft.





Wenn es sich um einen Weihnachtswunsch dreht,
denken Sie an eine runde Sache!

an ein Agfa Magnetophonband. Denn damit bringen Sie bei Ihren Tonband-Freunden geheime Wünsche zum Klingen. Und so präsentieren Sie Ihren klingenden Weihnachtsboten: im Archivkarton, in der formschönen Novodur-Kassette mit praktischem Buchrücken (für das Archiv) oder in der besonders preisgünstigen Klarsicht-Packung (eine

runde Sache). Wunsch-Wahlzettel: Langspiel-Band PE 31 (sehr widerstandsfähig), Doppelspiel-Band PE 41 (längere Spielzeit), Triple Record PE 65 (längste Spielzeit). Spätestens am 4. Advent sollten Sie daran denken, Ihren Fachhändler zu besuchen (vielleicht erinnern Sie Ihre Weihnachtskugeln daran).

AGFA-GEVAERT

PM-Manteltransformator — ein neuer Kernschnitt

Von BERNHARD und Dr. KARL PHILBERTH

Der neue PM-Schnitt zeigt drei entscheidende Vorteile: bestmögliche Materialausnutzung für isotropes (warmgewalztes) Blech, bestmögliche Materialausnutzung für kornorientiertes Blech und sehr leichte Schichtbarkeit (Bild 1). Die Besonderheit der PM-Schnitte besteht darin, daß der magnetische Weg im Mantel (Außensteg) und im Joch (Quersteg) gegenüber dem Kern (Mittelsteg) optimal verbreitert ist und daß die Stoßfugen in bestimmter Weise unsymmetrisch über das Joch geführt sind (Bild 2). Die Umplanung auf PM-Kerne ist einfach: Man benutzt normale M-Spulkörper und Langlochwinkel.

Grundsätzliche Überlegungen

Bei den normalen M- und E/J-Schnitten sind Mantel und Joch halb so breit wie der Kern, sie haben die gleiche Induktion wie dieser. Eine derartige Dimensionierung beruht auf einem alten Vorurteil, ausgehend von der Betrachtung der Eigenschaften des Eisenkerns für sich allein. Tatsächlich aber wirken Eisen und Kupfer untrennbar zusammen. Das kann man sich durch ein einfaches Gedankenexperiment klar machen:

Ausgehend von einem normalen M-Transformator mit überall gleichem Materialquerschnitt denke man sich dessen Fenster — mit in sich unveränderter Gestalt und bei gleichbleibenden Außenabmessungen des Blechschnitts — symmetrisch nach innen zu verschieben; dabei denke man sich den magnetischen Fluß sowie die Windungszahl und den Drahtquerschnitt beibehalten. Es wird also der Kern im gleichen Maße schmaler wie der Mantel breiter wird. Dabei nehmen in erster Näherung der Eisenwirkverlust und die magnetische Erregung im Mantel ebensoviel ab wie sie im Kern zunehmen; das heißt, der gesamte Eisenwirkverlust und der insgesamt aufzuwendende Magnetisierungsstrom bleiben bei mäßigen Fensterverschiebungen noch annähernd unverändert. Dagegen nimmt mit dem schmaler werdenden Kern rein geometrisch die Windungslänge ab. Insgesamt werden also durch die gedachte Fensterverschiebung bei gleichbleibendem Eisenverbrauch und Eisengewicht sowie herabgesetzter magnetischer Ausbreitung sowohl das Kupfergewicht und der Innenwiderstand reduziert als auch die Leistung und der Wirkungsgrad erhöht. Bei immer weiterer Fensterverschiebung steigen jedoch die Eisenverluste und die Magnetisierungsströme zunehmend rascher an, so daß der Gesamtverlust des Transformators — nach Durchlaufen eines Minimums — schließlich wieder ansteigt.

Die genaue Lage des Optimums hängt auch vom Preis des Kupfers, des Eisens und der Fertigung ab. Wichtig ist hierbei die Preis/Leistungs-Funktion, das heißt, die Abhängigkeit des Preises von der Leistung. Für die üblichen Kleintransformatoren hat diese — unabhängig vom absoluten Preis — zwischen 50 und 500 W annähernd eine Steigung von Preis: Leistung von 1 : 2; also 1 % (oder 10 %) Preissteigerung bei 2 % (bzw. 20 %) Leistungssteigerung. Erzielt also ein Transformator gegenüber einem anderen — in Blechschnitt- oder Wickelform davon abweichenden — mehr als den doppelten Leistungszuwachs als Preiszuwachs, so bedeutet dies eine relative Verbilligung.

Mantel- und Jochbreite

Die optimalen Verbreiterungen von Mantel und Joch hängen im wesentlichen von der Krümmung der Magnetisierungsfunktion und geringfügig vom Eisenverlust ab, das heißt, von der Eisenqualität.

Im Verhältnis zur halben Kernbreite ($\frac{1}{2} f$) haben Warmbleche 2,3 WV₁₀ bzw. Texturbleche M-6 X eine optimale Jochbreite von 1,30- bzw. 1,40fach und eine optimale Mantelbreite von 1,30- bzw. 1,20fach. Andere Warm- bzw. Texturbleche liegen ähnlich; die schwach textierten Kaltbleche und doppelt orientierten Würfeltexturbleche dazwischen. Der PM-Kern mit seiner Jochbreite von 1,35fach und seiner Mantelbreite von 1,25fach liegt somit für alle benutzten Kernblechmaterialien praktisch im Optimum der Materialausnutzung. Er ist der ideale Universalkern.

Für den Bau von Netztransformatoren genügt es, sich jede PM-Größe in zwei Materialien auf Lager zu legen: in dem billigen Warmblech 2,3 WV₁₀ und in dem hochwertigen kornorientierten Blech M-6 X (oder ORSI 111). Durch gemeinsame Verwendung beider Materialien kann selbst noch in der laufenden Serie die erzielte Leistung genau den Erfordernissen angepaßt und dadurch größte Wirtschaftlichkeit erzielt werden. Mit nur einer Schnittform in nur zwei Materialien kann somit allen praktischen Erfordernissen vom billigsten bis zum hochwertigsten Transformator bestmöglich entsprochen werden.

Bild 3 zeigt, wie die 1,25fache Mantelverstärkung und die 1,35fache Jochverstärkung die Magnetisierungsstrom-Windungen pro Länge ($A \cdot \text{Wdg./cm}$) senkt. Die Werte sind typische Produktionswerte aufgrund von Herstellerangaben für warmgewalztes Blech 0,5 mm/2,3 WV₁₀ (2,3 WBL) und für gosstextiertes Blech 0,35 mm/M-6 X (M-6 X). Alle dargestellten Kurven sind als Funktionen der Kerninduktion B aufgetragen.

Die Stromwindungen pro cm Kernlänge (Fluß zur Walzrichtung parallel) sind durch die Kurve „2,3 WBL“ bzw. „M-6 X 0°“ des Materials als solches (in Walzrichtung) dargestellt.

Die Stromwindungen pro cm Mantellänge sowie Jochlänge sind für 2,3 WBL annähernd durch die Kurve „2,3 WBL B/1,3“ dargestellt: Denn die Permeabilität ist (da das Material nicht völlig isotrop ist) parallel doch etwas besser, senkrecht doch etwas schlechter als der Mittelwert.

Die Stromwindungen pro cm Mantellänge (parallel = 0°) sind für M-6 X durch die Kurve „M-6 X 0° B/1,25“ dargestellt. Das genaue Optimum läge an sich bei rund 1,2facher Verstärkung. Die etwas

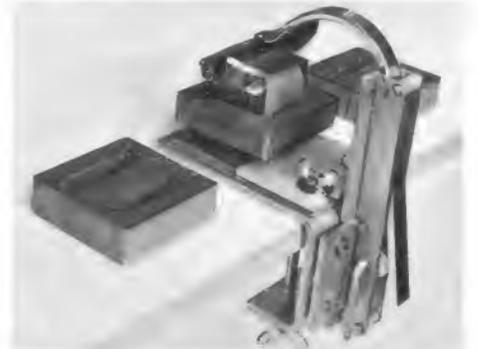


Bild 1. Schichtvorrichtung für PM-Kerne. In der Praxis wird nur von zwei Stapeln geschichtet, die bereits alternierend vorgelegt geliefert werden

größere Verstärkung beim PM-Schnitt ist jedoch ein angemessener Ausgleich für die vier Kristallstörungszonen des zweiteiligen Mantels (gegenüber nur zwei Störungszonen des Kerns) längs der Schnittkanten ohne Nachglühung.

Die Stromwindungen pro cm Jochlänge (senkrecht = 90°) sind für M-6 X durch die Kurve „M-6 X 90° B/1,35“ dargestellt. Da im Joch der Fluß quer zur Orientierung läuft, bedeuten die Störungszonen entlang der Jochschnittkanten praktisch keine Verschlechterung.

Wegen der Mantel- und Jochverstärkung ergeben die Schraubenlöcher beim PM-Schnitt selbst für gosstextiertes Material nur eine praktisch unbedeutende Erhöhung des Magnetisierungsstromes. Man kann daher auch die Bleche für hochqualifizierte PM-Kerne mit den vier Schraubenlöchern stanzen lassen.

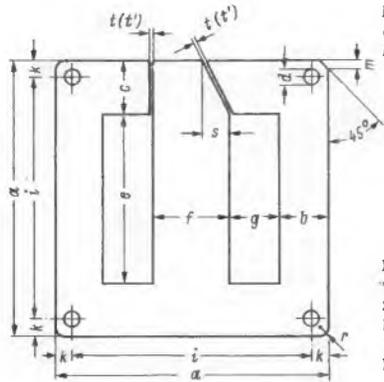
Ausschlaggebend für die Nutzung hoher Induktionen ist, daß auch bei Überspannung und Frequenzabfall — also bei Induktionen bis über 19 kG — die Magnetisierungsströme nicht gefährlich hoch werden; beim PM-Schnitt ist aber nach Bild 3 für 19 kG Kerninduktion der auf Joch und Mantel zusammen entfallende Teil der Magnetisierungsstrom-Windungen wesentlich kleiner als der auf den Kern entfallende Teil. Anders ausgedrückt: Beim PM-Kern kommt für extrem hohe Induktionen der Magnetisierungsstrom fast allein dem umwickelten Kern zugute. Daher erreicht er ganz besonders hohe Kerninduktionen B .

Trennfugen und Schichtung

Die optimalen Mantel- und Jochverbreiterungen sind jedoch nur mit besonderen Trennfugen ausnutzbar. Ungeeignete Trennfugen verschlechtern die magnetischen Eigenschaften ganz einschneidend. Durch Verengung des wirksamen Eisenquerschnitts an Trennfugen werden die Magnetisierungsstrom-Windungen um so mehr gesteigert, je höher die Induktion ist. Beim normalen M-Schnitt verengt sich der wirksame Querschnitt um 50 %, so daß sich die Trennfugen schon wenig oberhalb der halben Kernsättigung störend bemerkbar machen.

Um den störenden Einfluß der Trennfugen herabzusetzen, kann man diese dadurch verlängern, daß man sie diagonal über das verbreiterte Joch führt. Die zur völligen Überlappung (das heißt, ohne Querschnittsverengung) notwendige Trennfugenlänge erreicht man dabei aber erst, wenn das Joch $\sqrt{3} = 1,73$ mal so breit wie die halbe Kernbreite ist. Es ist aber noch zu berücksichtigen, daß

(Text geht weiter auf Seite 728)

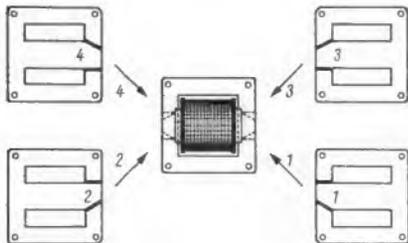


Links: Bild 2. Die Abmessungen der PM-Schnitte; t' nur für Luftspalt-Pakete. Typengröße = Länge = Breite = a

In Bild 4 und 5 bedeuten:
 1 = M 74 2,3 WBL; 2 = PM 82 2,3 WBL;
 3 = PM 82 2,3 WBL/M-6 X;
 4 = MD 74 M-6 X; 5 = PM 82 M-6 X;
 6 = SM 74-A N 2/OR; 7 = SM 74-C N 2/OR

Typ	a	h	c	d	e	f	g	i	k	m	r	s	t	(t')
PM 47	8	8,5	3,4	30	12	9,5	40	3,5	1,5	2	4	0,05...0,20	0,85	
PM 61	11	11,5	3,4	38	17	11	53	4	1,5	2	5,5	0,05...0,20	0,8	
PM 72	12,5	13,5	4,4	45	20	13,5	62	5	2	3	6,5	0,05...0,20	0,8	
PM 82	14,5	15,5	4,4	51	23	15	72	5	2	3	7,5	0,05...0,20	0,8	
PM 95	18	19,5	4,4	58	29	15	85	5	2	3	9,5	0,07...0,25	1,3	
PM 114	21,5	23	5,4	68	34	18,5	102	6	3	4	11	0,07...0,25	1,8	

Ergänzungsgrößen: PM 42, PM 53, PM 135, PM 160, PM 190



Links: Bild 2a. Schichtfolge: 1, 2, 3, 4, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1

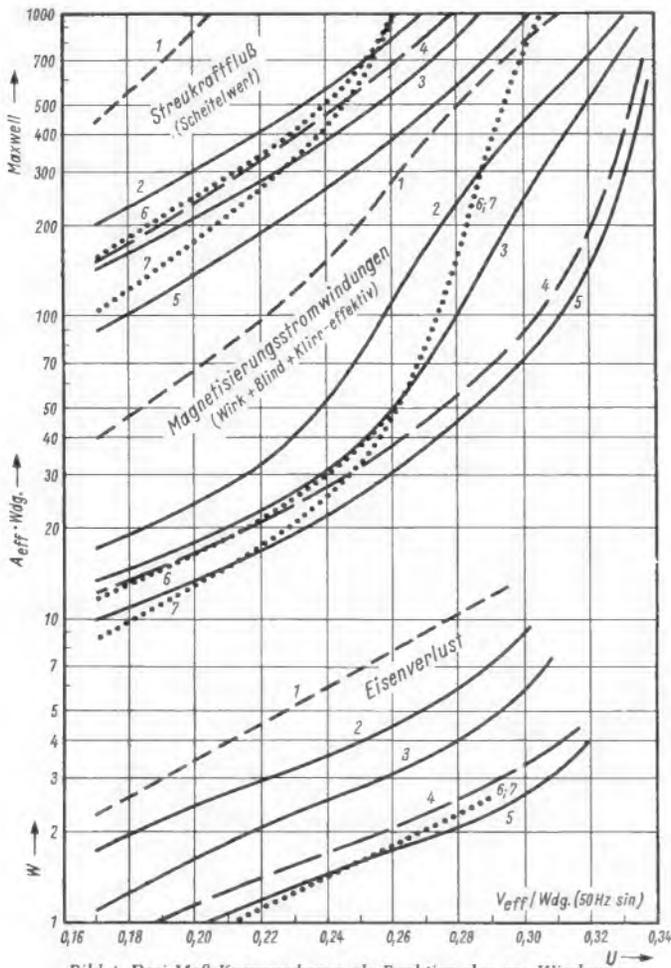


Bild 4. Drei Meß-Kurvenscharen als Funktion der pro Windung induzierten Spannung

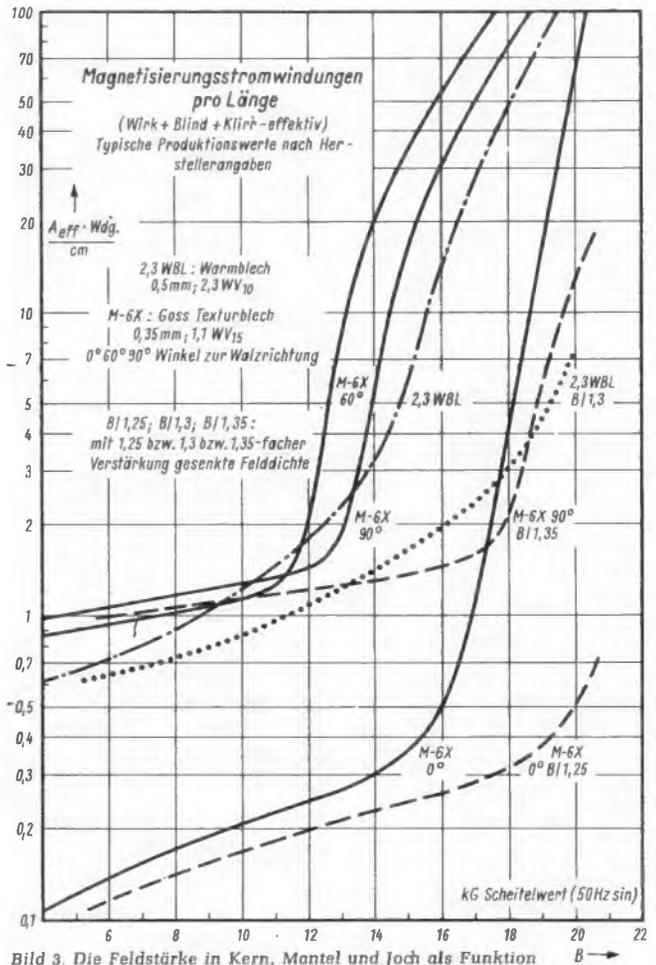


Bild 3. Die Feldstärke in Kern, Mantel und Joch als Funktion der Induktion im Mittelsteg

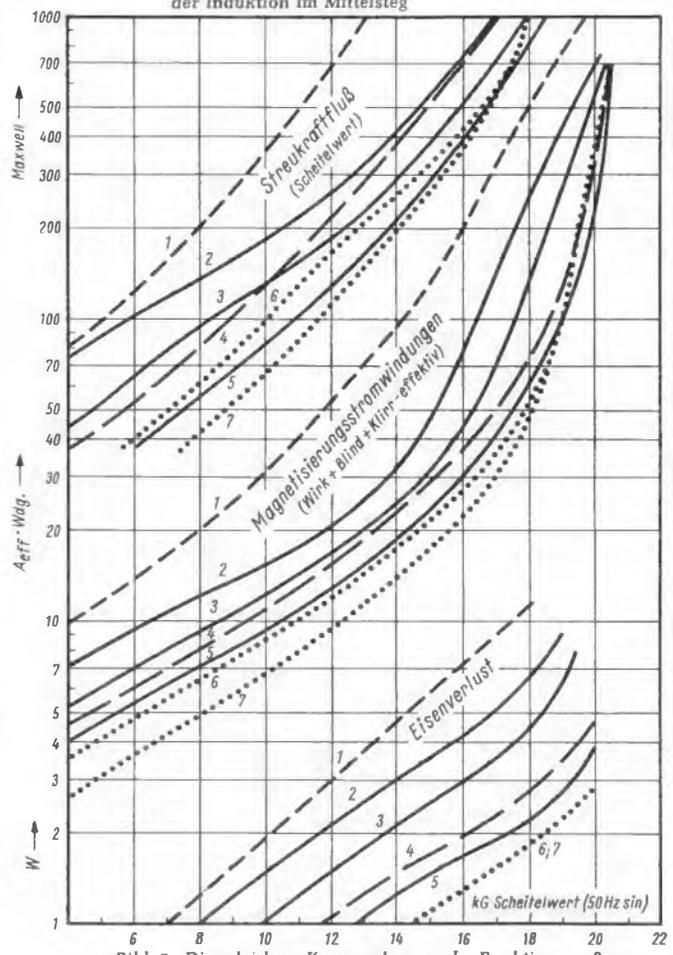


Bild 5. Die gleichen Kurvenscharen als Funktion der Induktion im Mittelsteg (Kern)

Berechnungstabelle

PM-Kern	47	61	72	82	a 95	b	a 114	b	
p Pakethöhe; Kleinmaß	15,7	21,7	27,8	33,5	33,5	46,5	36,5	54,0	mm
Eisengewicht (92 % Füllfaktor)	175	430	760	1210	1710	2380	2680	3960	g
Eisen-Nettoquerschnitt (92 % Füllfaktor)	170	340	510	710	890	1240	1140	1890	mm ²
u_1 induz. Wdg.-Spang. (92 %, 50 Hz)	3,8	7,6	11,4	15,8	19,8	27,6	25,3	37,5	mV/kG · w
Kupfergewicht	35	90	200	320	380	440	680	800	g
Kupferquerschnitt	50	100	170	230	250	250	390	390	mm²
ausnutzbare Fensterlänge	24	30	35	43	46	46	58	58	mm
ausnutzbare Fensterhöhe	7,1	8,0	10,2	11,4	10,8	10,8	13,7	13,7	mm
l Wdg.-Länge; innere Hälfte	75	100	125	145	155	180	180	210	mm
l Wdg.-Länge; äußere Hälfte	95	125	155	180	190	220	220	260	mm
l Wdg.-Länge; ganz außen	110	140	170	200	210	235	245	280	mm
Mit 2,3 WBl/0,5 mm natürlich-verzundert; $B = 15$ kG Betriebsinduktion									
P_{sek} sek. abgegeb. Leistung	6	20	45	80	110	145	190	265	VA
Eisenverlust	0,5	1,3	2,2	3,6	5,1	7,0	7,9	11,7	W
Kupferverlust	2,4	3,9	5,5	6,9	8,2	8,3	11,1	11,3	W
Wirkungsgrad	68	80	86	89	89	91	91	92	%
j Stromdichte	5,5	4,4	3,5	3,1	3,1	2,9	2,7	2,5	A/mm ²
Mit M-6 X oder ORSI 111/0,35 mm, Carlite-Isolation; $B = 17$ kG Betriebsinduktion									
P_{sek} sek. abgegeb. Leistung	8	26	56	100	140	185	240	350	VA
Eisenverlust	0,3	0,7	1,2	1,9	2,7	3,8	4,2	6,2	W
Kupferverlust	2,8	4,3	6,2	7,8	9,3	10,2	12,8	14,1	W
Wirkungsgrad	70	84	88	91	92	93	93	94	%
j Stromdichte	5,7	4,6	3,7	3,3	3,3	3,2	2,9	2,8	A/mm ²
Zum Vergleich:									
Normaler M-Kern (gleicher Spulenkörper)	42	55	65	74	a 85	b	a 102	b	
P_{sek} mit 2,3 WBl; 11,5 kG	3	13	28	53	72	95	125	180	VA
Eisengewicht	135	335	620	945	1335	1850	2060	2910	g
Kupfergewicht	25	70	160	280	320	370	600	700	g

Erläuterungen zur Berechnung

Leistung und Wicklung

Die Tabellenwerte für die sekundär abgegebene Leistung P_{sek} gelten für je eine Primär- und Sekundärwicklung bei 50-Hz-Netz und 60 °C Wicklungsübertemperatur. Es ist jeweils der Spulenkörper des in den untersten Zeilen zum Vergleich angegebenen normalen M-Kerns benutzt. Das Fenster des für gleichen M-Spulenkörper passenden PM-Kerns ist jedoch 0,5 bis 1,5 mm breiter, womit eine größere Wickelhöhe anwendbar ist.

Windungszahlberechnung

Die Windungszahl w pro Spannung u errechnet sich aus der Spannung $u_1 \cdot B$ einer unbelasteten Windung und dem vektoriell hinzukommenden Spannungsabfall $\rho \cdot l \cdot j$ der Windung. Es gilt:

$$\text{Windungszahl } w = \frac{u}{u_1 \cdot B \pm \rho \cdot l \cdot j} \quad \left(\begin{array}{l} + \text{ für Primär} \\ - \text{ für Sekundär} \end{array} \right)$$

u = an den Wicklungsenden anliegende Spannung (effektiv) (mV).

u_1 = bei 1 kG (Scheitel), 50 Hz und 92 % Eisenfüllfaktor in einer unbelasteten Windung induzierte Spannung (effektiv) (mV/kG-w); proportional Frequenz und Füllfaktor.

B = Betriebsinduktion (bei Nennlast); Scheitelwert im Kern (kG).

ρ = spez. Kupferwiderstand (Vmm²/Am); = 0,02 für 60 °C Kupfer-temperatur.

l = Windungslänge (mm).

j = Stromdichte (A/mm²); für die Erwärmung zählt der Effektivwert, für die Windungszahlkorrektur $\rho \cdot l \cdot j$ die Wirkkomponente.

Mit den Tabellenwerten für j und l hat im Normalbetrieb die Korrekturgröße $\rho \cdot l \cdot j$ für alle Größen PM 47 bis PM 114 den praktisch gleichen Wert: 9 bzw. 11 bzw. 13 mV (für innere bzw. äußere Wicklungshälfte bzw. ganz außen).

Damit ergibt sich als besonders einfache und genügend genaue Formel für die Windungszahlen w_p (primär, innen) und w_s (sekun-

där, außen bzw. ganz außen) zu den Spannungen u_p bzw. u_s an der Primär- bzw. Sekundär-Wicklung:

$$w_p = \frac{u_p}{u_1 \cdot B + 9 \text{ mV}}; \quad w_s = \frac{u_s}{u_1 \cdot B - 11 \text{ mV}} \quad \text{bzw.} \quad \frac{u_s}{u_1 \cdot B - 13 \text{ mV}}$$

Kern und Material

Die PM-Schnitte haben quadratische Außenform; die Außenlängen sind gleich der Typenzahl. Im Verhältnis zur halben Breite des Kerns (Mittelschenkel) ist die Breite des Mantels (Außenschenkel) etwa 1,25fach, die Breite des Jochs etwa 1,35fach, bei den kleinsten Schnitten etwas mehr. Die Lochabstände sind derart, daß handelsübliche Langlochwinkel der jeweils nächsthöheren normalen M-Type benutzbar sind. Ferner sind spezielle ausgeklinkte PM-Winkel vorgesehen, welche auch bei den normalen Spulenkörpern mit Lötösenplatten den Kern über dem Joch zusammenspannen können.

Die PM-Schnitte nutzen sowohl isotropes als auch kornorientiertes Material optimal aus. Die Walzrichtung liegt immer parallel zum Kern. Für den billigen Transformator empfiehlt sich insbesondere Warmblech 0,5 mm/2,3 WV₁₀. Für den Qualitäts-Transformator empfiehlt sich kornorientiertes Material, z. B. M-6 X oder ORSI 111; Nachglühung ist unnötig.

Induktion und Füllfaktor

Die günstigsten Kerninduktionen der PM-Kerne sind bei:

Last-Nennspg.: Leer-Überspg.:

PM, kornorientiert M-6 X	17,0 kG	19,5 kG
PM, Warmblech 2,3 WV	15,0 kG	17,0 kG
(normaler M, Warmblech 2,3 WV	11,5 kG	13,5 kG)

Die vorausgehende Berechnungstabelle rechnet mit der Betriebsinduktion, d. h. mit der bei Nennlast und Nennspannung tatsächlich auftretenden Induktion; bei Leerlauf ist also die Induktion höher als 15 kG bzw. 17 kG. Die Berechnungstabelle rechnet mit 92 % Eisenfüllfaktor – dem Mindestwert für Warmblech von 0,5 mm. Für kornorientiertes Blech erreicht der Füllfaktor in Wirklichkeit über 95 %.

dabei die im jeweils ungeschnittenen Blech senkrecht zu einer solchen Diagonaltrennfuge laufenden Feldlinien hier gerade mit dem Winkel $\arctan \sqrt{3} = 60^\circ$ zur Kornorientierungsrichtung laufen; das ist – wie die Kurve „M-6 X 60“ von Bild 3 zeigt – für gossorientiertes Material die allerungünstigste Richtung. Um das auszugleichen, müßte man das Joch noch breiter als $\sqrt{3}$ mal machen.

Um die schädliche Wirkung mangelhaft überlappter Trennfugen herabzusetzen, werden einteilige Mantelschnitte (z. B. normaler M oder MD) oft luftspaltlos dicht getrennt. Das erschwert jedoch das Einschichten. Mangelhaft überlappte Trennfugen mit Haarspalt stellen einen nach zwei Richtungen unbefriedigenden Kompromiß dar.

Der PM-Schnitt dagegen kann wegen seiner unsymmetrischen Trennfugenführung in vier verschiedenen Lagen geschichtet werden (z. B. 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4... nach Bild 2a; in der Praxis wird von nur zwei Stapeln geschichtet, die alternierend vorgelegt angeliefert werden; Bild 1), so daß also an jeder Trennfuge auf je eine unterbrochene Blechlage drei durchlaufende Blechlagen folgen. Bei solcher dreifacher Überlappung zeigt der PM-Schnitt mit seiner optimalen Jochverbreiterung von nur 1,35fach keine Verengung mehr. Selbst an seiner geraden Trennfuge ist der Querschnitt der hier durchlaufenden Bleche etwa ebenso groß wie der Querschnitt des Kerns ($\frac{1}{1,35} = 1,01$). An der geneigten Stoßfuge besteht im Vergleich zum Kernquerschnitt sogar eine Querschnittserweiterung von rund 12 %. Der magnetische Widerstand der geneigten Trennfuge ist daher – selbst bei gosstextiertem Material, bei dem die Schrägrichtung am ungünstigsten ist – kleiner als der der geraden Trennfuge.

Beim PM-Schnitt ist also luftspaltlosdichte Auftrennung nicht erforderlich. Daher hat die Standardausführung des PM-Schnitts an den Auftrennungen Luftspalte von rund 0,1 mm bis 0,2 mm. Die 0,2-mm-Spalte sind bei warmgewalztem und wüfeltextiertem Blech praktisch ohne Einfluß, bei gosstextiertem Blech (M-6 X) erhöhen sie bei den für dieses Material wichtigen hohen Induktionen den Magnetisierungsstrom insgesamt etwa entsprechend 1 cm Kernlänge (vgl. Bild 3).

Man kann den PM-Kern freilich auch mit nur zwei verschiedenen Blechlagen (z. B. 1, 4, 1, 4...) schichten. Gegenüber der 1, 2, 3, 4-Schichtung (Bild 2a) ergibt das bei 0,2 mm Spalt für warmgewalztes Blech (15...17 kG) eine Magnetisierungsstromerhöhung von rund 10 %; für gosstextiertes Blech (17...19,5 kG) von fast 50 %.

Für Luftspaltkerne (Schichtung 1, 1, 1...) werden Werkzeuge für größere Luftspalte t' hergestellt. Die Mantel- und Jochverstärkung bringt bei Luftspaltkernen (für Übertrager, Drosseln usw.) die gleichen grundsätzlichen Gewinne wie sonst bei Transformatoren.

Wie Bild 1 zeigt, führt die geneigte Trennfuge nicht bis zur Mittelachse, damit bei kornorientiertem Material der Fluß vom Kern bis zur Diagonale ungestört in Vorzugsrichtung vordringen kann, sich im Bereich der Diagonale unter verringerter Induktion um 90° drehen kann und dann die zwischen Diagonale und geneigter Trennfuge liegende Überlappungsfläche zur Verfügung hat, innerhalb derer er auf die ungetrennten Nachbarbleche ausweichen kann. Die Größe s ist so bestimmt, daß diese Überlappungsfläche im geeigneten Verhältnis zur Überlappungsfläche zwischen der geneigten und der geraden Trennfuge steht.

Die nach magnetischen Gesichtspunkten festgelegte Trennfugenführung des PM-Schnitts bietet zugleich die Möglichkeit, eine besonders einfache und billige Schichtvorrichtung anzuwenden.

Der Schnellschichtattel ermöglicht durchschnittliche Handeinschichtzeiten – auch mit Blindenarbeit – von weniger als zwei Minuten; also weniger als die Hälfte der normalen Zeit. Der Zusammenbau wird damit einfacher als bei Schnittbandkernen mit Spannbändern.

Mit einer Schichtattelvorrichtung können die PM-Schnitte in einfacher und betriebssicherer Weise auch vollmaschinell eingeschichtet werden. Es ist nur eine Frage der Kalkulation, ob sich gegenüber einer so raschen und bequemen Handschichtung eine Maschinenschichtung überhaupt noch lohnt.

Vergleichsmessungen

Die Messungen haben die genannten Vorteile der PM-Schnitte bestätigt. Die Bilder 4 und 5 sind eine Auswahl aus den zahlreichen, aus mehreren tausend Meßpunkten bestehenden Vergleichsmeßreihen. Beide Tafeln unterscheiden sich nur dadurch voneinander, daß alle Ordinatenwerte in Bild 4 als Funktion der induzierten Windungsspannung U , in Bild 5 als Funktion der Kerninduktion B angegeben sind.

Die drei Kurvenscharen beider Tafeln zeigen jeweils von unten nach oben:

Eisenwirkverlust (W), gemessen mit Kompensationsbrücke;

Magnetisierungsstrom-Windungen ($A_{eff} \cdot Wdg.$), gemessen mit Siemens-eff-Multizet;

Streukraftfluß (Maxwell), gemessen an einer das Eisenpaket in der Mittelebene umschließenden Hilfswicklung.

Die in den Bildern 4 und 5 dargestellten Messungen wurden an sieben Kernen mit vertauschbar gleichen Wickeln (Körper M74/33,5) im Leerlauf vorgenommen. Die Eisenkerne waren:

Nr.	Typ	Gewicht	Blech	Trennfuge
1	M 74	935 g	2,3 WBL/0,5 mm	dicht
2	PM 82	1210 g	2,3 WBL/0,5 mm	0,1 mm
3	PM 82	725 g	2,3 WBL/0,5 mm	0,1 mm
		500 g	M-6 X/0,35 mm	0,1 mm
4	MD 74	1185 g	M-6 X/0,35 mm	dicht
5	PM 82	1250 g	M-6 X/0,35 mm	0,1 mm
6	SM 74-A	800 g	N 2/OR 0,3 mm	A-Qualität
7	SM 74-C	800 g	N 2/OR 0,3 mm	C-Qualität

Die Bleche für die Stanzschnitte 1 bis 5 wurden im Beisein der Verfasser aus jeweils derselben Tafel streifenweise abwechselnd für die verschiedenen Kerne herausgeschnitten und überdies nach der Stanzung die Stapel zyklisch durchgelegt, so daß mit Sicherheit jeder vergleichbare Kern aus jeder Tafel und jedem Teil derselben gleich viel Blechlamellen enthielt. Fehler durch Materialschwankungen sind somit ausgeschaltet. Die Qualitäten entsprechen ungefähr den „typischen Produktionswerten“ nach Herstellerangaben (Bild 3).

Als Eisengewichte wurden die Mindestgewichte gewählt: Bei den Schnittbandkernen die vom Hersteller garantierten Mindestgewichte; bei den Schichtkernen die Eisenmenge, die in der genormten Mindest-Spulenkörperinnenhöhe ohne Keil bei 92 % Füllfaktor für das 2,3 WBL und bei 95 % für das M-6 X Platz hat. Als Isolation besaßen die 2,3-WBL-Lamellen nur die normale Verzunderung, die M-6 X-Lamellen nur die übliche beidseitige Carlite-Isolation. Der Kern 3 hatte abwechselnd 2,3 WBL (Lagen 1 und 3) und M-6 X (Lagen 2 und 4). Die Bleche der Stanzkerne 1 bis 5 waren ohne jede Nachglühung oder sonstige Nachbehandlung. Die Schnittbandkerne 6 und 7 waren vom Hersteller „fertig schlußbehandelt“ (nachgeglüht). Ihre Qualität war besser als den Garantiewerten des Herstellers entspricht; es dürfte sich wohl auch um die Durchschnittsqualität handeln.

Die Eisen-Nettoquerschnitte der Stanzkerne 1 bis 5 sind größer als die der Bandkerne 6 und 7. Dies ergibt sich nach DIN 41309 aus den erforderlichen Toleranzen für die Abmessungen der Kerne: Bei gleichem Eisenfüllfaktor wäre das Verhältnis der minimalen Eisen-Nettoquerschnitte 1,16fach.

Mit den genannten Vergleichs-Eisenkernen wurden auch Vollastmeßreihen durchgeführt, und zwar ebenfalls mit für alle sieben Kerne vertauschbar gleichen Wickeln. Nachstehend sind die Ergebnisse für eine typische Meßreihe angegeben. Dabei hatte jeder Wickel 280 g Kupfergewicht (Primär und Sekundär je 500 Windungen, 0,5 mm \varnothing). Die Betriebsinduktionen B_{betr} (bei Nennspannung) wurden dabei bewußt sehr mäßig gehalten, und zwar wurden sie so gewählt, daß bei 10 % Überspannung der Transformator im Bereich des Verlustminimums arbeitet. Die mit ohmscher Last abgenommene Sekundärleistung P_{sek} wurde für jeden Kern so eingestellt, daß sich nach sechs Stunden Einstellzeit (ohne Winkel und Rahmen frei über Holz stehend) zwischen Primär- und Sekundärwicklung eine Übertemperatur von $60^\circ C$ (gemessen mit Thermoelement) einstellte. Das angegebene Gesamtgewicht enthält das Eisengewicht, 280 g Kupfergewicht, 45 g für Spulenkörper und Schrauben sowie bei den Kernen 1 bis 5 für Befestigungswinkel 40 g, bei den Kernen 6 und 7 für Spannbänd plus Rahmen 130 g. Länge und Breite sind bei ersteren mit Befestigungswinkeln, bei letzteren mit Spannbänd und Rahmen angegeben. Die Höhe (= Spulenkörperflanschhöhe) war überall 64 mm.

Kern Nr.	B_{betr} KGauß	P_{sek} Watt	G_{total} g	Länge mm	Breite mm
1	11	53	1300	78	74
2	14,5	76	1575	86	82
3	15,8	84	1590	86	82
4	18,4	91	1550	90	74
5	17	95	1615	86	82
6	17	82	1255	85	80
7	17	82	1255	85	80

Die Eisenkerne Nr. 2, 3, 5 (PM 82) haben eine 1 mm größere Fensterhöhe (nämlich $g = 15$ mm) als die anderen Eisenkerne; man hätte auf ihnen also mehr Kupfer unterbringen und damit mehr Leistung erzielen können.

Für Steuer- und Regelschaltungen
und zur Lösung von Automationsproblemen

Integrierte Halbleiter-Schaltungen
DTLZ-System von TELEFUNKEN

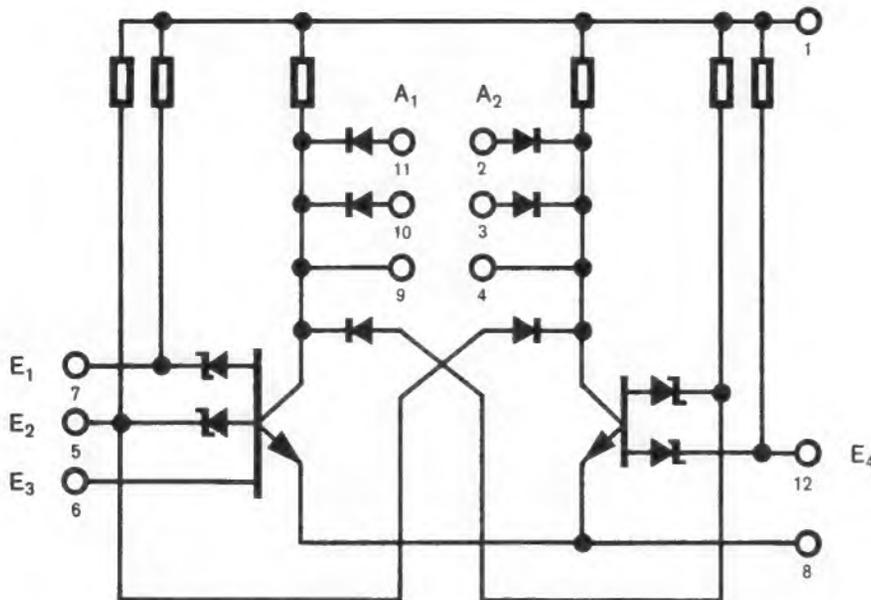


TELEFUNKEN

Sie zeichnen sich aus durch:

- große Zuverlässigkeit
- geringen Raumbedarf
- für den Entwickler zeitsparend
- großer Störabstand ($> 5V$)
- günstiges Schaltverhalten ($< 1 \mu\text{sec}$)
- hohe Betriebsspannungen und Ströme (12V, 100 mA)
- ein TO 5-ähnliches Gehäuse
- einfache Kopplung mit konventionellen Schaltungen

- FAH 103 Treiber Element
- FAH 123 Gatter
- FAH 133 Doppel-Gatter
- FAH 153 Dioden-Gatter
- FAJ 103 RS-Flipflop

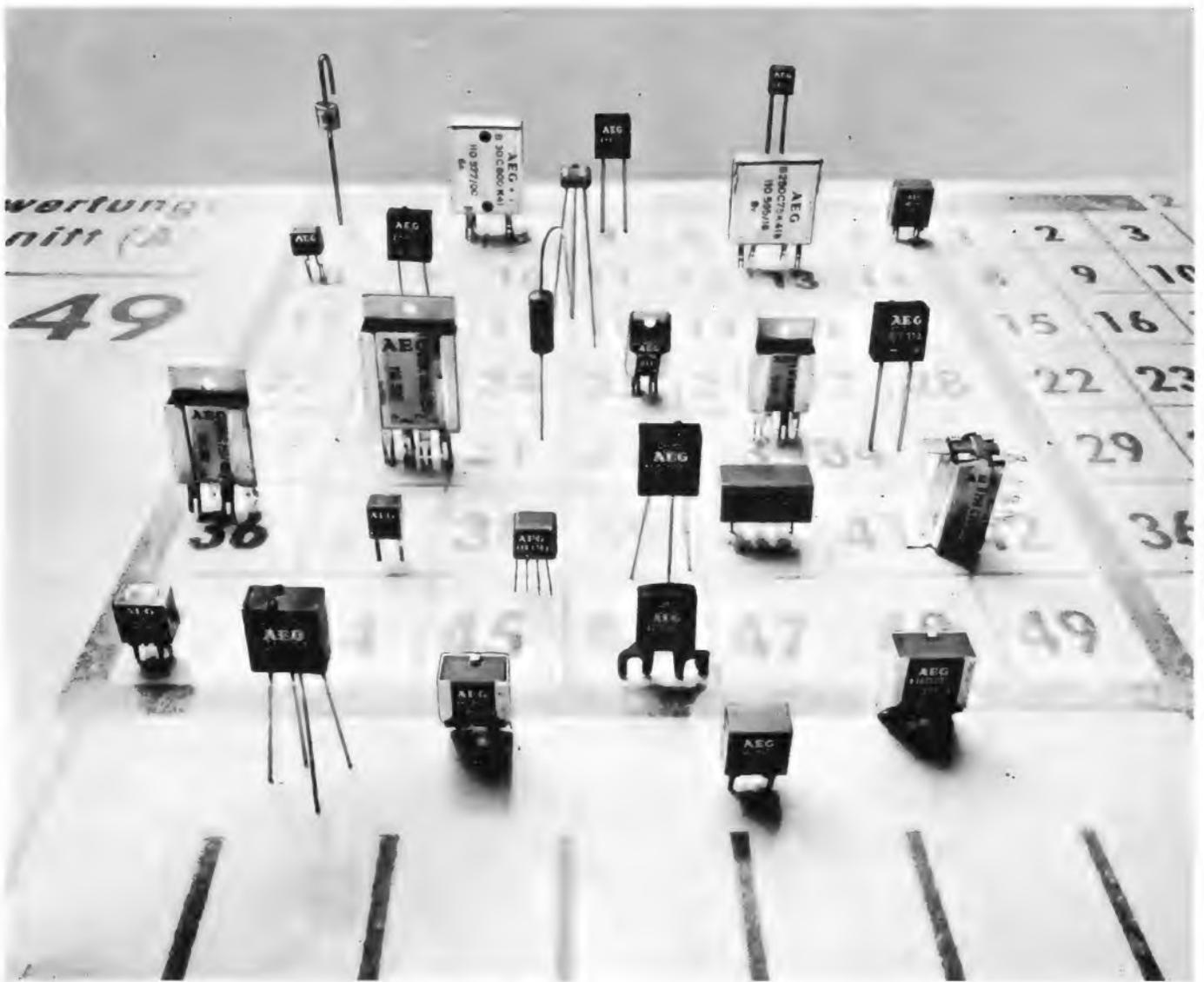


Schaltbeispiel FAJ 103



Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten

TELEFUNKEN Aktiengesellschaft
Fachunterbereich Halbleiter — Vertrieb
7100 Heilbronn Postfach 1042



26 Richtige! (Falls Sie auf AEG-Kleingleichrichter tippen.)

AEG

ZWA 2802

Aber vielleicht brauchen Sie den richtigen siebenundzwanzigsten? Auch den haben wir. Wenn nicht: wir stellen ihn für Sie her. Unser Halbleiterwerk Belecke (eine der Spezialfabriken des Fachbereichs Messen – Steuern – Regeln) hat ein umfangreiches Fertigungsprogramm auf dem Gebiet der Halbleiter-Gleichrichter. Denn speziell von Kleingleichrichtern in Selen- oder Siliziumbauweise wird heute sehr viel verlangt: Hoher Wirkungsgrad, gute Sperrfähigkeit, Überlastbarkeit sind mit kompakter Bauweise und geringen Dimensionen zu vereinen. Auch die unterschiedlichsten Bauformen (Säulenbauweise, Stab- oder Flachformen, Kunststoff-, Alumi-

niump-, Metall- und Kaltgehäuse mit verschiedenen Sockelausführungen und Anschlußmöglichkeiten) spielen eine große Rolle in der Schwachstromtechnik. AEG-Kleingleichrichter erfüllen zuverlässig diese – und noch speziellere Bedingungen. Fragen Sie bitte das nächste AEG-Büro oder verlangen Sie den Spezialkatalog vom AEG-Fachgebiet Halbleiter, 4785 Belecke, Postfach 160

messen steuern regeln
automation

Neues aus der Weitverkehrstechnik

Das 12-MHz-Trägerfrequenzsystem V 2700

Im Fernmeldeamt Stuttgart stehen nebeneinander das Eingangs- und das Endgestell einer 25 km langen Kabelstrecke; sie ist im Raum Stuttgart probeweise mit dem Koaxialkabel 32 b 1 W verlegt, das acht Normal- und sechs Zwerg-Koaxialpaare enthält. Bei voller Beschaltung, d. h. bei Ausnutzen des gesamten Übertragungsbereiches von 300 kHz bis 12,4 MHz, lassen sich 11 700 Gespräche gleichzeitig übermitteln. Die Bündelung der Gesprächskanäle erfolgt durch Einseitenband-Amplitudenmodulation mit unterdrücktem Träger; der Abstand der Sprechkanäle ist 4 kHz, so daß sich eine obere Grenzfrequenz für die Sprachübertragung von 3,1 kHz ergibt.

