

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Die Weißtonänderung im Farbfernsehbild

Eine Tonband-Suchlauf-Automatik
mit Frequenzprofilen

Japanischer KW-Transceiver

Berechnen einer Transistorstufe

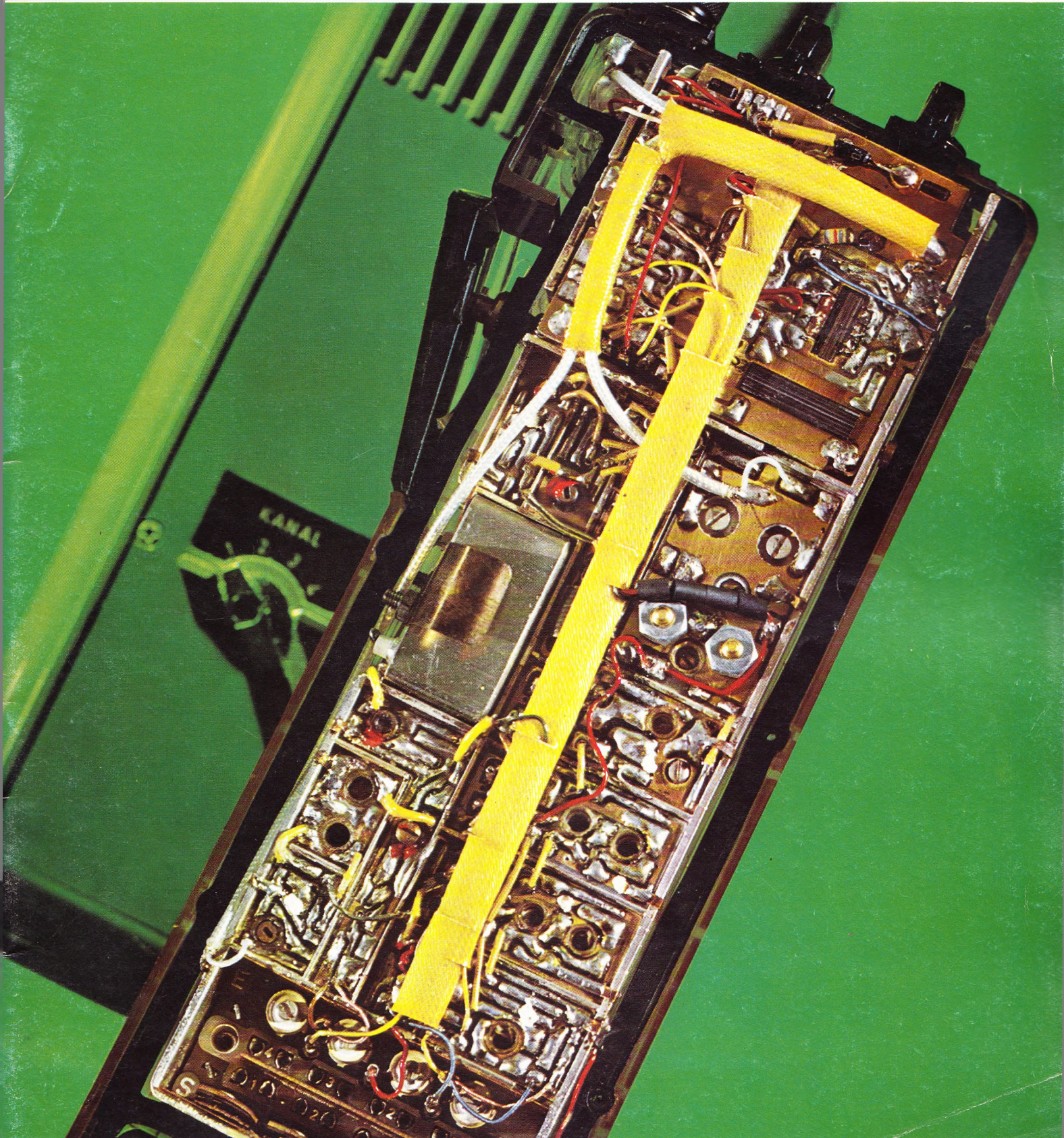
Über die Arbeit der Rechenzentren

B 3108 D

11

Zum Titelbild: Hand-Sprechfunkgeräte werden in zunehmendem Maße als drahtlose Telefon-Verbindungen verwendet. Dieses Modell HF-G von Robert Bosch Elektronik arbeitet im 80- oder 160-MHz-Bereich.

1.80 DM



Sie wissen es noch nicht?



Fragen Sie einfach...