Diese Übertragung im Kabel erfolgt im Vierdraht-Verfahren; beide Übertragungseinrichtungen benutzen das gleiche Frequenzband, so daß für Hin- und Rückrichtung zwei Leiterpaare benötigt werden. Wegen der hohen Trägerfrequenz tritt der Skin-Effekt (Stromverdrängung an die Oberfläche des Leiters) kräftig in Erscheinung und sichert eine gute Schirmwirkung der koaxialen Leitung. Daher können im gleichen Kabel nicht nur die Koaxialpaare der beiden Richtungen eines Systems vereinigt werden, sondern man darf auch eine größere Anzahl von Koaxialpaaren zusammenlegen (Bild 1). Die Versuchsstrecke hat vierstufige Verstärker mit Silizium-Planar-Transistoren im Abstand von 3 km; sie sind, weil es sich um eine Teststrecke handelt, noch in begehbaren Kabelschächten (Bild 2) untergebracht; später werden sie mit dem Kabel zusammen eingegraben; der Abstand soll dann 4,5 km betragen. Die Speisung erfolgt über den Innenleiter eines Koaxialkabels. Der Leistungsbedarf für diese Zwischenverstärker und die Endverstärker, die ebenfalls in Transistortechnik ausgeführt sind und dank der Ferrite als Kerne der zahlreichen Filter sehr klein ausfallen, ist nur noch $1/_{10}$ eines vergleichbaren Röhrenverstärkers.

Ein besonderes Problem bildet die Temperaturkompensation. Zwar erfahren ein 80 cm tief vergrabenes Kabel und seine Streckenverstärker in Mitteleuropa keine größeren Temperaturschwankungen als $\pm 8^\circ\text{C}$, jedoch addieren sich die Einflüsse auf langen Strecken. Bei einer 1000-km-Strecke beträgt die Dämpfung der obersten Frequenz (= 12,4 MHz) 1 Neper/km oder 1000 N für die Gesamtstrecke mit einer temperaturbedingten jährlichen Schwankung von ± 16 N. Dieser Wert aber entspricht einem Linearverhältnis von $1 : 10^7$ bzw. $1 : 10^7$ – hingegen gestatten die Vorschriften der Deutschen Bundespost als maximale Abweichung der Ausgangsspannung eines Breitbandsystems von der Eingangsspannung nur $\pm 20\%$. Für die also nötige Regelung hat sich im Transistorverstärker der bei Röhrenverstärkern bewährte Pilotregler (mit einem Pilotton) als nicht brauchbar erwiesen. Man baut vielmehr im unterirdischen Verstärker einen einfachen Heißleiter ein; dieser Thermistorwiderstand ist stark von der Temperatur abhängig. Auf diese Weise gelingt eine grobe Steuerung des Pegels.

Über gewisse Aspekte der Weitverkehrstechnik, wie sie sich auf einer Telefonkuren-Vortragsreihe in Backnang und Offenburg darstellten, ist bereits in Heft 22 auf Seite 707 berichtet worden. Nachstehend folgen noch einige technische Einzelheiten über ein Trägerfrequenzsystem für Koaxialkabel, das bis zu 11 700 Gespräche übertragen kann. Ferner werden Fragen des Rauschens bei Richtfunkverbindungen und bei Satellitenübertragungen behandelt.

Telefunken fand eine weitere Möglichkeit für die Steuerung der Leitungsverstärker, und zwar wurde die temperaturbedingte Schwankung des Kupferwiderstandes als Maß für die Regelung herangezogen. Es besteht nämlich ein lineares Verhältnis zwischen der Kabeldämpfung und der Änderung des Widerstandes. Man entnimmt den Fernspeisestrom einer hochkonstanten Spannungsquelle und kann erreichen, daß sich Widerstandsschwankungen des Kabels in proportionale Veränderungen dieses Fernspeisestroms umsetzen, mit denen die



Bild 1. Querschnitt durch das Koaxialfern-kabel 32 b 1 W mit acht Normal- und sechs Zwerg-Koaxialpaaren. Bei voller Beschaltung können mit diesem Kabel unter Benutzung des Trägerfrequenzsystems V 2700 bis zu 11 700 Gespräche gleichzeitig übermittelt werden

Leitungsverstärker betrieben werden. Mit einem solchen System haben die Techniker schon vor Jahrzehnten experimentiert, aber erst jetzt wurde das richtige Stellglied in Form zweier in Kaskade geschalteten Heißleiter gefunden.

Die in den Endgestellen untergebrachten Verstärker teilen sich auf in Empfangsverstärker und drei Entzerrerverstärker. Der eine gleicht systembedingte Verzerrungen aus, der zweite ist der Echoentzerrer mit 34 Einstellmöglichkeiten, und der dritte arbeitet automatisch mit zehn über den gesamten Übertragungsbereich verteilten Pilotfrequenzen.

Die Vorschriften des CCITT (ein beratendes Gremium der Internationalen Fernmeldeunion) erlauben bei Systemen dieser Art Abweichungen eines Einzelverstärkers um 4% vom Soll und eine Geräuschleistung von 3 pW/km. Die Telefonkuren-Versuchsstrecke, durch Schleifenschaltung auf 100 km verlängert, unterschreitet diese Werte beträchtlich: Die Verstärkerabweichung ist 1%, und die Geräuschleistung wird mit 0,8 pW pro Kilometer gemessen.

Rauscharme Vorverstärker für Richtfunk- und Satellitenempfänger

Jedes Signal wird bei der Übertragung über einen elektrischen Nachrichtenkanal gestört; das Maß für die Güte eines solchen Kanals ist das am Ausgang einer Übertragungsstrecke auftretende Verhältnis von Signalleistung S zu Störleistung N (Störabstand S/N). Die Störungen können sowohl von außen in den Kanal eindringen als auch im Kanal selbst entstehen. Der überwiegende Anteil dieser Störungen zeigt eine statistische Verteilung nach Frequenz und Amplitude und gleicht daher einer thermischen Rauschleistung N , wie sie in jedem ohmschen Widerstand durch die Wärmebewegung der Elektronen entsteht. Sie ist der absoluten Temperatur T des Widerstandes proportional; es gilt: $N = B \cdot k \cdot T$ (k = Boltzmann-Konstante, B = Bandbreite).

Man denkt sich daher die Störung durch die äquivalente thermische Rauschleistung eines Widerstandes ersetzt und mißt die Größe der Störungen durch die Temperatur, auf der sich dieser Widerstand befinden müßte, um die gleiche Störleistung zu erzeugen. Diese Temperatur wird in Grad Kelvin angegeben (0°K = absoluter Nullpunkt = -273°C).

Bei Richtfunkverbindungen durchläuft das Signal nur die Atmosphäre, bei Satellitenübertragungen aber sowohl die Atmosphäre als auch den freien Weltraum, daher nimmt die Antenne Störungen aus diesen Bereichen auf. Als günstigster Frequenzbereich, in dem atmosphärisches und kosmisches Rauschen am geringsten sind, hat sich das Band zwischen 1 GHz und 10 GHz erwiesen, daher liegen in der Regel alle Verbindungen der genannten Art in diesem Bereich. Parallel zur Erdoberfläche verlaufende Richtfunkstrecken haben wegen des Verhaltens der Erdoberfläche (sie ist ein „schwarzer Körper“) ein Antennenrauschen von $T = 200...300^\circ\text{K}$. Antennen mit einem Elevationswinkel von 90° zum Zenit dagegen liefern ein Antennenrauschen von etwa 4°K . Bei Satellitenverbindungen mit einem Antennen-Elevationswinkel von $> 15^\circ$ liegen die Werte der Antennenrauschtemperatur um 20°K .

In den Nachrichtengeräten entstehen Störleistungen durch das erwähnte Wärme-rauschen von Widerständen und durch das Stromrauschen der in den Geräten benutzten Röhren, Transistoren und Dioden. Diese Eigenstörleistung addiert sich mit der Antennenrauschleistung zur Gesamtstörleistung N . Wird bei einer Nachrichtenverbindung eine bestimmte Qualität, d. h. ein bestimmter Störabstand S/N gefordert, so ist leicht zu berechnen, wie groß die Signalleistung S sein muß. Bei Satellitenverbindungen und bei der Streustrahl-Richtfunkverbindung (Scatter) ist S oft extrem klein, so

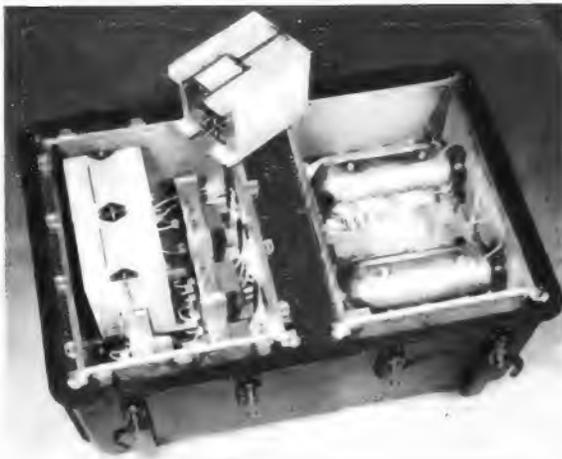


Bild 2. Verstärkermuffe für das Trägerfrequenzsystem V 2700. Links: Raum für sechs Zwischenverstärker, rechts: die beiden Kabelmuffen zur Aufnahme des Kabelspleisses

daß die Störleistung am Empfangsort verkleinert werden muß. Im Bereich 1...10 GHz liegt die Rauschtemperatur von normalen Diodenüberlagerungsempfängern zwischen 1000 °K und 3000 °K, sie wird also fast ausschließlich von dem Eigenrauschen des Empfängers bestimmt; das Antennenrauschen (zwischen 4 °K und 300 °K) ist eine Größenordnung geringer und kann vernachlässigt werden.

Hier hilft man sich durch das Vorschalten rauscharmer Vorverstärker, die allerdings das Antennenrauschen auch nicht beseitigen können, so daß letztlich dieses den Minimal-Störabstand bestimmt. Wenn es aber gelingt, die Eigenrauschtemperatur des Empfängers gleich der Antennenrauschtemperatur zu machen, so ist der Störabstand nur um den Faktor 2 kleiner als im Idealfall des völlig rauschfreien Empfängers.

Als rauscharme Vorverstärker eignen sich Maser und parametrische Verstärker. Das verstärkende Element im Maser ist ein mit magnetischen Ionen dotierter Kristall, z. B. Cr⁺⁺⁺ in Al₂O₃ (Rubin). Eine von außen zugeführte Hf-Energie bewirkt eine Umbesetzung des Energieniveaus. Durch stimulierte Emission, wie sie etwa eine durch den Kristall hindurchwandernde Signalwelle erzeugt, werden Quantensprünge vom höheren zum tieferen Niveau angeregt und die Energiedifferenz an die Welle selbst abge-



Bild 3. Parametrischer Vorverstärker für eine 2-GHz-Scatterstrecke. Der Verstärker wird nicht gekühlt

geben: Sie wird verstärkt! Dieser Prozeß verläuft aber nur bei den sehr niedrigen Temperaturen von etwa 5 °K, die man durch Kühlung des Maser mit flüssigem Helium erreicht. Auf diese Weise beträgt die Rauschtemperatur des Maser-Verstärkers ebenfalls um 5 °K.

Der Nachteil dieser Anordnung ist neben dem großen Heliumverbrauch (teuer!) die relativ geringe Bandbreite. Durch mehrfaches Pumpen mit unterschiedlichen Frequenzen und durch Beeinflussen mit mehreren Magnetfeldern hat man versucht, die Bandbreite von durchweg 100 MHz auf 200 bis 300 MHz zu bringen, jedoch scheinen die Schwierigkeiten zu groß zu sein; jedenfalls wurden die Arbeiten

an dieser Ausführungsform wieder aufgegeben.

Daher wendet man sich häufiger dem unkritischen parametrischen Verstärker zu, dessen ungekühlte Ausführung relativ einfach gebaut werden kann. Ein solcher Verstärker besteht im Prinzip aus einer in Sperrichtung vorgespannten Halbleiterdiode, deren Sperrschichtkapazität durch eine Wechsellspannung gesteuert wird. Hierbei fließt im Gegensatz zum Transistor- oder Röhrenverstärker kein Gleichstrom, so daß das Stromrauschen entfällt, dagegen tritt das übliche Widerstandsrauschen der Verlustwiderstände der Schwingkreise und des Diodenverlustwiderstandes auf. Es ist thermischer Natur und läßt sich daher durch Kühlung fast proportional zur Betriebstemperatur verringern.

Ein ungekühlter parametrischer Verstärker hat ein Eigenrauschen zwischen 100 °K und 200 °K, bei Abkühlung auf 20 °K (= -253 °C) sinkt dieses auf etwa 15 °K. Daraus ergibt sich: Für Streustrahlempfänger, etwa solche für die neue 2-GHz-Scatterstrecke Torfhaus-Schäferberg (West-Berlin), kommt man mit ungekühlten parametrischen Verstärkern aus (Bild 3), für Satellitenempfang jedoch ist eine Kühlung unerlässlich. Tetzner

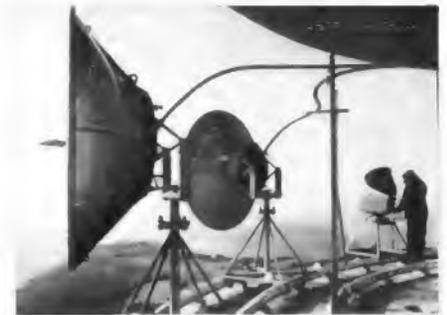
(Nach Vorträgen von Dipl.-Ing. G. E. Willibald und Dr. E. Pivitz)

Polizeifunkturm auf der Schwäbischen Alb

Ohne ein engmaschiges Funknetz ist die Polizei kaum in der Lage, ihre vielfältigen Aufgaben zu erfüllen. Im Polizeifunkdienst des Landes Baden-Württemberg ermöglichen es die zentralen Vermittlungsstellen Stuttgart, Tübingen, Karlsruhe und Freiburg, sämtliche im Einsatz befindlichen Fahrzeuge zu erreichen oder - umgekehrt - von den Fahrzeugen über die Vermittlung die jeweilige Leitstelle anzusprechen. Zur Verbindung der Funkleitvermittlung mit den nachgeordneten Funkrelaisstellen, der sogenannten Funkzubringerstrecke, dienen in allen Bundesländern bisher UKW-Funkgeräte im 2-m-Band. Infolge der immer enger werdenden Maschendichte der Netze standen in den letzten Jahren kaum noch Frequenzen für einen weiteren Ausbau zur Verfügung.

Bei der in Nordwürttemberg mit der Inbetriebnahme der Hauptrelaisstation Auf-

hausen (Schwäbische Alb) jetzt abgeschlossenen ersten Ausbaustufe des Polizeinetzes benutzte man das neuerschlossene 7-GHz-Frequenzband für die Richtfunk-Zubringerstrecken. Voraussetzungen hierfür waren bauliche Erhöhungen und, in einzelnen Fällen, Veränderungen der geographischen Standorte bereits vorhandener Polizeisendertürme. Dabei verzichtete man auch auf die bisherige Relaisstelle „Kaltes Feld“ bei Schwäbisch-Gmünd und errichtete dafür die Richtfunkstelle Aufhausen (Bild). In langwierigen praktischen Versuchen, die bis in das Jahr 1958 zurückreichen, haben die Techniker der Polizei diesen Standort als günstigsten Punkt ermittelt. Die erforderliche Antennenhöhe ließ sich mit 148 m noch relativ niedrig halten. Im Sommer 1962 wurde der erste Spatenstich für ein Bauwerk getan, das sich harmonisch in das Landschaftsbild der Schwäbischen Alb einfügt und dessen Richtfest man im November 1963 feierte.



Der 148 m hohe Polizeifunkturm bei Aufhausen besitzt vier Plattformen in über 100 m Höhe, an denen die Richtfunkspiegel befestigt sind. Diese sind ebenso wie die Antennen so konstruiert, daß sie allen Witterungseinflüssen standhalten

Der folgende zweite Bauabschnitt galt dem umfangreichen Innenausbau, der vor allem die Montage der Richtfunk- und Trägerfrequenzgeräte sowie die Installation der Notstromversorgung und den Anschluß an das öffentliche Strom- und Wassernetz umfaßte.

Die Nachrichtengeräte, die über die ebenfalls neuerrichtete Zwischenrelaisstelle Raichberg bei Stuttgart die Verbindung mit der Funkleitstelle der Landespolizeidirektion herstellen, sind in doppelter Ausführung vorhanden, so daß bei auftretenden Mängeln oder Schäden automatisch und ohne Unterbrechung die Reserveanlage den Betrieb aufrechterhält. Die Flugsicherungslampen in halber und oberster Höhe des Turms schalten sich selbstständig entsprechend den herrschenden Lichtverhältnissen ein. Bei Ausfall der öffentlichen Netzstromversorgung laufen die im Turm untergebrachten Dieselmotoren der Wechselstromgeneratoren an und liefern den für den Betrieb aller Funkanlagen und des elektrischen Aufzugs nötigen Strom.

Je nach Außentemperatur sorgen Klimaanlagen automatisch für Heizung oder Kühlung der fensterglasgeschützten Betriebsräume. Die außen auf den vier Plattformen installierten Richtfunkspiegel von Telefunken sind genau wie die am Stahlmast auf der obersten Turmspitze befindlichen Rundstrahlantennen so konstruiert, daß sie jedem Witterungseinfluß standhalten.

Die Betriebsräume in 95 m und 108 m Höhe haben mit je 40 m² ähnliche Abmessungen wie die des Stuttgarter Fernsehturmes. Die Gesamthöhe des Turmes beträgt einschließlich des Gittermastes und der Antennentragrohre 148 m.

Neue Schaltungstechnik im modernen Gehäuse

Wegavision 3000 L

Auf den ersten Blick sind kaum Veränderungen zu erkennen, doch fällt dem aufmerksamen Betrachter die geänderte Bedienungsfront mit den acht Programmwahltasten und der übersichtlichen Linearskala auf. Die neue Bedienungseinheit soll mehr Bedienungskomfort als bisher bieten. So sind der Netzschalter, der Programmschnellschalter und der Sprache/Musikschalter als Nachdrucktaste ausgeführt. Dadurch erübrigt sich ein erneutes Einstellen der Lautstärke nach jedem Einschalten. Wie aus Bild 1 ersichtlich ist, befinden sich sämtliche Bedienungsorgane des Empfängers und der Lautsprecher an der Gerätevorderseite, so daß sich das Gerät auch in einer modernen Regalwand gut unterbringen läßt. Das wesentliche Merkmal des Empfängers ist die aufgesetzte und um 60° schwenkbare Bildröhre, die dem Betrachter Freizügigkeit bei der Wahl seines Sitzplatzes gewährleistet. Elektrisch ist das Gerät mit einer Variante des Wega-Einplatinenchassis ausgerüstet.

Bei der Chassis konstruktion steht die Servicefreundlichkeit im Vordergrund. Nach dem Abnehmen der hinteren Gehäusehälfte läßt sich das Chassis mit wenigen Handgriffen in eine für den Service günstige Klappstellung bringen. In Bild 2 und 3 sind zwei Möglichkeiten wiedergegeben. Der Techniker hat die Wahl zwischen der herausgezogenen, waagerechten Chassisstellung, bei der er sehr gut an alle Schaltelemente herankommen kann, oder dem um 45° nach oben geklappten Chassis, wobei die gesamte Platine von beiden Seiten gut zugänglich ist.

Das Amplitudensieb und die Kippteilstufen sind in der bekannten Schaltungstechnik ausgeführt und brauchen deshalb nicht weiter erläutert zu werden. Der nachfolgende Teil der Beschreibung beschränkt sich also im wesentlichen auf die Hf- und Zf-Stufen sowie auf den Videoverstärker des Empfängers.

Die Freunde moderner Formgestaltung interessieren sich schon lange für das Programm 3000 von Wega; insbesondere findet der elegante Fernsehempfänger Wegavision mit der drehbar aufgesetzten Bildröhre Anklang. Als Nachfolger der Modelle Wegavision 2000 und 3000 wurde in diesem Jahr das Gerät Wegavision 3000 L mit veränderter Schaltungstechnik vorgestellt.



Bild 1. Wegavision 3000 L mit aufgesetzter, drehbarer Bildröhre

Die Grundkonstruktion

Die wichtigsten technischen Daten sind:

12 Röhren einschließlich Bildröhre,

6 Transistoren

(davon 1 npn-Silizium-Planar- und 2 Mesa-Transistoren),

8 Halbleiterdioden und 1 Si-Netzgleichrichter,

3(4)stufiger Bild-Zf-Verstärker,

2stufiger Ton-Zf-Verstärker,

implosionsgeschützte 59-cm-M-Bildröhre.

Der Bedienungsteil, der neben dem VHF- und UHF-Tuner noch die Potentiometerleiste enthält, ist zu einer kompakten Baueinheit zusammengefaßt und über einen Zentralstecker mit dem Klappchassis verbunden. Diese Einheit läßt sich mit wenigen Handgriffen aus dem Gehäuse herausnehmen und seitlich neben dem Empfänger betreiben. Von den acht Programmwahltasten stehen vier für den gesamten VHF-Bereich (Bereich I und III kontinuierlich ohne Umschaltung) und vier Tasten für den UHF-Bereich zur Verfügung. Der VHF-Kanalwähler ist mit den Röhren PCC 189 und PCF 801 bestückt und der UHF-Tuner mit zwei Mesa-Transistoren AF 139. Die Einkopplung des Zf-Signals aus dem UHF-Tu-

ner erfolgt am Gitter der VHF-Mischröhre. Dadurch hat der Zf-Verstärker bei UHF-Empfang eine Stufe mehr, so daß man im UHF-Bereich etwa die gleiche Kontrastreserve wie bei VHF-Empfang erhält.

Abstimmeinheit und Zf-Stufen

Diese Schaltungsauslegung – transistorbestückter UHF-Tuner und röhrenbestückter VHF-Kanalwähler – wurde mit Rücksicht auf das geringstmögliche Eigenrauschen des Empfängers gewählt. Die erste VHF-Zf-Röhre EF 183 übernimmt zusammen mit der Hf-Vorstufe im VHF-Kanalwähler die gesamte Regelfunktion dieses Bereiches. Wie aus Bild 4 hervorgeht, setzt die Regelspannung für die Röhre PCC 189 erst bei einer Eingangsspannung von ≈ 1 mV ein, was dem Signal/Rausch-Verhältnis bei kleinen Eingangsspannungen zugute kommt. Der Trimmwiderstand R 218 (TR) gestattet eine Verschiebung dieses Einsatzpunktes, um auch bei starken Streuungen der EF 183 die gleiche Verteilung der Regelspannung wie in Bild 4 zu erreichen (alle Positionsangaben beziehen sich auf die Gesamtschaltung Bild 5 auf Seite 729).

Der auf die VHF-Mischstufe folgende Zf-Verstärker besteht aus vier zweikreisigen Bandfiltern, also insgesamt acht Zf-Kreisen. Die erste Zf-Stufe ist mit einer Pentode EF 183 bestückt; daran schließen sich ein Transistor AF 121 S sowie ein Transistor BF 173 an. Dieser npn-Silizium-Planar-Transistor hat die außergewöhnliche kleine Rückwirkungskapazität von 0,23 pF, die es normalerweise gestattet, die Stufe ohne Neutralisation wie eine Pentode zu betreiben. Diese Schaltung ist dennoch neutralisiert, um mit Rücksicht auf die sehr hohe Verstärkung eine Verformung der symmetrischen Bandfilterkurve zu vermeiden.

Ferner hat dieser Transistortyp die Vorzüge aller Silizium-Transistoren, d. h. in



Bild 2. Das Chassislager, mit dessen Hilfe das Chassis in die beiden Servicestellungen gebracht werden kann

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Wega-Radio GmbH.

Rechts: Bild 3. 45°-Klappstellung, in der das Chassis von beiden Seiten zugänglich ist



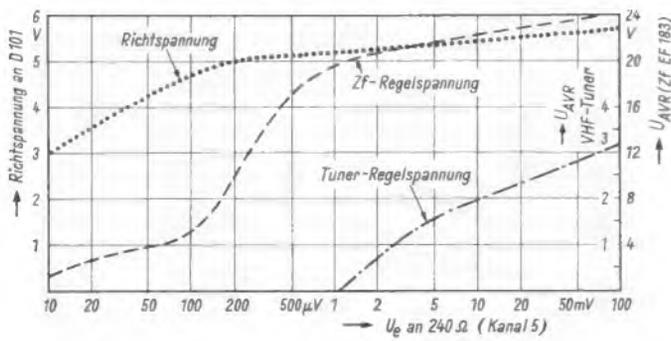


Bild 4. Verlauf der Hf- und Zf-Regelspannung sowie der Richtspannung an der Videodiode im Verhältnis zum Eingangssignal

erster Linie eine höhere Wärmefestigkeit. Die Kristalltemperatur kann bis zu 175 °C betragen. Bei Temperaturschwankungen arbeitet der Transistor weit unterhalb seiner zulässigen Grenztemperatur, was der Betriebssicherheit des Gerätes zugute kommt. Die maximale Verlustleistung erreicht etwa 200 mW, sie liegt somit schon fast in der Größenordnung einer bisher an dieser Stelle verwendeten Röhre. Jetzt darf man der Videodiode eine Spannung von 5 V_{BS} entnehmen, ohne den Transistor zu „überfordern“. Die große Amplitude kommt im wesentlichen der Bildqualität zugute, denn die Video-Gleichrichterdiode OA 90 kann immer im linearen Teil der Kennlinie arbeiten; die Gradationsverzerrungen bleiben so klein, daß man sie vernachlässigen darf.

Wenn aber das Eingangssignal an der Videostufe bereits 5 V_{BS} beträgt, so kann die Verstärkung der nachfolgenden Videostufe entsprechend geringer sein. Nunmehr läßt sich diese Röhre mit relativ kleinen Außenwiderständen betreiben, so daß man zusätzliche Bandbreite gewinnt. In Verbindung mit dem angegebenen Außenwiderstand von 2,7 kΩ und einer starken Gegenkopplung von 68 Ω in der Katodenleitung ist die Gesamtverstärkung etwa 18fach. Das bedeutet, daß bei einem Signal von 5 V_{BS} an der Videodiode, der Bildröhre bereits eine Signalspannung von 90 V_{BS} zur Verfügung steht. Wie aus Bild 4 weiter hervorgeht, erzeugt ein Eingangssignal in der Größenordnung von etwa 75 μV bereits eine Richtspannung von 4,5 V an der Videodiode; das entspricht etwa einer Spannung von 80 V_{BS} an der Bildröhre.

Die Einkopplung des Zf-Signales aus dem UHF-Tuner erfolgt am Gitter der VHF-Mischröhre. Als Verbindung dient ein dreikreisiges Bandfilter. Zwei dieser Kreise sind im VHF-Kanalwähler, der dritte ist im UHF-Tuner untergebracht. Die Bandbreite des Filters ist sehr groß, so daß der Einfluß auf die Durchlaßkurve nur gering ist. In Bild 6 ist die Durchlaßkurve dieses Filters wiedergegeben. Bei der Umschaltung von VHF auf UHF wird gleichzeitig außer den Betriebsspannungen auch die Regelspannung der Vorstufe auf die VHF-Mischröhre umgeschaltet, so daß auch für UHF eine Stufe verzögert mitgeregelt wird. Wenn die Pentode EF 183 schon fast heruntergeregelt ist, beginnt die PCF 801 erst mit der Rege-

lung und setzt das Signal bei steigendem Eingangspegel noch weiter herab.

Der UHF-Antenneneingang hat einen eingebauten Abschwächer, so daß man bei sehr großen Feldstärken durch Umstecken in das zweite Buchsenpaar Übersteuerungen des UHF-Tuners vermeiden kann. Der Gesamtregelumfang ist bei UHF und VHF durch das Mitregeln der VHF-Mischröhre und unter Verwendung des Spannungsteilers etwa gleich.

Das Kombinationsfilter

Hier soll die Funktion des Filters F 79 vor der ersten Zf-Röhre etwas genauer erläutert werden. Bild 7 stellt einen vereinfachten Schaltbildauszug dieses Filters dar. Die Spulen L1 und L2 bilden in Verbindung mit der Koppelspule L4 ein fußpunktgekoppeltes zweikreisiges Bandfilter. Mit der Spule L4 läßt sich die Kopplung verändern. Der Kondensator C1 soll zunächst außer Betracht bleiben. Wenn man alle bisher noch nicht erwähnten Schalteile weglassen würde, hätte man ein ganz normales fußpunktgekoppeltes Bandfilter, das keine Besonderheit aufweist.

Der Saugkreis, der aus der Kapazität C2 und der Spule L5 gebildet wird und parallel zur Koppelspule L4 liegt, verringert die Kopplung in dem Bereich, auf den er abgestimmt ist. Die erzielte Absenkung wäre aber keinesfalls ausreichend, will man nicht durch zu starke Ankopplung die Durchlaßkurve verformen. An dieser Stelle wirkt jetzt der Kondensator C1, denn er bildet einen Spannungsteiler in Verbindung mit der Koppelspule L4. Vor dem Kondensator steht demnach über den gesamten Frequenzbereich eine etwas größere Hf-Amplitude als nach dem Kondensator.

Wenn man jetzt von dieser Oberspannung einen Teil in die Spule L2 gegenphasig einspeist und die Höhe der Spannung gleich der noch vorhandenen Restamplitude ist, tritt eine fast völlige Auslöschung ein. Nur für die Frequenz, die in Phase und Amplitude den eben erwähnten Forderungen entspricht, tritt die optimale Auslöschung ein. Theoretisch könnte man damit also die Sperrfrequenz unendlich tief absenken.

Sollen aber zwei oder gar mehrere Frequenzen auf diese Weise kompensiert werden, dann muß man entweder einen sehr

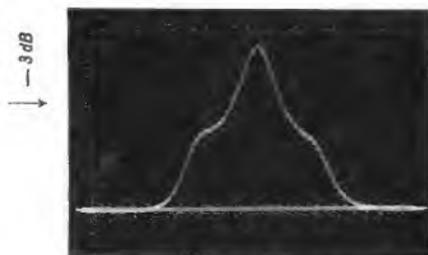


Bild 6. Durchlaßkurve des dreikreisigen Zf-Verbindungsfilters zwischen dem VHF-Kanalwähler und dem UHF-Tuner

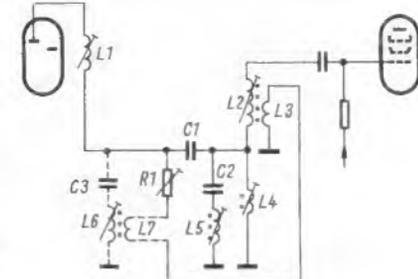


Bild 7. Vereinfachte Darstellung einer Fallkompensation

hohen Aufwand treiben oder sich mit einer geringeren Absenkung begnügen. Der in Bild 7 gestrichelt eingezeichnete Saugkreis, bestehend aus der Kapazität C3 und der Induktivität L6, ist für die Absenkung einer weiteren Frequenz erforderlich. Die Koppelspule L7 muß den zuvor aufgestellten Bedingungen entsprechen, d. h. es muß gerade eine Auslöschung stattfinden. Die nach dem eben beschriebenen Prinzip arbeitenden Kompensationsfällen im Filter F 79 und F 80 haben Absenkungen für den Eigen-tonträger von 21 bis 22 dB. Für die Frequenz 31,9 MHz beträgt die Absenkung im Mittel 58 dB und für die Nachbar-Tonträgerfrequenz 40,4 MHz im Mittel 56 dB.

Zweistufiger Ton-Zf-Verstärker

Als weitere Besonderheit sei der zweistufige Ton-Zf-Verstärker (Df-Verstärker) erwähnt. Das 5,5-MHz-Signal wird nicht an der Anode der Video-Endröhre, sondern bereits an deren Gitter abgenommen. Es gelangt über ein zweikreisiges Bandfilter auf den ersten Transistor des Ton-Zf-Verstärkers. Der Arbeitswiderstand des Transistors ist komplex; er besteht aus dem Blindwiderstand der Hf-Drossel D 301, dem differentiellen Durchlaßwiderstand der Diode D 301 sowie einer Parallelschaltung der Eingangskapazität und des Eingangswiderstandes des nachfolgenden Transistors. Der zweite Transistor ist kollektorseitig mit dem Ratiofilter F 68 verbunden. Die Begrenzung erfolgt einmal durch den vorgespannten Kollektor des zweiten Transistors und dann über die dem Arbeitswiderstand des ersten Transistors parallelschalteten Diode D 301, die im wesentlichen verhindern soll, daß die Amplitude an der Basis des zweiten Transistors 450 mV überschreitet, wodurch eine Überbegrenzung und damit eine Vertiefung der Störampplitude eintreten würde.

Über den Fernbedienungsanschluß F 1 wird mit dem Potentiometer die Basisspannung in Richtung zum Kollektor hin verschoben, so daß der Transistor niederohmiger wird. Dadurch verkleinert sich über den großen Emitterwiderstand von 68 kΩ die Emitter-Kollektorspannung des Transistors 2 und gleichzeitig sinkt damit die Hochfrequenz am Filter 68, was eine Verringerung der Lautstärke bewirkt. Durch die Verwendung von zwei Transistorstufen im 5,5-MHz-Verstärker war es möglich, das Signal direkt der Videodiode zu entnehmen. Der wesentliche Vorteil ist, daß man ein Ton-Zf-Signal unter Umgehung der Videoverstärkerstufe erhält. Unter ungünstigen Empfangsbedingungen bringt diese zusätzliche Ton-Zf-Stufe erhebliche Vorteile mit sich und rechtfertigt den Aufwand.

AFC in beiden Kippstufen

Der Empfänger Wegavision 3000 L enthält eine Zeilen- und eine Bildkippgeneratorstufe mit automatischer Frequenznachregelung. Der Zeilengenerator ist ein Sinus-

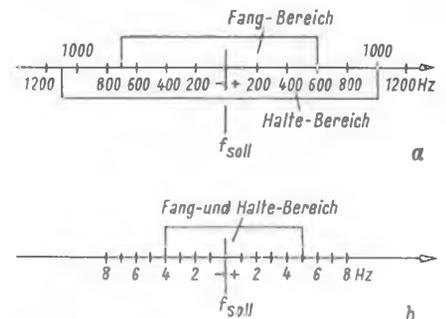


Bild 8. Fang- und Haltebereich der Ablenkstufen: a) Zeile, b) Bild

oszillator mit einer parallel geschalteten Reaktanzröhre, die die Nachregelung vornimmt. In Bild 8 sind der Fang- und der Haltebereich des Zeilen- und Bild-Kippgenerators grafisch dargestellt. Die Werte geben die untere Toleranzgrenze an, die mit Sicherheit eingehalten wird. Die Bildkippgeneratorstufe hat einen Fangbereich von 46...55-Hz (oder mehr) was in allen Fällen genügt.

Abschließend soll noch erwähnt werden, daß die Heizung des Empfängers einen kapazitiven „Vorwiderstand“ hat. Anstelle der sonst üblichen ohmschen Vorwiderstände wurde in diesem Gerät ein MP-Kondensator von 6 μ F verwendet. Dadurch nimmt der Empfänger etwa 24 W Leistung weniger auf, was sich im Hinblick auf die kleinen Gehäuseabmessungen (= Wärme!) günstig auf die Betriebssicherheit des Gerätes auswirkt.

Unsere Erfahrungen Wegavision 3000 L

Man braucht nicht zu befürchten, daß sich die Entwickler dieses Fernsehempfängers im Design erschöpft haben. Die im vorstehenden Bericht erläuterten Schaltungsbesonderheiten haben tatsächlich die genannten positiven Auswirkungen. Beispielsweise ist die Kontrastreserve ganz außerordentlich, was sich bei Tageslichtempfang in einem Zimmer, das von vier Seiten Licht bekommt, recht angenehm auswirkte. Das ist letztlich deshalb wichtig, weil die frei aufsitzende Bildröhre nicht wie in manchen Truhenmodellen ein wenig mit Hilfe der Türen abgeschirmt werden kann.

Tonstudio in der Wohnstube

Speicher und Keller sind nun einmal nicht die geeigneten Plätze für ein Studio, und die heutigen beschränkten Wohnverhältnisse bieten wenig Möglichkeit für einen eigenen Hobbyraum. So sollte man sich überlegen, wie man eine elektrische Anlage geschmackvoll und zweckmäßig in der Wohnstube unterbringt. Ein ungeordneter Gerätepark mit herumstehenden Mikrofonen und fliegenden Kabeln gibt ohnehin stets Anlaß zu technischem Ärger.

Verstärker, Rundfunkempfänger und Plattenspieler stellt man zum Beispiel auf kleine, eigens dafür geschaffene Regale, die man, harmonisch versetzt, hängend an der Wand anbringt. Der eigentliche Arbeitsplatz ist das Regiepult. Ein normaler Tisch auf dem die Geräte abgestellt werden, verleitet oft zu anderen Nutzenwendungen. Dagegen sei hier die Arbeit eines Tonamateurs gezeigt, der sich einen speziellen Regietisch zusammenstellte (Bild).



Außer den sichtbaren Bandgeräten und beiden Mischpulten befinden sich in der hohlen Tischplatte des Regietisches ferner noch zwei Vorverstärker und ein Hallgerät

Der Lautsprecher klingt gut; er erfüllt die Ansprüche auch jener Fernsehteilnehmer, die gern Opern- und sonstige Musiksendungen im Fernsehen genießen möchten und von manchen der heute auf dem Markt befindlichen Geräten klanglich enttäuscht sind (ein Problem, zu dem noch einiges zu sagen sein wird . . .).

Von allen 59-cm-Fernsehempfängern, die der Berichtersteller seit Einführung dieses Röhrentyps geprüft und benutzt hat – das sind einige Dutzend – wirkt das Modell Wegavision 3000 L am zierlichsten. Dabei ist die Beweglichkeit der Bildröhre um 60° in der Horizontalen nicht das Ausschlaggebende, vielmehr ist es der optische Eindruck eines im Raum schwebenden Bildes – frei an allen vier Seiten. Der schmale, helle Rand um das Bild macht die Bildfläche größer als sie wirklich ist.

Die Abstimmereinheit entspricht allerdings nicht ganz dem Ideal, denn man muß beim Wechsel von VHF nach UHF und umgekehrt eine besondere Taste betätigen; wer nicht sehr aufmerksam ist, weiß nicht, welcher Bereich gerade eingeschaltet ist. Dafür brauchen die Programmtasten einen nur geringen Druck, denn sie sind durch die besondere Umschalttaste von der Betätigung der Bereichsumschaltung entlastet.

Der schmale Sockel, der das Chassis aufnimmt, erschreckt den Techniker zuerst, denn immerhin nimmt das Gerät 150 W Leistung auf, die es zum großen Teil in Wärme umsetzt. Jedoch sorgen die breiten Schlitzlöcher auf der Oberseite des Gehäuses für ausreichende Wärmeabfuhr; ein unzulässiger Stau ist nicht zu befürchten. Tetzner

Dies ist ein besonders angefertigter, in seiner Höhe verstellbarer Tisch. Die Platte hat eine Fläche von 130 cm \times 70 cm, sie wurde mit kratzfestem Kunststoff ausgelegt. Zwei Tonbandgeräte und zwei Regiemixer sind versenkt eingebaut. Weiterhin enthält der etwa 12 cm hohe Hohlraum der Tischplatte zwei Vorverstärker, die man zwischen Mixerausgängen und Hallverstärker schaltete. Auch das Hallgerät und ein Kontroll-Lautsprecher, der seitlich angebracht ist, fanden noch darin Platz. An der hinteren Kante befinden sich die Anschlußbuchsen für Ein- und Ausgänge der Tonbandgeräte und die Regiemixer, dazu ein Fernsteueranschluß, Sicherungselement und Netzsteckdosen.

Das Mikrofon schraubte man auf der Tischplatte fest, es besitzt mit seinem Schwannenhals dennoch genügend Bewegungsfreiheit. Zwischen den Mixern sieht man den Hallstärkeeinsteller und einen Kopfhörerschalter. Links an der Frontseite erkennt man einen

Ein/Aus-Schalter mit Kontrolllampe für den Halleffekt, rechts einen anderen als Hauptstromversorgungsschalter, dessen Betätigung die ganze Anlage betriebsbereit macht.

Die vier Gruppen mit je drei Leuchttasten dienen folgenden Zwecken: Überspielen von einem Tonbandgerät zum anderen, zum Einschalten der Verhallung, zur gleichzeitigen Aufnahme auf beiden Geräten, zu Abhörzwecken und zur Umschaltung zwischen Kopfhörer und Lautsprecherboxen. Auf dem Fußboden unter dem Tisch befindet sich ein doppelter Fußschalter, der an die Fernsteuerbuchse angeschlossen wird und zum Starten und Stoppen des Bandlaufs dient.

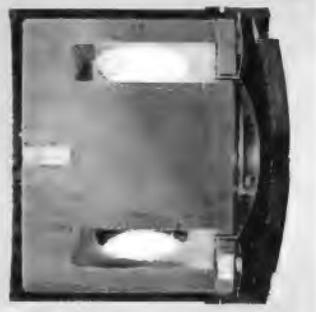
Die Regiemixer und die Vorverstärker erhalten ihre Betriebsspannungen aus den Tonbandgeräten. Der nachträgliche Einbau eines eigenen Netzteiles bei Erweiterung der Anlage und zweier Aussteueranzeigeelemente wurde eingeplant. Das Studio eignet sich für sämtliche Überspielmöglichkeiten in Mono und Stereo. Das Pult besitzt für alle Einspielmöglichkeiten die entsprechenden Buchsen, und das Tongemisch kann man auf den meisten in Frage kommenden Wegen verhallen.

Über den Begriff Studio läßt sich natürlich diskutieren. Man hat bereits Vorschriften für Mindestanforderungen aufgestellt, die die Bezeichnung Studio rechtfertigen sollen. Aber man respektiere auch das Schildchen, das sich ein Amateur außen an seine Stubentür heftet und auf dem geschrieben steht: „Tonstudio – RUHE!“ Umfangreiche Anlagen oder gar solche, aus denen man zusätzlich einen gewerblichen Nutzen zieht, bedürfen selbstverständlich eines eigenen Raumes. Hier sollte jedoch keine besondere technische Leistung herausgestellt, sondern vielmehr eine Anregung gegeben werden, wie man in einer Stube tonbandelt, ohne sie zu einer Werkstatt zu machen.

Klaus-Dieter Thomalla

Mikrofon im Schnitt

Ein deutscher Mikrofonhersteller hat eine Anzahl Mikrofonsysteme neuesten Typs vorsichtig im Vakuum vollständig in durchsichtiges Kunstharz eingebettet und anschließend in der Mitte durchsägt (Bild). Zu den so entstandenen Schnittmodellen dieses Mikrofonsystems wurden zehnfach vergrößerte grafische Darstellungen angefertigt, die an technischen Hochschulen und Berufsschulen eine anschauliche Erläuterung der grundsätzlichen Arbeitsweise dynamischer Mikrofone erleichtern werden.



Durchschnittenes dynamisches Mikrofon vom Typ MD 411 (Sennheiser Electronic)

Diese „Mikrofone in Aspick“ werden kostenlos ausschließlich an interessierte technische Hochschulen und Berufsschulen abgegeben, solange der Bestand ausreicht. Interessenten wollen ihre Anfragen unter Angabe ihrer Lehranstalt direkt an den Hersteller oder an die FUNKSCHAU richten; wir werden diese gern weiterleiten.

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

22. Teil

6 Videoverstärker und getastete Regelung

Im Hochfrequenzteil des Fernsehempfängers haben wir mit den in den Kapiteln 4 und 5 beschriebenen Kanalwählern und Zwischenfrequenzverstärkern den schaltungsmäßig umfangreichsten Komplex kennengelernt. Das schwache Hf-Signal ist auf einen Wert von 3...5 V_{SS} verstärkt und demoduliert worden. Am Demodulator steht das vom Träger befreite Modulationsprodukt zur Verfügung, bestehend aus dem Bildinhalts- oder Videosignal, den Synchronisationsimpulsen, den Austastspannungen und dem 5,5-MHz-Zwischenfrequenzträger mit der Tonmodulation.

Die meisten Fernsehgeräte enthalten zwischen dem Demodulator und der Bildröhre einen einstufigen Videoverstärker, der die Bildinhaltsspannung und auch die anderen aufgezählten Signale etwa um den Faktor 20 verstärkt. Im folgenden Kapitel ist eine mit der Röhre PCL 84 bestückte Videostufe beschrieben, die hier – wie in der Mehrzahl der Fernsehempfängerschaltungen – mit der getasteten Regelung zusammenarbeitet, also mit jener Stufe, die die negative Regelspannung (AVR) für den Zwischenfrequenzverstärker und die Hf-Vorstufen erzeugt und den automatischen Verstärkungsausgleich bewirkt. Die Pentode übernimmt die Funktion des Videoverstärkers, die Triode arbeitet als gesteuerter Gleichrichter für die AVR. In älteren Empfängern findet man die gegenüber der Röhre PCL 84 nahezu gleichartige Pentode PL 83 und ein getrenntes Trioden- oder Pentodensystem für die Tastregelung, in anderen Schaltungen der letzten Jahre auch die neuere Röhre PFL 200.

Nicht nur in reinen Batterie-Fernsehempfängern, sondern auch in Netz-Fernsehgeräten findet man heute bereits transistorbestückte Videoverstärker und Stufen für die getastete Regelung, von denen wir ein Beispiel im Abschnitt 6.2 besprechen werden.

6.1 Röhrenbestückter Videoverstärker mit PCL 84

Die Bilder 134 und 135 zeigen das Prinzip und die Gesamtschaltung des röhrenbestückten Videoverstärkers, wie er in einer großen Zahl der in der Vergangenheit gebauten Fernsehempfänger anzutreffen ist. Vor allem aus Bild 134 ist noch einmal deutlich ersichtlich, daß der Videoverstärker in Wirklichkeit vier Funktionen hat, denn je ein Signalweg führt von der eigentlichen Videostufe zur Bildröhre, zum Ton-Zf-Verstärker, zum Amplitudensieb und zur Stufe für die getastete Regelung.

Wir wollen zunächst die Arbeitsweise der Videostufe als Verstärker für das Bildinhalts-signal betrachten. In grober Annäherung kann man die Stufe als Niederfrequenzverstärker ansehen, der einen nach oben, d. h. in Richtung zu hohen Frequenzen, erweiterten Übertragungsbereich aufweisen muß. Videosignale enthalten Frequenzanteile bis 5 MHz, also bis zu einer Frequenz, die bereits zum Kurzwellengebiet

In dem hier folgenden 22. Teil unserer Reihe Standardschaltungen beginnen wir mit der Beschreibung des Videoverstärkers und der getasteten Regelung. Wegen des größeren Umfangs bringen wir die zugehörigen Tabellen der Einzelteilwerte und der Fehlermöglichkeiten sowie die Erläuterungen zur Regelung erst im nächsten Heft.

gehört. Aus diesem Grunde enthält ein Videoverstärker verhältnismäßig viele Schaltteile zum Entzerren des Frequenzganges. Hierzu zählen vor allem die als Quer- oder Längsglied geschalteten Induktivitäten L 1, L 2 und L 4 (Bild 135), die zusammen mit der Schaltkapazität und den parallelgeschalteten Dämpfungswiderständen breitbandige Resonanzkreise zum Ausgleich der Verstärkungsverluste im oberen Frequenzgebiet bilden.

Bild 136 enthält einen vereinfachten Schaltungsausschnitt mit den wichtigsten an der Frequenzverzerrung beteiligten Schaltteilen. Das Bild zeigt anschaulich, warum die im Anodenkreis vorhandenen Schaltkapazitäten ohne die Induktivitäten L 2 und L 4 einen Nebenschluß für hohe Frequenzen bilden würden.

Man kann sich die Wirkung der Spule L 4 so vorstellen, daß durch ihren bei höheren Frequenzen ansteigenden Blindwiderstand der Nebenschluß durch die Schaltkapazität C_{S1} kompensiert wird. Noch übersichtlicher erscheint die Funktion, wenn man die Spule L 4 mit der Schaltkapazität C_{S1} als Resonanzkreis betrachtet, der durch die in Serie liegenden Außenwiderstände R 7 und R 8, außerdem aber auch durch den in der Gesamtschaltung Bild 135 parallel zur Spule L 4 angeordneten Widerstand R 6 sowie den Röhreninnenwiderstand bedämpft ist.

Auch die Längsspule L 2 arbeitet als Kreisinduktivität. Wie aus dem Schaltungsausschnitt Bild 136 hervorgeht, muß man nicht nur die eingangs-, sondern auch die ausgangsseitige Schaltkapazität berücksichtigen. Bild 137 enthält einen noch weiter vereinfachten Schaltungsausschnitt, der den

Aufbau des Resonanzkreises mit den in Serie liegenden Schaltkapazitäten C_{S1} und C_{S2} verdeutlicht.

In der Gesamtschaltung folgt in der heißen Leitung der Ausgangsspannung noch ein Sperrkreis (C 6/L 3), der die Zwischenfrequenz 5,5 MHz (Differenzfrequenz zwischen dem Zf-Bild- und -Tonträger) vor der Steuerelektrode der Bildröhre abriegelt. Das Zwischenträgersignal könnte sonst auf dem Bildschirm ein feines Riffelmuster (Moiré) verursachen.

Auch die vor dem Steuergitter des Videoverstärkers liegenden Induktivitäten – von denen Bild 135 nur die unmittelbar vor dem Pentoden-Steuergitter angeordnete Spule L 1 zeigt – haben die gleiche Wirkung wie die im Anodenkreis besprochenen. Hier kommt allerdings noch die zweite Aufgabe hinzu, daß man mit ihnen selbst kleinste Hf-Restspannungen aussieben muß, da sie nicht nur Störungen des eigenen, sondern auch anderer Empfänger in der Nachbarschaft verursachen können. Man darf nicht vergessen, daß vor der Demodulatordiode einige Volt Hochfrequenzspannung stehen, die in den Leitungen und Schaltteilen hinter der Diode ein verhältnismäßig kräftiges Grund- oder Oberwellensignal induzieren können. Aus diesem Grunde gibt es nicht wenige Empfängerschaltungen, in denen man mehrere Längsspulen hintereinander verwendet, damit sich zusammen mit den Schaltkapazitäten ein mehrgliedriger Tiefpaß ergibt.

Einen wesentlichen Anteil an der Frequenzverzerrung hat auch der Katodenkondensator C 2, der so bemessen ist, daß über den Katodenwiderstand R 3 eine frequenz-

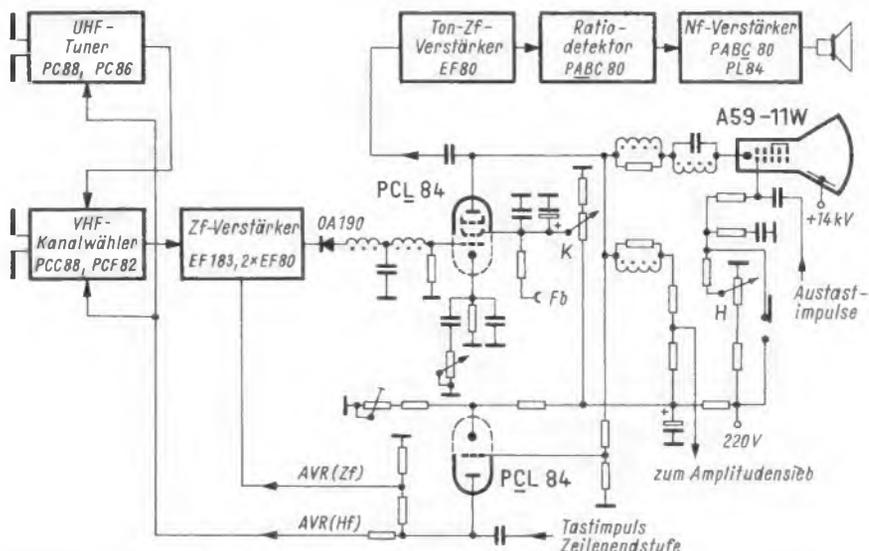


Bild 134. Prinzipschaltbild eines Fernsehempfängers mit dem beschriebenen, röhrenbestückten Videoverstärker und der Taströhre

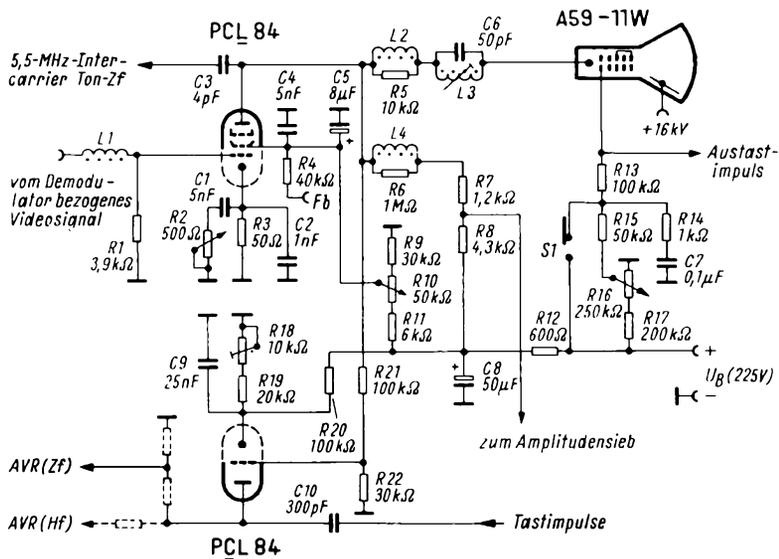


Bild 135. Gesamtschaltung des röhrenbestückten Videoverstärkers

abhängige Gegenkopplung entsteht. Die Signalanteile mit Frequenzen unterhalb 2 MHz werden abgesenkt, so daß zusammen mit den besprochenen Entzerrerpulen ein geradliniger Frequenzgang (Abfall kleiner als 30 %) bis etwa 4,8 MHz gewährleistet ist. Der in der Schaltung unvermeidbare Verstärkungsabfall bei 4,8...5 MHz wird vor allem durch den für 5,5 MHz erforderlichen Sperrkreis verursacht, dessen Bandbreite sich wegen der Kreisdämpfungen nicht beliebig verkleinern läßt.

Die Schaltung Bild 135 arbeitet mit einstellbarer Frequenzentzerrung zum Beeinflussen der Konturschärfe (sogenannter Scharfzeichner oder Brillantregler). Dreht man den Einstellwiderstand R 2 auf den kleinsten Wert (im Bild 135 Schleiferstellung oben), so liegt der Kondensator C 1 parallel zu C 2, und es ergibt sich eine Gesamtkapazität von 6 nF parallel zum Katodenwiderstand. Die Grenzfrequenz der Katodenkombination liegt infolgedessen tiefer, d. h. die Gegenkopplung setzt erst bei Signalen mit tieferen Frequenzen ein. Verstärkungsmäßig betrachtet, werden nicht mehr die Spannungsanteile mit mittleren, sondern nur die mit den relativ tiefsten Frequenzen abgesenkt. Im mittleren Frequenzbereich zwischen 1,5 und etwa 2,5 MHz bleibt die Verstärkung um 20 bis 40 % höher als für die übrigen Bereiche. Gerade das Anheben der mittleren Frequenzen bewirkt nämlich eine subjektiv höhere Kantenschärfe und oft den Ausgleich störender Fahnen im Bild.

Die Folge der entgegengesetzten Schleiferstellung des Widerstandes R 2 kann man sich am besten vorstellen, indem man den Kondensator als abgetrennt betrachtet. Für die Katodenkombination C 2/R 3 entsteht eine höhere Grenzfrequenz. Der Kondensator C 2 kann jetzt die Signale mit mittleren Frequenzen nicht mehr genügend kurzschließen, so daß sich die Gegenkopplung bzw. der Verstärkungsrückgang auch dort auswirkt.

Viele Videoverstärker arbeiten nicht mit veränderbarer, sondern mit konstanter Gegenkopplung. Andere dagegen enthalten eine zusätzliche Stufe für die Konturenentzerrung, die unter dem Namen Differenzierverstärker bekannt wurde. Diese Varianten zählen jedoch zu den Besonderheiten und können in unserer Beitragsreihe nicht behandelt werden. Auch auf das Beschreiben zwei- und dreistufiger Videoverstärker in den Schaltungen verschiedener Luxusempfänger müssen wir aus dem gleichen Grunde verzichten.

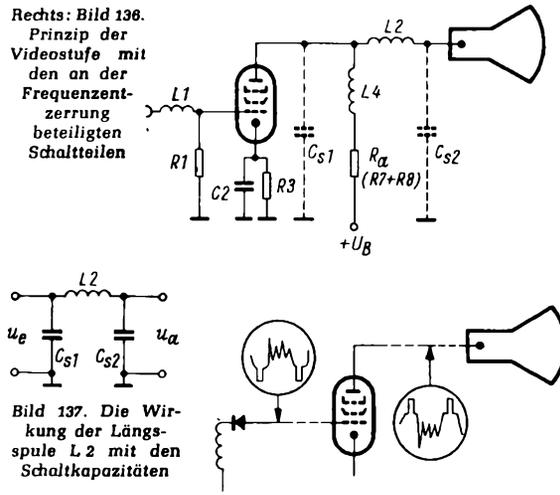
6.1.1 Ansteuerung der Bildröhre

Mit nur wenigen Ausnahmen arbeiten die Fernsehempfänger wie das hier gewählte Beispiel mit der Bildröhren-Katodensteuerung. Nicht das Steuergitter (auch Wehneltzylinder genannt), sondern die Katode der Bildröhre erhält das Videosignal. Bei diesem Verfahren dient dann in der Mehrzahl der vorkommenden Fälle die Anodengleichspannung der Video-Endröhre, wie im Bild 135, gleichzeitig als Katodengleichspannung der Bildröhre, weil die Entzerrerspule L 2 und die Sperrkreisinduktivität L 3 für eine galvanische Verbindung sorgen.

Ohne Ansteuerung mit einem Videosignal beträgt die Bildröhrenkatodenspannung dann etwa 90 bis 120 V. Denkt man sich das Bildröhrensteuergitter an Masse, d. h. an 0 V, geschaltet, so ergibt sich eine Bildröhren-Gittervorspannung von -90 bis -120 V, die den Strahlstrom restlos sperrt, also ein dunkles Bild bzw. einen dunklen Bildpunkt ergeben würde. Je nach Höhe der am Bildröhrenschirmgitter liegenden positiven Spannung und der bei Bildröhren recht starken Kennlinienstreuungen beträgt die Sperrspannung zwischen -90 V und -40 V, so daß man dem Steuergitter eine positive Vorspannung zwischen 0 V und 80 V geben muß, um den Aussteuerbereich zwischen dem dunkelsten und dem hellsten Bilddetail einstellen zu können.

Zu diesem Zweck besitzt die Schaltung Bild 135 mit den Widerständen R 16 und R 17 einen Spannungsteiler zwischen dem positiven Betriebsspannungsanschluß und Masse, der mit dem Helligkeitseinsteller R 16 die Wahl der gewünschten (und richtigen) Grundhelligkeit gestattet. Der Schleiferanschluß kann nicht direkt mit dem Bildröhrensteuergitter verbunden sein, weil das Gitter noch eine Impulsspannung für die Rücklaufastastung erhalten muß. Außerdem ist noch die Schutzschaltung für die Leuchtfleckunterdrückung zu berücksichtigen.

Der bis jetzt beschriebene Teil der Videoverstärkerschaltung sorgt dafür, daß die Bildröhre eine genügend hohe und frequenzmäßig entzerrte Steuerspannung erhält, die bei hellen Bildpunkten des zu übertragenden Signales einen hohen, bei dunklen dagegen einen geringen (im Extremfall keinen) Strahlstrom erzeugt. Die Zwischenwerte verursachen selbstverständlich einen zwischen den Endwerten liegenden Strahlstrom, der einen mehr oder weniger hellen bzw. dunklen Bildpunkt zur Folge hat. Die richtige Zuordnung ergibt sich durch die Polung der Demodulatordiode vor der Video-



Rechts: Bild 136. Prinzip der Videostufe mit den an der Frequenzentzerrung beteiligten Schaltteilen

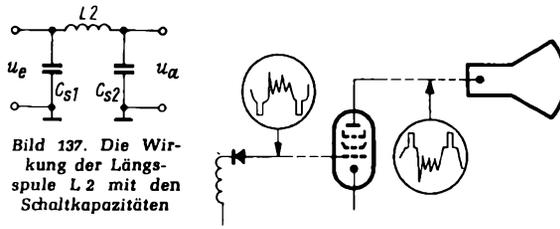


Bild 137. Die Wirkung der Längsspule L 2 mit den Schaltkapazitäten

stufe und die beschriebene Katodensteuerung der Bildröhre.

Die Diode liefert ein negativ gerichtetes Videosignal entsprechend Bild 138. Der Ausdruck negativ gerichtet ist nicht identisch mit negativ moduliert. Letzterer kennzeichnet den Modulationszustand für weiße Bild-einzelheiten. Die in den meisten europäischen Ländern und auch in Deutschland verwendete CCIR-Norm arbeitet mit negativer Bildmodulation, deren Merkmal niedrige Augenblickswerte der Modulationsspannung für helle bzw. weiße Bildpunkte sind. Negativ gerichtet bedeutet dagegen, daß die negativen Halbwellen des übertragenen Hf-Signales in der Demodulatorstufe erhalten bleiben, wobei sich die höchsten negativen Augenblickswerte der Spannung für schwarze, die niedrigsten für weiße Bildpunkte ergeben.

In der Videostufe wird das Signal um 180° in der Phase gedreht, es erscheint daher vor der Katode der Bildröhre positiv gerichtet. Die den schwarzen Bilddetails zugeordneten Augenblickswerte der Videospannung verursachen relativ positive Spannungsbeträge, die für die weißen umgekehrt. Eine hohe positive Katodenspannung ergibt - wie gewünscht - einen geringen Strahlstrom, so daß die geforderte Steuer- richtung gegeben ist.

6.1.2 Leuchtfleckunterdrückung

Nach dem Ausschalten des Fernsehempfängers bleiben die im Netzteil angeordneten Kondensatoren noch für geraume Zeit geladen; auch die Katoden erkalten nicht augenblicklich, sondern kühlen wegen der Trägheit des Materials allmählich ab. Während dieser Zeit können sie durchaus noch emittieren.

In der Bildröhre kann das verzögerte Abkühlen gefährlich sein, weil nach dem Aussetzen der Ablenkung ein verhältnismäßig geringer Strahlstrom in der Mitte des Bildschirms einen kräftigen Leuchtfleck verursachen kann, der im Extremfall sogar 10 bis 20 Minuten nach dem Abschalten erhalten bleibt und unter Umständen den Leuchtschirm überlastet (Einbrennfleck). Die Bildröhre muß gegen Beschädigungen durch den Nachleuchtpunkt geschützt werden. Auch das Herabsetzen der Leuchtintensität auf ein für den Bildschirm ungefährliches Maß wird erfahrungsgemäß als nicht ausreichend betrachtet, weil ein Nachleuchtpunkt den Gerätebesitzer aus psychologischen Gründen stört. (Fortsetzung folgt)

Tonband wird nicht vollkommen gelöscht

Ein Zweispur-Tonbandgerät der mittleren Preisklasse wurde vom Kunden mit dem Hinweis „löscht nicht vollkommen“ zum Überholen eingeliefert. Da oftmals der Löschkopf fest, d. h. nicht justierbar, montiert ist, war der erste Gedanke, daß der Aufnahme/Wiedergabekopf nicht richtig spurt; worunter zu verstehen ist, daß die Symmetrie der Aufzeichnung zur Bandbreite gestört ist. Dadurch verfehlen nämlich die magnetischen Kraftlinien des Löschkopfes einen Teil des aufgezeichneten Signals, und das Band ist unzureichend gelöscht.

Mit einem handelsüblichen Justierband wurde daraufhin der Kombinationskopf eingetaumelt. Dieser Arbeitsgang erwies sich als Fehlschlag, denn am Fehler hatte sich nichts geändert. Um sicher zu sein, daß der Löschkopf nicht doch durch extreme Einwirkungen seine Lage verändert hatte, wurde der Aufnahme/Wiedergabekopf entschieden nach oben und dann nach unten aus seiner Normallage verstellt. Als sich auch hier keinerlei positive Wirkung zeigte, wandte man die Methode des „Sichtbarmachen der Tonspuren“ an (FUNKSCHAU 1966, Heft 1, Seite 29). Das Resultat: Eine nicht gelöschte feine Haarlinie auf dem Band war deutlich erkennbar; dies veranlaßte zur näheren Untersuchung des Löschkopfes.

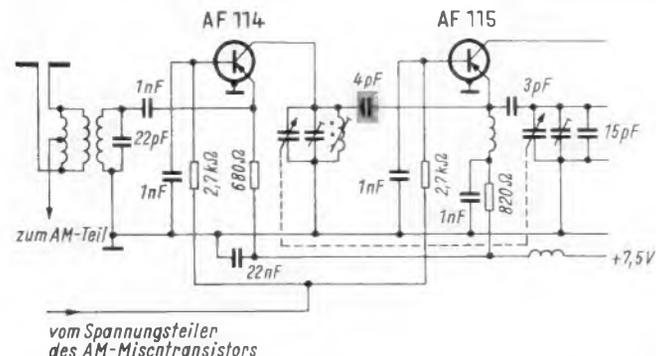
Mit einer Lupe war eindeutig zu erkennen, daß ein kleines Stück Kernmaterial aus dem Löschkopf ausgebrochen war. Diese unnatürliche Verbreiterung des Löschkopfspaltes stoppte demzufolge den Kraftlinienfluß ganz beträchtlich. Der Löschkopf wurde ausgetauscht, diverse Teile nachjustiert, und nach einem eingehendem Probelauf erwies sich die Maschine als voll funktionstüchtig.

S. H. Niedworok, Australien

Temperaturempfindlicher Reiseempfänger

Kürzlich brachte ein Kunde einen transistorbestückten Auto- und Reiseempfänger mit folgendem Kommentar zur Reparatur: „Das Gerät spielt einwandfrei, wenn es kühl ist. Steigt aber die Temperatur, so wird es immer leiser, bis es dann plötzlich ganz schweigt. Der Fehler tritt nur bei UKW-Empfang in Erscheinung.“ Zuvor hatte der Kunde den Empfänger schon in zwei Reparaturwerkstätten wegen desselben Fehlers gegeben. Doch nach einigen Tagen zeigte sich immer wieder der gleiche Fehler.

Der erste Verdacht richtete sich auf die Hf-Transistoren AF 114 und AF 115. Bei dem folgenden Versuch zeigte sich auch zunächst



Schaltungsauszug des UKW-Eingangsteils eines Reiseempfängers. Bei Erwärmung des Gerätes setzte der Empfang aus. Ursache war ein Haarriß des gekennzeichneten Koppelkondensators

dieser Verdacht bestätigt. Umgebungstemperatur 16 °C: Empfänger spielt einwandfrei, 20 °C: Lautstärke beginnt leiser zu werden. Nun wechselte man den Hf-Transistor AF 114 aus, und das Gerät arbeitete auch noch bei 22 °C, allerdings nur etwa zehn Minuten, dann setzte es plötzlich ganz aus.

Bei der nun folgenden Überprüfung der in Frage kommenden Teile ließ sich zunächst kein Fehler feststellen. Wurde ein UKW-Prüfender an den Antenneneingang angeschlossen, so gelangte das Signal, wenn auch etwas geschwächt, bis zum Lautsprecher. Nach etwa 20 Minuten Abkühlung im Kühlschranks spielte das Gerät wieder einwandfrei. Jetzt erwärmte man vorsichtig die als mögliche Fehlerquellen in Frage kommenden Bauteile, und bei einem 4-pF-Koppelkondensator (Bild) blieb der Ton wieder weg. Darauf besprühte man den Keramik Kondensator mit Kälte-Spray, und sofort setzte der Ton wieder ein. Nach dem Ausbau des Kondensators und der Untersuchung mit einer Lupe konnte ein ganz feiner Haarriß festgestellt werden.

Nun war die Fehlererscheinung klar: Bei niedrigen Temperaturen hatte der Belag noch Kontakt, durch die Wärmeausdehnung verursachte er eine Unterbrechung. Daß das Signal aus dem UKW-Prüfender Durchgang fand, liegt wohl an der höheren Hf-Ausgangsspannung des Prüfenders.

Seit dem Erneuern des Kondensators sowie des Hf-Transistors spielt das Gerät zur vollen Zufriedenheit des Kunden.

Reinhard Wittmann

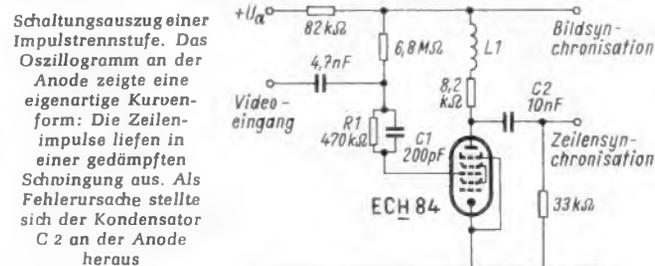
fernseh-service

RASTER ● in Ordnung
BILD ● fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Schlechte Synchronisation

Da die Bildfrequenz nur schlecht, und die Zeilenfrequenz fast gar nicht synchronisierte, war der Fehler im Amplitudensieb zu suchen. Geräte, bei denen die Synchronisation nicht völlig ausgefallen ist, lassen sich erfahrungsgemäß nicht auf Anhieb reparieren. Für eine systematische Fehlersuche ist hierbei die Benutzung eines Oszillografen unerlässlich.

Eine übliche Schaltung des Amplitudensiebes ist im Bild wiedergegeben. Das Eingangssignal, gemessen an der Kombination R 1/C 1



war fehlerfrei. Hier ist besonders auf das Vorhandensein der Synchronimpulse im richtigen Verhältnis zum Bildinhalt zu achten. Das Oszillogramm an der Anode der Pentode zeigte dagegen eine sehr merkwürdige Kurvenform: Im Rhythmus der Zeilenfrequenz bildete sich eine gedämpfte Schwingung, deren Ausschwingvorgänge bis zum nächsten Impuls reichten. Die Besonderheit dieses Amplitudensiebes ist die Trennung von Bild- und Zeilensynchronimpulsen, wozu u. a. die Spule L1 verwendet wird. Die Ausschwingvorgänge konnten also nur von dieser Spule herrühren. Sie wurde durch die an der Anode stehenden Synchronimpulse angestoßen und zeigte offensichtlich durch mangelnde Dämpfung ein kräftiges Ausschwingen. Als Fehlerursache stellte sich der Kondensator C 2 heraus, der keine Kapazität hatte.

D. Kleinschmidt

RASTER ● fehlerhaft
BILD ● fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Linearität ändert sich stetig

Die Beanstandung bei einem neuen Fernsehempfänger lautete: Die Ansager haben alle Eierköpfe. Man fuhr zum Kunden und stellt die vertikale Linearität richtig ein. Aber kaum war das geschehen, da war das Testbild wieder eiförmig. Nun bemerkte man erst, daß sich die Linearität langsam, aber stetig änderte. Da ein Auswechseln der Bildkippröhre PCL 85 keinen Erfolg brachte, wurde das Gerät in die Werkstatt genommen.

Am nächsten Tag wurde die Fehlersuche fortgesetzt, und da noch kein Testbild vom Sender vorhanden war, benutzte man den Bildmuster-generator. Hierbei wurde nun die Feststellung gemacht, daß sich mit der Vertikalfrequenz des Generators die Zeit der Linearitätsänderung bei dem defekten Fernseher verändern ließ. Je mehr man den Frequenzsteller des Generators von 50 Hz wegdrehte, desto schneller änderte sich die Linearität. Diese Fehlererscheinung ließ darauf schließen, daß die Linearitätsänderung durch ein Netzbrummen verursacht wurde. Vermutlich kamen die Änderungen durch die Differenz des Netzbrummens zur Vertikalfrequenz zustande. Nun wurde der Netzteil überprüft. Der Empfänger hatte alle Elektrolytkondensatoren in einem Becher vereint, so daß man mit einem Prüfcondensator alle Anschlüsse versuchsweise überbrückte. Dabei zeigte sich aber keine Änderung des Fehlers.

Nun wurde an Hand des Schaltplanes und der gedruckten Schaltung die Anodenspannung der Vertikalstufe genau verfolgt, und man kam wieder zu dem gleichen Siebkondensator. Diesmal fiel nun auf, daß sich beim Berühren des Kondensators mit dem Prüfcondensator gar kein „Lade-Funken“ zeigte. Daraufhin überprüfte man hier die Spannung mit einem Voltmeter und stellte fest, daß sie völlig fehlte. Nun verfolgte man die Verbindung der Leiterplatte vom Siebkondensator aus bis zu dem Punkt, wo die Spannung vorhanden war. Hier konnte man dann mit Hilfe einer Lupe

RASTER in Ordnung
 BILD fehlerhaft
 TON fehlerhaft

sehen, daß ein Haarriß in der Leiterplatte entstanden war. der die Zuführung zum Kondensator somit trennte, während die Verbindung der Gleichspannung zur Vertikal-Endstufe vorhanden war. Man wurde also dadurch irritiert, daß man einen Kondensator mit einer anderen Kapazität überbrückte, der aber an die Gleichspannung praktisch nicht angeschlossen war. Nachdem dieser Haarriß mit einem Draht überbrückt war, arbeitete der Fernsehempfänger wieder einwandfrei.

A. Brzesowsky

RASTER fehlerhaft
 BILD fehlerhaft
 TON fehlerhaft

Bild verbrummt

Bild verzogen, lautete die Fehlerangabe bei einem Fernsehgerät. Nach dem Einschalten zeigte sich ein etwa 10 cm breiter, schwarzer, waagerechter Streifen, während der Ton verzerrt war. Der Bildinhalt war noch sichtbar.

Sofort wurde eine Brummeinstreuung vermutet. Beim Herausziehen einer Ton-Zf-Röhre verschwand der schwarze Balken, und das Bild war einwandfrei. Die Einstreuung kam also aus dem Heizkreis. Als man die vermutete fehlerhafte Röhre durch kurzzeitiges Ziehen herausfinden wollte, wurde auch mehr zufällig an den VHF-Tuner geklopft, dabei verschwand jedoch für kurze Zeit der Fehler. Beim Bewegen der Anschlußleitungen ergab sich das gleiche. Durch genaues Untersuchen der Anschlüsse war folgendes festzustellen: Der Zuleitungsdraht berührte gleichzeitig den Anschluß für die Plusspannung des Oszillators. An dieser Stelle war die Isolation der Heizleitung schadhaf, das heißt, die Isolation war anscheinend beim Anlöten der Plusspannung angesengt worden. Nach der Beseitigung des schadhaften Drahtstückes waren Bild und Ton wieder einwandfrei.

Zu bemerken wäre noch, daß der Fehler an einem fabriktneuen Gerät auftrat.

Werner Schmutz

RASTER fehlt
 BILD fehlt
 TON in Ordnung

Bildbreitenregelung fehlerhaft

Bei einem neuen Fernsehgerät trat kurz nach dem Aufstellen beim Kunden folgender Fehler auf: Die Bildbreite wurde plötzlich geringer. Als man sie mit dem Service-Einsteller nachstellen wollte, verschwand jedoch die gesamte Helligkeit. Da das Auswechseln der Zeilenendröhre, der Boosterdiode und der Hochspannungsgleichrichterröhre keinen Erfolg hatte, wurde das Gerät in die Werkstatt eingeliefert.

Hier überprüfte man zunächst noch den Boosterkondensator, der jedoch ebenfalls in Ordnung war. Jetzt wurde die negative Gitterspannung der Zeilenendröhre überprüft. Hier maß man eine Spannung von -70 V. Das war zu viel, laut Schaltbild hatte man mit einem Spannungswert von -50 V zu rechnen. Also schien die Bildbreitenautomatik nicht richtig zu arbeiten. Die positive Gegenspannung, die aus der Boosterspannung abgeleitet wurde, mußte fehlen oder ihren Wert extrem verändert haben. Sie wurde hier über eine Reihenschaltung von zwei 4,7-M Ω -Widerständen mit der negativen Richtspannung am VDR-Widerstand verglichen. Bei dem Überprüfen dieser beiden Hochohmwiderstände stellte sich der Fehler heraus. Einer von ihnen hatte seinen Wert extrem erhöht.

Nach dessen Auswechseln stellte sich auch wieder eine Gitterspannung an der Zeilenendröhre von -50 V ein, und der Fehler war damit beseitigt, das Gerät arbeitete wieder einwandfrei.

Ulrich Büttner

neue druckschriften

Die Anwendung von Integrierten DTL-Schaltungen, nennt sich eine Druckschrift von SGS-Fairchild. Das Handbuch gibt einen umfassenden Überblick über die Dioden-Transistor-Logik-Schaltungen und ihre Technik. Der erste Teil enthält neben einer allgemeinen Einführung eine Beschreibung monolithischer Schaltungen, Hinweise auf mögliche Entwurfsprobleme sowie eine kurze Darstellung der Rauscheigenschaften und der Anschlussfragen. Im zweiten Teil findet man zahlreiche Schaltungsbeispiele mit DTL-Elementen, und zwar einzelne und kombinierte Baueinheiten. Die Schaltungen umfassen Gatter, Impulserzeuger und Impulsformer, Zähler, und Frequenzteiler sowie Rechen- und Interface-Schaltungen (SGS-Fairchild, Stuttgart-West).

Einzel- und Ersatzteile für Phonogeräte. Das neue Verzeichnis 1986/87 für den Fachhandel veröffentlichte vor kurzem die Elac GmbH. Dazu gehören u. a. Tonabstastsysteme, Ersatznadeln, Tonarme und Tonarmköpfe, Spieler, und Wechselarschsen, Plattenteller, Vorverstärker und Phonomotoren. Außerdem enthält der Katalog eine Zusammenstellung sämtlicher Vertretungen und Garantiewerkstätten dieses Herstellers (Elac GmbH, Kiel).

Hf- und Nf-Bausteinfibel. Das Prinzip der elektrischen Funktionsbausteine dürfte auf viele Bastler einen besonderen Reiz ausüben. Dabei lassen sich einzelne Komponenten leicht zu einer Einheit zusammenfassen. Ein Programm dieser Art bietet Radio Rim an, das die Bausteine in Zusammenarbeit mit der Firma Gärler entwickelte.

Verrauschter UHF-Empfang

Besonders nach starken Gewittern kommen häufig Fernsehempfänger zur Reparatur, die mangelhafte Leistung im UHF-Bereich zeigen. Eine Überprüfung zeigt fast immer, daß der Vorstufentransistor AF 139 defekt ist. Diese Kontrolle läßt sich am einfachsten durch Messen der Emitterspannung vornehmen; diese soll bei einer Betriebsspannung des Tuners von 12 V etwa 7,5 bis 9,5 V betragen.

Der Transistor AF 139 ist sehr empfindlich gegen eine zu hohe Basis-Emitterspannung. Bei einem Blitzschlag kann durch Induktion diese Spannung leicht überschritten werden. Obwohl der Eingang des Tuners gleichspannungsmäßig geerdet ist, können Impulse hoher Flankensteilheit an den Emitter des AF 139 gelangen und so zu seiner Zerstörung führen.

Bei den jetzt üblichen 1/4-Tünern darf der Vorstufentransistor ausgewechselt werden, ohne daß der Tuner nachgeglichen werden muß. Natürlich muß sehr sorgfältig gearbeitet werden. Alle Anschlüsse und Drahtlängen sollen genau entsprechend dem ausgebauten Transistor hergerichtet werden. Sehr kritisch ist der Kollektoranschluß. Versuche haben gezeigt, daß so reparierte Tuner noch eine gute Durchlaßkurvenform aufwiesen. Von dem Auswechseln des Oszillatortransistors ohne Abgleichmöglichkeit mit UHF-Wobbler wird dagegen dringend abgeraten.

D. Kleinschmidt

RASTER fehlt
 BILD fehlt
 TON fehlt

Kontrastregelung ausgefallen

Bei einer Kombinationstrube glühten im Fernsehgerät trotz einwandfreier Sicherungen keine Röhrenheizfäden. Da ein Prüfen des Netztesiles bzw. des Heizkreises bei eingebautem Chassis nicht möglich war, wurde dieses ausgebaut. Der Netzschalter war defekt und wurde ersetzt. Nach dem Wiedereinbau und Einschalten des Chassis kam zunächst der Ton, verschwand aber beim Anschwingen der Zeilenendstufe, ohne wiederzukommen. Auch die Bildröhre blieb dunkel bei aufgedrehtem Helligkeits- und Kontrasteinstellern, obwohl die Booster- und Hochspannung vorhanden waren.

Eine Messung der Regelspannung am Gitter der ersten Zf-Röhre ergab einen zu hohen negativen Wert. Bei kurzzeitigem Auftrennen der Regelspannungsleitung erschienen der Ton und auch ein unverraushtes Raster auf der Bildröhre, jedoch kein Bild. Nun wurden die Spannungen am Tastrioden- und Videopentoden-System der PCL 84 geprüft. Dabei zeigte sich, daß die Anodenspannung des Pentodensystems und damit die über einen Spannungsteiler von dieser Anodenspannung abgegriffene positive Gittervorspannung der Tastriode auch bei Rechtsanschlag des Kontrasteinstellers viel zu hoch waren. Die Tastriode wurde hierdurch auf größte negative Regelspannung gesteuert und damit die erste Hf- und Zf-Röhre gesperrt.

Nach abermaligem Ausbau des Chassis wurde die gesamte Kontrastregelung durchgemessen. Dabei stellte sich heraus, daß eine Fotodiode, die in einer mit dem Kontrasteinsteller parallel geschalteten Stromverzweigung lag, eine Unterbrechung aufwies. Hierdurch gelangte auch bei voll aufgedrehtem Kontrast eine zu geringe positive Gegenspannung an das Steuergitter der Videorendröhre, so daß im Pentodensystem keine Verstärkung erfolgte. Nach dem Auswechseln der Fotodiode waren Bild und Ton in Ordnung.

Alfred Breetz

Die neue Fibel enthält insgesamt 24 Beschreibungen von Bausteinen und Schaltbeispielen, u. a. verschiedene Vor- und Endverstärkerstufen, UKW-Tuner, Zf-Verstärker und einen Superhetbaustein (Radio Rim, München 15).

Musik und Dichtung. Dieser Auswahlkatalog der Deutschen Grammophon Gesellschaft 1986/87 führt in guter Aufmachung eine Sammlung von hochwertigen Schallplatten auf, und zwar mit sinfonischer Musik, Kammer- und Opernmusik, aus Liedern und Balladen, Chorwerken und Kantaten. Das Vorwort bringt einige bemerkenswerte Betrachtungen zur Schallplatte. Die DGG weist ferner noch darauf hin, daß die Stereoplatte technisch so weit entwickelt wurde, daß sie auch auf einem Mono-Plattenspieler mit Leichttonarm abgespielt

werden kann. Sie macht darüber hinaus in dieser Broschüre auf Platten aufmerksam, die in diesem Jahr zum letztenmal in das Verzeichnis aufgenommen wurden (Deutsche Grammophon Gesellschaft, Hamburg 13).

Fernsehgeräte-Beschreibung für die Service-Werkstatt. Zur Ergänzung der Fernseh-Reparaturhelfer geben die Grundig-Werke jetzt eine ausführliche Gerätebeschreibung für die Fernsehempfänger der Saison 1986/87 heraus. Diese soll dem Service-Techniker gründliches, auf die Praxis abgestimmtes Wissen vermitteln. Zahlreiche Zeichnungen mit Fotos machen mit dem Aufbau der Geräte vertraut. Außerdem enthält das Heft auch Hinweise zur Fehler-suche (Grundig-Werke GmbH, Fürth/Bayern).

Der UKW-Bereich und seine Eigenschaften

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

In Fortsetzung unseres Lehrgang Radiotechnik veröffentlichen wir nachstehend die 31. Stunde, die ausführlich über den heute besonders wichtigen UKW-Rundfunkbereich unterrichtet.

Der UKW-Bereich umfaßt in Europa die Frequenzen 87,5 bis 100 MHz; sie wurden durch den letzten Stockholmer Plan in 124 Kanäle zu je 100 kHz eingeteilt. Die ursprüngliche Einteilung sah 42 Kanäle mit je 300 kHz vor. In Amerika reicht der Bereich bis 104 MHz, und unsere Industrie stellt sich zum Teil darauf ein. In der 2. Stunde¹⁾ wurde bereits gesagt, welche Gründe für die Wahl dieses Bereichs und der Frequenzmodulation (FM) maßgebend waren. Man hatte sich entschlossen, auf diesen bisher nicht belegten Frequenzbereich auszuweichen, und hatte hier die Möglichkeit, jedem Sender eine große Bandbreite zuzuteilen. Dadurch konnte man eine bis dahin nicht gekannte Musikgüte zum Hörer senden, und es lag nur noch an ihm, wie weit er diese Vorteile ausnutzte.

Die Störfreiung ist bei Frequenzmodulation schon dadurch gut, daß fast alle Störungen die Amplitude, aber nicht die Frequenz einer Sendung beeinflussen. So besteht die Möglichkeit, die amplituden-modulierenden Störungen der frequenzmodulierten Sendungen im Empfänger wieder zu beseitigen, ohne damit die Wiedergabegüte zu beeinträchtigen (im Gegensatz zur Betätigung der Klangblende bei amplitudenmodulierten Sendungen). Da der größte Teil der Empfangsstörungen sich auf hohen Frequenzen abspielt (Knistern, Rauschen, Prasseln), wendet man beim FM-Sender noch einen Trick an, mit dem man gleichzeitig auch das am Empfänger eingang entstehende Rauschen herabsetzt (denn dieses Rauschen wird natürlich in allen folgenden Stufen mitverstärkt): Bei der Modulation des Senders werden die hohen Frequenzen mehr vorverstärkt als die tieferen. Es wird eine sogenannte Vor-Entzerrung oder Pre-Emphasis (\approx Vor-Betonung, Vor-Akzentuierung) durch ein Entzerrungsglied mit 50 μsec Zeitkonstante vorgenommen (in angelsächsischen Ländern verwendet man 75 μsec). Das bedeutet, daß alle Frequenzen von etwa 1000 Hz ab dem Sender mit steigender Stärke aufmoduliert werden ($f_{gr} = 3,18 \text{ kHz}$). Dies wirkt sich so aus, daß bei an sich gleicher Lautstärke 5000 Hz etwa doppelt und 10 000 Hz über dreimal so stark in der Modulation erscheinen wie 800 Hz und darunter liegende Frequenzen. Bild 31.1 zeigt die sich bei logarithmischer Darstellung ergebende Frequenzkurve.

Um im Empfänger trotzdem wieder ein originalgetreues Klangbild zu erhalten, muß man nach der Demodulation die Niederfrequenz mit einem Entzerrer der gleichen Zeitkonstante in umgekehrter Richtung wieder entzerren, also eine Nach-Entzerrung oder De-Emphasis (\approx Ent-Betonung, auch Des-Akzentuierung) vornehmen. Dazu wird hinter den Demodulator, vor der Weiterverarbeitung im Nf-Verstärker, eine feste Tonblende mit dieser Zeitkonstante eingebaut. Die durch sie bewirkte Herabsetzung der hohen Frequenzen führt die wiederzugebenden Töne nur wieder auf ihr natürliches Maß zurück, wie man sich nach Bild 31.1 leicht vorstellen kann. Der Teil der hohen Frequenzen aber, der etwa auf dem Wege vom Sender bis zum Demodulator unerwünschterweise zum ausgesandten Modulationsinhalt hinzugekommen ist, also sowohl örtliche Störungen als auch im Empfänger entstandenes Rauschen, wird in gleichem Maße mit herabgesetzt. Dadurch wird das Klangbild viel sauberer, als es mit einem AM-Empfänger je erreicht werden könnte. Bedingung ist allerdings, daß alle etwa aufgetretenen Ampli-

tuden-Modulationen vor dem Nf-Teil möglichst ausgemerzt werden.

Die Zeitkonstante in μsec (Mikrosekunden) errechnet sich (siehe dazu Bild 24.1) aus $R \cdot C$ (in Ω und F oder in M Ω und μF einzusetzen). 50 μsec ergeben sich also aus 100 k Ω mit 500 pF, aus 50 k Ω mit 1 nF, aus 500 k Ω mit 100 pF usw., geschaltet als Hoch- bzw. Tiefpaß nach Schema B bzw. A in Bild 24.1.

Aus der 2. Stunde wissen wir, daß bei Frequenzmodulation die Tonhöhe des aufmodulierten Signals maßgebend ist für die Häufigkeit der Frequenzänderung. Wird mit 100 Hz modu-

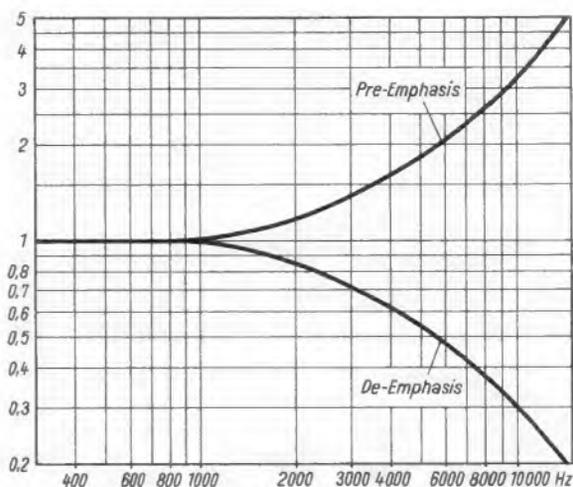


Bild 31.1. Pre- und De-Emphasis (Vor- und Nach-Entzerrung) bei Frequenzmodulation

liert, so wird die Frequenz in jeder Sekunde 100mal erhöht und 100mal herabgesetzt, und bei 15 kHz Modulationsfrequenz geschieht dasselbe je 15 000mal. Je größer die Amplitude der Modulationsfrequenz ist, ein desto größerer Frequenzbereich wird durchlaufen. Im Gegensatz zur Amplitudenmodulation ergeben sich dadurch bei Frequenzmodulation unendlich viele Seitenbänder zu beiden Seiten der Trägerfrequenz. Ihre Größe nimmt aber schnell ab, und infolgedessen haben die weitab liegenden geringe Bedeutung. Wenn aber eine originalgetreue Wiedergabe erzielt werden soll, so müssen alle Seitenbänder erfaßt werden, die noch eine nennenswerte Größe besitzen. Es sind daher bei Frequenzmodulation für richtige Musikwiedergabe sehr breitbandige Abstimmkreise erforderlich. Da unsere UKW-Sender mit einem Frequenzhub von $\pm 75 \text{ kHz}$ arbeiten und durch die Akzentuierung (Vorentzerrung) gerade die höchsten Töne in ihrer Stärke bei der Aussendung am meisten angehoben werden, ist eine Bandbreite von $\pm 120 \text{ kHz}$ erforderlich, um wenigstens noch die achten Seitenbänder mit aufzunehmen, wenn die Modulationsfrequenz 15 kHz beträgt und die Lautstärke groß ist. Denn aus der Zusammensetzung der übertragenen Seitenbänder muß ja wieder der ursprünglich aufmodulierte Ton gewonnen werden. Bei solcher Bandbreite werden dann praktisch alle Frequenzen gut wiedergegeben. Dieser Punkt ist so wichtig, weil sich die Sendeenergie bei Frequenzmodulation auf eine große Zahl von Seitenbändern verteilt, wobei gleichzeitig auch noch die Trägerwelle selbst schwankt. Sobald guter Stereoempfang gewünscht wird, sollte die Bandbreite möglichst noch größer sein.

¹⁾ Siehe Lehrgang Radiotechnik, Band I, RPB 22/23a.

Ein großer Vorteil der Frequenzmodulation ist, daß die gesamte abgestrahlte Leistung moduliert ist, während bei Amplitudenmodulation stets ein größerer Teil ungenutzt bleibt. Der Teil der Trägerwelle, der in den Bildern 2.3 und 2.6¹⁾ beiderseits der Nulllinie nicht durchmoduliert ist, wird ohne Nutzen mit abgestrahlt. Wir sagten dort, daß im Interesse einer guten Wiedergabe der Modulationsgrad meist nur 25...30 % beträgt. Ein FM-Sender hingegen fährt immer mit Oberstrichleistung, wie man das nennt, ist also 100 % moduliert und erreicht so den höchstmöglichen Wirkungsgrad.

Ebenso erweist sich – wie schon erwähnt – die Frequenzmodulation als sehr vorteilhaft bei Störungen. Bei örtlichen Störquellen, z. B. elektrischen Funken (Motoren u. ä.), entsteht Amplitudenmodulation, die durch die später zu erläuternde Begrenzung beseitigt werden kann. Was sich davon aber als Frequenzmodulation auswirkt, trifft auf eine sich dauernd ändernde Frequenz und kann daher meist nur als schwaches Rauschen hörbar werden, denn es wird ja durch die De-Emphasis entscheidend vermindert. Gegenüber störenden Sendern auf der gleichen oder auf benachbarten Frequenzen bringt die Frequenzmodulation ganz bedeutende Vorteile.

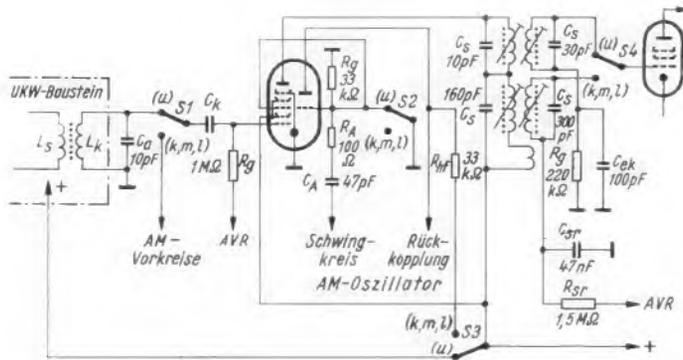


Bild 31.2. Beispiel einer Umschaltung von den klassischen Bereichen auf den UKW-Bereich bei einem Röhrenempfänger

Während man bei Amplitudenmodulation einen Sender noch als störend empfindet, der nur mit einem Hundertstel der Lautstärke des gewünschten „Nutzsenders“ aufgenommen wird, ist ein FM-Empfänger in der Lage, bei einem Empfangsstärke-Unterschied von 1 : 5 den Störsender vollständig zu unterdrücken. Man kann daher mehrere geografisch günstig gelegene Sender auf der gleichen Frequenz arbeiten lassen, ohne mit allzu großen Störungen rechnen zu müssen. Trotzdem gibt es im UKW-Bereich Störungen durch entfernte Sender, wenn jemand Fernempfang betreibt und die atmosphärischen Bedingungen gerade günstig für Weitempfang sind.

Einen Nachteil der Ultrakurzwellen darf man allerdings nicht übersehen: Diese Wellen werden von vielen Flächen reflektiert, die für längere Wellen noch nicht als Spiegel wirken. Solche Wellen haben, wenn sie über einen Umweg den Empfänger erreichen, einen Laufzeitunterschied gegen die direkt einfallenden, also einen anderen Modulationsinhalt. Wenn beide Wellen mit vergleichbarer Stärke zum Empfänger gelangen, entstehen dadurch unangenehme Störungen. In solchem Falle ist eine Antenne mit Richtwirkung zu empfehlen, die den direkten Empfang gegenüber dem reflektierten so stark macht, daß die Störung nicht durchdringt.

Ein weiterer Nachteil der Ultrakurzwellen macht sich beim Aufbau der Geräte unangenehm bemerkbar: Bei 100 MHz entsprechend 3 m Wellenlänge sind die Induktivitäten der frequenzbestimmenden Kreise schon recht klein, so daß die Eigeninduktivitäten der Verbindungsleitungen innerhalb der Schaltung bereits von Einfluß auf die Abstimmung sind. Als Kreisspule braucht man 0.1...0.15 µH, und die Induktivität von 1 cm Leitung beträgt etwa 0,01 µH. 10 cm Leitung haben also bereits die gleiche Induktivität wie die Kreisspule. Infolgedessen muß man peinlichst auf aller kürzeste Leitungen und ihre geringstmögliche Induktivität achten, um stabile Verhältnisse und brauchbare Leistungen zu erzielen. Bei Röhrenempfängern wirkt sich das im UKW-Eingangsteil (Empfangs- und Mischstufe) besonders aus. Die Teile werden dort unmittel-

bar an den Sockelfassungen angebracht und sitzen meist dicht beieinander. Bei Transistoren kann man leichter mit kürzesten Leitungen auskommen.

Der Super bringt den Vorteil, daß bereits hinter der Mischstufe die Frequenz zehnmal niedriger ist und daher im Zf-Teil der größte Teil der Schwierigkeiten entfällt. Man kann aber die Frequenz nicht beliebig weit herabsetzen, wie schon früher erwähnt, man erzielt sonst nicht die erforderliche Gesamt-Bandbreite von $\pm 100... \pm 120$ kHz im Zf-Verstärker. Dabei darf die Durchlaufkurve möglichst keine Höcker aufweisen (siehe 13. Stunde⁴⁾), was ohne komplizierte Schaltmaßnahmen nur auf hohen Frequenzen zu erreichen ist. Man verwendet deshalb meist 10,7 MHz als Zwischenfrequenz. Diese Frequenz wurde in den USA gewählt, weil dort der UKW-Bereich ausgedehnter ist und nur auf dieser Frequenz eine Spiegelfrequenzsicherheit gegeben ist. Die Frequenz 10,7 MHz wird bei uns für diesen Zweck freigehalten.

Weil sich längere Verbindungen sehr schädlich auswirken, verzichtet man innerhalb des eigentlichen UKW-Teils (Vor- und Mischstufe) auf jede Umschaltung, auch wenn das Gerät noch weitere Wellenbereiche hat. Vielmehr wird, wie bei Bild 29.10 erläutert, bei Mehrbereichsupern dem gesamten AM-Teil ein besonderer UKW-Baustein vorgeschaltet, der bei AM-Empfang sowohl von der Betriebs-(Anoden-)spannung als auch von der ersten gemeinsamen Röhre abgeschaltet wird und unbenutzt bleibt. Dieser UKW-Baustein ist bei Röhrenempfängern meist mit einer Spezial-Doppeltriode, in Transistorgeräten mit zwei Spezial-UKW-Transistoren (seltener einem) bestückt. Der erste dient fast stets als Vorstufe, der zweite als selbstschwingende Mischstufe. Diese liefert an den ersten Zf-Kreis die Zwischenfrequenz, die dem Gitter der AM-Eingangsröhre bzw. der Steuerelektrode des AM-Eingangstransistors zugeführt wird. Natürlich werden diese so umgeschaltet, daß sie als erste FM-Zf-Verstärkerstufe dienen können. Wie Bild 31.2 zeigt, wird z. B. durch S1 das Steuergitter der Heptode von den AM-Kreisen ab- und an die Koppelpule des UKW-Bausteins angeschaltet, während S2 das Oszillatorgitter und das damit verbundene g3 der Heptode an Masse legt. Durch S3 wird die Anodenspannung von der Oszillatoranode ab- und dafür an die Doppeltriode des UKW-Bausteins angeschaltet. Am Gitter der ersten AM-Zf-Röhre schaltet man nochmals um (S4), damit sich in dem mit dem ersten Zf-Kreis in Serie liegenden 460-kHz-Bandfilter nicht Störschwingungen ausbilden und auch, weil die dem Gitter sonst zugeleitete Gittervorspannung (AVR) nicht erzeugt wird, da der AM-Demodulator nicht arbeitet. Was hier für einen Röhrenempfänger gezeigt wurde, gilt sinngemäß für Transistorgeräte.

Im übrigen schaltet man in fast allen Empfängern die Zf-Bandfilter in ähnlicher Art in Reihe, wie es die Primärseite in Bild 31.2 zeigt. Die beiden Frequenzen 10,7 MHz und 460 kHz liegen so weit auseinander, daß sie sich gegenseitig nicht stören. Für 10,7 MHz hat die Kreiskapazität des AM-Filters von 150...300 pF einen so geringen kapazitiven Widerstand (100...50 Ω), daß dies die Funktion des FM-Filters nicht behindert. Umgekehrt stellt die Induktivität des 10,7-MHz-Filters mit $X_L \approx 80 \Omega$ für die 460 kHz kein Hindernis dar. Die Reihenschaltung der Filter ist daher allgemein üblich.

Bei ganz besonders hohen Qualitätsforderungen sind aber auch schon Geräte mit je einem besonderen FM- und AM-Hf-Teil und nur einem gemeinsamen Nf-Teil gebaut worden. In diesem Fall kann man alle Einzelheiten nach den besonderen Erfordernissen der Wellenbereiche wählen.

Auch das Umgekehrte ist versucht worden, nämlich die Ultrakurzwellen durch Doppel-Überlagerung (siehe 26. Stunde) auf die für Amplitudenmodulation übliche Zwischenfrequenz 460 kHz umzusetzen. Man hat dann zwar nur eine Zwischenfrequenz zu verstärken, muß aber die Bandbreite für FM sehr breit und für AM sehr schmal machen. Das bereitet große Schwierigkeiten.

Ein besonderes Problem bildet bei den Zf-Filtern des FM-Teils noch die Übertragung des gesamten Modulationsinhalts in der richtigen Phasenlage. Während bei AM eine möglichst unverzerrte Übertragung der Amplituden gefordert wird, kommt es bei FM hierauf nicht an. Dagegen muß jede Phasenverzerrung so weit wie möglich vermieden werden. Ändert

sich nämlich die Phase, so ändert sich damit auch die Frequenz und umgekehrt (auf diesen Zusammenhang wurde schon in der 2. Stunde hingewiesen). Würde also in einer Zf-Stufe eine Phasenverschiebung auftreten, so würde dies eine Verzerrung der übertragene Frequenz bedeuten. Man kann deshalb Bandfilter bei Frequenzmodulation nur verhältnismäßig lose koppeln, wenn man das vom Sender ausgestrahlte breite Band unverzerrt verstärken will. Die dadurch bedingten Verluste in den Filtern führen neben anderen Gründen zu einem Mehrbedarf an Stufen.

Die sehr hohe Frequenz ergibt bei Röhrenempfängern noch die zusätzliche Schwierigkeit, daß hier die Laufzeit der Elektronen zwischen Katode und Steuergitter bereits eine Rolle spielt. Man hat zwar die Abmessungen der UKW-Röhren und damit auch den Abstand Katode-Gitter so stark wie möglich verkleinert, aber eine gewisse Grenze kann nicht unterschritten werden. Wenn aber die Elektronen bei irgendeiner Steuerspannung am Gitter die Raumladungswolke verlassen haben, so hat sich, bis sie den Gitterbereich selbst erreichen (bei hohen Frequenzen!), die Gitterspannung schon wieder geändert. Das wirkt sich so aus, daß der über die Gitter-Katode-Kapazität fließende Strom dann nicht mehr volle 90° Phasenverschiebung aufweist (was einem Eingangswirkleitwert = Null entspricht), sondern daß eine mit der Frequenz steigende Abnahme der Phasenverschiebung, also ein steigender Wirkleitwert, auftritt. In gleichem Sinne wirkt sich die Induktivität der Katodenzuleitung aus, die der Steuerstrom ja durchfließen muß. Beides zusammen ergibt, wie schon in der 21. Stunde erwähnt, eine Herabsetzung des bei niedrigen Frequenzen praktisch unendlich hohen Eingangswiderstandes.

Dieser sogenannte elektronische Eingangswiderstand r_e der Röhren, der erst oberhalb etwa 50 MHz eine Rolle zu spielen beginnt, bereite in der Anfangszeit des UKW-Rundfunks ziemliche Schwierigkeiten, denn die ursprünglich allein zur Verfügung stehende Pentode EF 14 aus der Stahlröhrenserie hatte zwar bei 10 MHz noch 50 k Ω , bei 100 MHz aber nur noch 0,5 k Ω Eingangswiderstand. Würde man diesen Widerstand einem üblichen Resonanzkreis der klassischen Wellenbereiche ($R_0 \approx 100$ k Ω) parallelschalten, so würde dieser zusammenbrechen. So hohe Resonanzwiderstände will man zwar bei UKW gar nicht erreichen, denn die Bandbreite wäre viel zu klein. Man baut vielmehr Kreise mit einer Bandbreite von etwa 1000 kHz (das ist fast so viel wie der ganze MW-Bereich) und kommt dabei auf Resonanzwiderstände von 8...10 k Ω . Da man auch solchem Kreis nicht 0,5 k Ω parallelschalten durfte, mußte man den Kreis entsprechend anzapfen und den Eingangswiderstand hochtransformieren. Dadurch wurde aber die Steuerspannung sehr klein, und Röhren werden doch nur durch Spannung gesteuert.

Man schuf zuerst Pentoden mit hohem r_e , z. B. die EF 80 mit 2,5 k Ω und die EF 85 mit 2,25 k Ω bei 100 MHz und benutzte sie in Eingangsschaltungen (siehe Bild 28.6). Seither aber ging man zu neugeschaffenen steilen Trioden über (EC 86 bzw. ECC 85), bei denen man nicht nur einen Eingangswiderstand von ≈ 8 k Ω erzielte, sondern gleichzeitig auch den äquivalenten Rauschwiderstand ganz erheblich herabsetzen konnte.

Jeder Wirkwiderstand erzeugt als Rauschen bezeichnete Störspannungen, ein Gemisch aus ungezählten Frequenzen, das in der Hauptsache daher kommt, daß ein Strom sich aus einzelnen Ladungsträgern zusammensetzt. Das Rauschen resultiert aber auch aus sogenannten statistischen Schwankungen, die jedem Stromfluß eigen sind. Als Maß benutzt man das Widerstandsrauschen, das mit dem Widerstandswert zunimmt. Für Röhren denkt man sich das durch sie verursachte Rauschen in einem dem Gitter vorgeschalteten äquivalenten (= gleichwertigen) Rauschwiderstand r_{aeq} vereinigt und die Röhre selbst rauschfrei. In ausführlichen Röhrenunterlagen wird r_{aeq} (auch r_a) angegeben. Je höher sein Wert, desto stärker ist das durch diese Röhre dem Signal beigemischte Rauschen. Da nun das in der ersten Stufe erzeugte Rauschen von allen folgenden weiter verstärkt wird, kommt es ganz besonders auf diese erste Stufe an.

Das Rauschen von Schirmgitterröhren ist erheblich stärker als das von Trioden, denn jedes zusätzliche Gitter vermehrt das Rauschen, weil auf jedem Schirmgitter ein Teil der Elek-

tronen landet. Die entsprechenden Zahlen für r_{aeq} sind: EF 80 = 1 k Ω , EF 85 = 1,4 k Ω , EC 86 = 230 Ω , EC 88 = 240 Ω und ECC 85 = 500 Ω . Da diese Doppeltriode etwa die gleiche Steilheit hat wie die Pentoden, die EC 86 sogar die doppelte (14 mA/V!), haben die steilen Spezialtrioden die Pentoden vollständig aus dem UKW-Baustein verdrängt, denn sie haben ja noch eine weitere Eigenschaft, die sie hier besonders geeignet macht: Ihr niedriger Innenwiderstand (5...10 k Ω) paßt besser zu den kleinen Kreiswiderständen im UKW-Bereich als der von Pentoden, während es bei den klassischen Wellenbereichen entgegengesetzt ist.

Bei den Transistoren gibt es die in der 19. Stunde behandelten Spezialtypen für den UKW-Bereich. Erst seit ihrem Erscheinen war es möglich, leistungsfähige UKW-Bausteine mit Transistoren zu bauen, die sich inzwischen fast völlig durchgesetzt haben.

Prüfungsfragen zur 31. Stunde:

- 31a: Welche Nachteile hat der UKW-Bereich gegenüber den klassischen Wellenbereichen?
 31b: Weshalb hat man trotzdem den UKW-Bereich gewählt, als es an Sendefrequenzen mangelte?
 31c: Welche besonderen Vorteile bietet die Frequenzmodulation?
 31d: Was versteht man unter dem elektronischen Eingangswiderstand einer Röhre?
 31e: Wie mißt man das Rauschen, das z. B. durch Röhren verursacht wird?

Der Besitz einer betriebsbereiten Funksprechanlage ist bereits genehmigungspflichtig!

Der Vertrieb und die Handhabung kleiner Handfunksprechgeräte sind so einfach geworden, daß gelegentlich nicht mehr auf die Genehmigungspflicht von Geräten dieser Art geachtet wird. Nachstehend verweist ein Angehöriger der Deutschen Bundespost noch einmal auf die unveränderten gesetzlichen Bestimmungen.

§ 2 des „Gesetzes über Fernmeldeanlagen“ (FAG) vom 18. 1. 1928 bestimmt, daß nicht nur das Betreiben einer Fernmeldeanlage genehmigungspflichtig ist, sondern bereits das Errichten. Unter Fernmeldeanlagen sind nach § 1 FAG auch Funk-Sende- und Empfangsanlagen zu verstehen. Eine Funkanlage ist schon dann als errichtet anzusehen, wenn sie durch das Betätigen des Ein/Aus-Schalters in Betrieb genommen werden kann.

Hand-Funksprechgeräte und Rundfunk-Reiseempfänger, die in der Regel aus Batterien gespeist werden und eine eingebaute Stabantenne haben, sind im Sinne des FAG dann als errichtet anzusehen, wenn sie mit Batterien bestückt sind. In diesem Zustand sind sie betriebsfähig und die Errichtung der Anlage ist vollendet. Da das Errichten aber genehmigungspflichtig ist, bedeutet der Besitz einer errichteten Funkanlage, daß der Besitzer auch Inhaber einer Genehmigung sein muß.

Ein Gewerbetreibender war beschuldigt worden, Funksprechgeräte vorgeführt zu haben, ohne im Besitz einer Genehmigung dafür zu sein. Er mußte dabei zugeben, betriebsfähige Funksprechgeräte vorrätig zu haben. Zu seiner Entlastung führte er aus, die Geräte seien bereits mit eingefügter Batterie geliefert worden; er hätte daher die Anlagen nicht errichtet. Die Große Strafkammer des Landgerichtes Hamburg (12/Urteil v. 23. 9. 66) hat auf Grund eines Einspruchs entschieden, daß für den Tatbestand der „Errichtung“ einer Funkanlage es nicht erforderlich ist, daß der Beschuldigte die Batterien in das Funksprechgerät selbst eingefügt hat. Einen Verstoß gegen die Bestimmungen des FAG begeht bereits derjenige, der ein betriebsfähiges, mittels Batterien gespeistes Gerät ohne Genehmigung der Deutschen Bundespost besitzt, da ein derartiger Apparat jederzeit zur Erfüllung seiner Zwecke geeignet ist (OLG Hamburg DRiZ 1931).

Führt ein Händler beim Verkauf die Funkanlagen auch vor, so muß er im Besitz einer Vorführungsgenehmigung sein. Wird ein verkauftes Funkgerät vom Händler beim Käufer aufgestellt (z. B. Ton- oder Fernseh-Rundfunkempfänger), so kann sich der Verkäufer u. U. der Beihilfe zu einem Verstoß schuldig machen, wenn weder er noch der Käufer im Besitz von Genehmigungen sind, die das Errichten und Betreiben von Funkanlagen gestatten.

Besonders kritisch ist der Verkauf von Funkanlagen an Jugendliche. Ein Jugendlicher, der über die rechtlichen Bestimmungen nur ungenügend unterrichtet sein wird, verläßt sich auf den sachkundigen Verkäufer; er nimmt an, daß ihm nur solche Geräte verkauft werden, die er ohne besondere Auflagen benutzen bzw. betreiben darf.

Die Deutsche Bundespost kennt keine Genehmigungen, mit denen Funkanlagen für alle Zwecke errichtet oder betrieben werden dürfen. Aus technischen Gründen (Vermeidung von Störungen) und solchen der Frequenzknappheit (Zulassung festgelegter Teilnehmerkreise zu bestimmten Funkdiensten) werden Funkgenehmigungen nur unter bestimmten Auflagen für genau angegebene Zwecke erteilt. Es empfiehlt sich daher, vor dem Kauf oder Bau von Funkanlagen die Zulassungsbedingungen usw. bei der Deutschen Bundespost zu erfragen.

Rolf Illguth, Kiel

Leitfaden der Rundfunktechnik

Band 1: Grundlagen, Röhren, Halbleiter. Von Ing. E. Julander. 244 Seiten, 214 Bilder, viele Tabellen und Nomogramme. Philips-Fachbücher – Reihe Verschiedene Gebiete. Ganzleinen 26 DM.

Dieses in drei Teilen geplante Werk behandelt mit einfachen mathematischen Mitteln (bis zur Rechnung mit komplexen Zahlen, die kurz erläutert wird) im 1. Band sämtliche elektrischen Grundlagen sowie die Übertragungseinheiten (Dezibel und Neper). Auf dieser Grundlage werden dann ausführlich die Elektronenröhren, Halbleiterdioden und Transistoren und schließlich die elektromagnetischen Wellen samt allen gebräuchlichen Modulationsarten abgehandelt. Die gründliche Darstellung mit vielen Bildern und sehr zahlreichen durchgeführten Rechnungen bietet eine ausgezeichnete Ergänzung zu der üblichen praktischen Ausbildung. Das Werk wird den Techniker zu einem besseren und vertieften Verständnis der Vorgänge in seinem Arbeitsbereich führen. Es kann daher allen denen empfohlen werden, die eine solche Vertiefung ihrer Kenntnisse anstreben. Gleichmaßen eignet es sich für Berufsschulen und weiterführende Kurse. Jac

Leitfaden der Elektronik – Teil 1

Allgemeine Grundlagen der Elektronik. Von Lothar Starke und Heinrich Bernhard, unter Mitarbeit von Kurt Leucht. Vollkommen neu bearbeitete und erweiterte 2. Auflage. 220 Seiten mit 174 Bildern und 13 Tabellen. In Kartoneinband 19.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Das Erscheinen der ersten Auflage des Leitfadens der Elektronik erfolgte zu einer Zeit, als über den Ausbildungsgang des Elektrikers noch weitgehend Unklarheit bestand. Heute ist nun der Beruf des Elektriker-Mechanikers eine besondere Fachrichtung des Elektro-Mechanikers; Handwerk, Industrie und staatliche Stellen bieten eine umfassende Ausbildung sowohl für den jungen Lernenden als auch für den sich weiterbildenden Erwachsenen. Alle dabei gemachten Erfahrungen haben die Verfasser bei der Neubearbeitung berücksichtigt und so ein allen Anforderungen gerecht werdendes Werk geschaffen.

Der Teil 1 des Leitfadens enthält alle notwendigen physikalischen Grundlagen, und man hat alles Langatmige weggelassen, was nicht unbedingt zum Verständnis nötig ist. In den ersten Kapiteln werden Grundbegriffe und Grundgesetze der Elektrotechnik erläutert; es folgen die Erklärungen der elektrischen Energie, Spannungserzeuger und Stromarten, der Wirkungsweise von Kondensatoren und Spulen, der Parallelschaltung von Wirk- und Blindwiderständen, des Aufbaus und der Arbeitsweise von Transformatoren und die Erläuterung der Zusammenhänge beim Zusammenschalten von Kondensatoren, Spulen und ohmschen Widerständen. Im Anhang findet man eine Beschreibung vom Berufsbild des Elektromechanikers, Fachrichtung Elektronik, und verschiedene Tabellen. Ein zusammenfassender Fragenkatalog am Ende eines jeden Kapitels bietet dem Lernenden die Möglichkeit, zu prüfen, wie gut er den behandelten Stoff aufgenommen hat. – Das Buch dürfte einen wertvollen Beitrag für die Ausbildung des Elektrikers darstellen. H. K.

Farbfernsehpraktikum

Eine Einführung in das Prinzip der Übertragung von farbigen Fernsehbildern. Von Marcus Tuner. 80 Seiten, 45 zum Teil vierfarbige Abbildungen auf Kunstdruckpapier. Halbleinenband 8.90 DM. Verlag F. W. Rubens, Unna.

Bei dieser echten Einführung in das Prinzip widerstand der Autor, technisch-literarischer Mitarbeiter des Hauses Graetz, den Verlockungen, die Bandbreite des Buches durch Schilderungen aus der Technik zu groß werden zu lassen. Er braucht dazu nur die sechs Kapitel über farbiges Licht, Farbbildröhre, Farbzerlegung, Kompatibilität, Übertragung von Farben und einen Anhang über die Herstellung von Farbbildröhren, die verschiedenen Übertragungsverfahren sowie ein Sachwortregister. Den Humor liefert Marcus Tuner kostenlos dazu; das Ganze verschlingt der Leser und entdeckt, man kann Grundlagen auch so beschreiben, ohne oberflächlich zu sein. Denn Prinzip bleibt Prinzip (siehe Untertitel)! Übrigens: Drei Zwischenbilanzen enthalten das Wichtigste. Bilanz des Buches: Nicht nur für Fachleute, sondern auch für weniger fernsehwissensträchtige Leser. –el

Farbfernsehen 2

Gerätetechnik und Meßverfahren der Abtastung und Codierung. Von Dr.-Ing. Helmut Schönfelder. 252 Seiten, 89 Abbildungen, 2 Farbtafeln. Kartoniert 14.80 DM. Justus von Liebig Verlag, Darmstadt.

Im ersten Band dieser Reihe behandelte der gleiche Verfasser in einem allgemeinen Überblick die Aufgabenstellung und Lösungswege beim Farbfernsehen. Der vorliegende zweite Band erörtert die bei der Farbfernsehabtastung und bei der Codierung nach dem Pal-Verfahren auftretenden Probleme. Der Autor, Mitarbeiter der Fernseh GmbH, stellt dabei betriebstechnische Fragen in den Vordergrund und beschreibt ausführlich die speziellen Meßverfahren der Farbfernsehtechnik.

Der erste Teil des Buches enthält unter dem Titel „Farbfernseh- abtastung“ die verschiedenen Prüfmethode an einem Abtastgerät, insbesondere die Beschreibung der lichttechnischen Messungen, die neben den betriebsmäßigen Kontrollen zum Überprüfen der optischen Strahlenteilung auch die eingehenden farbmetrischen Untersuchungen zum Erzielen einer optimalen Bildqualität beim Entwurf des Abtasters beinhalten. – Im zweiten Teil „Codierung und Decodierung“ ist die schaltungstechnische Ausführung und die Meßtechnik der Coder- und Decodergeräte behandelt. Die Darstellungen beschränken sich naturgemäß auf die Pal-Geräte einschließlich der benötigten Betriebs- und Meßanlagen. Kr

Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme in der Hochfrequenztechnik

Von Dipl.-Ing. Horst Geschwinde. 2. Auflage. 60 Seiten, 44 Bilder, darunter 3 teils zweifarbige Kreisdiagramme in Großformat, 2 Tafeln und ein Kreisdiagramm-Vordruck. Kartoneinband 12.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Jeder Praktiker kennt den Nutzen der Diagramme, mit denen er Größenwerte schnell ermittelt und einen vielleicht komplizierten Rechengang umgeht. Kreisdiagramme jedoch erwecken zuweilen bei Technikern, die sich bisher nicht in der Schule oder im Selbststudium mit ihnen auseinandergesetzt haben, einen gewissen Argwohn. Die ineinandergeschachtelten und versetzten Kreisscharen lassen nicht sogleich den Vorteil gegenüber einer Berechnung erkennen, sondern setzen eher die mathematische Abhandlung voraus, wie es scheint. Schlägt man das vorliegende Buch auf, erhärtet sich vielleicht beim ersten Einblick dieses Vorurteil. Bei genauer Betrachtung stellt sich aber heraus, daß der Verfasser nicht mehr erwartet als die von der Berufsschule vermittelten Wechselstromkenntnisse, die zudem im ersten Teil ausführlich wiederholt werden. Mit den Grundschaltungen aus Widerstand, Spule und Kondensator entwickelt man sogleich die ersten Kreisdiagramme und kommt am Ende über diese Diagramme auf Transformationsschaltungen, mit denen man beliebige komplexe Lastwiderstände in vorgeschriebene, meist reelle Widerstände bestimmter Größe umwandeln kann.

Im Teil B wird die Widerstandstransformation mit Leitungen beschrieben mit einführender Behandlung der Leitungstheorie. Auch hier umgeht der Verfasser elegant die mathematischen Abhandlungen der schwierigen Leitungsprobleme. Mit der Bestimmung des Eingangswiderstandes gedämpfter Leitungen anhand des Smith-Diagramms schließt der zweite Teil ab.

Im wesentlichen geht das Buch mit zahlreichen Beispielen auf die praktische Anwendung der Kreis- und Leitungsdiagramme in der Hochfrequenztechnik ein. Der Techniker oder der junge Ingenieur, der es gelesen hat, wird zugeben, daß ihm dieses Werk ohne große Mühe einen wesentlichen Schritt vorwärts gebracht hat. St

Einführung in die Elektronik

Berechnungen und Experimente. Band I: Nf-Verstärkerröhren, Gasentladungsröhren. Von L. Charin. 205 Seiten, 108 Bilder. Philips-Fachbücher – Reihe Verschiedene Gebiete. Ganzleinen 29.50 DM.

Der Verfasser bietet eine gründliche theoretische Einführung in die Berechnung von Stufen mit Verstärker- und mit Gasentladungsröhren für alle, die Differentiale und Integrale nicht fürchten. Der Studierende soll befähigt werden, selbst die jeweils erforderlichen Rechnungen vorzunehmen. Daneben werden am Schluß jedes Kapitels ausführliche Anweisungen zu Versuchen gegeben, um das Behandelte praktisch zu demonstrieren und so das Verständnis zu vertiefen. Das Buch dürfte für jeden eine wertvolle Hilfe sein, der sich die Theorie derartiger Schaltungen zu eigen machen will. Jac

Der Große Schallplattenkatalog 1967

Das Langspielplatten-Verzeichnis für den Fachhandel. Herstellung Carl v. d. Linnepe, Graphischer Betrieb, Lüdenscheid, unter Mitwirkung des Bundesverbandes der phonographischen Wirtschaft, Hamburg-Altona. 1950 Seiten, Halbleinen verstärkt 59.50 DM, einschließlich zweier Nachträge von zusammen 560 Seiten.

Pünktlich stellt der Verlag den redaktionell überarbeiteten und auf den neuesten Stand gebrachten, wichtigsten Großen Schallplattenkatalog vor. Es ist seine 4. Ausgabe, und sie enthält alle bis zum 30. September 1966 herausgekommenen Aufnahmen, allerdings auch solche, die bei Redaktionsschluß bereits angekündigt waren, aber erst nach dem genannten Termin erscheinen werden.

Die Gliederung ist die bekannte: Verzeichnis der Schallplattenfirmen mit allen Namen, Marken und Anschriften einschließlich die der Schallplatten-Verleger; Nummernverzeichnis, nach Firmen geordnet, und der Cross-Index A–Z auf 1650 Seiten. Hier ist jede Platte mehrfach aufgeführt, etwa unter dem Namen des Interpreten, unter dem des Komponisten oder unter dem Werk. Wer also nur etwas von einer Platte weiß, die Nummer, den Sänger oder den Namen der Arie – er wird sie finden.

Der erste Nachtrag kam Ende Oktober 1966 heraus, der zweite wird im März 1967 folgen. Beide sind ebenso wie der Hauptkatalog aufgebaut, wobei der erste Nachtrag in den zweiten eingearbeitet wird, was bedeutet: Man kann dann den ersten Nachtrag wegwerfen. K. T.

Aus der Industrie

Brown, Boverie & Cie.: Aus Wirtschaftskreisen wird bekannt, daß sich das Unternehmen unter Umständen wieder von der erst vor zwei Jahren erworbenen Zuse KG, Bad Hersfeld, trennen will. Konrad Zuse konstruierte bekanntlich im Jahre 1941 den ersten programmgesteuerten Rechner der Welt und machte sich später einen Namen durch die Fertigung von kleinen Computern. In dessen Hände Zuse nunmehr kommen wird, ist noch nicht bekannt. Es heißt, daß weder IBM noch Remington Rand Univac oder AEG-Telefunken Interesse gezeigt hätten; als mögliche Käufer werden dagegen Siemens oder die amerikanische Firma Control Data genannt. Angeblich will sich die Brown, Boverie & Cie. eine eigene Computerabteilung aufbauen. Hierfür wurde der frühere Leiter des IBM-Zentrallaboratoriums Zürich, Prof. Ambros A. Speiser, engagiert. Speiser konstruierte an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich zwischen 1950 und 1955 den ersten Computer der Schweiz und ist, im Rang eines Titularprofessors, an diesem Institut über Datenverarbeitung und Impulsschaltungen.

Grundig: Als Rechtsnachfolgerin der GTA (Grundig Electronic-Triumph-Adler-Vertriebs-Ges. mbH) wurde am 1. Oktober die Firma Grundig Bürotechnik Ges. mbH gegründet. Das hat jedoch keinen Einfluß auf die bisherigen Vertriebswege oder Markenbezeichnungen.

Anfang Oktober hielt sich eine Gruppe von acht sowjetrussischen Ingenieuren in den Grundig-Werken auf, um sich über die Herstellung von elektronischen Konsumgütern zu informieren. Dieser Besuch erfolgte im Rahmen der Abmachungen, die Konsul Max Grundig vor zwei Jahren mit der russischen Regierung traf und die auch den Austausch von Technikern zum Inhalt hatten. Grundig-Ingenieure werden im kommenden Jahr die Sowjetunion besuchen.

Weitere prominente Besucher in den Grundig-Werken waren der für Rundfunk und Fernsehen zuständige griechische Staatssekretär Dimitrios Georgiu, Athen, und der stellvertretende Außenminister von Honduras, Carlos M. Reyes.

Anton Kathrein: Der hundertste von der Deutschen Bundespost für das Zweite und Dritte Fernsehprogramm errichtete Frequenzumsetzer steht auf dem 406 m hohen Innerberg bei Badenweiler. Bei der feierlichen Einweihung war Kathrein durch Dr. Max Lohr vertreten, denn auch dieser Umsetzer ist mit einer Kathrein-Antenne versehen. Bei dieser Gelegenheit wurde bekannt, daß Kathrein 75 der genannten 100 Umsetzer mit seinen Antennen ausgerüstet hat.

Kuba: Mit der Bezeichnung *Scala 67* bietet jetzt auch Kuba eine Serie von Fernsehgeräten in farbigem Polyester-Schiefflack an. Es stehen Modelle in Bordeauxrot, Perlweiß, Silbergrau und Smaragdgrün zur Verfügung. Eingebaut ist das Steckchassis 1923 (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 22, Seite 697), dessen Fertigung nach Überwindung einiger technisch bedingter Schwierigkeiten fortgesetzt wird.

Texas-Instruments: In dem seit Mai arbeitenden Werk Freising (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 16, Seite *1261) wird zur Zeit der zweite Fertigungstrakt errichtet. Hier sollen demnächst integrierte Schaltungen hergestellt werden. Bis Anfang 1968 werden die Werksanlagen, von denen aus auch wesentliche Teile Europas beliefert werden sollen, etwa 1000 Arbeitsplätze aufweisen. In einem Pressebericht wird der Marktanteil von Texas Instruments am bundesdeutschen Transistormarkt mit bereits 10% angegeben.

Erste Schaltungseinzelheiten

Mit oder ohne „Geschmacksknopf“?

Teure Farbbildröhre

Die Entwicklung der Farbfernsehgeräte nähert sich in den Fabriken des Bundesgebietes einem ersten Abschluß; die Fertigung der Nullserien beginnt mit dreißig oder fünfzig Stück. Abnehmer sind neben den Entwicklungsingenieuren und den Firmenleitungen vornehmlich die Deutsche Bundespost und die Rundfunkanstalten. Diese brauchen dringend Geräte zur Beobachtung der weiterhin von Montag bis Freitag zwischen 7.55 Uhr und 9.45 Uhr ausgestrahlten Farbversuchssendungen aus dem Farbfernseh-Laboratorium des Westdeutschen Rundfunks in der Marienstraße in Köln. Einige Empfänger müssen auch bereits für interne Händlerveranstaltungen der einen oder anderen Fabrik herhalten.

Auf die Frage, ob sich die Schaltungskonzeptionen der einzelnen Firmen wesentlich voneinander unterscheiden, kann zur Zeit mangels eines Gesamtüberblicks nicht eindeutig mit Ja oder Nein geantwortet werden. In den Laboratorien jener Firmen, die sich, wie Telefunken, sehr stark mit Grundsatzfragen befassen oder die wegen der späteren Farbbildröhrenlieferung eine lange vorbereitete Applikation betreiben, sind diverse Schaltungsvarianten entwickelt worden. So gibt es allein sechs Grundsaltungen für Pal-Decoder. Für die Zeilenausgangsstufe stehen sich zwei Grundsysteme gegenüber: Hochspannungserzeugung wie bisher, wobei eine große Ballaströhre vom Typ PD 500 für den Ausgleich der Belastung bei schwankendem Strahlstrom sorgen muß – oder die getrennte Erzeugung von Hochspannung und Ablenkleistung, wozu zwei Transformatoren gebraucht werden. Es hat den Anschein, als ob die zweite Schaltung überwiegend gewählt wird.

Mit besonderem Interesse dürfte zu beobachten sein, ob und in welcher Weise die Farbfernsehempfänger einen „Geschmacksknopf“ bekommen werden. Seinem Namen entsprechend ermöglicht er es dem Fernsehteilnehmer, die Farbtönung in gewissen Grenzen selbst einzustellen. Etwas überspitzt ausgedrückt: Dieser Knopf macht einen Teil der Pal-Eigenschaft – die konstante, von Unterwegseinflüssen freie Übertragung des Farbwertes – wieder zunichte.

Hierfür gibt es zwei Varianten, die wohl beide angewendet werden. Die erste beeinflusst das „Weiß“, d. h. mit einem Potentiometer verändert man diesen Wert kontinuierlich zwischen Chamois über Weiß nach Bläulich. Eine gut erkennbare Raststellung in der Mitte signalisiert „Reines

Die Nullserien der Farbfernsehgeräte

Weiß“. Die zweite Methode bedient sich des direkten Eingriffs in den Farbverstärker und erlaubt eine fast beliebige Variation des Farbeindrucks. Große Unterschiede dürfte es bei der Bestückung geben. Einige Konstrukteure entwickeln konservativ ausgelegte Chassis mit vielen Röhren – andere beginnen sogleich mit weitgehend transistorisierten Geräten. Das drückt sich dann auch in der Leistungsaufnahme aus. Das erstgenannte Gerät dürfte dem Netz um 350 W entnehmen, das andere vielleicht 280 W. Äußerlich unterscheiden sich Schwarzweiß- und Farbempfänger nicht sehr. Natürlich ist der letztere wegen der längeren Röhre beträchtlich tiefer, aber in Höhe und Breite betragen die Abweichungen nur wenige Zentimeter. Übrigens wird die Farbbildröhre A 63-11 X ihrer Typenbezeichnung nach eine 63-cm-Röhre genannt. Eingebaut aber kommt nicht viel mehr als eine echte 59er heraus! Am Tag X, zum großen Neuheitstermin der Farbempfänger (1. Juli 1967) werden wir ziemlich kompliziert aufgebaute Geräte bekommen; das „Enteintern“ und damit möglicherweise das Verbilligen ist die Aufgabe kommender Serien.

Über den Preis für die Farbgeräte wird viel gesprochen, und allenthalben fragt man, ob es nicht auch billigere Farbgeräte geben kann, denn ein Bruttopreis von 2300 bis 2500 DM ist wirklich hoch. Zur Beurteilung des Preises muß man wissen, daß der Empfängerfabrikant für eine Farbbildröhre mit Ablenkeinheit um 720 DM zu zahlen hat, gleichgültig, ob er sie in den USA oder aus Europa bezieht. Dazu kommt beispielsweise ein Betrag von ungefähr 65 DM für die Lizenzen, denn inzwischen stellte es sich heraus, daß eine ganze Anzahl von Patentinhabern Ansprüche anmeldet: RCA, Hazeltine, ein paar Mark für Secam, die Pal-Lizenz usw. Auch die Pal-Verzögerungsleitung ist nicht billig. Im Fachhandel sieht man den ersten Farbempfängern mit gemischten Gefühlen entgegen. Wie stabil werden sie sein, wie viele Servicegänge werden innerhalb der Garantiefrist nötig werden? Groß- und Einzelhandel plädieren daher in der ersten Zeit für preisgebundene Geräte, damit nicht durch Marktmanipulationen der Außen-seiter die Preise für die Geräte „heruntergehauen“ werden und damit der Nutzen zu sehr absinkt. In der Industrie zeigt man für die Preisbindung ein unterschiedliches Interesse; die Erfahrungen mit den gebundenen Preisen waren in den letzten Monaten nicht derart, daß man dieses Experiment zu oft wagen will. K. T.



„Die Nachbarn sollen staunen!“

Signale

Auch Journalisten dürfen es nicht

... nämlich den Polizeifunk abhören. Für die Reporter der amerikanischen Großstadtzeitungen gehört es zum Tagesablauf, in ihren Wagen zu sitzen und aufmerksam dem Polizeifunk zu lauschen. Auf diese Weise erfahren sie sofort, wo etwas passiert ist, und sie sind oft ebenso schnell zur Stelle wie etwa die Mordkommission. Daran anknüpfend hatte der Deutsche Journalistenverband die Deutsche Bundespost gefragt, ob Journalisten hierzulande nicht ebenfalls den Polizeifunk abhören dürfen, um rasch an den Schauplatz des Geschehens zu kommen. Sie würden nicht den Inhalt des Polizeifunks wiedergeben, sondern diesen nur benutzen, um ganz schnell am Tatort einzutreffen. Das wäre um so wichtiger, als viele Polizeidienststellen die Vertreter von Presse und Rundfunk nicht immer mit der gewünschten Schnelligkeit über solche Geschehen informieren.

Die Bundespost sagte eindeutig Nein! Schon allein der Artikel 17 der Vollzugsordnung für den Funkdienst (Genf 1959) verpflichtet die Bundespost, das unbelugte Auffangen von Funksendungen, die nicht für die Öffentlichkeit bestimmt sind, zu unterbinden. Daher wurde in die Hörfunkempfangsgenehmigung (§ 9, Abs. 1, der „Bedingungen für die Errichtung und den Betrieb von Rundfunkempfangsanlagen“) eine entsprechende Vorschrift aufgenommen, von der es keine Ausnahme gibt, selbst nicht unter Würdigung der öffentlichen Aufgaben von Rundfunk und Presse. Die Bundespost vertritt sogar den Standpunkt, daß bereits das einfache Abhören des Polizeifunks ein Verstoß sei, und zwar gegen § 15, Abs. 2a, des Fernmeldeanlagengesetzes von 1928.

Sie ging noch einen Schritt weiter. In ihrer Antwort an den Deutschen Journalistenverband wies sie darauf hin, daß die Bundespost das Abhören des Polizeifunks dadurch verhindern könnte, daß sie keine Empfänger mehr zuläßt, die diesen Bereich aufnehmen können. Das stieße aber auf den Protest der Industrie, die solche Geräte herstellt. Überdies ist es für einen Bastler nicht schwer, jeden UKW-Empfänger auf die Polizeifunkfrequenzen hinzutrimmen. Also müsse man postseitig das Abhören strikt untersagen.

*

Uns würde – ganz am Rande – interessieren zu erfahren, wieso US-amerikanische Reporter ungestrast den Polizeifunk abhören dürfen,

obwohl die Fernmeldebehörden der USA am 21. Dezember 1959 die erwähnte Vollzugsordnung für den Funkdienst in Genf auch unterzeichneten. Unterschrieben haben die Herren T. A. M. Graven und A. L. Lebel.

Mosaik

116 000 Fernsehgeräte lieferte die englische Industrie im Juli 1966 an den Handel aus, im August waren es aber nur noch 63 000. Die Produktion bewegt sich weiterhin auf einem niedrigen Pegel; selbst die Abschlüsse im Vermietgeschäft geben nach. Die Folgen der bereits lange anhaltenden Flaute haben die Hersteller von Bauelementen und andere Zulieferanten schwer getroffen. Plessey, Rank-Bush Murphy, Monarch, Radio & Allied Industries, Mullard und andere Produzenten haben zusammen mehrere Tausend Mitarbeiter entlassen; einige Fabriken wurden ganz geschlossen.

Mehr als 40 Proteste gegen die illegale Benutzung von Mittelwellen durch die schwimmenden Rundfunksender rund um England sind inzwischen bei der englischen Postverwaltung eingegangen. Sie kamen aus Belgien, der Bundesrepublik, aus Frankreich, Irland, Italien, Jugoslawien, den Niederlanden, Schweden und der Tschechoslowakei. Man rechnet in England daher mit der baldigen Verabschiedung des inzwischen formulierten Gesetzes gegen die schwimmenden Sender. Einige Senderbesitzer haben bereits erklärt, daß sie sich dann in die Gewässer vor der holländischen Küste zurückziehen wollen.

Wichtige Fachausstellungen und Messen 1967

5. bis 14. März	Leipzig	Internationale Frühjahrsmesse
9. bis 14. März	Paris	Ela- und Phono-Ausstellung (Festival du Son)
12. bis 19. März	Wien	Internationale Frühjahrsmesse
5. bis 10. April	Paris	Internationale Bauelemente-Ausstellung (Salon International des Composants Electroniques)
14. bis 21. April	Paris	Mesucora – Ausstellung „Messen, Steuern, Regeln, Automation“
29. April bis 7. Mai	Hannover	Hannover-Messe
22. bis 27. Mai	Montreux	5. Internationales Fernseh-Symposium mit Ausstellung
23. bis 26. Mai	London	Ausstellung elektronischer Bauelemente
21. bis 29. Juni	Frankfurt/M.	Achema – (Ausstellung-Tagung für chemisches Apparatewesen)
15. bis 26. August	London	Internationale Radio- und Fernsehausstellung
25. August bis 3. September	Berlin	Große Deutsche Funkausstellung
1. bis 10. September	Paris	Internationale Radio- und Fernsehausstellung
3. bis 10. September	Leipzig	Internationale Herbstmesse
11. bis 15. September	London	Ausstellung „Fernsehen und Fotografie in der Industrie“
5. bis 12. Oktober	Düsseldorf	Internationale Kunststoffmesse
10. bis 19. Oktober	Utrecht	Het Instrument
13. bis 22. Oktober	Kopenhagen	2. Internationale Messe „Elektronik, Automation, Meß- und Prüfgeräte“

Letzte Meldung

Bei Neumünster/Holstein wird vom Frühjahr 1967 an ein neuer Sender des Deutschlandfunks mit einer Leistung von 2×350 kW arbeiten. Er strahlt mit Richtantennen Fremdsprachensendungen nach Großbritannien und Skandinavien auf der Frequenz 1268 kHz ab. Sie ist von Novi Sad/Jugoslawien (100 kW) und drei schwachen spanischen Sendern sowie von dem englischen Piratensender Radio Tower in der Themsemündung belegt. Um das Versorgungsgebiet des jugoslawischen Senders zu schützen, wird die Abstrahlung in Richtung Südsüdosten unterdrückt.

Nur 84 g wiegt ein für die amerikanische Luft- und Raumfahrtbehörde Nasa entwickelter batteriegespeicherter Fernsehsender mit 70 mW Leistung auf 279 MHz. Er ist 53 mm \times 56 mm \times 18 mm groß und kann mit einer leichten, ebenfalls batteriebetriebenen Handkamera zusammengebaut werden, so daß sich ein Fernseh-Gegenstück zum bekannten „drahtlosen Mikrofon“ ergibt (Hersteller: Sanders Associates Inc., Nashua, N. H., USA).

27 % aller Hörer der japanischen Auslandsdienste von Radio Japan benutzen japanische Kurzwellenempfänger. 19,9 % der Geräte stammen aus den USA, 19,5 % aus Holland. Deutsche Geräte werden nur von 2,4 % der Befragten benutzt. Das geht aus einer Fragebogenaktion des japanischen Rundfunks hervor, bei der 4600 Einsendungen aus aller Welt zu verzeichnen waren.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis August 1966 ¹⁾	563 237	139,1	1 999 666	357,6	142 445	74,5	1 528 446	797,1
Sept. 1966 ²⁾	90 264	20,9	254 722	47,0	18 162	9,3	182 273	96,5
Januar bis August 1965	477 669	92,2	1 961 451	341,1	138 640	74,2	1 704 323	927,2
Sept. 1965	100 109	21,0	254 181	44,5	20 654	11,8	277 484	154,1

¹⁾ endgültige Angaben, ²⁾ vorläufige Angaben

Einzigartig: HiFi Studio Freiburg Stereo

- ein SABA Erzeugnis für verwöhnte Musikliebhaber

In der Rundfunktechnik der ganzen Welt gibt es kein vergleichbares Gerät. Bei kaum noch zu übertreffendem Bedienungs-komfort setzt es den Maßstab für eine Qualitäts- und Leistungsstufe, die bei Tuner-Verstärker-Kombinationen bisher ohne Beispiel ist.

SABA HiFi Studio Freiburg ist ein Receiver der technischen Superlative: 65 Transistoren, 34 Dioden, 5 Wellenbereiche (AM und FM vollkommen getrennt!), 80 Watt Musikleistung. Einzigartigen Bedienungs-komfort bietet die fernsteuerbare SABA Motorelektronik: automatisch sucht sie die Sender und stimmt haarscharf ab, in allen Bereichen.



SABA HiFi Studio Freiburg Stereo

Interessieren Sie technische Daten? Hier die wichtigsten:
FM-Empfindlichkeit 1 Mikrovolt für 26 dB Rauschabstand ·
Regelbare AM- und FM-Bandbreite · FM-Übersprechdämpfung

> 35 dB (1 kHz) · 2 x 30 W Dauertonleistung · Klirrgrad bei
Vollaussteuerung 0,5% · Intermodulation 1,5% · Kanaltrennung
55 dB (1 kHz) · NF-Frequenzgang 15 Hz... 20 kHz \pm 1 dB.



SABA HiFi-Kompaktbox MX

Mit nur 27 x 18 x 19 cm die kleinste HiFi-Lautsprecherbox von SABA. Erstaunlich gute Wiedergabe, auch der Bässe. Vol. ca. 6,5 Ltr., Frequenzumfang 45 - 18 000 Hz. Mit 25 W Musikprogramm belastbar.

SABA HiFi-Lautsprecherbox IV

Höchste Klangtreue und besonders große Hörfläche durch breite Richtcharakteristik. 4 Lautsprecher. Präsenz- und Brillanzregler. Vol. ca. 50 Ltr. 25 - 20 000 Hz. Mit 45 W Musikprogramm belastbar.

SABA HiFi-Lautsprecherbox II A

Ausgestattet mit einem Tiefton- und einem Mittelhochtonlautsprecher. Hochton-Anteil regelbar. Vol. ca. 25 Ltr. Frequenzumfang 42 - 20 000 Hz. Mit 35 W Musikprogramm belastbar.

SABA HiFi-Plattenspieler 325

Mit Wechselautomatik, hervorragendem Gleichlauf, Präzisionstonarm, Antiskating-Einrichtung und silicon-gedämpfter Aufsetzhilfe; Magnettonabnehmer Shure M 44 M/G.

SABA HiFi Studio II A Stereo

Die markantesten Merkmale: Volltransistor-Technik, vier Wellenbereiche (darunter ein gespreiztes 49-m-Band), abschaltbare UKW-Abstimmautomatik, vorzüglicher Stereo-Decoder und eingebauter Entzerrer-Vorverstärker für Magnettonabnehmer. Besondere Sorgfalt wurde den eisenlosen Gegentakt-Endstufen gewidmet. Selbst bei voller Ausgangsleistung ist der Klirrfaktor über die ganze Leistungsbandbreite kleiner als 1 Prozent. Dabei bietet die Verstärkerstufe genügend Reserven, um selbst große Wohnräume zu versorgen: Die Musikleistung beträgt 32 Watt, die Dauertonleistung 2 x 12 Watt.

SABA

Schwarzwälder Präzision

FUNKSCHAU 1966, Heft 23

1919

Sie sollten sich diese HiFi-Bausteine in Ihrem Fachgeschäft vorführen lassen. Prospektmaterial mit genauen Daten und interessanten Informationen über das umfangreiche HiFi-Programm von SABA und SABA-Telewatt erhalten Sie gerne von SABA, Abt. VFÖ, 773 Villingen/Schwarzwald.

Electro-Voice® durch



SP-15 B

Tiefen-Lautsprecher, Übertragungsbereich 30—15 000 Hz, Impedanz 16 Ω, Belastbarkeit 30-Watt-Programm, Korbdurchmesser 375 mm, Schwingspulen-Durchmesser 50 mm

T-25 A

Mitteltönen-Druckkammerlautsprecher, Übertragungsbereich 700—10 000 Hz, Übergangsfrequenz 800 Hz, Impedanz 16 Ω, Belastbarkeit 30-Watt-Programm, Schwingspulen-Durchmesser und Membran-Durchmesser 50 mm

8-HD

Diffractions-Horn für T-25 A, untere Grenzfrequenz 600 Hz, empfohlene Übergangsfrequenz 800 Hz

T-35

Hochton-Druckkammerlautsprecher, Übertragungsbereich 3 500—20 000 Hz, Übergangsfrequenz 3 500 Hz, Impedanz 16 Ω, Belastbarkeit 25-Watt-Programm, Schwingspulen-Durchmesser und Membran-Durchmesser 25 mm

X-8

Frequenzweiche, Übergangsfrequenz 800 Hz, 12 dB/Oktave Impedanz 8—16 Ω

X-36

Frequenzweiche, Übergangsfrequenz 3 500 Hz, 12 dB/Oktave Impedanz 8—16 Ω

Vorstehend aufgeführte Typen sind ausgewählte Qualitäts-Erzeugnisse und entsprechen höchsten Anforderungen. Sie werden daher in dem bei zahlreichen Rundfunkanstalten eingeführten Regie-Lautsprecher K + H Typ OX verwendet. Bitte verlangen Sie unser Angebot.

KLEIN + HUMMEL



STUTT GART 1 - POSTFACH 402

UHF-Konverter und Normaltuner mit Transistoren AF 239 in der Vorstufe

daher: noch höhere Verstärkung, noch niedrigere Rauschwerte. Enormer Leistungsgewinn in schlechten Empfangslagen!



UHF-Schnelleinbaukonverter TC 2-E, stabilisierte Speisung, 2 Transistoren: 1 x AF 139, 1 x AF 239 (Vorstufe), Ausgang: Kanal 2—4, 240 Ω
1 Stück DM 45.—
3 Stück DM 42.50 per Stück
10 Stück DM 41.— per Stück



UHF-Transistor-Verstärker TV 413, wirksam über den gesamten UHF-Bereich, Verstärkung: ca. 20 dB. Eigenes Netzteil. Der Anschluß erfolgt unmittelbar am FS-Gerät. Der Verstärker kann auch als Antennenverstärker für kleine gem. Anlagen verwendet werden.

1 Stück DM 52.50
10 Stück DM 49.50 per Stück



UHF-Konverter- oder Normaltuner (wahlweise) zum exakten seitlichen Einbau, m. Skalennopf, als Baustatz ausgerüstet, 2 Transistoren: 1 x AF 139, 1 x AF 239 (Vorstufe), Ausgang: Kanal 2—4, 240 Ω
1 Stück DM 45.—
3 Stück DM 42.50 per Stück
10 Stück DM 41.— per Stück



UHF-Aufstellkonverter „Telecon“, 2 Transistoren: 1 x AF 139, 1 x AF 239 (Vorstufe). Die Umschaltung erfolgt nur am Kanalwähler des FS-Gerätes.

1 Stück DM 52.50
3 Stück DM 49.50 per Stück

Auf alle Geräte 12 Monate Garantie. Musterbesteller Rückgaberecht innerhalb 8 Tagen. Bitte fordern Sie ausf. Prospektmaterial an. Nachnahmeversand.

Zitzen-Elektronik-Vertrieb · 4 Düsseldorf-Nord · Efeuweg 29
Telefon (02 11) 42 64 06

In neu erschienener 2. Auflage können wir liefern:

Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme in der Hochfrequenztechnik

Von Dipl.-Ing. **Horst Geschwinde**. 60 Seiten mit 44 Bildern, darunter 3 teils zweifarbigen Kreisdiagrammen in Großformat, zwei Tafeln und einem Kreisdiagramm-Vordruck, in Kartoneinband **12.80 DM**.

Das Ziel dieses Buches soll es sein, in möglichst knapper, aber übersichtlicher Form besonders den jüngeren Ingenieur und Techniker mit den speziellen grafischen Verfahren vertraut zu machen, die ihm bei den oft sehr verwickelten Widerstandstransformationen außerordentliche Dienste leisten. Gerade in der Hochfrequenztechnik, wo die zur Verfügung stehenden Energien oft sehr gering sind, ist die möglichst verlustarme Übertragung zum Verbraucher von eminenter Bedeutung, d. h. es kommt auf die richtige Widerstands-anpassung sehr genau an.

Bezug durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den Verlag.

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

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 & München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 29 56 18



Netzgerät elektronisch stabilisiert

STABI 500 B DM 469.—

Ausgang:
pos. Gleichspannung 0—500 V
pos. Gleichstrom 0—100 mA/0—400 V
neg. Gleichspannung 0—150 V
neg. Gleichstrom kontinuierlich einstellbar max. 1,5 mA
Wechselspannung 2 x 6, 3 V Hzwg., getr.
Wechselstrom 2 x 3 Amp.

STABI 500 DM 429.—

0—400 V
0—100 mA/0—500 V
2 x 6, 3 V Hzwg. (12, 6 V m/Mittelanpf.)
2 x 3 Amp.

SELL & STEMLER Inhaber: Alwin Sell
Fabrikation elektrischer Meßgeräte · 1 Berlin 41 · Ermannstr. 5 · Tel. 72 24 03

Eine ganz neue Linie

verbindet höchste Präzision mit moderner Formgebung - 6 Monate Garantie



Röhrenvoltmeter HRV 240

139.50

Das Gerät ist in stabiler Brücken-schaltung aufgebaut und läßt exakte Messungen in allen Bereichen zu. Die eingebaute, stabilen Umschalter und die verwendeten hochwertigen Bauteile geben diesem Gerät eine hohe Betriebssicherheit, Innenwiderstand für alle Meßbereiche 11 M Ω .

Technische Daten:

Große 90°-Skala, Röhrenbestückung: 6 AL 5 (EB 01), 12 AU 7 (ECC 82), eingebaute 1,5-V-Batterie für Widerstandsmessungen. Maße: 140 x 215 x 150 mm. Gewicht 2,5 kg. Netz: 220 V ca. 10 W.

Meßbereiche:

Gleichsp.: 0-1,5-5-15-50-150-500-1500 V

Wechselsp.: V_{eff} 0-1,5-5-15-50-150-500-1500 V

Wechselsp.: V_{an} 0-1,4-4-14-40-140-400-1400-4000 V

Widerstände: Rx 10-100 Ω , 1-10 k Ω , 1-10 M Ω , 0,2 Ω , 100 M Ω

Dezilhel: -10 dB-+ 85 dB (0 dB = 1 mW an 600 Ω)

Normalzubehör: 1 Gleichsp.-Prüf-spitze, 2 Meßleitungen, 1 Mignon-zelle 1,5 V, Bedienungsanweisung

Sonderzubehör: HV-Prüfspitze 30 kV **28.50**

HF-Tastkopf - 250 MHz **26.-**



Signalgenerator SG 25

125.-

Der HF-Signalgenerator SG 25 liefert ein HF-Signal im Frequ.-Ber. von 120 kHz bis 500 MHz. Im Frequ.-Ber. von 120 kHz-250 MHz wird die Grundfrequenz benutzt, im Frequ.-Ber. von 250 MHz bis 500 MHz wird die Harmonische des Oszillatorsignals verwandt.

Das HF-Signal kann moduliert werden: intern mit 400 Hz und extern mit beliebigem NF-Signal.

Der Meßsender hat außerdem einen Quarzsockel an der Frontplatte, mit dessen Hilfe Eichpunkte für bestimmte Messungen gegeben werden können.

Technische Daten:

Frequ.-Ber. 120 kHz-500 MHz

Band A 120 kHz-320 kHz

Band B 320 kHz-1 MHz

Band C 1 MHz-3,4 MHz

Band D 3,2 MHz-11 MHz

Band E 11 MHz-38 MHz

Band F 38 MHz-130 MHz

Band F 100 MHz-500 MHz

Netzspannung: 220 V, 50 Hz, Röhren:

12 BH 7 A, 8 AR 5, Sil.-Diode

Maße: 140 x 215 x 170 mm

Gewicht: 2,8 kg



Millivolt-Röhrenvoltmeter HRV 260

155.-

Dieses Röhrenvoltmeter ist speziell für Transistor-Technik geeignet. Die Meßbereiche sind so aufgeteilt, daß auch kleinste Spannungen ausgezeichnet abzulesen sind.

Technische Daten:

90°-Skala, Maße: 140 x 215 x 170 mm, Gewicht: 2,5 kg. Netz: 220 V, ca. 10 W

Meßbereiche:

Wechselspannung: 1 mW-300 V_{eff} in 10 Bereichen.

Meßlinearität: 5 Hz-1,2 MHz \pm 2 dB, 10 Hz-1 MHz \pm 1 dB, 20 Hz-250 kHz \pm 0,2 dB

dB-Skala: -40, -30, -20, -10, 0, 10, 20, 30, 40, 50 dBm

Komplett mit 2 Prüfschnüren



NF-Generator SWG 25

150.-

Dieser Generator ist in der Lage, Sinuswellen im Frequ.-Ber. von 20 Hz-200 kHz in 4 Bändern zu erzeugen, außerdem liefert er Rechteckwellen von 20 Hz-20 kHz. Der Generator kann zur Messung von ELA-Anlagen und ähnlichem verwendet werden.

Technische Daten:

Frequ.-Ber.:

Sinus 20-200 000 Hz in 4 Bereichen

Rechteck 20-25 000 Hz in 4 Bereichen

Ausgangsspannung: max. 7 V

Ausgangsimpedanz: 1000 Ω

Röhrenbestückung:

6 BM 8, 12 AT 7, Siliz.-Diode

Netzspannung: 220 V, 50 Hz

Maße: 140 x 215 x 170 mm

Gewicht: 3 kg

Vier im Aussehen aneinander angepaßte Meßgeräte in hoher Qualität, mit deren Hilfe sämtliche Messungen im ELA-Rundfunk- und Fernsehgebiet durchgeführt werden können.

Neu! Jetzt mit Überlastungsschutz



Vielfach-Meßgerät VM 38

Innenwiderstand: Gleichspannungsbereiche: 50 000 Ω

Wechselspannungsbereiche: 15 000 Ω mit Messerzeiger und Spiegelskala.

Meßbereiche: für Gleichspannung 3-12-60-300-600-1200 V

Wechselspannung: 6-30-120-300-1200 V

Gleichstrom: 30 μ A-6-60-600 mA

Widerstandsmessung: 0-16 k Ω -160 k Ω -1,6 M Ω -16 M Ω , 10 Ω -100 Ω -10 k Ω -100 k Ω an direkter Skala, dB-Messung - 20 bis 83 dB

Alle Geräte werden betriebsfertig geliefert, einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessung **69.50**

Neu! Jetzt mit Überlastungsschutz



Vielfach-Meßgerät VM 35

mit Überlastungsschutz. Dieses Gerät hat einen ungewöhnlich geringen Eigenverbrauch. Der Innenwiderstand beträgt 50 000 Ω /V. Außerdem ist die Preiswürdigkeit des Gerätes wohl kaum zu unterbieten, wenn man bedenkt, daß das Gerät mit einer Spiegelskala ausgerüstet ist.

Meßbereiche:

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

Wechselspannung: 0-6-30-120-600-1200 V

Gleichstrom: 0-0,3-6-60-600 mA

Verstärkungsmessung: 20-+ 48 dB

Innenwiderstand: 50 000 Ω /V =, 1500 Ω /V **69.-**



CTR-Grid-Dipmeter GDM 8

Der Grid-Dipmeter besitzt einen eingebauten Modulator, der das ausgestrahlte HF-Signal hörbar macht. Durch seinen großen Frequ.-Ber. von 360 kHz-220 MHz ist er für Untersuchungen an den HF-ZF-Kreisen eines Fernsehgerätes bestens geeignet und läßt sich sogar für erste Untersuchungen oder eine Funktionskontrolle im UHF-Gebiet verwenden.

Technische Daten:

Frequenzbereich: 360 kHz-220 MHz in 8 Bereichen

Maße: 185 x 85 x 45 mm

99.50

Dieses Angebot stellt nur eine kleine Auslese aus meinem umfangreichen Meßgeräte-Programm dar. Die Meßgeräte werden mit den dazugehörigen Batterien und Meßschnüren geliefert. Für alle Prüf- und Meßgeräte Spezial-Reparaturservice. Sämtliche Ersatzteile am Lager. Verlangen Sie Meßgeräte-Katalog. Versand per Nachnahme ab Lager. Teilzahlung ab DM 100.-. Hierzu Alters- und Berufsangabe nötig.

KLAUS CONRAD

8452 Hirschau/Bay., Abt. F 23

Ruf 096 22/224



TELETEST RV-12 das präzise Röhrenvoltmeter

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

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

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

KLEIN + HUMMEL

STUTT GART 1 - POSTFACH 402

BLAUPUNKT- AUTO-RADIO

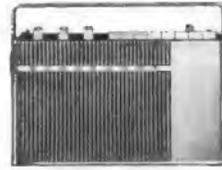
Hildesheim	93.—	Bremen	120.—
Hamburg	155.—	Mannh. UKW-MW	155.—
Stuttgart	165.—	Heidelberg	180.—
Essen	185.—	Frankfurt K	235.—
Köln K automatic	370.—	Kafferr. Derby 660	205.—

6 Monate Werkgarantie auf alle Autoempfänger. Zubehör und Antennen für zahlreiche Fahrzeugtypen ab Lager lieferbar.



Beispiel:

Einbausatz VW 1200/1300 m. Lautspr. DM 24.60
Hirschmann- o. Bosch-Versenkantenne DM 18.—
Einbausatz Opel Rek. 67/Ford Taun. 67 DM 25.—



DIVA, Kofferempfänger mit UKW, MW, LW
5 Drucktasten, 2 W Ausgangsleistung bei Auto-
betrieb, 1 W Sparschaltung bei Kofferbetrieb.
Auto- und Netzanschluß. DM 148.—
ab 5 Stück: DM 143.—



RIVIERA Omnimat 95800, Holzgehäuse mittel-
grau, 4 Wellenbereiche, 3 UKW-Stationstasten,
4 W Ausgangsleistung bei Autobetrieb. 11 Tran-
sistoren, 11 Dioden, 8 + 1 AM-, 13 FM-Kreise.
DM 242.—
ab 5 Stück: DM 235.—
Autohalterung für obige Geräte: DM 31.—



TELEFUNKEN-TONBANDGERÄTE

Mgt. 200 mit Verb.-Kabel und Leerspule 233.—
Mgt. 201 mit Verb.-Kabel und Leerspule 260.—
Mgt. 203 mit Verb.-Kabel und Leerspule 375.—
Mgt. 300 einschließlich Mikrofon TD 300
Verbindungskabel, Leerspule 279.—
Mgt. 301 mit gleichem Zubehör 305.—
Mgt. 401 Kassettengerät mit Mikrofon,
Kassette und Kabel 252.—

Bei Tonbandgeräten wird ein GEMA-Urheberbe-
trag in Höhe von DM 5.— für die Type Mgt. 401
und DM 10.— für alle übrigen Geräte berechnet.

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

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

Sonderangebot fabrikneuer Präzisions-Meßgeräte

Demodulationsmeßgerät DKM 281

zum Vergleich und zur Kontrolle von FM-
Demodulatoren im Frequenzbereich 31–39
MHz auf Linearität und Mittenfrequenz.
Mit Hilfe des geräteeigenen Frequenz-
messers mit Quarzgenerator kann die
Lage der Demodulationskennlinien genau
ermittelt werden.

Frequenz-Genauigkeit: 2–10⁻⁵ (Quarz)

Hub einstellbar 0 ± 25 kHz

Abmessungen: 550 x 350 x 370 mm

Gewicht ca. 30 kg **495.—**

Dezimeterspannungsindikator DSI 612

Ein Indikator zum Nachweis von UHF-
Energie und Koaxleitungen in Verbindung
mit einem Galvanometer. Frequenzbereich
500–3750 MHz.

95.—

Impulsverzögerer DT 1/5

Das Gerät dient zur Verzögerung von Im-
pulsen im Bereich von 0,1 uS–1 S. Es lie-
fert nach Ablauf dieser Zeit ein Nadel-
impuls und bei Verzögerungszeiten > 1 uS,
außerdem einen Rechteckimpuls, dessen
Breite 1–10 uS zur Selektion von Signa-
len veränderlich ist. Kurzzeitverzögerung,
Bereich: 0,1 uS, 1,2 uS und Stufen von
0,01 uS.

Auslösung: 0–100 kHz, Langzeitverzögerung,
Bereich: 1 uS–2 uS in 6 Decaden.

Einstellbarkeit: stetig, Zeitmodulation 10⁻⁴
Auslösefolge 0–20 kHz

Abmessungen: 459 x 360 x 275 mm

Gewicht ca. 23 kg **750.—**

Schwabungssummer

Das Gerät liefert als Wechselstromquelle
sinusförmige Meßspannungen im Bereich
von 3 kHz–300 kHz. Bei einer Leistung bis
2 W Fehlergrenzen der Frequenz ± 2 %,
Ausgang unsymmetrisch. **Ausgangslei-
stung:** Stufenlos regelbar max. 2 W bei
Anpassungswiderstand 600 Ω. Klirrfaktor
bei 1 W 1,5 %. Brummspannung 500 mV.
HF-Restspannung 0,1 %.

Abmessungen: 480 x 270 x 250 mm

Gewicht ca. 12 kg **175.—**

Absorptionsfrequenzmesser AFM 1

Frequenzbereich 300–1000 MHz. Genauig-
keit 1 %, minimale Meßspannung 100 mV,
max. Meßspannung 1,5 V. HF-Eingang 60 Ω.

Abmessungen: 308 x 233 x 195 mm

Gewicht 5 kg **198.—**

Empfängermeßsender EMS 563

Das Gerät dient zur Untersuchung am
Empfänger im Frequenz-Bereich 1590–
1910 MHz. Man kann ihm kontinuierlich
einstellbare UHF-Spannungen an einem
70-Ω-Ausgang-Koaxkabel entnehmen. Wei-
ter lassen sich Dämpfungsmessungen bis
zu etwa 8 N durchführen.

Frequenz-Bereich 1590–1910 MHz. Un-
sicherheit der Frequenzmessung (± 1 %).
Ausgangsspannung 5 uV–25 mV stetig
regelbar. Fremdmodulation, Modulations-
frequenz 200–20000 Hz.

Amplituden und Frequenzmodulation

Abmessungen: 820 x 420 x 400 mm

Gewicht ca. 50 kg **720.—**

Modulationskennlinienschreiber MKS 285

Dient zum Abgleich von Frequenz-Modula-
toren im Bereich von 30–40 MHz für
Richtfunkgeräte. Röhren: B 13 S 6 = 13-cm-
Kathodenstrahlrohr, EAA 91, 2 x ECC 81,
ECC 82, ECH 81, 6 x EF 80, 3 x EF 86, 2 x
EL 84, STA 85/10, EL 83. Netzanschluß 110/
220 V. Das Gerät eignet sich z. B. als reiner
Oszillograf oder für den Amateur nach
kleinen Umbauten als Panorama-Adapter.
Eingebautes 100-kHz-Quarz, elektronisch-
stabilisiertes Netzteil usw. Das Gerät ist
ein deutsches Erzeugnis, orig.-verpackt,
kpl. mit Rö., Quarz u. deutschsprachigem
Handbuch.

550.—

Spannungskonstanthalter Typ 250 FS

Vollautomatischer, magnetischer Span-
nungsgleichhalter für Labor, Fernsehwerk-
statt und Fernsehgeräte.

Eingangsspannung: 110/160/220/270 V
umschaltbar

Ausgangsspannung: 220 V, die Ausgangs-
spannung wird auf 1,5 % genau einge-
halten bei einer Eingangsspannungs-
schwankung von + 20 %–30 %.

Leistung: 225 W, Maße: 250 x 180 x 110 mm
Gewicht ca. 10 kg **94.50**

Leistungsmeßsender LMS 522

9–16 cm 5 W, 1900 MHz–3300 MHz in einem
Bereich

Ausgangsleistung: max. 5 W, min. 1 W

Abmessungen: 840 x 355 x 510 mm

Gewicht ca. 58 kg **750.—**

Nähere techn. Einzelheiten auf Anfr. Schaltbilder leihweise. Versand p. Nachn. ab Lager nur an den Fachhandel und Großverbraucher.

WERNER CONRAD • 8452 Hirschau/Bay. • Fernsprecher: 096 22/222 • FS 06-3 805

IDEALE RIM-BAUSTEINE



Hi-Fi-NF-Baugruppe 6 W, Type „RMV 6“
Hi-Fi-Verstärker-Baustein mit getrennter Höhen- und Tieferregelung, eisenloser Endstufe und transistorstabilisiertem Netzteil, ohne Netztrafo. Musikleistung: 8 W. Impedanz 5 Ω. Frequenzbereich: 30–20 000 Hz ± 1,5 dB. 14 Silizium-Trans., 2 Dioden. Erforderliche Stromversorgung: 24 V / 0,8 A. Maße: L 20 x B 15 mm. Kompletter Baustein mit Schallplan, die Leiterplatte ist mit dem Bestückungsplan bedruckt, **betriebsfertig** DM 179.— in **Bausatzform** DM 148.—



KW-Superbaustein, Type „RKT 100 S“
KW-Super-Baugruppe in gedruckter Schaltungstechnik zum Selbstbau von KW-Empfängern für Kopfhörerbetrieb und bei Verwendung eines Verstärkers bzw. NF-Bausteins auch für Lautsprecherbetrieb. Wellenbereiche: 80-, 40-, 20-m-Bänder. 4 Transistoren, 2 Dioden. Erforderliche Stromversorgung: 9 V / 8 mA. Maße: 75 x 95 x 47 mm. **Baustein betriebsfertig** DM 98.— **Kompletter Baustein in Bausatzform** DM 79.—

Weitere Einzelheiten in der neuen **RIM-Bausteinbibel**. Schaltungssammlung von Gärler- und RIM-Funktionsbausteinen und -Bausteingruppen. DIN A 4-Format. DM 3 50. Nachnahme DM 5 20. Vorkasse Ausland (Postcheckkonto München 137 53) DM 4 10.

RADIO-RIM

Abt. F. 3
8 München 15, Bayerstr. 25, Telefon (08 11) 55 72 21
FS 52 81 66 rarim d



Neu! Kein Ärger mit Batterien

mehr, wenn Sie zu Hause mit Ihrem Transistorradio hören. Wie eine Dauer-Batterie speist das kleine Netzgerät „ELEKTRO-KNIRPS“ Ihren Radio. Mit 2 m Doppelleitung verbinden Sie den KNIRPS, der in der Steckdose steckt, mit Ihrem Taschenempfänger oder Mittelklasse-Kofferradio. Jetzt für **75 mA** bei ca. 9 Volt! 5 x 5 x 4 cm, 180 g. Nettopreis mit 6monatlicher Garantie **DM 9 20**



Breitband-NF-Verstärker V 3 W

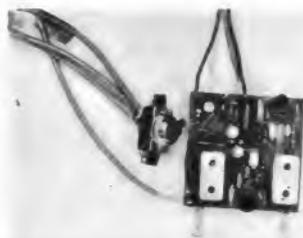
Ein eisenloser NF-Verst. mit komplem. Endstufe. Frequenzgang 40 Hz bis 40 kHz, max. Ausgangsleistung 2,7 W an 5 Ω, Klirrf. 1000 Hz/1 W = 2 %, Eingangsspannung ca. 2,5 mV, Größe nur 7 x 5 x 1,5 cm, Gewicht = 60 g **Nettopreis DM 19 50**



Willy Hütter KG, 85 Nürnberg 7, Mathildenstraße 42

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

Größe 60x60x20 mm
Hohe NF-Verstärkung
spielfertig abgeglichen.
Komplett mit Kabel und Umschalter. Einzelpreis DM 34.—



B. G. M.

Bandfilter

Wir fertigen und entwickeln Bandfilter vom Einzelteil bis zum kompletten Filter.

Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile

7501 Langensteinbach Ittersbacher Str. 35 Fernruf 07202/344

Lehmann electronic

Halbleiter-Prüfgerät HST 1

für Transistoren, Dioden Gleichrichter, Widerstände

Ein ideales Prüfgerät für Ihren Transistorgeräte-Service.
Sekundenschnelle Aussage über:
Kurzschluß — Unterbrechung,
Germanium — Silizium, PNP — NPN.
Messung der wichtigsten Daten wie:
Stromverstärkung B (0...1200),
Sperrströme I_{GES}, I_{CEO}.

Schnelltest von Transistoren direkt in der Schaltung, ohne auszulöten, mit Tastkopf TST.
Fordern Sie bitte Prospekt an!



EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6784 THALEISCHWEILER / PFALZ · TELEFON 06334/267

Selbst aufbauen! Prüf- und Meßplatz nach Maß



ganz einfach mit dem ENSSLIN-Arbeitstisch F nach dem Baustein-Prinzip. Auf der großen, kunststoffbelegten Platte werden Aufsätze mit Fächern, Instrumentenplatten oder Kleinteilebehältern verschraubt. Unter der Arbeitsfläche hängen je nach Funktion bis zu 6 Schubkastenblöcke.

Sie sollten ihn farbig sehen und sich überzeugen wie preisgünstig er ist!

ENSSLIN

Holzbearbeitungswerk 708 Aalen
Telefon 07361/2089

Bitte fordern Sie Prospekt.

Transistortechnik für Freizeit und Beruf



Wollen Sie Transistor-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit mit Transistoren basteln? Möchten Sie Ihre Transistorgeräte (Empfänger, Verstärker, Meßsender, Prüfergeräte, Superhet und viele andere) selbst bauen? Wollen Sie solche Dinge reparieren lernen, zu gutem Nebenverdienst kommen oder zum hochbezahlten Fachmann aufsteigen?

Durch den hochinteressanten Fernlehrgang „Radio-Transistor-Praxis“ bilden wir Sie daheim in Ihrer Freizeit gründlich aus. Sie lernen auf neuartige und außergewöhnliche Weise nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch. Viele hundert Bauteile erhalten Sie neben dem schriftlichen Lehrmaterial. Sie bauen daraus unter Anleitung erfahrener Fachlehrer hochwertige Transistorgeräte auf. Vorkenntnisse brauchen Sie nicht. Wenn Sie solche besitzen oder sogar Radio-Fachmann sind, können Sie durch diesen Lehrgang Ihre Kenntnisse vervollkommen und zu einem gewissen Abschluß bringen. Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos und unverbindlich zuschicken.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT, Abt. T 4 D, 28 Bremen, 17, Postfach

GUTSCHEIN

Diese interessante Broschüre erhalten Sie kostenlos! „Radio-Transistor-Praxis“

Name:

Anschrift

Ich bitte um kostenlose und unverbindliche Zusendung der vorgenannten Broschüre



metrix

mit



messen

Multimeter 462

20 000 Ω/V \approx und ∞
Spannungen : \approx und ∞ bis 1 000 V
Ströme : \approx und ∞ bis 5 A
mit Überlastungsschutz
Widerstände : bis 10 M Ω

Metrix 7 Stuttgart-Vaihingen Postfach Tel.78.43.61
Werkvertretungen : Hamburg, Hannover, Berlin, Essen, Koblenz, Frankfurt, Mannheim, Saarbrücken, Zürich, Wien.



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)

CRAMOLIN ff

reinigt konserviert Kontakte



R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK
7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 484

NEUERSCHEINUNG

TRANSISTOR-VERGLEICHSTABELLE

kurz - aktuell - zuverlässig
Preis DM 2.75 + Nachnahmespesen

In allen größeren Fachgeschäften oder durch
TVT-Vertr. W. Nolde, 806 Dachau, Augsburg Str. 46



OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog Nachnahmeversand Mengenrabatte!

- Kräftiger Hubmagnet 220 V \sim , Joch 11 x 9 mm DM 5.-
- Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner DM 19.50
- Transistor-FM-ZF-Verstärker DM 29.50
- Röhren-UKW-Tuner ab DM 6.50. Näheres. Katalog
- Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W DM 2.-, 6 ad. 4 W DM 1.50
- Batterie-Ladegerät 6 bis 12 V/4 A DM 25.-
- AF 106 DM 2.15, AC 122 DM 1.35 usw.
- Stahl-Akkus, 15,7 x 9,5 mm, 1,26 V DM 1.50
- 220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W DM 5.-, 40 W DM 6.-, 60 W DM 20.-
- Aufzugsmotor 220V \sim -Getriebe 1:21 u. 1:725 DM 15.-, Hubmagnet 12V \sim DM 1.50
- 220V \sim DM 3.-, Relais 220 V \sim DM 1.50, formschöner Autokompaß DM 4.95

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz DM 3.85

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!
2 Hamburg 52, Postfach 129, Grottenstraße 24-26, Tel. 82 71 37

UNIVERSAL-NETZGERÄT (Type NG 164/300)

Das Netzteil für div. verschiedene Verwendungszwecke



Das Netzspeisegerät für batteriebetriebene Kofferradio - Kleintonbandgeräte, Wechsel- und Funksprechanlagen mit einer Leistung bis zu 300 mA. Techn. Daten: 220 Volt Wechselstrom, sec.-seitig drei verschiedene Grundspannungen 6-7,5-9 Volt umschaltbar, Leistungstransistor, Zenerdioden, 2 Elkos, Kleinblockgleichrichter - auf gedruckter Schaltung. Die Einspeisung der anzuschließenden Geräte erfolgt über eine Adapterkupplung mit verschiedenen Adapteranschlußkabeln.

KRAUSKOPF-ELECTRONIC Elektronischer Gerätebau
7541 Neuenbürg/Würtl., Postfach 110 · 7531 Büchenbronn/Pforzheim

Universal- Prüf- und Testgerät für UKW-VHF-UHF TV-TESTER

Tragbar



Ein CARAMANT-Qualitäts-Erzeugnis

Type TR-0809/A

Die formschöne Ausführung, gepaart mit stabilem mechanischen Aufbau, sichert mit solider Elektronik Funktion und lange Lebensdauer. Infolge des geringen Gewichtes (etwa 9 kg) und den kompakten Dimensionen kann dieses Gerät nicht nur in den Reparatur-Werkstätten, sondern auch beim Kunden, bei dem im Hause zu leistenden Servicedienst angewendet werden. Durch seine elektrische Konzeption eignet es sich zur Prüfung und Reparatur aller Stufen von Fernsehgeräten sowie AM- und FM-Empfangsgeräten. Das Gerät enthält einen den CCIR- und OIRT-Fernsehnormen entsprechenden Hochfrequenz-Signalgenerator, einen Bildmuster-generator, einen AM/FM-Oszillator, einen Hochfrequenz- und Hochspannungs-Röhrenvoltmeter, einen Kristallkalibrator und überdies noch ein komplettes Werkzeugbesteck sowie Meßzubehör.

(Eigene Service-Werkstatt)
Lieferung auch durch den autorisierten Fachhandel

DM 1290.-

CARAMANT Gesellschaft für Technik und Industrie mbH, 62 Wiesbaden, Adolfsallee 27/29, Postl. 1145, Tel. (0 61 21) 30 50 40, FS 4-186 508 cmtd

CHINAGLIA

Mod. LAVAREDO 40 000 Ω/V 1 Jahr Garantie

Eigenschaften:

- robustes schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspulinstrument 17,5 $\mu A/5$ k Ω
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 40 000 Ω/V
- Spiegelfuchtskala 2farbig
- 52 effektive Meßbereiche
- Wechselstrommessung bis 3 A
- Widerstandsmeßbereich bis 200 M Ω
- **unabhängig vom Netz**
- Batterien auswechselb., ohne das Gerät zu öffnen
- Drehschalter für Einstellung $AV = V \sim / \Omega / A \sim / pF$

Preis:

DM 158,50 kpl.
mit Tasche und
allen Prüfschn.

- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- Kapazitätsmesser (5 Meßbereiche)
- Ablesung ab 100 pF bis 1000 μF

Abmessungen: 150 x 95 x 50 mm, ca. 620 g

NEU!

Meßbereiche:

Volt =	250 mV	1,2 V	3 V	12 V	30 V	120 V	300 V	1200 V	(3000 V)	(30 000 V)
Volt ~	1,2 V	3 V	12 V	30 V	120 V	300 V	1200 V	(3000 V)		
Ampere =	30 μA	300 μA	3 mA	30 mA	0,3 A	3 A				
Ampere ~	300 μA	3 mA	30 mA	0,3 A	3 A					
Dezibel		-20 + 10	-8 + 22	0 + 30	+ 12 + 42	+ 20 + 50	+ 32 + 62			
NF-Volt	1,2 V	3 V	12 V	30 V	120 V	300 V	1200 V			
Ω Skalenende	20 k Ω	200 k Ω	2 M Ω	20 M Ω	200 M Ω					
Skalenmitte	75 Ω	750 Ω	7,5 k Ω	75 k Ω	750 k Ω					
pF	50 000 pF	500 000 pF								
μF (ballist. Methode)	10 μF	100 μF	1000 μF							

Auf Wunsch lieferbar: Tastkopf 3 kV (\approx)
Tastkopf 30 kV (=)

J. AMATO

8192 Gartenberg/Obb., Edelweißweg 28 — Telefon (0 81 71) 6 02 25



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



ganz neu!

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

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

Preis DM 980,- (1 Kanal bequartzl!) mit Einbauszubehör

Verkaufsangebote - Werkverletzungen:
Hessen, Rheinland-Pfalz:

Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann
6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22
Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen
Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26

Saar:

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

Bayern:

Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 29
Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75

Nordrhein-Westfalen:
Baden-Württemberg:

Funk-Technik GmbH, 5 Köln, Rolandstr. 74, Tel. 31 63 91
Horst Neugebauer KG, 763 Lahr I. Schwarzwald
Hauptstraße 59, Tel. 0 78 21/26 80

Berlin:

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

Niedersachsen,
Schleswig-Holstein:
Schweiz:

TELECON KG, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 73, Parkstieg 2,
Tel. 67 48 94
Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 571247

Mail-Order - S. B. Katalog Versand

Wir liefern Importware folgender Firmen:

SANYO

Transistor-Radio
Tonbandgeräte

SONY

Fernsehgeräte
volltransistorisiert

Sharp

Haushaltsgeräte
Transistorgeräte

AIWA

Transistor-Radio
Tonbandgeräte

N
Mikroveria

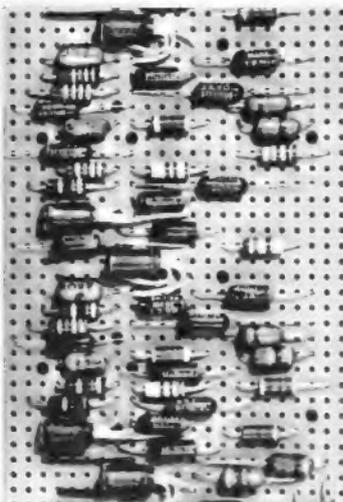
Auto-Ring-Antennen

NOVEL

Wechsel
sprechanlagen

Fordern Sie unverbindlich Katalog an.

Karlheinz Badstein, Import und Spezialversand,
6 Frankfurt/Main, Hohenstauffenstr. 9, Tel. 06 11/ 23 16 63



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

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

Prospekte und Preislisten von unserer Abt. 9 F

VERO ELECTRONICS LTD.

Deutsche Zweigniederlassung

28 Bremen 1, Dobbenweg 7, Telefon (04 21) 30 33 69

vero board

VER-
DRAHTUNGS-
SYSTEM

Bewährte



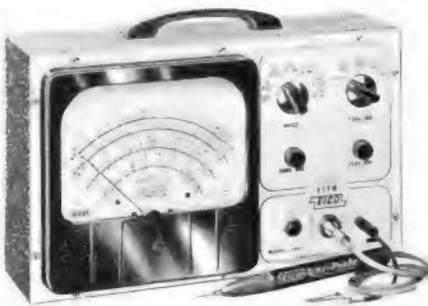
Röhrenvoltmeter



Röhrenvoltmeter Modell 222 mit umschaltbarem Tastkopf
Bausatz: DM 179.-
betriebsfertig: DM 239.-



Röhrenvoltmeter Modell 232 mit umschaltbarem Tastkopf
Bausatz: DM 175.-
betriebsfertig: DM 235.-



Röhrenvoltmeter 249 de Luxe mit umschaltbarem Tastkopf
Bausatz: DM 239.-
betriebsfertig: DM 299.-

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
 Telefon 2 93 44, Telex 03-3 509
 Fordern Sie neuen
EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

Das sind Preise!

Fernsehgeräte	Nicolette 64/65	135 85
KUBA/IMPERIAL	Nicolette de Luxe	154 85
Sorrent 1823	SCHAUB-LORENZ	
Manuela 1723	Amigo T 50 K/L	161 98
Imperial 1723	Weekend T 70	219.65
BLAUPUNKT	Autoradio	
Carlina 74230 NN	BLAUPUNKT	
GRAETZ	Hildesheim	93.-
Markgraf 603	Bremen	112.-
Pfalzgraf 802	Essen	179.-
Landgraf 920	Hamburg	150.-
Markgraf-G 805	Stuttgart	161.-
Gouverneur-G 825	Heidelberg	195.-
Burggraf-G 845	Frankfurt	234.-
NN	Köln	339.-
Reichsgraf 863		
Mandarin 813		
Exzellenz 833		
Maharani-G 885		
1658 70		
LOEWE	Tonbandgeräte	
Optimat 63051	TELEFUNKEN	
Armada 53007	M 105	299.-
NORDMENDE	M 200	247.-
Weltklasse	M 201	265.-
Hamlet 15	M 203	395.-
Panorama 15	Automatic 185	267.33
Präsident 15	M 300 m. Mikr.	289.-
Falstaff 16	M 301 m. Mikr.	327 80
Panorama 16	M 401	266 20
Condor 14		
Ambassador 14	PHILIPS-Tonbandgeräte	
Cabinet 15	RK 12	178.-
Roland 15	RK 12 m. Mikr.	198.-
Condor 15	RK 25	281.-
Ambassador 15	RK 65	445.-
Roland 16	3301 Cassetten-	
	Recorder	201.-
PHILIPS	PHILIPS-Phono	
Tizian-Luxus	WK 80 m. Verst.	171.-
Michelangelo	SK 5 oder 6 L	46 55
Tizian-Vitrine	AG 4000	81.-
TELEFUNKEN	SK 54 m. Verst.	108 80
FE 2000 L	HARTING	
525.-	10er Wechsler	45.60
	dito, im Koffer	56.-
Musiktruhen	PE-Hi-Fi-Stereo-Anlagen	
NORDMENDE	Plattensp. PE 33	
Caruso-Stereo	studio m. Magn.-	
Menuett-Stereo	Syst. PE 9000/2	272 16
Cosima Stereo	Luxus-Zarge 33	69.12
Cosima Stereo NN	Hi-Fi-Stereo-Ver-	
Cosimo Stereo NN	stärker HSV 60	835 16
Isabella-Stereo	LB-30 Lautsprecher-	
960.45	box	196.-
ROSITA	Plattenspieler PE 34	
Juno-Stereo,	Hi-Fi mit	
124 x 82 x 39	PE 9000/2	200 16
Opal 66,	Luxus-Zarge 34	69 12
97,5 x 76 x 38	Stereo-Verstärker	
290.-	HSV 20 T	344 88
Rundfunkgeräte	Lautsprecherbox	
GRAETZ	LB 20 T	128 16
Komless 03-C NN	NOGOTON-Converter	
Chanson 02-C	UHF GC 61 TA	72.-
Comedia 05-C NN	Tiefkühltruhen	
Fantasia LD 1318	BBC T 180	660.-
331.55	BBC T 380	999.-
NORDMENDE	BBC T 470	1030.-
Kadett M 2000	Wäscheschleudern	
170.05	EBD 3 kg	82.-
Elektra	Zimmermann und	
Turandot	Frauenlob 3 kg	115.-
214 70	Juwel 203 4 kg	111.25
Rigoletto	Waschmaschinen	
229 90	AEG Turnamat	880.-
Skandia NN	AEG Turna	710.-
235 60	ZIMMERMANN	
Parsifal-St	CI 31, 3 kg	480.-
364 80	Heißwassergeräte	
Fidelio-Stereo	Eitronette, 5 l	113.-
321.10	AEG-Thermofix	105.-
Tonhäuser-8004	Staubsauger	
H St.	Moulinex Nr. 2	45.-
459 80	Moulinex Nr. 4	77.-
PHILIPS	AEG Vampyrette	87.40
Philetta B2D53A	AEG Vampyrette	
146.-	de Luxe	95.-
Pallas-Stereo NN	Progress Minor G	108.75
329 18	AEG-Heimwerker	
Jupiter-Stereo NN	WS B 1	160 50
365 75	WS B 2	186 75
Steuergeräte	WS SB 2	258.-
PHILIPS	WK B 1	276.75
Capella Tanmeister	WK B 1 T	321.-
m. 2 Lautsprhbox.	WK B 2 T	347.25
720.-	WKS B 2 T	420.-
NORDMENDE	WHS SB 2 T	768.-
St.-Gerät-St. 3004	AEG-Bohrmaschinen	
395.-	Antriebsm. B 1	126.75
Lautsprcherb. LB 30	Antriebsm. SB 2	221 25
96.-	Antriebsm. B 2	153.-
Kofferggeräte	Antriebsm. SB 1	96.-
NORDMENDE		
Clipper MU		
83.-		
Mikrobox UM 49 m		
99 70		
Stradella UM 49 m		
139.-		
Transita-Royal		
201.40		
Transita TS deluxe		
266.-		
Globetrotter		
398.-		
Transita Export		
206.-		
AKKORD		
Autotrans. 715 UM		
122 45		
TELEFUNKEN		
Bojazzo TS 3611		
252.70		
PHILIPS		
Annette 64/65		
199 50		

Fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Beachten Sie meine Reparatur-Materialanzeigen. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke gegen eine Schutzgebühr von DM 1.- in Briefmarken erhältlich. Bitte genaue angemeldete Fachgewerbezeichnung angeben und bestätigen. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500.- frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus — Inhaber H. Wyluda
 285 Bremerhaven-Lehe, Bei der Franzosenbrücke 7
 Telefon (04 71) 4 44 86

ICDR-ANTENNEN-ROTORE

Neue Modelle aus USA

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



TR-10 Richtungswahl durch Hand-

taste **DM 131.-**

TR 2 C Richtungswahl durch Hand-

taste **DM 191.-**

AR 22 R Richtungsvoahl und automa-

tischer Nachlauf **DM 216.-**

TR 44 für Spezialantennen und

kommerzielle Dienste **DM 385.-**

— Volle Werksgarantie.

— Rabatte für Wiederverkäufer —

Sofort ab Lager BERLIN lieferbar.

R. SCHÖNEMANN Funk- und Meßgeräte

1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79

Drahtlose Nachrichtentechnik Ing.-Büro K. Brunner

Aus unserem Programm:

minifunk 1002 S (FTZ-Nr. K 552/65-postgeprüft)

● 1,8-Watt-Gerät für universellen Einsatz als Handfunkprüfgerät mit eingebauter Teleskopantenne und als Fahrzeugstation mit zugelassener Autoantenne GY 12.

● Maximale Ausnutzung der Leistungsgrenzen.
 ● 13 Transistoren · eingebauter Tonruf · Batterieanzeige · mechanisches Filter im Empfänger · Rauschsperrre · 2 schaltbare Kanäle · usw. · Batterieanschluß (Pol an Masse).

5-Watt-Funksprechgerät WT 5000 S, mit 5 schaltbaren Kanälen · Tonruf · separatem Mikrofon · eingebauter Lautsprecher · Außenantennen- und Netzanschluß · eingebauter Batteriesatz
Leistungsverstärker LA 20 als Nachsetzer für Hand- u. Funksprechgeräte kleiner Leistungen. Ansteuerbar mit Geräten ab 100 mW — gibt 20 Watt Output. Einfacher Anschluß über ein Kabel. Betrieb am Netz (Netzteil eingebaut) oder über einen Trans.-Spannungswandler z. B. i. Fahrzeug. Frequenzvariabler Oszillator, geeicht, temperaturkompensiert, als Zusatz zu quartzesteuerten Handfunkprüfgeräten.

Verbindung mit dem Funksprechgerät durch Kabel. Spezialmikrofone für Sprachübertragung mit besonderem Frequenzgang.

Durch höhere Verständlichkeit und größeren Modulationsgrad — Reichweitenzuwachs.

Kapsel aus unzerbrechlichem Kunststoff.

Lieferung in verschiedenen Ausführungen für alle Hand- und Funksprechgerätefabrikate.

Fahrzeugantennen angepaßt auf 27 oder 28 MHz. Mit Klemmbefestigung, Loading-Coil (Spule) im unteren Teil des Antennenstabes oder Fiberglasantenne GY 12 mit Montagefuß für Festinstallation, inklusive Kabel.

— Verkauf — Informationen — Kundendienst —

ING.-BÜRO K. BRUNNER, 6233 Kelkheim/Ts., Frankfurter Str. 29, Postf. 221. Anruf: 0 61 85/42 35 (wegen noch fehlendem Queranschluß zum Büro ist das Telefon vorerst nur von 8-13 Uhr besetzt).

1966/67

TONBANDGERÄTE

HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikmäßig deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu günstigsten Nettopreisen.

Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



E. KASSUBEK K.G.
 Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
 56 Wuppertal-Eilberfeld
 Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53

REKORDLOCHER



In 1 1/2 Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm Ø, von DM 11.— bis DM 58.30

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 516 70 29

Gratis — unverbindlich

übersenden wir Ihnen auf Anforderung unsere umfangreiche Preisliste für:

Fernseh-, Rundfunk-, Phono-Tonband-, Stereo- und Elektrogeräte, Autoradios, Antennen und Zubehör, Foto-Optik, Batterien (auch Japanware)

Keine Nebenkosten

denn wir liefern fracht- und verpackungsfrei — versichert per Express und Post. Jeder Preisliste liegt ein Gutschein bei.

JURGEN HÖKE — Großhandel, 2 Hamburg 63
Alsterkrugchaussee 578 u. 592, Ruf 5991 63 u. 505821

SCHRADER ELECTRONICA

bringt als erster einen Transistor-Antennenverstärker mit elektronischer Abstimmung für das gesamte UHF-Band

Zugleich geeignet für Farbfernseh-Empfang

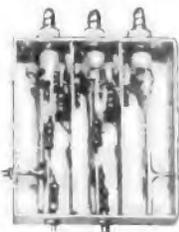
Ausführung für Mastmontage

Jetzt ist es möglich, mit einem einzigen Verstärker alle zu empfangenden Sender von Kanal 21 bis einschließlich 60 zu verstärken, wodurch ein besseres Bild gewährleistet ist. Für alle Arten Antennenkabel geeignet.



Verstärkerkästchen für Mastmontage

Antennenverstärker Dreikammersystem versilbert



Technische Daten:

- UHF-Regelverstärker, Type RB 45; Verstärkung 17...20 dB; Rauschzahl 4...6 KT₀; Bandbreite 20...30 MHz. Preis einschließlich Netz- und Regeleinheit **f 198.— brutto**
- UHF-Verstärker mit fester Abstimmung auf drei nebeneinanderliegenden Kanälen, Type KB 45; Verstärkung 18...20 dB; Rauschzahl 4...6 KT₀; Bandbreite 20...30 MHz. Preis einschließlich Netzteil **f 125.— brutto**
- VHF-Breitbandverstärker, Type B 123; Verstärkung 16 dB; Rauschzahl 5 KT₀; Breitband 30...230 MHz. Preis einschließlich Netzteil **f 125.— brutto**

Möchten Sie mehr hierüber erfahren? Bitte rufen Sie uns an oder schreiben Sie uns betreffs näherer Angaben. Wir haben täglich Vorführungen!

Netzteil 12 V



JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

Durch zukunftssichere Antennen für Schwarzweiß und Farbe sind auch Sie immer aktuell.

Stolle

HC-Antennen K 21-60

NEU! HC-23 Gew. 10,5 dB **24.50**
HC-43 Gew. 12,5 dB **34.—**
HC-91 Gew. 15 dB **48.70**

Stolle UHF-Flächenantennen K 21-60

FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. **DM 13.45**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. **DM 23.50**
Sondemastloß 10% (a 5 Stück)

Stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60

LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. **DM 17.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. **DM 22.90**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. **DM 33.35**

Stolle VHF-Anl. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) **7.35**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. **13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. **19.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. **26.70**

Finbr VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) K. 8-11 **8.45**
6 El. (Verp. 2 St.) K. 8-11 **14.50**
10 El. (Verp. 2 St.) K. 5-11 **21.90**
13 El. (Bayern) K. 8-12 **29.10**

Stolle Multipl. K 21-60

LAG 13/45 11 dB Gew. n. **27.50**
LAG 19/45 12 dB Gew. n. **38.—**
LAG 27/45 13,5 dB Gew. n. **47.—**

Finbr Antennen-Wahl-Schalter AWS 001

erlaubt aus einer Anord. v. 5 versch. Ant. jeweils immer eine allein verlustf. auf die Ableitung zu schalten. **73.45**

Finbr System UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)

XC 11 7,5-9,5 dB **14.—**
XC 23 D 8,5-12,5 dB **24.75**
XC 43 D Gew. 10-14 dB **34.50**
XC 91 D Gew. 11,5-17,5 dB **49.—**

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21-28, K 21-37, K 21-48

Finbr Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω oben **9.25**
AKF 763 unten **6.50**
AKF 501 240 Ω oben **8.—**
AKF 703 unten **5.75**

Stolle Antenn.-Filter

KF 240 oben **DM 7.65**
TF 240 unten **DM 4.72**
KF 60 oben **DM 8.10**
TF 60 unten **DM 5.85**

Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12

7 Element Praktika Type 4383 **DM 14.10**
10 Element Praktika Type 4385 **DM 18.60**
12 Element Super-Praktika Type 4389 **DM 26.50**

Sonderangebot Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60

18 Element Praktika Type 4591 **DM 20.90**
25 Element Praktika Type 4592 **DM 31.20**
Kathr. Mastweiche 240 Ohm 5524/S **DM 7.20**
Kathr. Nuvistor-Verst. Bd. III ad. IV **DM 50.60**

Restposten Schlagerpreise von Schäfer!

Gitterantennen 8-V-Strahler **DM 17.50**
Yagi-Antennen tuba 16 El. K 21-37 **DM 20.80**

Stolle Multipl. Antennen LAG 28/45 K 21-60

netto **DM 28.50**
Yagi-Antennen tuba DFA 1 LM 18 K 21-60 **DM 25.—**
Yagi-Antennen tuba DFA 1 LM 24 K 21-60 **DM 29.50**

Nachfrequenzkabel, Markenfabrikat tuba und Stolle

Band 240 Ω versilbert **14.30** Schlauch 240 Ω versilbert **24.—**
Band 240 Ω versilb. verst. **16.50** Schaumstoff 240 Ω versilb. **28.—**

Stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel **50.—**

Finbr Koaxkabel 60 Ohm GK 06 1 mm Ø versilbert **58.—**
Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm Ø dämpf.-arm **65.—**

Bitte beachten Sie: Preisgünstiges Montage-Zubehör

Deutsche Markenröhren Siemens-Hochstrabatte!

Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

DM	DM	DM	DM
DY 86 4.64	ECH 81 4.29	EL 84 3.54	PCN 200 5.51
EAA 91 3.36	ECH 84 5.51	EM 84 3.89	PCL 84 6.15
EAF 801 4.29	EC 92 3.19	EM 87 4.29	PCL 85 6.15
EABC 80 4.29	ECL 80 5.51	PC 86 7.71	PCL 86 6.15
EBC 41 4.64	ECL 82 5.80	PC 88 7.89	PL 36 9.45
EBC 91 3.71	ECL 86 6.15	EF 93 3.89	PL 84 4.93
EC 86 7.71	EF 80 4.—	PC 92 3.19	PL 500 9.69
ECC 81 4.93	EF 83 4.95	PC 93 9.98	PY 83 5.51
ECC 83 4.64	EF 85 4.29	PCC 88 7.71	PY 88 5.51
ECC 82 4.64	EF 86 4.93	PCF 80 5.51	UA8C 80 4.52
ECC 85 4.64	EF 183 5.51	PCF 82 5.51	UCh 42 6.09

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagerverrätig.

Valvo-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W 144 DM AW 43-80 93 DM AW 53-88 123 DM MW 43-96 96 DM
A 59-12 W 144 DM AW 43-88 90 DM AW 59-90 126 DM MW 53-20 162 DM
A 59-16 W 144 DM AW 53-80 129 DM AW 59-91 126 DM MW 53-80 138 DM
Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 **DM 1.95**

Embrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

Für die Werkstatt: Kontakt Spray 60 DM 5.40 netto
Kontakt Spray 61 DM 4.50 netto
Kontakt Spray 72 DM 6.75 netto

Finbr Auto-Antennen für alle Autotypen verrätig:

VW Ant. KSA 6116 S **16.50 netto** AFA 2516 **25.30 netto**

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **tuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Hochstrabatte, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Fordern Sie Sonderangebot Nach-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben. Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30-17.30 Bis 31.12.1966 samstags: 8.00-12.30

JUSTUS SCHÄFER

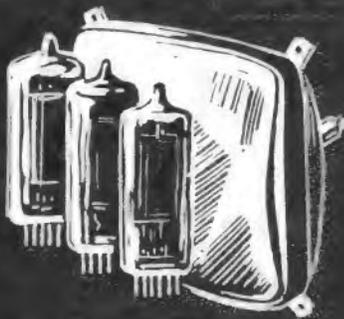
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Ostweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22



electronica MESS- UND REGELTECHNIK

Fabrik: Ternatestraat 1 — Amsterdam-(O.)
Postfach 4083 — Ruf (0 20) 94 42 85

ROHREN HALBLEITER



Dieses Zeichen bürgt für
Qualität!
RSD-Röhren haben Weltruf!

Große Lebensdauer — niedrige Preise!
6 Monate Garantie!

Ein umfangreiches Programm und konkurrenzfähige Preise
finden Sie in unserer Liste F 06-2

GERMAR WEISS & Frankfurt/M.

Mainzer Landstraße 148 Telefon 233844

Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-15623



telefix-Transistor-Signalverfolger TS 11-06

DM 98.20 mit 1 Tastspitze

Technische Daten:

Betriebsspannung: 9 Volt, eingebaute Batterie

Betriebsarten: NF und HF

Empfindlichkeit: 5 mV

Zubehör: 1 Tastspitze

Durch Umschalten können auch modulierte HF-Signale demoduliert und hörbar gemacht werden.

Verwendbarkeit: Fehlersuche durch Eingrenzen der defekten Stufe.

telefix Spezialversand für den Fachhandel

Walter Mair & Co. KG, 8 München 60, Postfach 345

Fordern Sie unser gesamtes Verkaufsprogramm an.

Lieferbedingungen: Versand auf Kosten und Gefahr des Empfängers.

Lieferung der Verpackung zu den Selbstkosten. Lieferung erfolgt per Nachnahme mit 4% Skonto.

Industriepreisstaffel für 1000-V-Rollkondensatoren

Hyraldit 1000-V-Rollkondensator

Stück	1-24	ab 25	ab 50	ab 100
470 pF	—,34	—,30	—,26	—,23
680	—,34	—,30	—,26	—,23
1000	—,34	—,30	—,26	—,23
1500	—,34	—,30	—,26	—,23
2200	—,36	—,32	—,27	—,24
3300	—,37	—,33	—,28	—,24
4700	—,38	—,34	—,29	—,25
6800	—,40	—,35	—,30	—,25
0,01 uF	—,42	—,37	—,31	—,27
0,015	—,48	—,41	—,35	—,30
0,022	—,54	—,47	—,39	—,33
0,027	—,60	—,53	—,45	—,38
0,033	—,60	—,53	—,45	—,38
0,047	—,75	—,67	—,58	—,50
0,056	—,90	—,78	—,70	—,58
0,068	—,90	—,78	—,70	—,58
0,1 *	1,20	—,95	—,80	—,72

* Hydrophan

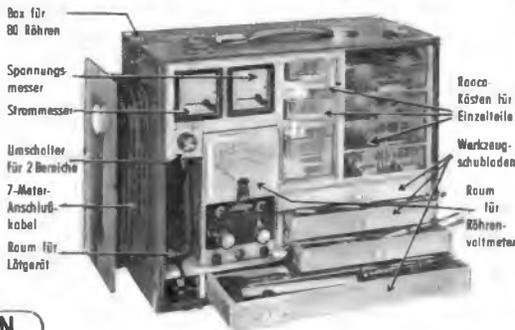
Mindestmenge 5 Stück pro W.



Kundendienstcassette mit 150 St. (mit 15 auswechselbaren Fächern) 1000-V-Rollkondensat. nur DM 72.-

BERNSTEIN Assistent — die tragbare Werkstatt

Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel



Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 62032

ASCO-TV6



...der vielseitig verwendbare Transistorverstärker

Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V

Prospekte und Bezugsquellen-nachweis durch

ASCO - Arthur Steidinger & Co., KG
7733 Mönchweiler ü. Villingen/Schw.

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkalben werden angekauft.

Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH • 66 Saarbrücken

Dudweiler Landstraße 149, Telefon 225 84 und 2 55 30

Rationalisierung der Fachwerkstatt durch den

Service-Tisch

(Entwicklung SABA-Werke)

**Drehstühle
Leuchtlupen
Meßgeräte**

Bitte fordern Sie unser ausführliches Angebot an!

Fernsehständer



Vierkant schwarz

verchromt

NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH

2 HAMBURG 22 • Wandsbeker Chaussee 66 • Telefon 252511 • FS 2-15159

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

Einige Beispiele für unsere preisgünstigen Angebote aus unserem umfangreichen Meßgeräte-Programm:

Meßinstrumente-Preise einschl. Prüfschäube und Batterie:
Kompa 7
 1000 Q/V
 Kleinst-Instrument
 108 g, 57x93x30 mm,
 Spiegelskala
 V \approx 15/150/1000 V
 A = 0 - 150 mA
 Ω 0 - 100 k Ω
19,80



TS 64 A/1000 Q/V
 V \approx 15/150/1000 V
 A = 0 - 150 mA
 Ω 0 - 100 k Ω
 MN Ledertasche **24,95**



C-1022 mit Überlastungsschutz
 20 000 Q/V:
 V = 5/25/50/250/500 V/2,5 kV
 V = 10/50/100/500/1000 V
 A = 50 μ A/2,5 mA/250 mA
 Ω 6 k Ω /6 M Ω
 C 100 pf-10000 pf/1000 pf-0,1 μ f
 dB -20 bis +22 **39,50**



NEU! Modell C-1014 mit Überlastungsschutz
 20 000 Q/V:
 V = 0,6/6/30/120/600 V
 1,2/3/6 kV
 V = 6/30/120/600/1200 V
 A = 50 μ A/6/60/600 mA
 Ω 6/60 k Ω /6/60 M Ω
 C 0-10 000 pf/0-0,2 μ F
 dB -20 bis +17 **56,90**



Modell 600 E/20000 Q/V =
 49 Meßbereiche, Anzeigegenauigkeit \pm 1%, mit eingebautem Wechselstrombereich bis 2,5 Amp, 1000-facher Überlastungsschutz, Spiegelskala **124,-**
Modell 600 C/20000 Q/V =
 44 Meßbereiche, Anzeigegenauigkeit \pm 2% **89,-**
 Für beide Typen:
 Hochspannungstastkopf **36,-**
 (bis 25 000 V)
 Stromwandler (bis 100 A) **38,-**
 Beide Typen werden mit unzertrennbarer Plastikbox geliefert

Interessante Meßgeräte-Angebote

Profilinstrumente

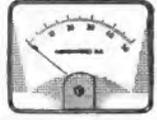


Gehäusebreite x Gehäusehöhe mm	EW - 8 A 24 x 18	EW - 15 37 x 27	EW 20 41 x 50	EW - 16 64 x 80	EW-25* 67 x 80
50 μ A	—	—	21,10	31,90	42,10
50-0,50 μ A	—	—	—	27,-	40,10
100 μ A	10,80	14,60	18,70	27,-	41,-
100-0-100 μ A	—	—	—	24,40	38,60
200 μ A	10,40	13,30	15,90	24,40	38,60
500 μ A	9,50	11,90	13,50	22,70	34,70
1 mA	8,60	10,70	12,40	19,-	32,20
S-Meter	—	11,20	12,40	19,-	—

*EW 25: Doppel-Instrumente, 2 gleiche Meßwerke übereinander, z. B. 2 x 50 μ A usw.
 Aus deutscher Fertigung: Profilinstrument Typ OEC 35
 Drehspulmeßwerk 150 μ A (Ri 500 Q), Skala mit Bereichsanzeige Val./Bat., Einbaumaße 42 x 18 mm **9,20**

Nach wie vor ab Lager lieferbar:

Preisgünstige Importinstrumente



mit transparentem Plexiglasflansch in rechteckiger Ausführung. Fordern Sie unsere Liste an.

Qualitäts-Röhren zu Tiefpreisen!

Gesamtliste anfordern!

Versand-Angebot F 22 A. Lieferung unter 10,- nicht möglich.

DY 86	2,50	ECH 84	2,95	EY 86	2,35	PCH 200	4,60
EAA 91	1,55	ECL 80	2,95	PABC 80	2,55	PCL 82	2,95
EABC 80	2,25	ECL 82	2,90	PC 86	3,95	PCL 84	3,25
EBF 89	2,45	ECL 86	3,50	PC 88	4,20	PCL 85	3,40
EC 86	3,95	EF 80	1,90	PC 92	2,20	PCL 86	3,40
EC 88	6,95	EF 85	2,10	PC 900	3,95	PCL 200	6,95
EC 92	2,-	EF 86	2,75	PCC 85	2,80	PL 36	3,95
ECC 81	2,35	EF 89	2,10	PCC 189	3,95	PL 81	2,95
ECC 82	1,95	EF 183	2,85	PCF 80	2,95	PL 82	2,45
ECC 83	1,95	EF 184	2,85	PCF 82	2,95	PL 84	2,40
ECC 85	2,35	EL 84	1,90	PCF 200	5,50	PL 500	5,75
ECF 80	3,55	EL 95	2,50	PCF 801	4,60	PY 81	2,20
ECH 81	2,30	EM 84	1,95	PCF 802	4,60	PY 88	2,95

Lautsprecher-Chassis

Ovallautsprecher ISOPHON P 1726, 17 x 26 cm, 4,5 Watt, 50-12000 Hz **12,70**
 dra. ISOPHON P 2031, 20 x 31 cm, 8 Watt, 45-9000 Hz **24,-**
 Industrietype aus Oberbeständen, ähnlich ISOPHON P 1318, 13 x 18 cm, 3,5 Watt **7,50**

PHILIPS-Lautsprecherserie FERROXDURE-OXIT:

Transistortyp, 4 Ohm **3,95**
 AD 2200 0,5 Watt 64x64 mm
 Breitband-Systeme mit Hoch- und Tiefmembranen, 5 Ω
 (Frequenzbereich bis 18000 Hz):
 AD 3501 M 3 Watt 121 mm ϕ **12,-**
 AD 3701 M 4 Watt 155 mm ϕ **14,25**
 AD 3801 M 6 Watt 192 mm ϕ **22,50**



GOLDEN VOX Konzert-Lautsprecher

Breitbandtypen mit Weitwinkelmembrane, 5 Ohm
 GV 322 E 3,5 W. 7000 Hz 130 mm ϕ
 GV 322 G 3 W. mit Hochtonkegel, 20000 Hz. 130 mm ϕ
 GV 322 M 5 W. mit Hochtonkegel, 16000 Hz. 205 mm ϕ
 GV 322 X 10 W. mit Hochtonkegel, 18500 Hz. 250 mm ϕ (PD 254)
 Hi-Fi-Breitbandtyp mit Hoch- und Tiefmembranen, 8 Ohm
 OAKTRON 20 W. m. Hochtonkegel, 25-16000 Hz. 310 mm ϕ
 dra. mit 385 mm ϕ , Einbautiefe 200 mm **70,50**
98,50



Gehäuse - Lautsprecher

INADA-Tischlautsprecher 3 W/5 Ω mit Kabel und Stecker, Plastikgehäuse 189x137x78 mm, elfenbein **9,95**



Transistor-Zweitlautgr. TS-30

verblüffende Tonfälle bei klein Koffergaräten, durch Einstecken i. d. Ohrhörer-Anschl. 3-D-ähnlicher Klang. Imp 5-8 Ω . 30 cm lang, 8 cm ϕ . Mit Kabel und Stecker **12,50**



Hi-Fi und Stereo-Basen in Nußbaum:

ATOMIX 8 Watt - 8 Ω 230x150x130 mm **44,60**
 ISOPHON Kompakt-Box 12/20 Watt, 8 Ω Frequenzber. 60-20000 Hz. (Tief- und Hochtonsystem) 250x170x200 mm Einschl. Anschlusskabel und Stereo-Normstecker KSB 12-20 **86,-**



NEU! Werkzeug-Grundausrüstung

Geschenk-Kartons

„Elektronik I“

- 5 verschiedene Schraubenzieher
- 1 Kreuzschlitz-drehdr
- 1 Seitenschneider
- 1 Telefontange
- 1 Kombizange
- 1 Pinzette
- 1 Transistor-pinzette
- 1 Feinlötlötkalben



„Elektronik II“ wie vor, jedoch zusätzlich mit 1 Satz (6 Stück) Uhrmacherschraubenzieher und 1 Vielfachmeßinstrument mit 100 Q Länddraht: 1000 Q/V, Spiegelskala: 0-15-150-1000 V \approx 0-150 mA = und 0-100 k Ω Widerstandsmeßbereich, im Geschenk-Kartons **62,-**

Uhrmacherschraubenziehersatz mit drehbarer Fingerkappe im Plastikset, enthält 6 Schraubenzieher in den Breiten von 0,5 - 0,85 - 1,2 - 1,6 - 2 - 2,4 mm. **3,38**

Universal Werkstatt- und Arbeitsschlampe

durch Federzüge verstellbar in jede Richtung. Mit Zwingen zum Anschrauben, eingeb. Schalter, Anschluss-schnur und Stecker. Grau-grüne Spritzlackierung

Unser Schlagpreis 34,50

Bei Abnahme eines Orig. Kartons mit 6 Stück **Stück 30,75**



Transistorempfänger-Bausätze m. gedr. Schaltung

einschl. Gehäuse, Lautsprecher, Zubehör und Bauanleitung:

STR 207 K. 2 Transistor-Reflex-Empfänger mit Ferrit- und Stabantenne. Maße 105 x 65 x 35 mm **19,50**



ohne Batterie

Minode T-46 K 2 Transistor-Reflex-Empfänger mit überraschender Leistung. 2 Dioden, 3 Transformatoren, Mit Ferrit- und Stabantenne. Maße 167 x 66 x 35 mm, Einschl. Tasche o. Batterie (Abb.) **25,50**



Aus deutscher Fertigung TR 3

3 Transistor-Reflex-Empfänger mit Funktions-garantie. Maße 100 x 65 x 30 mm ohne Batterie (Abb.) **64,50**



Aus unserem Verstärker-Programm

STEREO - Verstärker

Lafayette

LA-224 2 x 12 Watt. Frequenz-Bereich 20 - 20000 Hz bei 1 W., 50 - 50000 Hz bei 12 W. 4 Eingänge. Ausgänge: 8/16 Ω . Maße: 360 x 128 x 240 mm. Besonderheiten: Eingeb. Rumpelfilter, Stereo-Kopfhörer-Anschluß. **259,-**



SA-48 S 2x20 Watt. Frequenz-Bereich 12-100000 Hz bei 1 W., 50-70000 Hz bei 20 W. Eingänge: 5x hochohmig (Mikrofon, TA, TB, Rundf. usw.). Ausgänge: 8/16 Ω . Maße: 375x140x260 mm. (Abb. ähnlich LA-224) **398,-**

MONO - Verstärker

Auf dem neuesten Stand der Verstärker-Technik: **MG-300** 30 Watt-Mischverstärker in Gegentakt-Parallel-Schaltung, 3 mischbare Eingänge, getrennte Höhen- u. Bassregelung, sowie Summen-regler. Großer Frequenzbereich. Eingänge: 2x Mikrofon, 1x Phono. Ausgänge: 8-16-250 Ω **295,-**



Aus deutscher Neufertigung: Gegentakt NF-Verstärker (hochohmig)

Mit 2x AC 151/2x AC 153
 Ausg. Leistg. 1,4 Watt bei 6 Volt
 Type TV 5/6 **29,-**



Ausg. Leist. 2,5 Watt bei 9 Volt
 Type TV 5/9 **29,-**

Niederohmige Ausführung, durch Vorschalten eines 100 k Ω -Widerstandes auch hochohmig verwendbar: Mit 2x AC 151 / 2x AC 153, Ausg.-leistung 1,4 Watt bei 6 Volt, Type TV 6/4 **29,-**
 Ausg.-leistung 2,5 Watt bei 9 Volt, Type TV 6/9 **29,-**
 Ausg.-leistung 2,5 Watt bei 12 Volt, Type TV 6/12 **31,-**

Import-Ausführung GEM 304, 4 Trans., 3 Watt Gegentakt, für 9 V-Betrieb **22,95**

Universal-Verstärker, anschlussfertig im Gehäuse, selbstspannende NF-Eingangsstufe, für Eing.-Widerstände von 100-1M Ω

Frequenzgang von 20 Hz-20 kHz lin., max. Ausgangsspannung 1,5 V. Bei Zusammenschaltung mehrerer Einheiten auch als Mischpult verwendbar. Maße 106x74x45 mm (Beschreibung FUNKSCHAU 16/65) **44,95**
 Type MV 003/F betriebsfertig aufgebaut **37,50**
 Type MV 003/B kampfl. Bausatz



RADIO FERN ELEKTRONIK • 43 ESSEN
 KETTWIGER STRASSE 66 — SAMMELRUF 2 03 91 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 — NACHNAHMEVERSAND



Universalmeßgerät Modell 680 E

Innenwiderstand 20 000 Ω/V =
49 Meßbereiche

Preis
DM 124.—



Genauigkeiten:
Gleichspannung $\pm 1\%$
Wechselspannung $\pm 2\%$
Garantie 1 Jahr

Zu verwenden für:

Gleichstrom — Gleichspannungs-
Wechselstrom — Wechselspannungs-
Niederohm — Ohm — Kapazitäts-
Frequenz — Output- und dB-
Messungen

Ausgerüstet mit:

1000fachem Überlastungsschutz — Spiegelskala — Drehspul-
instrument 40 μA — spitzengelagert mit einem Kernmagneten.

Sonderzubehör:

Stromwandler Nr. 616 bis 100 A ~ DM 36.—
Meßzange Amperclamp bis 500 A ~ DM 74.—
Hochspannungstastkopf Nr. 480 DM 38.—
Gleichstrom-Meß-Shunts 10—25—50—100 A DM 22.—
Transistor-Dioden-Prüfgerät Nr. 662 DM 74.—

Erhältlich in allen Fachgeschäften

Generalvertrieb der Bundesrepublik

ERWIN SCHEICHER & CO. OHG

8013 Kressendorf, Post Haar, Brunnsteinstr. 12, Tel. 08 11/46 60 35

Fernseh-Antennen für Schwarzweiß und Farbe direkt ab Fabrik

2. und 3. Programm

Corner X 25.—
11 Elemente 14.—
15 Elemente 17.50
17 Elemente 20.—
22 Elemente 26.—
26 Elemente 29.—
Gitterant. 11 dB 13.—
Gitterant. 14 dB 25.—

1. Programm

6 Elemente 13.50
7 Elemente 17.50
10 Elemente 21.50
15 Elemente 27.50

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente 20.—
3 Elemente 24.—
4 Elemente 32.—

Auto-Antennen

verschleißbar 17.50
für VW
für alle and. Wagen 20.—

Antennenweichen

Ant. 240 Ω Einb. 4.90
Gef. 240 Ω 4.50
Ant. 60 Ω Einb. 4.90
Gef. 60 Ω 5.75

Zubehör

Schaumstoffkabel 0.28
Koaxkabel 0.54
Dachplanken ab 5.—
Kaminbänder 9.—
Steckrohre 2 m 7.50
Dachrinnenüberf. 1.80
Mastisolator 0.90
Mastbef.-Schellen 0.50
Mauerisolator 0.60

KONNI-VERSAND

8771 Kredenbach
Kreis Marktheidenfeld
Telefon 0 93 94 / 2 75



Preiswerte Bauteile . . .

MOTORE

SIEMENS-Stellmotor, m. Getriebe 1 : 15, ideal für
Transistorschaltungen, Steuerzwecke, Modellbau
usw.
Typ: Tdm 73a, 4 V, 450 U/min, 1 W (34 \times 20 mm ϕ)
DM 4.90

AEG-Motor, 3000 U/min, 6–7,5 V Betriebsspannung
mit Fliehkraftregler, Gleichlaufgenauigkeit
 $\pm 30\%$ (80 \times 30 mm ϕ) mit angeflanschter An-
druckrolle, 8 mm ϕ . Dieser hochwertige Motor ist
zum Betrieb von Batterie-Tonbandgeräten, im Mo-
dellbau usw. bestimmt DM 4.90
5 Stück DM 20.—

Bühler-Motor, mit getrenntem Fliehkraftregler, ge-
eignet für Gleichlauf und Schnelllauf, für 6–7,5 V,
Länge der Achse 78 mm, ϕ 37 mm, mit 2 ange-
flanschten Andruckrollen (8 und 12 mm), geprüfter
Ausbautyp, mit Schaltplan für Regelung DM 3.90
5 Stück DM 15.—

Bühler-Hochleistungskleinstmotor, für Modellbau
usw. 2–12 V, Stromaufnahme max. 120 mA,
Achse 2 mm ϕ , mit aufgeflanschter Schnecke, 5 mm
 ϕ , ca. 3500 U/min, zusätzlicher Ausschalter durch
Schubstange. Maße des Motors: 35 \times 20 mm ϕ
DM 1.25
5 Stück DM 4.90

LORENZ-Spaltpol-Asynchron-Motoren, 220 V, 50 Hz,
2840 U/min, Dauerbelastung
Typ: EM 301, Nennleistung 1,5 W, Linkslauf, Maße:
70 \times 60 \times 48 mm, Achse 4 mm ϕ DM 0.90

Typ: EM 302, Nennleistung 2,5 W, Rechtslauf,
Maße: 70 \times 60 \times 53 mm, Achse 4,5 mm ϕ DM 0.90
Typ: EM 303, Nennleistung 7 W, Rechtslauf, Maße:
70 \times 60 \times 70 mm, Achse 4,5 mm ϕ DM 0.90

Typ: EM 2015, Nennleistung 2 W, Linkslauf, Maße:
48 \times 58 mm ϕ , Achse 4,5 mm ϕ DM 0.90

AEG-Synchron-Motor 8SLK 375: Langsamläufer,
220 V, 50 Hz, 375 U/min, Maße: Höhe o. Achse 22 \times
53 mm ϕ , Achse mit aufgefl. Ritzel DM 5.90

Besonders kräftige Ausführung:

UHER-Asynchronmotor, 3000 UpM, 25 Watt, 220 V
Wechselstrom m. Vorwiderstand, 45 \times 88 mm ϕ ,
Achsstummel 5 mm ϕ \times 20 mm lang, inkl. Vor-
widerstand, nur DM 8.90

Phasenschieber-Kondensator, dazu passend,
1,3 MF, 220 Volt DM —.90

Vorsatzgetriebe für Elektromotor, sehr stark über-
setztes Vorsatzgetriebe, Übersetzungsverhältnis
ca. 100 : 1, Maße: 85 \times 55 \times 15 mm, Achse 8 mm ϕ .
Übertragung vom Motor zum Getriebe über Zahn-
rad, geeignet für Skalenantriebe, Langsamläufer
usw. DM 1.90
5 Stück DM 8.90

DRÄHTE, KABEL

Schaltdraht, versilbert, 10-m-Ringe
0,5 mm ϕ DM —.90
0,6 mm ϕ DM —.90
0,8 mm ϕ DM 1.10
1,0 mm ϕ DM 1.50
1,2 mm ϕ DM 2.20
1,5 mm ϕ DM 2.90

Besonders preiswert:

Schaltlitze, isoliert, 18 \times 0,1 mm,
10-m-Ring DM —.70

Schaltdraht, isoliert, weiß, 0,8 mm ϕ ,
100-m-Ring DM 3.90

Schaltlitze, abgeschirmt, besonders flexibel,
10-m-Ring DM —.90

Schaltdraht, abgeschirmt, 10-m-Ring .. DM —.90

Isolier-Schaltdraht (aus Fernmeldebeständen),
1a-Qualität, versch. Farben, 0,5 mm ϕ ,
200-m-Ring DM 8.—

Netzkaabel mit angegossenem Universalstecker für
Schuko und Normalverbindung, 1 m lang DM —.90
5 Stück, dito DM 3.90

2 m lang DM 1.30
5 Stück, dito DM 5.90

Mikrofonkabel, 1adrig, abgeschirmt, unisoliert,
1 \times 0,08 cm, 10-m-Ring DM —.90

MT-Schnur (ETIRO), dehnbare Gummikabel, Neopren,
5adrig, 35 cm lang, ausgezogen ca. 1,5 m,
für extreme Belastung, Stück DM 1.90
5 Stück DM 6.90

Kopfhörerschnüre, 1,80 m lang DM —.70

ENGELS-FS-Zimmerantenne E 2 x, für alle
Fernsehprogramme, ausreichender Empfang in
Sendernähe, 2 Kreuzdipole auf Alu-Ständer,
Ständer mit immittiertem Holz bezogen, ca.
1 m Anschlußschnur nur DM 7.90

MONTAGETEILE, SCHALTER

LÖTLÖSEN-SORTIMENT,
100 Stück, sortiert DM 1.20

Nietlötlösen, Nietansatz 3 \times 3,5 mm, Messing-ver-
silbert, 250-Stück-Dose DM 5.75

Skalen-Zugfedern, 25 Stück nur DM —.95

Skalen-Räder (Bakelit), 45 mm ϕ DM —.40

dito, 90 mm ϕ DM —.90

MIN.-SCHIEBETASTENSATZ, für Transistorgeräte
usw., 2 Tasten, je Taste 3 \times Um DM 1.70

Sie drucken spielend



Beschriftungen für
Schaufenster, Läden,
Ausstellungen und
Messestände

Ihre Plakate und Schilder mit Neoprint-
Beschriftungsanlagen
rational und formschön.
Fordern Sie Informationsliste F

KARL GRÖNER, 79 Ulm/Do.
Postfach 351 • Telefon (07 31) 3 08 31

Neu . . . preisgünstig!

20-Watt- NF-Transistor- verstärker TV 20



Kompaktbauweise 6/12/24 Volt, beson-
ders geeignet für Straßenbahnen, Omni-
busse, Schiffe, aber auch für Außen-
übertragungs-Anlagen. Preis DM 345.—
Technische Daten auf Anfrage.

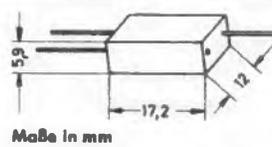
KRANZ ELECTRONIC

68 Mannheim, Rheintalbahnstraße 19
Telefon 852019, FS 04-62019

VERZÖGERUNGSLEITUNGEN IN BAUSTEINTECHNIK

Betriebsspannung 300 V • MIL-C15305B-1-B • Verzögerungszeit pro Baustein
10/20/30/40/50/60/70/80/90/100/200 nsec • Dämpfung 0,2 ... 0,5 dB • Impedanz
500 Ohm $\pm 5\%$ • Temperaturkoeffizient $150 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ • Ab Lager lieferbar!

Stück	1-49	50-99	100-249	250-499	500-999	ab 1000
DM	11.10	10.50	9.90	9.00	8.10	6.60





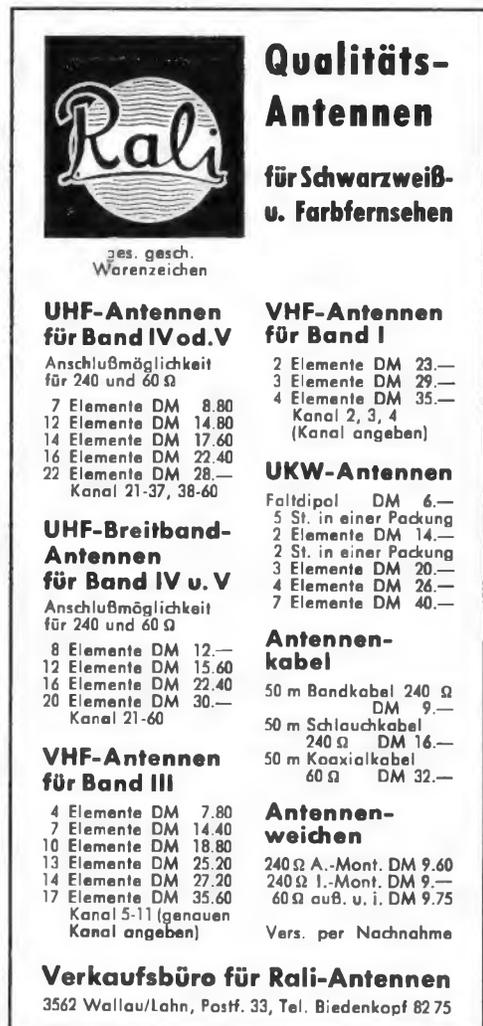
W

**Radioröhren
Spezialröhren**

Dioden, Transistoren
und andere Bauelemente
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Enderstraße 7, Telefon 44 59 07



Rali

ges. gesch.
Warenzeichen

**Qualitäts-
Antennen**

für Schwarzweiß-
u. Farbfernsehen

**UHF-Antennen
für Band IV od. V**

Anschlußmöglichkeit
für 240 und 60 Ω

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

**UHF-Breitband-
Antennen
für Band IV u. V**

Anschlußmöglichkeit
für 240 und 60 Ω

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

**VHF-Antennen
für Band III**

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

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



DRILLFILE
Konische Schäufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-,
Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm Ø,	netto DM 25.—
Größe I bis 20 mm Ø,	netto DM 36.—
Größe II bis 30,5 mm Ø,	netto DM 59.—
Größe III bis 40 mm Ø,	netto DM 150.—
1 Satz = Größe 0-I-III,	netto DM 115.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

FUNKSPRECHGERÄTE

**5-Watt-Funkprech-
gerät X 23 a**, das wohl
beste Funkgerät f. d.
11-m-Band, ist in
Deutschland jedoch
wegen der hohen
Sendeleistung nicht zu-
gelassen. Es kann
aber auf Grund der 24 Sende- u. Empf.-Kanäle, die
alle quarzstabilisiert sind, als Monitor f. d. 11-m-
Band genommen werden. **Techn. Daten:** 10 RÖ.,
6 Dioden, 2 Trans., Empf.-Doppelsuper, Sendeleis-
tung 5 W Input, Output 3,5-4 W, eingeb. Strom-
versorg.-Teil f. 6 V und 220 V. Kpl. m. allen Quar-
zen und Keramikmikrofon **698.—**

5-Trans.-Handfunkprechgerät WT 515.
Durch 5 Transistoren sind Empfindlich-
keit u. Sprechleistung und dadurch die
Modulation verbessert. Modulationsart:
Amplitudenmodulation A 3. Empf.-
fänger: Pendler mit 3stufigem NF-Ver-
stärker u. Gemtakt-Endstufe. Reich-
weite 0,5-1 km. **Paar 120.—**
1 St. **62.—**

Sprechfunkgerät FU-GE 201 mit FTZ-Präfix. Über-
brückt müheles Entfernungen bis 5 km. Ideal zum
Antennenbau, für Sport, Industrieunternehmen,
Straßenbau, 10 Trans., Input: 100 mW, Gew. 420 g
1 Stück **147.50** **Paar 295.—**

Tokai-Handfunk-Sprechgerät TC 130 G. Das be-
währte Funkprechgerät mit 120-mW-Ant.-Leistg.,
Reichweite in bebautem Gebiet ca. 1,5 bis 4 km,
12 Trans., Gewicht 900 g, Maße: 80 x 210 x 50 mm,
folgendes Zubehör im Preis enthalten: Leder-Trag-
tasche, Tragriemen, Ohrhörer und Batteriesatz
p. Gerät **349.—**

Tokai-Handfunkprechgerät TC 500 G. mit 13 Tran-
sist., Ant.-Leistg. 200 mW, Reichweite 2 bis 7 km
in bebautem Gelände, 2 schaltb. Kanäle; Gewicht,
Maße und Zubehör wie TC 130 G p. Gerät **548.—**
Geräte von der Bundespost überprüft und tragen
FTZ-Nummer.



METZ-Musicchrank, leer, Edel-
holz poliert, originalverpackt,
erstklassige Furnierarbeit. Ab-
messungen: Breite 105 cm, Tiefe
37 cm, Höhe 77 cm. Aus-
schwenkbares Rundfunkteil,
aufklappbares Schallplattenteil.
Einbaumaße für das Rundfunk-
teil: Breite 45 cm, Tiefe 25 cm,
Höhe 13,5 cm.

Dunkel 64.50 **Nußbaum hell 74.50**

Noris-Rundfunkchassis, 15 Kra., 7 RÖ., U-K-M-L
129.—

Passender 16-Plattenwechsler
39.50

2 Lautspr., 3 W, 2 dito, Hochton 4 St. 15.90
2 Lautspr., 5 W, 2 dito, Hochton 4 St. 27.—

**Trans.-Verst. aus Perp.-Ebner-Plattenspieler Musical 28, mit 4 Trans., Sprechleistung ca. 1 W, Strom-
versorgung 9 V 19.—**

PE 4 Perp.-Ebner-Plattenspieler-Verstärker, Röhre
PCL 86 und Netzteil mit gehörrichtiger Lautstärke,
Höhen- und Tiefenregelung, sehr guter Klang. Ver-
stärker kann auch in obige Musiktube eingebaut
werden, wenn diese nur zur Schallplattenwieder-
gabe benutzt werden soll. Kpl. m. Schalth. **34.—**

FERNSEH-CHASSIS

Aus Beständen von in Kauf genommenen FS-Ge-
räten, soweit vorhanden m. RÖ. und Bild-RÖ., Ge-
häuse und Lautsprecher. Sehr gut geeignet zum
Ausschlachten oder Kompletieren. Für die im Ge-
rät befindlichen RÖ. kann keine Garantie über-
nommen werden. **Einmaliger Preis 98.—**

Heko-Oval-Lautsprecher-Chassis, 3,5 W, 155 x
95 mm, 5 Ohm 7.50

Netztrafos-Sonderangebot

SNT 1, Kerngröße: EL 106, prim. 110/220 V, sek.
300 V/120 mA, 6,3 V/2,5 A 12.50

SNT 2, Kerngröße: EL 98, prim. 110/220 V, sek.
2 x 350 V/80 mA, 4 V/2 A, 5 V/2 A, 6,3 V/3 A 10.85

SNT 3, Kerngröße: EL 86, prim. 110/220 V, sek.
280 V/80 mA, 4 V/1,1 A, 5 V/1,1 A, 6,3 V/2,7 A 9.50

Netzdröseln STA 1, 290 Ω, 80 mA 4.50

38-m-Mobilantenne CTR Topside MA 88. Bewährte
Mobilantenne mit großer Verlängerungsspule, Fuß-
punktwiderstand 52 Ω, Anschluß des Koaxkabels
ohne Transformationsglied, Resonanzfrequ. 3,5 bis
3,8 MHz, durch Ein- und Ausziehen des oberen
Strahlerendes. Kpl. m. Federfuß u. Kugelgel. **94.—**

SORTIMENTE für Werkstatt und Labor. Die Sorti-
mente zeichnen sich durch erstklassige Qualität
der Teile aus und sind besonders für den Werk-
statt- und Laborbedarf zugeschnitten.

SK 2/18, 100 keramische Kondensatoren 5.90,
SK 2/28, 250 deagl. 13.25, SK 2/38, 500 deagl. 24.95,
SK 4/18, 100 Styroflex-Kondensatoren 5.75, SK 4/25,
250 deagl., 125-1000 V, viele Werte 12.95, SK 9/8,
50 Tauchwickel-Kondensatoren 9.50, SK 9/18, 100
deagl., 125-1000 V 16.95, SK 11/18, 100 Rollkon-
dens., ERO-Minityp 6.50, SK 11/25, 250 Rollkon-
dens., ERO-Minityp 14.75, SK 21/2, 25 NV-Elkos
7.50, SK 21/8, 50 deagl. 12.50, SK 22/1, 10 Elkos,
gute Werte 7.50, SW 13/18, 100 Widerstände,
0,05-2 W 4.95, SW 13/28, 250 deagl. 11.50,
SW 13/50, 500 deagl. 21.50, SP 28, 25 verschiedene
Potentiometer 14.50

Lieferung p. Nachn. nur ab Hirschau. Aufträge
unter 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland ab 50.—, sonst
Aufschlag 5.—, Teilzahlung ab 100.—, hierzu Alter-
u. Berufsangabe. Kat. geg. Voreinsendung von 1.—.

Klaus Conrad 8485 Hirschau/Bay.
Abt. F 23 **Ruf 0 98 22/2 24**
Filiiale Nürnberg: Lorenzerstr. 28 — **Ruf 22 12 18**

Halten Sie Schritt mit dem Fortschritt



ein ganz neuer Fernlehrekursus für Sie

Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Euratele
macht Sie daher zum erfahrenen Spezialisten
— auf besondere Weise: Schon mit der ersten
Lektion kommt Material zum Experimentieren.
Im Laufe des Kursus erhalten Sie mit den Lek-
tionen ohne zusätzliche Berechnung ca. 1000
Einzelteile. Aus ihnen bauen Sie Prüf- und Meß-
geräte und schließlich einen Großsuper. Er
gehört Ihnen. So wird das Lernen zum Hobby
und das Hobby zur nützlichen Praxis.

Dabei können Sie die Lektionen so abrufen,
wie es Ihre Zeit erlaubt. Sie können den Kursus
auch unterbrechen oder ganz abbrechen. Be-
rechnet werden immer nur die Lektionen, die
Sie selbst bestellen. Lesen Sie mehr — auch
über den Euratele-Kursus „Transistor-Technik“
— in der kostenlosen Informationsbroschüre.
Schreiben Sie noch heute. Spezialisten für
Radio-Stereo-Technik werden hoch bezahlt.

EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Alkaliben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor“ 4 DM Mehrpreis.

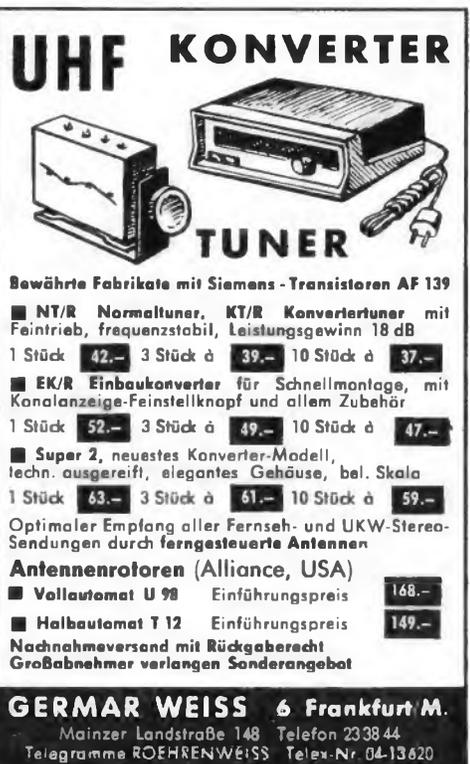
Alle unverkrazte Bildröhren werden angekauft.
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit
vielen technischen Daten kostenlos

BILDROHRENTHEMIK — ELEKTRONIK
Oberingenieur



465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1-3, Ruf 21507/21588

UHF KONVERTER



TUNER

Bewährte Fabrikate mit Siemens-Transistoren AF 139

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

1 Stück **42.—** 3 Stück **39.—** 10 Stück **37.—**

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

1 Stück **52.—** 3 Stück **49.—** 10 Stück **47.—**

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

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

Optimaler Empfang aller Fernseh- und UKW-Stereo-
Sendungen durch ferngesteuerte Antennen

Antennenrotoren (Alliance, USA)

■ **Vollautomat U 98** Einführungspreis **168.—**

■ **Halbautomat T 12** Einführungspreis **149.—**

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 **Telefon 2338 44**
Telegramme ROEHRENWEISS **Telex-Nr. 04-13620**

Warum wollen Sie mehr bezahlen? Testen Sie diese Preise!

(nur gültig bis 31. 12. 1966) Es lohnt sich, auszuschneiden zum Vergleichen!

Grundig Tonbandgeräte, originalverpackt			
TK 27, kpl.	388.88	TK 41, kpl.	481.88
TK 120, kpl.	225.60	TK 125, kpl.	271.88
TK 140, kpl.	283.98	TK 145, kpl.	296.48
TK 220, kpl.	442.38	TK 245, kpl.	513.18
TS 320/340, kpl.	874.-		

Grundig TK 320/340, komplett Sonderpreis 748.85

Philips Recorder 3301, komplett			
RK 12	177.85	RK 15	187.88
RK 37	318.80	RK 85	418.78
		RK 25	254.88
		RK 57	513.58

Telefunken M 300 RM (inkl. TD 300 + VBK)		M 301 RM (inkl. TD 300 + Verbindungskabel)	
M 200 + VBK	231.78	M 204 + VBK	584.-
M 203 + VBK	373.48	M 203 de Luxe + VBK	383.28
M 201 + VBK	281.-	(Alle Geräte zuzügl. Gemaaufpr.)	

Kofferradio, Serie 1968/87 und Einbausuper	
Blaupunkt Riviera Omdimat (Teak 301.20)	289.38
Frankfurt (Muster 224.50), ab 3 Geräte	217.75
Bremen	113.78
Köln K	338.-
Becker Europa	231.-
Graetz Page 45 F	288.85
Grundig Prima-Boy	112.88
Musik-Boy	155.-
Concert-Boy mit TN 12	263.-
Schaub-Lorenz Tiny	77.88

Stückzahlen obiger Geräte nur begrenzt lieferbar.

Waschautomaten AEG	
Nova Regina	1388.-
Turnamat L	843.-
Turnamat D	788.-
Turna D	688.-
Alaska Waschvollautomat VA 450	598.45
Constructa V 4	1348.75
V 8	1448.78
Siemens Sivamat SV 41	821.-

AEG-Kühltruhen und -Gefrierschränke, komplett			
11 D	343.-	15 D	438.-
38 D	778.-	51 D	828.-
BBC 170 L	488.-	220 L	574.-
BBC-Gefrierschränke 250 L	743.-	300 L	848.-
		350 L	857.58

Waschgeräte und Kühltruhe/Schränke nur frechtfrei Bahnstation lieferbar mit Aufpreis DM 19.-

AEG-Kleingeräte (Lieferung unfrei)	
Leichtbügel	28.-
Autom. Toaster	38.85
Airotherm	48.58
Thermolüfter	52.88
Vampyrette K	71.58
Remington Selectric	51.88

AEG-Heilmwerker SB 1, Schlagbohrmaschine	
Wohnbox	178.-
B 1	126.68
Bosch Combi E 1	73.48
E 3	145.38
Black & Decker	
D 800	183.85
D 820	158.15

Fernseh, Rundfunk, Näh- und Schreibmaschinen, Elektro-, Kohleherde, Kühlschränke auf Anfrage. Ohne Gewerbezug (Eigenbedarf) 3% Aufschlag.

Elektro-Versand + Großhandel O. KRETSCHMER
3311 Gr. Stöckheim 13, Im Sikkfeld 11, Ruf (0 53 21) 41 88



FR 100 B Empfänger: 80-10 m Band, 2 mech. Filter, 1 Kristall-Filter, 1. Osz. quartzesteuert. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 995.-

FL 200 B Sender: 80-10 m Band, 1 mech. Filter, 260 W SSB/CW, 100 W AM, Transceiver-Anschl. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 1400.-

FL 1000 Endstufe 1 Kilowatt für FL 100/200 B, 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 800.-

Amateurfunk- die Brücke zur Welt!

Sommerkamp Electronic GmbH

4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 02 11/2 37 37
Telex 08-587 446



NEU! VHF 60 W

(Leistungsmesser und Anpassungszeiger)
DM 339.-

Technische Daten:
Meßbereiche

0-60 W (Auf Wunsch können auch andere Meßbereiche gewählt werden.)
0-30 W
0-15 W

Rücklauf bei Mindestvorlauf von 15 W
Frequenzbereich 30-200 MHz
Frequenzgang der Anzeige 5 %
Wellenwiderstand 50, 60, 75 Ω (nach Wunsch)

Bitte Prospekt anfordern!

SELL & STEMLER Inhaber: Alwin Sell
Fabrikation elektrischer Meßgeräte - 1 Berlin 41 - Ermannstr. 5 - Tel. 722403

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.65	EY 86	3.10	PCF 82	3.50	PL 36	4.90
EAA 91	2.-	EF 86	2.85	PC 86	4.95	PCF 86	5.30	PL 81	4.20
EABC 80	2.35	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.55	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	6.90	PCC 88	4.95	PCL 82	3.90	PY 81	2.90
ECH 81	2.50	EL 41	2.95	PCC 189	4.95	PCL 85	4.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.50	EL 84	2.60	PCF 80	3.50	PCL 86	4.95	PY 88	3.85

Verlangen Sie kostenlosen Röhren-Gerätprospekt!

Antenne Schwarzweiß u. Farbe Kanal 21-60 240/60 Ohm

XS 11	11 Elemente	14.-
XS 23	23 Elemente	24.75
XS 43	43 Elemente	34.40
XS 91	91 Elemente	48.90

Außerd. lieferbar. In Kanalgruppen: K 21-28, K 21-37, K 21-48

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat

Band 240 Ω versilbert	13.90 %	Schlauch 240 Ω versilb.	34.30 %
Band 240 Ω versilb. verst.	24.70 %	Schaumstoff Ω versilb.	48.90 %

Meinze & Bolek, 863 Ceburg, Rosenauerstraße 37 A, Fach 507, Telefon 09561/41 49, Nachn.-Versand

GANZ NEU!

ALLEINAGENT für ganz Europa
sucht für nebenabgebildetes, industriemäßig hergestelltes

drahtloses FM-(UKW)-Mikrofon
nur Wiederverkäufer, die gute Auslandsverbindungen haben oder Auslandskundenschaft bedienen und an einer Vertretung oder Zusatzvertretung interessiert sind.

EXPORTABATT bis 60 %
Claus Braun, Japan- u. Hongkong-Import
6 Frankfurt/Main, Beethovenstraße 40, Germany
Telefon 70 10 05, Cable: Braunimpex

Anfragen von Endverbrauchern zwecklos. Diese Art von Mikrofonen sind in der Bundesrepublik Deutschland von der Bundespost nicht zugelassen.

für den EXPORT



BKB

Kondensatoren
MILLIONENFACH
bewährt

KUNSTFOLIEN - KONDENSATOREN

für Rundfunk - Fernseh - Entstörtechnik

R. BÖGELSBACHER KG
Spezial - Herstellung von Kondensatoren
7831 TUTSCHFELDEN ÜB. EMMENDINGEN
Telefon: Herbolzheim 313



VOLLMER

VOLLMER-Spezial-
Mehrspur-Aufnahmegerät S 1023



1/2"-Band, (180 mm ϕ), „Closed loop“-
Bandführung, geeignet für 8 Spuren zur
Datenspeicherung.

Verlangen Sie Unterlagen über das
gesamte Programm, auch Studio-Gerä-
te-Liste.

EBERHARD VOLLMER
731 PLOCHINGEN a. N.



SORTIMENTKASTEN
schwenkbar, übersichtlich,
griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH
Plastikwerk
8133 Feldafing bei München

Kein Druckfehler!

Sprechfunkgerät ab
DM 27,95, Wieder-
verkäufer usw. fordern
über unser Gesamt-
programm unverbind-
lich Bildprospekte an.

Import-Großhandel
Walther
8959 Schwangau, Post-
fach 11, Tel. 08362/8280

TONBÄNDER

Langspiel 360 m
DM 8,95, Doppel-
Dreifach, kostenloses
Probepband und
Preisliste anfordern.

ZARS

1 Berlin 11
Postfach 54

Schaltungen

von Industrie-Geräten,
Fernsehen, Rundfunk,
Tonband

Eilversand

Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16



Neue UHF-Antennen

Band IV+V, Kanal 21-60
11 D 7,5—9,5 dB 14.—
23 D 8,5—12,5 dB 24.75
43 D 10—14 dB 34.50
91 D 11,5—17 dB 49.—

x/UHF-Gitter-Antennen

4-V-Dipole 10.90
6-V-Dipole 12.90
8-V-Dipole 14.90

x/UHF-Yagi-Antennen

Libur -Kanal 21-60
17 Elemente 16.90
27 Elemente 22.90

x/VHF-Yagi-Antennen

Libur -Kanal 5-11
4 Elemente 6.90
7 Elemente 12.90
10 Elemente 15.90
13 Elemente 18.90

x (Mindestabnahme
10 Stück; kleinere Men-
gen nur in Original-
Packung 20% Aufschlag.)

Alle Marken-Antennen
Geschäfts-Antennen
Auto-Antennen
— Hohe Rabatte! —

Filter-FUBA/STOLLE

Mast 240 oder 60 6.90
Einbau 240 oder 60 4.90
Empf. 240 oder 60 4.90

Kabel (100-m-Ringe)

Flachband vers. —14
Rund-Schaumstoff vers. —26
Koax 1 mm vers. —49

Sämtliches Zubehör
Neue Liste anfordern!
Nachnahme-Versand
Bahnstation angeben!
Aufträge unter DM 80.—
10 % Aufschlag.



Valentin de Günther
419 Kleve, Postfach 1
Telefon (0 28 21) 47 71



Sonderposten



Siemens-Präzisions-Feintrieb-
7fach-Skala, mit direktem Antrieb
1:1 u. umschaltbar mit Übersetzung
1:200, Haarstrichablesung, ange-
bauer 3fach-Drehko 40/620 pF,
neuwertig. Preis p. Stück DM 39.60

Kurbel-Teleskop-Antennenmaste, 9 m, 8 m, deutsches
Fabrikat, sehr guter Zustand, Preis auf Anfrage

Axial-Ventilator mit Turbinenschau-
flügel, wartungsfrei, geräuscharm, 220 V,
25 W, 2600 U/min, Druck 3 mm WS, För-
derleistung 1500 l/min, Maße: L = 83,
D₁ = 92, D₂ = 121 mm, p. Stück DM 69.—

RCA-12-Volt-Drehrelais, ca. 20 Amp.,
4polig, Edelmetallkontakte, sehr
stabile Ausführung, Original-Ver-
packung, neuwertig DM 14.85

Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Aus-
führung
0—260 V — 50—60 Hz, 2,5 Amp. DM 78.50

US-Army-Handmikrofon T-17
(Kohle-Impedanz ca. 60 Ohm) mit
Schaltaste, Kabel, Stecker PL-68,
guter Zustand, ungeprüft, p. Stück
DM 14.60

Vorschalttrafo 750 VA mit getrennten Wicklungen
100 V — 110 V — 220 V neuwertig DM 80.—

US-Army-Doppelkopfhörer mit angebau-
tem Mikrofon, große Spezial-Ohrmu-
scheln, Hörerimpedanz ca. 60 Ohm,
Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht,
geprüft DM 38.40

Sonderposten fabrikneues Mate-
rial US-Kunststoff (Polyäthylen),
Folien, Planen, Abschnitte 10 x
3,6 m = 36 qm, transparent, viel-
seitig verwendbar zum Abdecken
von Geräten, Maschinen, Autos,
Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück DM 16.85
Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, schwarz, undurchsichtig,
besonders festes Material. Preis per Stück DM 23.80

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postcheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35



Wie wird man Funkamateurler?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang.
Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vor-
kenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17



Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker,
Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich und Fred Engel GmbH

Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

Verstärkeranlagen bis 2000 Watt

Lautsprecher, Röhren- und Trans.-Verstärker,
Mikrofone und Zubehör.
17-W-Trans.-Verstärker DM 290.— Es lohnt sich,
Unterlagen über das preiswerte Fabrikat GELOSO
anzufordern.

WERHAN Elektroakustik, 7631 Heiligenzell/Lahr
Tel. 0 78 21/31 71, autom. Anrufbeantworter



DEKO-Vorführständer, zerlegbar,
enorm preiswert, direkt ab Fabrik,
Material: Stahlrohr verchromt, leicht
fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca.
50 cm, Höhe ca. 147 cm DM 86.—
und DM 1.20 Verpackung
auch in 2 Etagen lieferbar DM 68.—
und DM 1.20 Verpackung

Werner Grammes jr., Draht- und
Metallwarenfabrik, 3251 Klein-Berkel/
Hameln, Postf. 265, Tel. 051 51/31 73

Silizium-Gleichrichter

Brückenschaltung mit
Kühlkörper, bzw. isol.
1,2 A/35 V~/30 V= 3.40
1,2 A/70 V~/60 V= 4.50
1,2 A/140 V~/125 V= 6.20
1,2 A/280 V~/250 V= 8.80
6 A/35 V~/30 V= 11.—
6 A/70 V~/60 V= 14.—
25 A/35 V~/30 V= 30.—
25 A/70 V~/60 V= 37.50
Ringkern-Regeltrafo in
stabilem Gehäuse 0 bis
260V, Regelbereich, 2,5A
DM 76.—, Stufentrafo
220 V pr. 0—20 V, sek.
3 A 10 Stufen DM 16.50
Netzgerät für Trans-
Radios 9 V Typ LAMINA
DM 12.—

ELEKTRONIK-VERSAND
Ing. E. Fietze, 53 Bonn
Viktoriastraße 24



Millivoltmeter Typ Voltmeter 50 A DM 219.—

10 Bereiche von 0,01 bis 300 V_{eff}
entspricht —40 dB bis +50 dB
Frequenzgang 10 Hz—50 Hz \pm 1 dB
Eingangswiderstand
1 M Ω / 12 pF / 1 kHz
Genauigkeit 5 % S. E.
bei sinusförmiger Spannung

Deutsche Fertigung!

SELL & STEMLER Inhaber: Alwin Sell
Fabrikation elektrischer Meßgeräte · 1 Berlin 41 · Ermanstr. 5 · Tel. 7224 03

Gedruckte Schaltungen

Einzelstücke, Kleinserien
innerhalb 3 Tagen liefert

Bungard-Elektronik

509 Leverkusen 1
Stixchesstraße 48, Telefon 7 27 59

oder machen Sie es selbst —

mit Foto-positiv-beschichteten Platten, Transparentzeichnung auflegen, mit einfacher
Lichtquelle belichten, entwickeln, in 20 Minuten fertig. (Gestochen scharf.) 1 Satz
3 Platten 125 mm x 175 mm mit Entwickler
DM 19.10



Gittermaste

bis 46 m ohne Abspannung

für UKW - Funk - Fernsehen

Richtfunkantennen

Flutlicht-Scheinwerfer

DANTRONIK

239 Flensburg · Postfach 454

Tel. 0461/29866 · Telex 02 27 49



CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige
für Fernseh-, UKW- und Spezial-
antennen

Modell AR-10 **DM 173.60**

Modell AR-22
neues Modell **DM 216.—**

Modell TR-44 **DM 385.—**

Modell HAM-M **DM 655.—**

Händler erhalten Rabatte!

Ing. Hannes Bauer

ELEKTRONISCHE GERÄTE

86 Bamberg, Postfach 2387

Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum direkten Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.



MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert

Elektro-Barthel

55 Trier, Saarstraße 20, Tel. 7 60 44/45

RHEIN-RUHR-ANTENNEN

Empfangsstarke — Mechanisch stabil — Korrosions-
schutz: Eloxal

Preisgünstig: z. B. 4-Stack-Gitterantenne (DBGM)

DM 15.—, bei Abnahme von 2 Stück je DM 13.50

Sonderausführungen: Yagi sowie Amateurfunk-
antennen auch nach dem Motto „Mach es selbst“ bei
Preisnachlaß. Bitte Prospekt anfordern — Nach-
nahmeversand.

Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH

41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109

Büro: 433 Mülheim/Ruhr, Schwerinstr. 21, Tel. 4 19 72

TRANSFORMATOREN



Serien- und Einzelherstellung

von M 30 bis 3000 VA

Vacuumtränkeanlage vorhanden

Neuentwicklungen kurzfristig

Herbert v. Kaufmann

2 Hamburg 22, Menkesallee 20

Für Werkstatt und Service



Trans.-Converter

Nogoton TC 64

In modernem Flachge-
häuse, UHF/VHF-Um-
schalter, Linearskala,
setzt Band IV und V
auf Band I um.

2 Transistoren AF 139, Netzanschluß 220 V ~, mit
Antennen-Umschaltung
1 St. **62.50** 3 St. à **61.—** 10 St. à **59.—**



Neu! Jetzt mit AF 239 im
Eing. ET 24 Trans.-Tuner und
ETC 26 Converter-Tuner, mit
Eing.-Baluntrafo, Ausg.-Sym-
metrierglied und Schaltung

1 St. **35.50** 3 St. à **34.50**
10 St. à **32.50** 25 St. à **30.—**

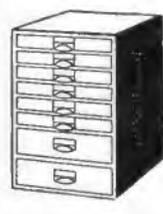
NEU! ETC 10 Schnelleinbau-
Trans.-Converter. Jetzt mit
AF 239, rauscharm im Ein-
gang, einfache Rückwandmontage. Gerät vollkom-
men verdräht, nur 2 Drähte anzuschließen

1 St. **50.—** 3 St. à **46.—** 10 St. à **43.50**



RSK 1 sp Werco-Service-Koffer,
mit Spezialspiegel, abschließ-
barer Holzkoffer mit 20 Fächern
für 80 Röhren, Meßgerätfach,
2 Fächer für Werkzeuge, aus-
gezeichnet für FS-Reparaturen
außer Haus geeignet. Maße:
500 x 358 x 130 mm **38.75**

Obiger Koffer mit Rö.-Volt-
meter HRV 160, 30-W-Lötcol-
ben, je 1 Dose Kontaktspray u.
Isolierspray **189.50**



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit
2000 Bauteilen, z. B. 500 Wider-
stände, 0,5-4 W; 250 keram.
Kondensatoren; 15 Elkos; 20
Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-
fassungen sowie Schrauben,
Muttern, Lötlösen, Rohrmiten
und weiteres Kleinmaterial.
Schrankmaße: 38,5 x 44 x
25 cm **89.50**

U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch
2500 Bauteile, davon 1 Teil be-
sonders für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstell-
regler, Selengleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röh-
renfassungen, Heißleiter, Magnete **119.50**
U 41, obiger Schrank ohne Inhalt **49.75**

Für weitere Ordnungsschränke fordern Sie bitte
meine Spezial-Liste U 14 an.

EROFOL-KONDENSATOREN, 400 V =/150 V ~

1 ab 10 ab 50 ab 100				1 ab 10 ab 50 ab 100					
St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.		
1000 pF	-35	-28	-21	-17	0,022 µF	-48	-38	-28	-24
1500 pF	-35	-28	-21	-17	0,033 µF	-58	-48	-38	-25
2200 pF	-35	-28	-21	-17	0,047 µF	-58	-48	-38	-28
3300 pF	-35	-28	-21	-18	0,068 µF	-60	-48	-37	-30
4700 pF	-35	-28	-22	-18	0,1 µF	-70	-60	-48	-37
6800 pF	-35	-28	-22	-19	0,15 µF	-80	-70	-60	-50
0,01 µF	-68	-51	-23	-19	0,22 µF	1,38	1,15	1,07	-84
0,015 µF	-48	-35	-27	-22					

650 V ~/200 V ~

2200 pF	-35	-30	-23	-18	0,022 µF	-55	-48	-35	-28
3300 pF	-48	-33	-24	-20	0,033 µF	-68	-60	-45	-31
4700 pF	-48	-33	-25	-21	0,047 µF	0,75	-60	-45	-37
6800 pF	-45	-35	-26	-22	0,068 µF	-65	-72	-54	-45
0,01 µF	-45	-37	-28	-23	0,1 µF	1,16	-65	-71	-58
0,015 µF	-58	-42	-31	-28					

1680 V ~/300 V ~

1000 pF	-48	-35	-26	-22	0,01 µF	-85	-64	-33	-28
1500 pF	-48	-36	-27	-23	0,022 µF	-98	-58	-42	-35
2200 pF	-45	-37	-28	-23	0,033 µF	-78	-64	-48	-41
3300 pF	-48	-38	-28	-24	0,047 µF	-98	-83	-62	-52
4700 pF	-45	-40	-30	-25	0,068 µF	1,28	-98	-75	-62
6800 pF	-58	-48	-38	-25	0,1 µF	1,58	1,38	1,30	-82
					0,22 µF	1,78	1,58	1,18	-94

Miniatürkondensatoren für Trans.-Reparaturen,

Betr.-Spannung 50 V, scheibenförmige Ausführung.
5 nF — **35** 10 St. **2.80** 40 nF 1 St. — **40** 10 St. **3.—**
10 nF — **35** 10 St. **2.80** 50 nF 1 St. — **45** 10 St. **3.25**
20 nF — **35** 10 St. **2.80** 100 nF 1 St. — **50** 10 St. **3.70**

Subminiatur-Standelkos, der schwer beschaffbare
Typ zur Transistorreparatur, Betr.-Spannung
3 V, 5, 10, 30 µF 1 St. — **50**
10 St. **3.40**

Betr.-Spannung

3 V, 5, 10, 30 µF 1 St. — **50** 10 St. **3.40** Betr.-Spannung
6 V, 0,5 µF, 3 µF 1 St. — **50** 10 St. **3.40** 5, 10,
30 µF 1 St. — **55** 10 St. **3.80** 50 µF 1 St. — **60** 10 St.
4.—, 100 µF 1 St. — **75** 10 St. 5.—, Betr.-Spannung
10 V, 5, 10, 30 µF 1 St. — **65** 10 St. **4.50**, 50 µF 1 St.
— **75** 10 St. 5.—, 100 µF 1 St. — **80** 10 St. **6.20**

Schichtwiderstände, mit Farbcode, aus lauf. Fer-
tigung der Fa. Vitrom u. Beischlag. Alle Wider-
stände in Normreihe, d. h. alle Werte die mit 1,
1,2, 1,5, 1,8, 2,2, 2,7, 3,3, 3,9, 4,7, 5,6, 6,8, 8,2
anfangen, können geliefert werden. 1/4 W in Norm-
reihe E 12, 1. Wert 100 Ω, Endwert 10 MΩ. Preis
bei Abnahme pro Wert

1 St. — **15** 10 St. à — **12** 100 St. à — **10**
dito, 0,5 Watt, modernste Kleinausführung, Norm-
reihe E 12, kleinster Wert 10 Ω, Endwert 18 MΩ
pro Wert

1 St. — **15** 10 St. à — **12** 100 St. à — **08**
dito, 1-Watt-Widerstand, in Normreihe E 12, klein-
ster Wert 10 Ω, Endwert 10 MΩ, Preis pro Wert

1 St. — **25** 10 St. à — **15** 100 St. à — **13**

Andere Werte mit höherer Belastung lieferbar.

Klein-Ladegerät für Autobatterien

NL 12/1,5 für 6 u. 12 V, Ladestrom 1,5 A, passen
für Batt. 6 u. 12 V, 6,7-36 A/h **46.85**

NL 12/3, für 6 u. 12 V, Ladestrom 3 A, passend für
Batt. 6 u. 12 V, 18-84 A/h **54.50**

BLA 12/3, Leistung wie NL 12/3, jedoch mit Am-
peremeter **76.50**

CTR-Wattmeter, unentbehrlich für jede FS-Werk-
statt. Meßbereich 0-300-3000 W, Meßgenauigkeit
2,5 %, WME 10, Einbaumodell 98 x 98 x 120 mm **86.50**

WME 11, Einbaumodell, 140 x 140 x 120 mm **92.50**

WMT 15, als Tischmodell, mit Kabel, 98 x 98 x
120 mm **89.50**

WMT 16, desgl., 140 x 140 x 120 mm **95.50**

Ringkern-Regeltrafos höchster
Qualität, alle Typen SST in Auto-
trafoschaltung. Weitere Typen in
Trenntrafoschaltung.

SST 250/1,6 E, 0,4 kW, prim. 220 V,
sec. 0-250 V, 1,8 A **89.50**

SST 250/4 E, 1 kW, prim. 220 V, sec. 0-250 V, 4 A
119.50, SST 250/10 E, 2,5 kW, prim. 220 V, sec.
0-250 V, 10 A 195.—, SST 250/20 E, 5 kW, prim.
220 V, sec. 250 V 250.—, TST 280/6 E, 1,8 kW, prim.
220 V, sec. 0-280 V 149.50, TST 280/6 E, 1,8 kW,
prim. 220 V, sec. 0-280 V **225.—**



SST 250/1,6 E, 0,4 kW, prim. 220 V,
sec. 0-250 V, 1,8 A **89.50**

SST 250/4 E, 1 kW, prim. 220 V, sec. 0-250 V, 4 A
119.50, SST 250/10 E, 2,5 kW, prim. 220 V, sec.
0-250 V, 10 A 195.—, SST 250/20 E, 5 kW, prim.
220 V, sec. 250 V 250.—, TST 280/6 E, 1,8 kW, prim.
220 V, sec. 0-280 V 149.50, TST 280/6 E, 1,8 kW,
prim. 220 V, sec. 0-280 V **225.—**

Gleichrichter

B 30 C 600, AEG, für Transistor-Radio-Netzgeräte
1 St. **1.75** 10 St. à **1.55** 100 St. à **1.30**

E 12,5 C 5, Siemens Min.-Gleichrichter für Spann-
Stabil.

1 St. — **70** 10 St. à — **60** 100 St. à — **50**

E 22 C 300, AEG, FS-Stabgleichr.

1 St. **1.50** 10 St. à **1.30** 100 St. à **1.10**

Klein-Zangen-Amperemeter ZAV, m. Voltmeter,
Abmessungen 128 x 62 x 25 mm, Zangenöffnung
28 mm, Gew. 370 g

Modell ZAV 1, 5/25 A u. 125/250 V

Modell ZAV 2, 25/125 A u. 300/600 V

Zubehör: Tasche, Tragriemen, Prüfschnur **69.50**

WZ 4/30 Biberzange, zum Anfertigen von Öffnun-
gen und Durchbrüchen unterschiedlicher Form und
Größe. Verchromte Ausführung in Plastiktasche
mit plastiküberzogenem Hebelgriff **12.50**

Nr. 75/37a Gummi-Rep.-Matte, 43 x 30 cm **4.50**

Nr. 75/37b Gummi-Rep.-Matte, 53 x 36 cm **6.75**

Nr. 75/37 Gummi-Rep.-Matte, 54 x 33 cm **7.95**

Lieferung p. Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter
25.—, Aufschlag 2.—, Ausland ab 50.—, sonst Auf-
schlag 5.—, Teilzahlung ab 100.—, hierzu Alters-
und Berufsangabe nötig.

Werner Conrad 8152 HIRSCHAU/BAY.

Abt. F 23 · Ruf 0 96 22/2 22 · FS 06-3 085

auch für Neugierige



Das Henger-Sortiment
kommt jedem entgegen:
900 Fernseh-Ersatzteile,
alle von namhaften
Herstellern.

Qualität im Original
— greifbar ohne
Lieferfristen, zum
Industriepreis und
zu den günstigen
Henger-Konditionen.



Lieferung nur an
Fernsehwerkstätten
(Privat-Besteller
bleiben unbeliefert)

Ersatzteile durch
Henger

Direkt vom Hersteller

1. Programm
4 El. 8.- 8 El. 14.40
6 El. 13.20 10 El. 18.40
10 El. Langbau
spez. f. Außenmontage 31.-

2. und 3. Programm
13 El. 16.80 21 El. 25.20
17 El. 19.60 26 El. 33.60
Corner DC 16 26.-
Gitterantennen 14 dB
verzinkt 18.50, Kunststoff 26.80

Tischantenne
1., 2. u. 3. Programm 10.-
UHF-Stereo-Antennen
Digital 7.60 5 St. 21.20
2 El. 12.- 8 El. 33.60
3 El. 19.20

Auto-Versenk-Antennen
abschließbar
110 cm für VW 17.50
110 cm f. sonst. Fabrik. 18.50
140 cm f. sonst. Fabrik. 19.50

Filter und Weichen
Empfänger 240 Ω 4.-
Empfänger 60 Ω 4.60
Antenne 240 Ω 6.40
Antenne 60 Ω 8.80

Transistorverstärker
UHF 9-12 dB Gew. 59.-
VHF 14 dB Gew. 89.-
Kabel u. Zubeh. DM-günstig

WALTER-Antennen
435 Röcklinghausen 6
Schulstr. 34, Ruf (02361) 23014

GÖRLER-BAUSTEINE

für Labs, Werkstätten, Amateure
u. a. Transistor-UKW-Tuner, Stereo-ZF-Verstärker, Stereo-Decoder. Ausführliche Beschreibungen mit Bild und Schaltplan in der **RIM-Bausteinbibel** DM 3.10 Bei Nachnahme DM 4.80

RADIO-RIM Abteilung F 3, 8 München 15
Postfach 275

QUARZ-THERMOSTATE

aus USA. Beste Ausführungen für HC-6/U- und HC-13/U-Quarze. Reiche Auswahl auch für Spezialtypen. Prospekte auch für Quarze von 700 Hz bis 100 MHz kostenlos.

**Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!**
WUTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 61 52 68
Telex 4-13917

Für die USA werden gesucht!

Angeb. für ständige Lieferungen von Ersatzteilen u. Zubehör; Spezial-Angebote für Bauelemente aller Art; an Motoren für Tonband- u. Phonogeräten, Mikrofonen, Zusatzgeräten, Verstärkern usw., der Radio- u. Fernsehbranche, 7-mm-Achsen f. PE, Rex, DL u. DLN.

Euro Electronics, Inc.
4329 N. Western Ave., Chicago, Ill. 60618 USA

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Alle Transformatoren

für Ihren Bedarf, geschaltete oder Bandkern-Ausführung, Serien- und Einzellfertigung, mit dem Sicherheitszeichen des Schweizer. Elektrotechn. Vereins, werden preisgünstig und rasch geliefert.

Habermann
7891 Unterlauchringen

Kein Druckfehler!

Sprechfunkgerät ab
DM 27.95, Wieder-
verkäufer usw. fordern
über unser Gesamt-
programm unverbindlich
Bildprospekte an.

**Import-Großhandel
Walther**
8959 Schwangau, Post-
fach 11, Tel. 0 83 62/82 80

Neuwertiger Schallplattenautomat

für 40 Schallplatten,
für DM 400.— zu ver-
kaufen.

Fli-Ra-Do
8012 Ottobrunn
Hubertusstraße 2

Registrierbar durch Baustein-

chassis selbst zusammen-
setzen! Studiomäßiges Aus-
sehen. Volltrans. Bausteine einz.
Lieferb.: Zwalk, Mischbaust. m.
Flachbahntrager 58.50 Klang-
regelbaustein 48.—, Frequenz-
korrektursystem 55.—; ferner
Halleinricht., Aussteuerungsanz.
Mithäkontr. usw., Mikrophon-
verst. m. autom. Aussteuerung
f. 9 Volt 55.—, Hajo Haschagen
285 Bremerhaven 3, Neue Str. 47

Gleichrichter-Elemente

auch 1.30 V Sperrapp.
und Trafoa Hebert
H. Kanz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Gleibrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Gleichrichtersäulen u. Trans-

formatoren in jeder Größe,
für jed. Verwendungszweck:
Netzger., Batterielad., Steue-
rung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Alle Einzelteile

und Bausätze für
elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64
anfordern!

DR. BOHM
495 Minden, Postf. 209/30

Transformatoren

einzeln und in
Serien fertigt für
Sie

**Transformatorbau
Adolf Kraha**
7311 Weiler/Fils
Bergstraße 147

Gedruckte Schaltungen

für alle Anwendungsgebiete. Kurzfristige Her-
stellung nach Zeichnung in allen Stückzahlen und
Ausführungen. Bitte fordern Sie unverbindliches
Angebot bei

Hermann Würtz Fotomech. Werkstätte
Fabrikation von gedr. Schaltungen
6342 Haiger
Postfach 65, Telefon (0 27 73) 46 73

UHF-Tuner

repariert schnell
und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Fernsehantennen

für Schwarzweiß und Farbe
direkt vom Hersteller

10-V-Elemente
2. und 3. Programm / sehr emp-
fangsstarke, Gitter verzinkt oder
kunststoffüberzogen

KARL NELSKAMP
4351 Polsum, Hochstraße 7
Telefon Marl 0 23 65 / 52 62

BALU-ELEKTRONIK bietet wieder preiswert an!

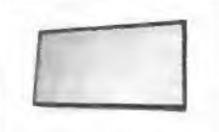


Einmalige Gelegenheit

ELAC „Miracord 10 H“ Hi-Fi-Stereo-Plattenwechsler mit Studio-Qualität. Betriebsart: Wechsler, Einfachspieler, autom. Dauerspieler. Papst-Spezial-Hysterese-Motor, Stereo-Magnet-System STS 240, Tonkopf passend für internationale Systeme, schwerer Gußsteller, Gleichlaufschwankungen $\pm 0,1\%$, erreichbare Mindestauflagekraft 1 p (Bruttopreis 398.—) nur 229.50 DM



Hi-Fi-Stereo-Kompakt-Box, 15 W, 5 Ω , 40 bis 20 000 Hz. Maße: ca. 25 x 16 x 18 cm 89.50 DM



10-Watt-Stereo-Box mit 2 Lautsprechern, 455 x 235 x 150 mm. 50—18 000 Hz, Nußbaum natur nur 49.50 DM



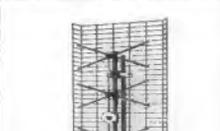
Beyer Dynamischer Stereo-Kopfhörer DT 96, 30 bis 17 000 Hz, für den anspruchsvollen Ton-Amateur, mit Stecker LS 7 nur 53.50 DM



Lötspistole, 120 Watt, Markenfabrikat, mit Beleuchtung nur 29.50 DM



Transistor-Signal-Verfolger, Frequenz 400 bis 700 Hz und Oberwellen, ideal für den Service-Techniker nur 18.95 DM



UHF-Flächenantenne, Kanal 21—60, 8-V-Strahler, Gewinn: 12,5 dB, sehr stabile Ausführung, bei Abnahme von 10 St. 14.90 DM 1 St. 17.50 DM



DUAL-1019 Hi-Fi-Stereo-Platten-Wechsler, Tonarmlift, Antiskating-Einrichtung, dynamisch balancierter Tonarm, Drehzahl-Feinregulierung mit Stereo-Magnetsystem und Diamantnadel; SHURE M 44 M-G nur 316.50 DM

30-Watt-Spezial-Balü-Lautsprecher, ϕ 270 mm, 5 Ω , 30—10 000 Hz. Spezialausführung mit imprägnierter Sicke und Kalotte, besonders starker Magnet, bestens geeignet für „Beat-Boxen“ usw. nur 36.75 DM

ELAC-Bingo 16 A, Tisch-Stereo-Plattenwechsler, mit Zarge, 4 Geschw. für alle Stereo-, Mikro- und Normalrillen-Platten, Stereo-Kristall-System KST 106, 20 bis 16 000 Hz nur 89.50 DM

Lorenz-Plattenspieler-Antrieb, komplett mit Motor, Umschaltung für 4 Geschw., mit Plattenteller, Gummiauflage usw. nur 11.85 DM

VHF-Kanalschalter mit Original-Röhren PCC 88 und PCF 82, Fabrikat Preh nur 11.95 DM

Sennheiser Mikrofon MD 4 H, rückkopplungsarmes Handmikrofon, spez. Sprachmikrofon, hochohmig durch eingebauten Übertrager nur 44.80 DM

MD 4 H mit Schalter nur 47.50 DM

Tandem-Potentiometer 2 x 1 M Ω , mit Abgriff bei 800 k Ω , mit 6-mm-Achse nur 1.95 DM

Keramischer Rohrtrimmer 3 pf, ϕ 7 mm nur 0,23 DM 10 St. nur 1.95 DM

Potentiometer 1 M Ω , 6-mm-Achse, kurz abgeflacht nur 0.50 DM

HF-Bandleitung 240 Ω , grau 1a-Qualität, Ringe von ca. 20—50 Meter Preis per Meter nur 0.12 DM

Koaxialkabel 60 Ω , 1 mm versilbert 50 m Ring nur 24.50 DM

Schaumstoffkabel 240 Ω , versilbert 50 m Ring nur 12.— DM

VHF-4 Element-Antenne, Kanal 5—12 nur 7.50 DM

VHF-10 Element-Antenne, Kanal 5—12 nur 18.95 DM

VHF-13 Element-Antenne, Kanal 5—12 nur 24.75 DM

STOLLE HC-Antennen, Kanal 21—60

HC 23 nur 24.50 DM

HC 43 nur 34.— DM

HC 91 nur 48.70 DM

Filter: 240 Ω ; Mast 5.40 DM — Empfänger 2.90 DM 60 Ω ; Mast 5.40 DM — Empfänger 4.80 DM

BALU-ELEKTRONIK, 2 Hamburg 22, Winterhuder Weg 72, Telefon 25 64 10

Versand erfolgt per Nachnahme, das Angebot ist freibleibend.

Gut eingeführtes

Fernsehfachgeschäft

Meisterbetrieb in Ruhrgebietsgroßstadt, krankheitshalber sofort oder kurzfristig günstig zu verpachten!

Zuschriften erbeten unter Nr. 5677 U

Rundfunk- und Fernsehgeschäft

mit Werkstatt in bekannt. Kurort, krankheitshalber abzugeben. Warenbestand ca. DM 20 000 — Zuschr. erbeten unt. Nr. 5644 E

Gut eingeführtes

RUNDFUNK-FERNSEHFACHGESCHÄFT

in westfälischer Kreisstadt aus gesundheitlichen Gründen möglichst an jungen Meister zu verkaufen. Großer Kundenstamm, komplett eingerichtete Werkstatt mit allen Meßgeräten. Erforderliches Kapital ca. DM 20 000 —

Angebote unter Nr. 5646 G an den Franzis-Verlag.

Gut eingeführtes

Fernseh-Rundfunk-Fachgeschäft

mit großem, festem Kundenstamm in Nürnberg zu verkaufen. Warenbestand und Einrichtung wären zu übernehmen. Angebote unter Nr. 5599 F a. d. Verlag.

Elektronik-Werkstatt Frankfurt/M.

mit gutem Fachpersonal; ausgestattet mit umfangreichen Meßgeräten für NF + HF, sucht zur Ausweitung

Service-Übernahme

oder Applikationsaufgaben. Angeb. unt. Nr. 5649 L

DACHABDECKBLECHE

Durch Groß-Serienfertigung enorm preiswert
Zinkblech Nr. 100 für Maste bis 42 mm DM 3.—
Zinkblech Nr. 102 für Maste bis 60 mm DM 3.50
Bleiblech Nr. 104 B für Maste bis 42 mm DM 5.50
Bleiblech Nr. 105 B für Maste bis 60 mm DM 6.—
Neoprenmenschetten Nr. 330 und 331 DM -50
Hohe Mengenrabatte für Großabnehmer!
Fordern Sie Datenblatt DAB 12

Telemat-Antennen GmbH

8036 Herrsching, Postfach 39, Telefon 89 51

Kapazität in unserer Lautsprecherherstellung frei!

Speziell für Hochleistungs-lautsprecher, Gitarren, Baß- und Gesangslautsprecher.

Angeb. unt. Nr. 5648 K

Ideal als Batterieladler!
Trafo mit Gleichrichter
Prim.: 220 V, sek.: 6 u. 12 V, 4 A. Gebraucht, jedoch tadellos 38 DM.

Dipl.-Ing. H. Walfass
405 Mönchengladbach
Lidthof 5

Meister 6
Techniker 8
Konstrukteur 12
Masch.-KFZ
Elektr.-Bau 24 Monate
Ingenieur-Wissensch.
Aufstieg für Facharbeiter

TECHNIKUM

516 Ürenn - Rheinland
Aufbaustudium, Prosp. aaf.,
Anmeldg. jetzt, Beg.: Nov.
April, Juli

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete-Ankauf-Verkauf. Lochstreifen-zusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Wolfgang Preisser
2 Hamburg 39, Ram-
balz-Weg 7
So.-Nr. 04 11/27 76 80
FS 02-14 215

Werkstatthelfer für Radio und Fernseh-Techniker

von Dr. Adolf Renardy
Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.
Preis DM 1.—

Wilhelm Bing Verlag
354 Korbach

Sprechengeräte GENERAL TG 103 A

11 Transistoren, mit FTZ-Nr. K-388/62, pro Paar netto DM 275.—
Sofortiger Nachnahmeversand

Hans J. Kaiser
69 Heidelberg
Postf. 1054, Tel. 2 76 09

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter

Umschaltb. Modelle!
Bereiche:
5/10/25/50/60
125/300 Amp.
125/250/300/
600 Volt
Netto 108 DM
Prospekt FS 12 gratis!



Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

BASF-Tonbänder

LGS 52, (10, 11, 13, 15, 18 cm) garantiert nur 1 mal bespielt, Tiefgelöscht, mit Verspannband, DM 1.40, 1.95, 2.75, 3.85, 4.90. Lieferung ab 10 Stk. per Nachn.

Fa. W. Stumpp
Elektro-Akustik, Bonn
Boethovestraße 22
Telefon 51216 und 340 41

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jller

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4 DM
2 Elemente 19.50
3 Elemente 25.70
4 Elemente 31.90

VHF, Kanal 5-12
4 Elemente 8.50
6 Elemente 13.90
10 Elemente 19.80
14 Elemente 26.90

UHF, Kanal 21-60
6 Elemente 7.90
12 Elemente 15.90
16 Elemente 19.80
22 Elemente 25.90
26 Elemente 29.50

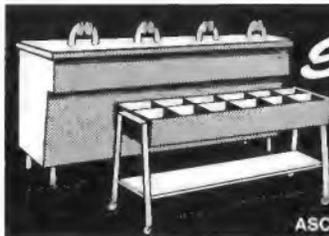
Gitterantenne
11 dB 14.—
14 dB 19.90

Weichen
240-Ohm-Antenne 6.90
240-Ohm-Gerät 4.60
60-Ohm-Antenne 7.90
60-Ohm-Gerät 4.95

Bandkabel — 16
Schaumstoffkabel — 27
Koaxialkabel — 12

Alles Zubehör preisw. Versand verpackungsfreie Nachnahme.

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Postfach 71
Tel. 4 31 52 u. 63 78



ETONA
Schallplattenbars
IN ALLER WELT

PROSPEKTE ANFORDERN!

Etzel
ETONAPRODUKTION
ASCHAFFENBURG - POSTFACH 794 - TEL. 22805

RÖHREN so billig wie nie und 6 Monate Garantie!

DK 98 2.95	ECC 81 2.40	ECL 82 3.15	EL 41 2.95	PCC 88 4.35	PL 82 2.80
DY 80 2.45	ECC 82 2.10	EF 80 1.95	EL 84 2.10	PCF 80 3.10	PL 83 2.80
DY 88 2.70	ECC 83 2.15	EF 85 2.15	EL 95 2.55	PCF 82 2.85	PL 84 2.70
EAA 91 1.55	ECC 85 2.50	EF 88 2.80	EY 88 2.80	PCL 82 3.30	PY 81 2.35
EABC80 2.35	ECH 81 2.40	EF 89 2.20	PABC80 2.70	PCL 84 3.45	PY 83 2.35
EBC 91 1.85	ECH 84 3.30	EF 183 3.—	PC 88 4.35	PL 36 4.55	PY 88 3.45
EC 92 2.10	ECL 80 3.—	EF 184 3.—	PC 92 2.20	PL 81 3.15	8 AC 7 1.80

Nachnahmeversand verpackungsfrei noch am Tage der Bestellung. Bestellungen mittels Postchecküberweisung Hamburg 291 623 portofrei. Fordern Sie bitte vollständige Preisliste an!

Jürgen Lenzner, 24 Lübeck, Wahnstr. 64, T. 7 73 36

RESTPOSTEN Original MOTOROLA- und FAIRCHILD-HALBLEITER günstig zu verkaufen:

2 N 706 (65) DM 2.80	2 N 1711 (11) DM 3.90	2 N 3291 (23) DM 7.50
2 N 914 (6) DM 3.40	MM 1712 (397) DM 7.20	2 N 3294 (10) DM 6.50
2 N 917 (10) DM 16.80	2 N 2060 (2) DM 94.—	FD 300 (24) DM 9.90
2 N 1613 (33) DM 2.95	2 N 2538 (5) DM 14.70	FDS 2055 (443) DM 7.50
MM 1613 (47) DM 2.90	MM 2712 (29) DM 8.—	Stückzahlen in ()

Anfragen an: Dipl.-Ing. Alfred Austerlitz, 85 Nürnberg 2, Postfach 606
Telefon 53 33 33/55 55 55

Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC 912 G = 20 Stück,

TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!
Tokai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (0 06 60 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314

Robert-Schumann-Konservatorium der Stadt Düsseldorf

Direktor: Jürg Baur

Meister- und Ausbildungsklassen

für alle Instrumente, Gesang, Dirigieren, Komposition

Prof. Franziska Martienßen-Lohmann, Ingeborg Reichelt — Gesang,
Prof. Sandor Végh, Kurt Schaffer — Violine, Georges Janzer — Viola,
Prof. Antonio Janigro — Violoncello, Max Martin Stein, Alexander Kaul — Klavier, Jürg Baur — Komposition

Seminar für Musiklehrer mit besonderer Berücksichtigung der Arbeit an Jugend- und Volksmusikschulen

Seminar für Katholische Kirchenmusik Ausbildung zum Organisten und Chorleiter (B-Examen und Kantorenprüfung)

Opernschule und Opernchorschule Ausbildung bis zur Bühnensreife

Orchesterschule Ausbildung bis zur Orchesterreife

Abteilung für Toningenieur in Verbindung mit der Staatlichen Ingenieurschule Düsseldorf — Ausbildung für Rundfunk, Fernsehen, Film, Bühne und die elektroakustische Industrie.

Auskunft u. Anmeldg.: Sekretariat des Robert-Schumann-Konservatoriums
4000 Düsseldorf-Nord, Fischerstraße 110, Ruf 44 63 32

TECHNIKER/INGENIEUR

Die SGD führte Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieure (ext.) und anderen zukunftsreichen Berufen durch Fern- u. Kombi-Unterricht nach der bewährten Lehrmethode Komprom (Lehrfähigkeit seit 1908). Es bietet sich Ihnen ein vollständiger Studienweg neben Ihrer Berufsarbeit. Über 500 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur *		Prüfungsvorbereitung *		Kaufmännische Berufe	
<input type="checkbox"/> Maschinenbau *	<input type="checkbox"/> Kfz - Technik	<input type="checkbox"/> Handw.-Meister	<input type="checkbox"/> Kfz - Mechaniker	<input type="checkbox"/> Betriebswirt	<input type="checkbox"/> Einkaufsleiter
<input type="checkbox"/> Feinwerktechnik	<input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung *	<input type="checkbox"/> Metall/Kfz	<input type="checkbox"/> Radio-Fernsehmed	<input type="checkbox"/> Management	<input type="checkbox"/> Einkaufssachbearb
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik *	<input type="checkbox"/> Gas/Wass.-Technik	<input type="checkbox"/> Elektro/Bau	<input type="checkbox"/> Starkstromelektrik	<input type="checkbox"/> Programmierer	<input type="checkbox"/> Verkaufsleiter
<input type="checkbox"/> Nachrichtentechnik	<input type="checkbox"/> Chemotechnik *	<input type="checkbox"/> Gas/Wasser	<input type="checkbox"/> Elektronik-Mech	<input type="checkbox"/> Tabellierer	<input type="checkbox"/> Verkaufssachbearb
<input type="checkbox"/> Elektromotoren *	<input type="checkbox"/> Vorrichtungsbau	<input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung	<input type="checkbox"/> Werkzeugmacher	<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter	<input type="checkbox"/> Personalleiter
<input type="checkbox"/> Hoch-u. Tiefbau *	<input type="checkbox"/> Fertigungstechnik	<input type="checkbox"/> Industriemeister	<input type="checkbox"/> Masch.-Schlosser	<input type="checkbox"/> Buchhalter	<input type="checkbox"/> Werbeleiter/Texter
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik			<input type="checkbox"/> Kostenrechner	<input type="checkbox"/> Werbelachmann
<input type="checkbox"/> Regietechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrntechnik			<input type="checkbox"/> Sekretärin	<input type="checkbox"/> Verlagskaufmann
				<input type="checkbox"/> Korrespondent	<input type="checkbox"/> Werbekaufmann
				<input type="checkbox"/> Industriekaufm.	<input type="checkbox"/> Techn. Kaufmann
				<input type="checkbox"/> Großhandelskaufm	<input type="checkbox"/> Maschinenstrab.
				<input type="checkbox"/> Außenhandelskfm.	<input type="checkbox"/> Handelsvertreter
				<input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm	<input type="checkbox"/> Stenogr.
				<input type="checkbox"/> Fremdenverkehr	<input type="checkbox"/> Bürofkm.

300 Lehrfächer

<input type="checkbox"/> Bauzeichner	<input type="checkbox"/> Wirtschafts-Ingenieur
<input type="checkbox"/> Polier	<input type="checkbox"/> Hochbaustatiker
<input type="checkbox"/> Techn. Zeichner	<input type="checkbox"/> Techn. Betriebsw.
<input type="checkbox"/> Konstrukteur	<input type="checkbox"/> Relamann
<input type="checkbox"/> Arb.-Vorbereiter	<input type="checkbox"/> Architekt

<input type="checkbox"/> Abitur (ext.)	<input type="checkbox"/> Mittl. Reife (ext.)
<input type="checkbox"/> Deutsch	<input type="checkbox"/> Innerarchitektur
<input type="checkbox"/> Englisch/Franz	<input type="checkbox"/> Schriftsteller
<input type="checkbox"/> Mathematik	<input type="checkbox"/> Steuerbevollm.

<input type="checkbox"/> Fotografie	<input type="checkbox"/> Grafiker
<input type="checkbox"/> Fototechnik	<input type="checkbox"/> Innenarchitektur
<input type="checkbox"/> Schreiner	<input type="checkbox"/> Schreiner
<input type="checkbox"/> Steinmetz	<input type="checkbox"/> Steinmetz

Studiengemeinschaft

61 Darmstadt
Postfach 4141
Abt. S 10



NCR

sucht für die technische Wartung von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen

Ingenieure (HTL) Techniker Elektroniker

Spezialausbildung an unseren werkeigenen Schulen im In- und Ausland bei vollem Gehalt und Spesen.

Näheres über diese interessante wie vielseitige Tätigkeit erfahren Sie durch

NATIONAL REGISTRIERKASSEN GMBH
Technischer Kundendienst FS
89 Augsburg 2, Postfach, Tel. 08 21/4 08 53 61

Wir suchen für die neu einzurichtende

Fertigung elektronischer Geräte Elektromechaniker

für Labor und Prüfgerätebau per sofort oder später nach Meersburg/Bodensee.

1. Für unser Prüflabor: 1 Elektromechaniker. Er soll nach der Einarbeitung selbständig den Aufbau von Versuchseinrichtungen ausführen und die damit zusammenhängenden Messungen durchführen und auswerten.
2. Für unseren Prüfgerätebau: 1 Elektromechaniker für die Anfertigung elektromechanischer und elektronischer Prüfeinrichtungen. Kenntnisse in der digitalen Zähltechnik sind erwünscht.

Die Bewerber sollten zwischen 25 und 35 Jahre alt sein. Es handelt sich jeweils um eine entwicklungsfähige Stellung, die viel Initiative erfordert.

Wir sind ein elektrotechnisch-feinmechanischer Industriebetrieb in Meersburg am schönen Bodensee mit rund 1400 Beschäftigten. Im Bereich elektrischer Schaltgeräte für Haushaltsmaschinen sind wir die bedeutendste Spezialfirma Europas.

Selbstverständlich bieten wir Ihnen die sozialen Leistungen eines modernen Unternehmens und vermitteln Ihnen den notwendigen Wohnraum. Die Bezahlung entspricht den gestellten Anforderungen.

Wenn Sie eine interessante und verantwortungsvolle Aufgabe übernehmen wollen, dann bewerben Sie sich bitte (kurzgefaßt mit handgeschriebenem Lebenslauf) bei unserer Personalabteilung.

HOLZER

W. Holzer & Co. KG
Fabrik elektr. Schaltgeräte
7758 Meersburg (Bodensee)
Telefon (07532) 771

RADIO- ODER FERNSEHTECHNIKER GESUCHT

Sie sollen endlich Ihrer Leistung entsprechend verdienen!

Unsere Werkstattstechniker erhalten neben dem Festgehalt Prämien für jede ausgeführte Reparatur. Das bedeutet für Sie bei entsprechender Leistung ein weit über dem Durchschnitt liegendes Einkommen. Feste Arbeitszeit von 8 bis

17.15 Uhr. Modern ausgestattete Werkstatt direkt im Stadtzentrum.

Wir sind gerne bei der Wohnraumbeschaffung behilflich. Erstklassige Kräfte werden gebeten sich sofort zu bewerben.

Autoradio Basl, 8 München 15
Parkhaus am Stachus
Telefon 55 16 95, 55 28 69, 59 74 06

AUTO-RADIO

AUTO-FUNK

AUTO-TELEFON

Zur Erweiterung unserer Werkstatt suchen wir für sofort einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Wir bieten gute Bezahlung, neue Arbeitsräume und gutes Betriebsklima. Zimmer oder Wohnung kann beschafft werden.

Richten Sie Ihre Bewerbung bitte an

K. MEYER OHG, 748 Sigmaringen, Tel. 5 74, Antonstraße 27/28

DESY

Das DEUTSCHE ELEKTRONEN-SYNCHROTRON DESY ist eines der modernsten und größten Hochenergieforschungszentren.

Wenn Sie eine interessante Aufgabe suchen und aus einem routinemäßigen Arbeitsablauf herauskommen möchten, dann bewerben Sie sich bitte um die ausgeschriebene Stelle als

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

— zum 1. April 1967 —

für die Wartung und Überwachung unserer elektronischen Analogrechenanlage (Grundkenntnisse der englischen Sprache sind hierfür erforderlich).

DESY bietet

außer dem Lohn, Kinderzuschlag vom ersten Kind an, Essenzuschuß, Zuwendung jeweils im Dezember (z. Z. 1/3 des monatlichen Lohnes), Beihilfen in Krankheits- und Geburtsfällen, zusätzliche Alters- und Hinterbliebenenversorgung. Bewerber, möglichst aus dem Raum Hamburg, schreiben bitte unter der Kennziffer — R 1 — an das

DEUTSCHE ELEKTRONEN-SYNCHROTRON
2 Hamburg 52 · Groß-Flottbek, Notkestieg 1
Telefon 89 69 86 28 (Durchwahl)

DESY

Bedeutende Elektro-Großhandlung im westdeutschen Raum sucht für ihre Abteilungen Radio- und Fernsehgeräte, Elektrogeräte und Installationsmaterial einen

strebenden und erfahrenen technischen Kaufmann,

der über eine gründliche Ausbildung verfügt.

Bewerbungsunterlagen unter Nr. 5650 M

Selbständiger, zuverlässiger

Radio-Fernsehtechniker (mögl. Meister)

als Werkstattleiter für ein Radiogeschäft in Kurort des Schwarzwaldes gesucht. Bedingungen: etwas kaufmännisches Denken und Fähigkeit zur Organisation, um allmählich die Werkstatt weitgehend selbständig leiten zu können. Dauerstellung, gutes Betriebsklima, Mithilfe bei Wohnungsbeschaffung.

Zuschriften unter Nr. 5678 V erbeten.

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik



durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

1.12.1966

15.12.1966

1.1.1967

1.2.1967

1.3.1967

das sind die nächsten Einstelltermine für den Technischen Service der IBM Deutschland

Kaum ein anderes technisches Gebiet entwickelte sich in den letzten Jahren so schnell wie die Computertechnik. Für den IBM-Techniker ist es eine reizvolle Aufgabe, an dieser Entwicklung teilzunehmen.

Der Arbeitsplatz unserer Technischen Mitarbeiter ist überall dort, wo in Deutschland IBM-Systeme eingesetzt sind. Die Arbeit ist nicht auf einen bestimmten Arbeitsplatz beschränkt. Ob in Fluggesellschaften, Erdölraffinerien, Zeitungsverlagen, Schiffswerften, Universitäten, Handelsgesellschaften, Industrieunternehmen, Banken und Versicherungen — überall dort sind auch IBM-Service-Techniker tätig.

Voraussetzung für die Mitarbeit im Technischen Service sind gute Kenntnisse in Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Elektronik oder in einer vergleichbaren Fachrichtung als Grundlage für die weitere Ausbildung in den IBM-eigenen Schulen.

Diese umfangreiche berufliche Förderung ist für Sie kostenlos und enthält keine Verpflichtungsklausel für Sie.

Das Betriebsklima wird bei uns als sehr gut bezeichnet, deshalb ist auch die Fluktuation gering. Unsere Sozialleistungen werden von allen Mitarbeitern anerkannt, und das leistungsbezogene Gehalt wird Sie zufriedenstellen.

Wir haben in allen größeren Städten der Bundesrepublik Geschäftsstellen und Beschäftigungsmöglichkeiten.

Wenn Sie nicht älter als 28 Jahre sind, senden Sie uns bitte eine Kurzbewerbung oder informieren Sie sich einmal, indem Sie den vorgedruckten Abschnitt dieser Anzeige ausfüllen und an uns senden.

IBM Deutschland, Internationale Büro-Maschinen-Gesellschaft mbH, Personalplanung TADP F, 7032 Sindelfingen bei Stuttgart, Postfach 266

IBM

Datenverarbeitungsanlagen
Schreib- und
Abrechnungssysteme

Vor- und Zuname

Alter

Wohnort

Straße

Volksschule

Technikerschule

Erlerner Beruf

Höhere Schule

Ingenieurschule

Ausgeübter Beruf

Abendschule

Engl. Sprachk.

INGENIEURE

für Entwicklung und Fertigung von Rundfunk- und FS-Antennen für Gemeinschafts- und Einzelanlagen. Kommerzielle Antennen und Umsetzer. Autoantennen, Verstärker und Antennenzubehör. Gedruckte Schaltungen und elektronische Schalteinheiten.

Wir suchen junge dynamische Mitarbeiter mit Initiative und Ideen, denen wir gute **Aufstiegsmöglichkeiten**, leistungsgerechte Bezahlung und ein angenehmes Betriebsklima bieten.

Nehmen Sie bitte schriftlich oder persönlich Verbindung mit unserer Personalabteilung auf.

Zur selbständigen Führung meiner sehr gut eingerichteten Werkstatt suche ich baldigst einen

Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister

Ich biete Spitzengehalt. Eine Wohnung kann beschafft werden.

Fa. Walter Kohsik, 2 Hamburg 73
Stapelfelder Straße 46

TIG

sucht

HF-Techniker Elektroniker

für interessante Arbeiten an Radar- und UHF-Anlagen.

Beste Verdienst- und Arbeitsmöglichkeiten.

TIG-Technische Industrieprodukte GmbH
Werk: 505 Porz-Grengel, Graf-Zeppelin-Str. 25
Telefon 527 93

Fernseh-Rundfunk-Reisevertreter

möglichst branchevertraut und mit Außendienst Erfahrung, für einen bestens eingeführten Bezirk mit sicherem Umsatz und guten Verdienstmöglichkeiten gesucht, da jetziger Mitarbeiter wieder zurück in die väterliche Firma geht.

Bewerbungen, die vertraulich behandelt werden, sind zu richten an

RAG-Joseph Schiffer, Braunschweig, Leopoldstr. 29

Fernsehtechniker

perfekt in der Ausführung sämtl. Reparaturen für Werkstatt und Außendienst in Dauerstellung gesucht, Gehalt nach Vereinbarung, Wohnung wird beschafft.

Ing. A. ZICH 8959 Schwangau-Hohenschwangau

Fernseh-Fachgeschäft in Heilbronn sucht für seine Meister-Werkstätte einen

WERKSTATTLEITER

mit Meisterprüfung. Leistungsgehalt, freie Samstage, Wohnung.

Bewerbung unter Nr. 5532 H a. d. Verlag.

Suche zum baldigen Eintritt versierten

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

zur Leitung meiner modern einger. Werkstatt. Biete: angenehme Dauerstellung u. Spitzengehalt. Möbliertes Zimmer oder 3-Zimmerwohnung mit Heizung kann sofort bezogen werden.

Radio Hellwig

563 Remscheid, Blumenstraße 6, Telefon 4 30 53

früher

Antennenwerke Hans Kolbe & Co.
Bad Salzdetfurth/Hann. Bodenburger Straße

Fertigungs- Meister

Erfahrung im Umgang mit einer Gruppe von 40 Personen erforderlich. Kenntnisse im Serienbau von Verstärkern, Empfängern oder Meßgeräten erwünscht.

Die Tätigkeit ist interessant und bedeutungsvoll.

Wenn Sie glauben, daß Sie für uns der richtige Mann sind, dann schreiben Sie uns noch heute.



KLEIN + HUMMEL

7 Stuttgart 1, Postfach 402

Wir suchen einen jungen tüchtigen

SERVICE-INGENIEUR

für die Betreuung und Reparatur von elektronischen Meßgeräten. Die Tätigkeit umfaßt zu etwa gleichen Teilen Innen- und Außendienst. Wir bieten sehr gute Bezahlung, hohe Tagesspesen, Firmenwagen oder Kilometerpauschale. Bitte bewerben Sie sich mit handgeschriebenem Lebenslauf.

KONTRON GMBH

8 München 45, Heidemannstraße 41

Wir sind ein junges, aufstrebendes Industrieunternehmen und suchen für unser Laboratorium in Viernheim

Entwicklungsingenieure

für unsere Abteilung Senderbau zur Neu- und Weiterentwicklung von FS-Umsetzeranlagen Bereich IV/V aller Leistungsgrößen

Entwicklungsingenieure

für unsere Abteilung Meßgerätebau zur Entwicklung transistorisierter Prüf- und Meßgeräte.

Sie treffen bei uns ein hervorragendes Betriebsklima an. Jungen Fachschulingenieuren wird in Teamarbeit die Möglichkeit zur Einarbeitung und Weiterbildung ermöglicht.

Tüchtige Mitarbeiter erhalten ein überdurchschnittliches Gehalt und zusätzliche freiwillige Sozialleistungen. Bei der Wohnungsbeschaffung und beim Umzug nach Viernheim sind wir behilflich.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an unsere Viernheimer Personal-Abteilung.



HANS H. PLISCH

FABRIKATION ELEKTRONISCHER GERÄTE

6806 Viernheim

Telefon 0 62 04-6 54

6604 Güdingen

Telefon 06 81-6 81 90

Kuba Jmperial bietet Ihnen die Chance!

Wir suchen baldmöglichst für unser Rundfunk- und Fernsehwerk in Osterode/Harz

Fertigungsleiter Bandleiter

für die Bereiche Rundfunk sowie Fernsehen Schwarz/Weiß und Farbe.

Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker Rundfunk- und Fernseh-Techniker

für die Prüffelder: Rundfunk Röhrengeräte, Rundfunk Transistorgeräte, Fernsehen Schwarz/Weiß, Fernsehen Farbe.

Wir bieten Ihnen Einarbeitungsmöglichkeit in das Gebiet der Farb-Fernseh-Technik.

Sie können auch in unserem Stammwerk Wolfenbüttel in der Qualitätskontrolle sowie im Rundfunk- und Fernseh-Prüffeld und als Bandleiter in der Montage interessante Aufgaben finden.

Ebenfalls für das Werk in Wolfenbüttel suchen wir

Elektro-Akustiker

Sie sollen unseren Erzeugnissen den Klang geben, der den Forderungen des Musikliebhabers entspricht. Modernste Meßeinrichtungen stehen als unentbehrliche Helfer zur Verfügung.

Bei der Wohnraumbeschaffung sagen wir Ihnen jede erdenkliche Mithilfe zu. Sie wird auf alle Fälle großzügig gelöst.

Interessenten bitten wir entweder an Firma Jmperial Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH Osterode/Harz, Betriebsleitung, bzw. an die Personalabteilung des Kuba Jmperial Werkes, Wolfenbüttel, Kuba-Haus, Postfach 360, zu schreiben. Wir werden Sie dann gern zu einem Gespräch einladen.



Wir suchen für die neu einzurichtende

Fertigung elektronischer Geräte 1 Elektromechaniker

zur Unterstützung des Fertigungsmeisters für sofort oder später nach Meersburg/Bodensee. Aufgabengebiet: Betreuung der Fertigungs- und Meßeinrichtungen am Band. Der Bewerber sollte zwischen 25 und 35 Jahre alt sein. Es handelt sich um eine entwicklungsfähige Stellung, die viel Initiative erfordert.

Wir sind ein elektrotechnisch-feinmechanischer Industriebetrieb in Meersburg am schönen Bodensee mit rund 1400 Beschäftigten. Im Bereich elektrischer Schaltgeräte für Haushaltsmaschinen sind wir die bedeutendste Spezialfirma Europas.

Selbstverständlich bieten wir Ihnen die sozialen Leistungen eines modernen Unternehmens und vermitteln Ihnen den notwendigen Wohnraum. Die Bezahlung entspricht den gestellten Anforderungen.

Wenn Sie eine interessante und verantwortungsvolle Aufgabe übernehmen wollen, dann bewerben Sie sich bitte (kurzgefaßt mit handgeschriebenem Lebenslauf) bei unserer Personalabteilung.

HOLZER

W. Holzer & Co. KG
Fabrik elektr. Schaltgeräte
7758 Meersburg (Bodensee)
Telefon (075 32) 771

Kundendiensttechniker gesucht (Raum Nordrhein)

Aufgabe:
Betreuung unserer elektronischen Präzisionsgeräte im Innen- und Außendienst.

Voraussetzung:
Gute Grundkenntnisse der Elektronik und selbständiges Arbeiten.

Geboten:
Gute Bezahlung, Firmenwagen und ein gutes Betriebsklima.

Angebote mit Unterlagen, die das Berufsbild erkennen lassen, erbellen an

M. M. HERM 6 Frankfurt NO 14 - Brüder-Grimm-Straße 28

Zwei Antennen-Techniker (23 und 28 Jahre, gelernte Elektriker) z.Z. in ungekündigter Stellung in einem großen Fernsehgeschäft als 1. Antennen-Techniker tätig, suchen neuen Wirkungskreis auf dem Antennensektor (Wartung, Installation usw.). Langjährige Erfahrung und erstklassige Kenntnisse in der Antennen-Technik (Planung, Berechnung, Kalkulation und Ausführung aller Arten von Antennen-Anlagen, auch Großanlagen für Wohnsiedlungen sowie deren Wartung und Reparatur). Versiert in der Reparatur von Verstärkern und Netzteilen. Führerschein Klasse 3, langjährige, Unfallfreie Fahrpraxis. Gute Umgangsformen und Menschenführung sind vorhanden. Angeb. unt. Nr. 5680 X erbeten.

Junger, initiativer

TONMEISTER (Schweizer)

mit mehrjähriger Erfahrung in Schallplatten (Mono und Stereo) und Film sowie Kenntnissen in der Planung von tontechnischen Studioanlagen, sucht neuen vielseitigen Wirkungskreis mit Verantwortung. Gutes Englisch. Eintritt frühestens 1. April 1967.

Gerne erwarte ich Ihre Zuschrift unter Nr. 5645 F

Wir kaufen gebraucht aber funktionsfähig:

Oszillograf ähnlich Grundig G 5, Baujahr 60; Bildmuster-generator mit Schachbrett weiß/schwarz; Röhrenvoltmeter für Netzbetrieb ähnlich Universalröhrenvoltmeter Grundig RV 3. Nur einwandfrei funktionierende Geräte kommen in Frage.

Angebote an Heinrich Friedrich Schröder
Hamburg 1, Messberghof/VIII

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminsky
8 München-Sölln
Spindlerstraße 17

WIDERSTÄNDE

0,1-2W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21.50 2500 St. 45.-
1 kg Kondensatoren
Sivaflex, Keramik, Ballelektrolyt, gut sortiert 29.50
S+H AF 139 u. 239
1St. 10 St. à 25 St. à 100 St. à
4.50 3.95 3.85 3.65
6.50 5.95 5.60 4.95
TEKA 845 Amberg Gaargenstr. 3

Beilagenhinweis

Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des

Technischen Lehrinstituts
Dr.-Ing. habil.
Paul Christiani
775 Konstanz, bei.

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag GmbH, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.- zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG GMBH, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Studiotechniker, mittlere Reife, verh., versiert in allen vorkommenden Arbeit. (Ton u. Film) sucht neuen Wirkungskr. (auch Prüffeld und Labor). Angeb. erbet. u. Nr. 5672 P

Dauerstellg. sucht: R/FS-Meister (38, verh., 2 Kd.). Seit 12 J. Werkst.-Leiter i. bedeut. Industr.-Unternehm. Gewünscht wird: selbst. Führg. ein. Werkst.-Gesch.-Filiale od. ä. (Mögl. nordd. Raum.) Gutes Betriebskl. u. entspr. Wohnraum Voraussetzung. Zuschr. unt. Nr. 5665 F

Labortechniker, verh., sucht sich z. veränd. Wohnbedingung. Angeb. mit Gehaltsangabe unter Nr. 5663 D

Wir suchen f. 1967 einen Radio- u. Fernseh-techniker mit langjähr. Praxis, der an selbständig. Arbeiten gewöhnt ist u. Wert auf Dauerstellung legt. Gutes Gehalt u. Wohnung mit Bad steh. zur Verfügung. Bewerbung u. Nr. 5613 W

Techn. Kaufmann, gel. Rdf.-FS-Mech., mittl. Alt., möchte sich verändern. Kontaktaufnahme erbeten unter Nr. 5681 Y

Suche ledigen, selbständigen Radio- u. Fernseh-techniker f. sofort. Schriftl. Bewerbung an St. Blasien Radiofunk, St. Blasien/Schwarzwald, Tel. 5 21

VERKAUFE

2 Heathkit-Autoeinbau-Funksprecher. GW-22 D für 6- od. 12-V-Akkubetrieb. Reichweite bis ca. 35 km, 11-m-(27 MHz)-Band (neu DM 749.- pro Stück), neuwertig für DM 345.- pro Stück, oder 2 Stück DM 598.-. Zuschriften unter Nr. 5680 A

ROHDE & SCHWARZ-PO-LYSKOP II, 60 µ, wie neu, keine 50 h, DM 2000.-, unt. Neupreis abzugeben. Zuschr. unt. Nr. 5671 N

Neuwertiges Profi-Tonbandgerät, Halbspur, 3 Mot., 3 Köpfe, eingeb. dB-Met., Vor- u. Hinterbd.-Kontr., einschl. dyn. Mikr., DM 880.-. Orig. Neumann-Kondens.-Mikrofonkapsel M 7 (Niere), neu, DM 100.-, Aussteuerungsinstr., 70x80 mm, m. log. Skala, DM 45.-, Angeb. unt. Nr. 5682 C

PHILIPS Capella Reverbeo-Rdf.-Gerät, kaum gebraucht, nur DM 500.-; sow. BEYER-Stereokopfhörer mit gr. Schaumst.-Muscheln DT 98, nur DM 40.-. W. Dürr, 873 Neustadt/Weinstr., Ob. Röderweg 49

Verkaufe einen Bausatz für elektronische Orgel (Dr. Böhm), 8 Chöre, Perkussion, Sustain usw., komplett mit Möbelstück und Sitzbank für DM 1000.-. Rudolf Haas, 609 Rüsselsheim, Lenbachstraße 30

Verkaufe 33 neuwertige Lorenz-Walzenlüft., 220 V, Einzelpreis DM 11.-, bei Gesamtabnahme DM 10.- pro Stück. M. Gangolf, 7 Stuttgart-Kaltental, Engelboldstr. 19

Isophon-Lautsprecherbox HSB 45, bestens erhalten, für DM 320.- (neu DM 550.-) zu verkaufen. Böhning, 3101 Wohlenrode 13 über Celle

2 Mobil-Sprechfunkgeräte Typ TELECON III, 2 Kanäle, mit FTZ-Nr., 2 Mobilantenn., SB 27, 1 Featantenne. Zu erfrag. Tel. 0 81 02/32 83

Vollstereo-Heimstudio Heathkit AR-14 E, volltrans., UKW-Tuner, Stereo-Verst., 2x15 W, neu, abgeglichen. Holzgehäuse, DM 750.-; pass. Lautspr.-Boxen, 20 W/50 Hz - 20 kHz, je DM 185.-. B. Hoch, 2 Hamburg 52, Müllenhofweg 6

Neuw. Oszillogr., Heathkit 0-12/S, m. Zub., abzugeben. K. Frank, 78 Ulm, Mecklenburgweg 39

Neon-Leuchtschrift auf Blechbuchstaben: RADIO FERNSEHEN SCHALLPLATTEN, fabrikn., montaget., mit allem Zubehör, billig zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 5687 H

Einige Rohde & Schwarz-Meßgeräte für Labor, billig zu verkaufen. Zuschr. unter Nr. 5668 K

HAMEG-Trigger-Oszillograf HM 112, erstklassig. Zust., wenig gebraucht, wegen Anschaffung eines größeren, für DM 550.- zu verk. Angeb. u. 5688 L

FUNKSCHAU 1947/61 gebund., 1962/64 ungeb. m. Einbandd., Das Radiomagazin, geb., 1948/55, Funktechnik, geb., 1951/58. Angebote an Alfred Brauer, El.-Ing., 8 München 23, Kölner Platz 3

Drahtl. Übertragungsanlage Mikroport, neu., DM 800.-. Sack, Köln-Sülz, Ägidienbergerstr. 12

Kommerziell. Telefunken-KW-Empfänger E 103 AW 40, 1-30,4 MHz, Vollnetz, gebraucht, Bestzustand, DM 875.-. Angebote unter Nr. 5651 N

Lorenz-Fernschr., Bj. 53, 150.-. Ang. u. Nr. 5674 R

Für Liebhaber! Märklin-Moedl-Eisenbahnanlage, Spur H 0, mit sämtl. Zubehör, Größe 3 m x 1.60 m, zu verkaufen. Angebote unter Nr. 5675 S

4 Studio-Flachbahnregler W. VE 10 (neu), à Stück DM 85.- zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 5678 T

MD 211 (Sennheiser) Studio-Mikrofon, neu, ca. 10 Stk. benutzt (230) 150.- DM. Zuschriften unter Nr. 5658 U

20-W-Philips-Endstufen z. Pr. v. DM 100.- abzugeben. Tel. München 881910

KW-Empf. Mobican, auch Tausch, geg. Knick-Nullgal. Weitzig, Bremen, Osterdeich 212a

Kleindrehbank, fabrikneu, 75 mm Sph., 250 mm Spw, mit Kreuzsperre - 50 % unter Anschaffungspreis - für DM 250.- abzugeben. Anfragen unter Nr. 5658 W

FUNKSCHAU 1947-63 u. ELEKTRONIK 1952-63, kpl., in Ganzleinen-Bänden für DM 250.- zu verkaufen. Zuschr. u. Nr. 5654 S

Revov G 36, 2spur, fabrikneu, Werksgarantie, umständehalber, DM 1085.-. Grawe, Aachen, Turmstr. 1

2 Handfunkprechgeräte General TG m. FTZ-Nummer, 1 W, umständeh. f. DM 540.- zu verkaufen. Geräte sind neuwertig. Zuschr. unt. Nr. 5652 P

SUCHE

Suche selbständig. Fernseh-techniker für sofort oder später. Raum Lüdenscheid. Bewerbungen unter Nr. 5673 Q

Metz 420 Hi-Fi-Stereo-Verstärker gesucht. Krüger, 1 Berlin 10, Otto-Suhr-Allee 58

Suche neuen oder gebraucht. Video-Recorder. Preis mit technisch. Einzelheiten unt. Nr. 5684 E

Benzin-Stromerzeuger. Baumann, 7851 Inzlingen

FS-Kofferggerät Graetz Lady, einschl. Auto-Adapter, neu oder neuwertig im Tausch gegen neues VHF/UHF-Antennentestgerät ULTRON 505 B mit Zubehör (nur 1 Std. für Rechtsstreit benutzt, DM 580.-). Selbstabholung Raum Süddeutschland möglich. Zuschriften erbeten unter Nr. 5647 H

Suche gut erhaltenen Oszillografen [HM 108; Heathkit JO-21 E] und NF-Generator TE 22. Zuschrift. unt. Nr. 5659 X

Feldfernsprecher in betriebsfähigem Zustand gesucht. Elektro-Maile, 898 Oberstdorf/Allgäu, Nebelhornstr. 31

VERSCHIEDENES

Rdf.-Mech. übernimmt Bestückung von Leiterpl., Verdrahtung od. ähnl. Angeb. unt. Nr. 5670 M

Rdf.-FS-Techniker sucht Heimarbeit in Montage, Bestückung und Lötarbeit oder ähnliches. Angebote unter Nr. 5688 G

Elektromeister mit gut eingerichteter Werkstatt u. Kombi-Fahrzeug sucht Heimarbeit. Job. Knoller, 8939 Igling

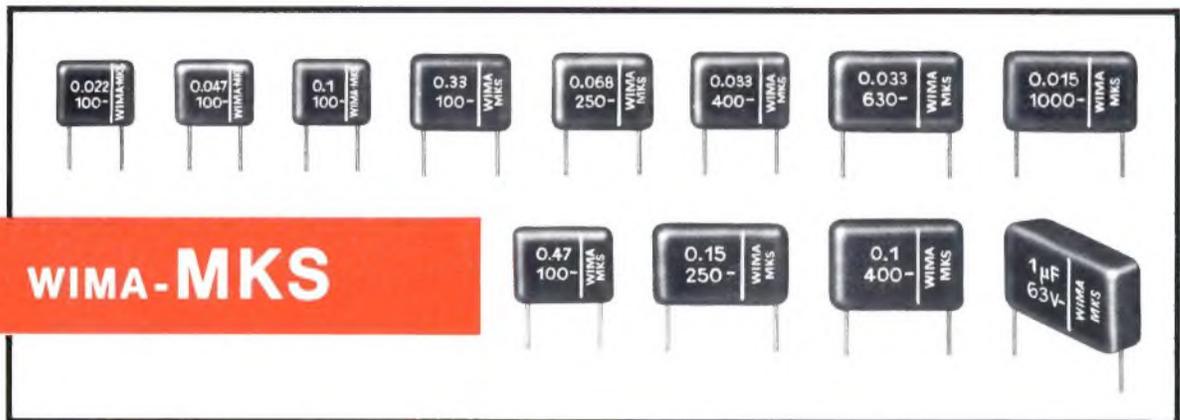
Übernahme Bestückung v. Leiterpl., Montage, Lötarb. u. Verdrahtungen als Heimarbeit. Zuschr. unter Nr. 5681 B

Radiotechnik übernimmt Montage-Verdrahtung und Bestückung von Leiterplatten sowie Sortierungen als Heimarbeit. Riesenfeld, 1 Berlin 51, Emmentaler Str. 85

Im Raum Köln-Düsseldorf übernehme ich Bestückung und Verdrahtung von Kleingeräten. Angeb. unt. Nr. 5655 T

Übernahme i. Raum Süddeutschland, Montage u. Verdrahtung von elektromech. Geräten, Bestückung von Leiterplatten, Lötarbeiten aller Art. Angeb. unt. Nr. 5653 R

Sicherheit und Kleinheit sprechen für Metallisierte Polyester-Kondensatoren



METALLISIERTE KONDENSATOREN

sind die **Verwirklichung eines logischen Prinzips** bei einlagigen Kunststoff-Kondensatoren. Die unvermeidlichen **Fehlstellen** im Dielektrikumsband werden **ausgeheilt**.

Schwachstellen, die infolge Alterung des Kunststoffes während der Betriebszeit des Kondensators durchschlagen, heilen ebenfalls aus. Lebensdauerprüfungen haben erwiesen:

Wo Polyester-Kondensatoren mit Folien-Belägen ausfallen, halten metallisierte Kondensatoren stand.

Die Ausheilungseigenschaft ermöglicht es auch, die **hohe spezifische Durchschlagsfestigkeit** des Kunststoff-Dielektrikums besser auszunutzen.

Metallisierte Kunststoff-Kondensatoren sind deshalb **beträchtlich kleiner** als solche mit Metallfolien-Belägen.

Sie entsprechen den Anforderungen eines modernen, raumsparenden Schaltungsaufbaues.

WIMA-MKS-KONDENSATOREN werden rationell in großen Stückzahlen für die Gebrauchsgüter-Elektronik und für die professionelle Elektronik gefertigt.

WIMA-MKS-KONDENSATOREN sind infolge ihrer Eigenschaften **zukunftsweisende Bauelemente!**

WILHELM WESTERMANN

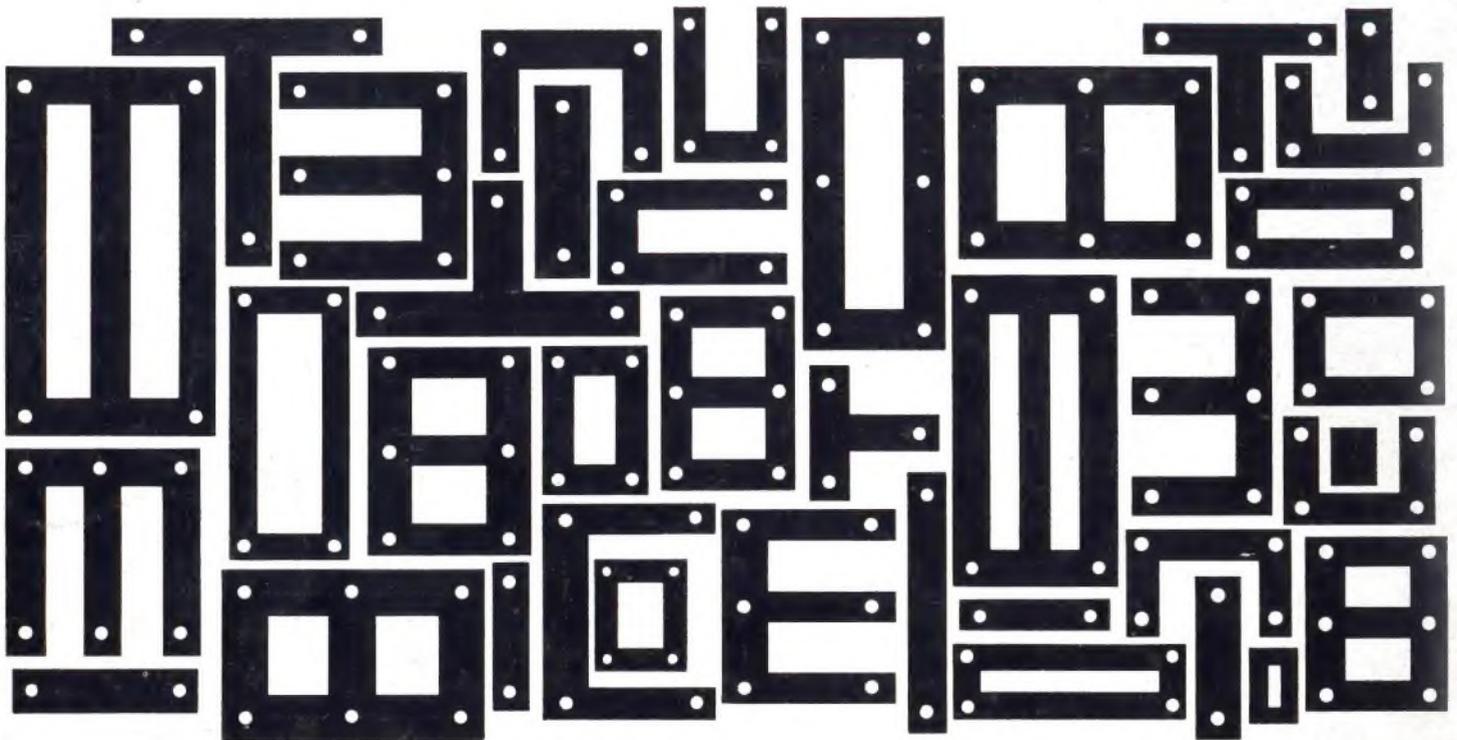
Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 45221



3108

W. Bartel
6843 Biblis
Darmstädter Str. 2

Präzision im Transformatorbau



BLUM TRAFOBLECHE

Transformatorbleche müssen heute billig sein; das Angebot zahlreicher größerer und kleinerer Stanzfirmen ist groß. Dennoch darf der Preis nicht auf Kosten der Qualität gehen. Präzision ist heute mehr denn je oberstes Gebot im Transformatorbau.

BLUM steht als ältestes deutsches Stanzwerk der Elektroindustrie seit über 40 Jahren im Dienste des Transformatorbaus. Wir helfen unseren Kunden gerne bei der Lösung ihrer Probleme. Bedienen Sie sich der langjährigen Erfahrung unserer Entwicklungsingenieure. Fordern Sie unsere Prospekte und Schnittkataloge an.

BLUM liefert:
Normmotorenteile als komplette Garnituren und als Einzelteile,
Motorenbleche,
Statorpakete genietet und umgossen,
Preßgußrotore,
Transformatorbleche,
Spulenkörper

E. BLUM KG.
7141 Enzweihingen, Tel. 5643/44
FS 7263282
464 Wattenscheid, Tel. 88031
FS 0825866