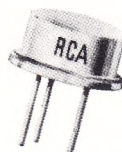
- Das „Arbeitspferd der Elektronik“:
- NPN-Silizium-Leistungstransistor
- homotaxial-base Struktur,
hohe Sicherheit gegen second-breakdown
- $I_C = 15 \text{ A}$; $U_{CEO} = 60 \text{ V}$; $P_{tot} = 115 \text{ W}$
(25 °C Gehäusetemperatur); TO-3-Gehäuse
- große Stückzahlen ab Lager lieferbar
- preiswürdig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

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten.
Schreiben Sie uns:

2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14
Fernschreiber oder Telefon: Quickborn 0 41 06/40 22,
Berlin 3 69 88 94, Stuttgart 07 11/79 38 69,
München 08 11/52 79 28

ALFRED NEYE ENATECHNIK

RCA



100 V 200 V 400 V 600 V

2 A bei Umgeb.-Temp. = 25 °C



5 A bei Geh.-Temp. = 75 °C



THYRISTOREN

7 A bei Geh.-Temp. = 60 °C



12,5 A bei Geh.-Temp. = 80 °C



35 A bei Geh.-Temp. = 65 °C



TRIACS

200 V 400 V



6 A bei Geh.-Temp. = 75 °C



Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten.
Schreiben Sie uns:

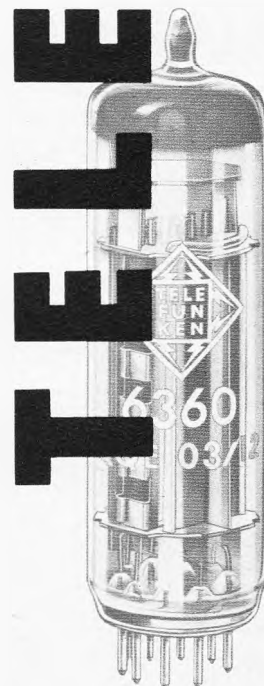
2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14
Fernschreiber oder Telefon: Quickborn 0 41 06/40 22,
Berlin 3 69 88 94, Stuttgart 07 11/79 38 69
München 08 11/52 79 28

ALFRED NEYE ENATECHNIK

TELEFUNKEN



Klein-Senderöhre 6360



eine Doppeltriode mit innerer Neutralisation.
Zur Verwendung als Oszillator, HF-Verstärker,
Frequenzvervielfacher und Modulatorröhre.

Eine vielseitig einsetzbare Röhre für Sender
kleiner Leistung
zuverlässig, stoß- und vibrationsfest.

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
AEG-TELEFUNKEN
FACHBEREICH RÖHREN Vertrieb 7900 Ulm

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten

Die neuen weiterentwickelten Tokai Modelle!

Vertrauen Sie den in Deutschland und Europa meistverkauften Geräten

Die neuen Geräte sind das Ergebnis der Gemeinschaftsarbeit deutscher und japanischer Marktbeobachter und Techniker!

TC 505 Das starke Gerät mit der großen Leistung! 2 Kanäle! Viele Verbesserungen, jetzt größere Selektivität. **Mit Instrument als S-Meter und Batterienprüfer. Eingebauter Tonruf, Rauschsperr, Mikrofon** und Ohrhörerbuchse, Buchse für Anschluß der Fahrzeugantenne, Anschlußbuchse für Stromversorgung. Das neue Gerät mit der großen Reichweite!

TC 113 Das kleine Gerät mit der großen Leistung! Jetzt auch mit **Tonruf und Rauschsperr!** Jetzt auch mit **2 Kanälen** und Anschlußbuchse für Stromversorgung.

Wir werden diese Geräte auch in einer explosionsgeschützten Ausführung liefern!

Seit Jahren sind unsere Geräte treue Helfer in der Industrie, beim DRK, bei der Bundespost, der Kriminalpolizei, der Polizei und bei vielen anderen Benutzern!

Unsere bisherigen Modelle: **TC 500 G, TC 912 G**, weiterhin lieferbar.

Lieferung-Ersatzteildienst-Service durch unsere deutschen Generalvertretungen:

Für BAYERN, Baden-Württb., Rhld.-Pfalz bis Limburg, Saarland, Hessen bis Frankfurt a. M.

Firma **WALTHAM ELECTRONIC GmbH**
8000 MÜNCHEN 23
Belgradstraße 68, Telefon 08 11/34 81 66
Telex 522 661

Für Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Hessen bis Frankfurt a. M., Rheinland-Pfalz bis Limburg/Koblenz.

Firma **Georg Weiland, Großhandel**
3000 HANNOVER
Hildesheimer Straße 341, Tel. 05 11/86 14 80

Wir sind der Repräsentant der TOKAI-Werke für Europa:

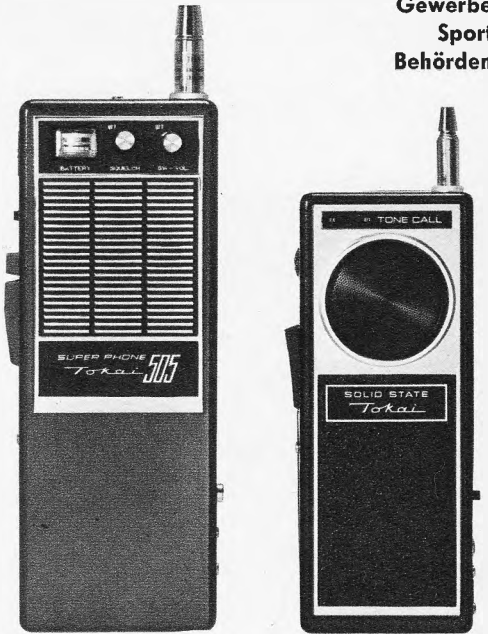
ELTRON ESTABLISHMENT

FL-9490 VADUZ - Liechtenstein - Hauptstraße 33

drahtlos sprechen mit
Tokai -Sprechfunk

für jeden Zweck das richtige Modell

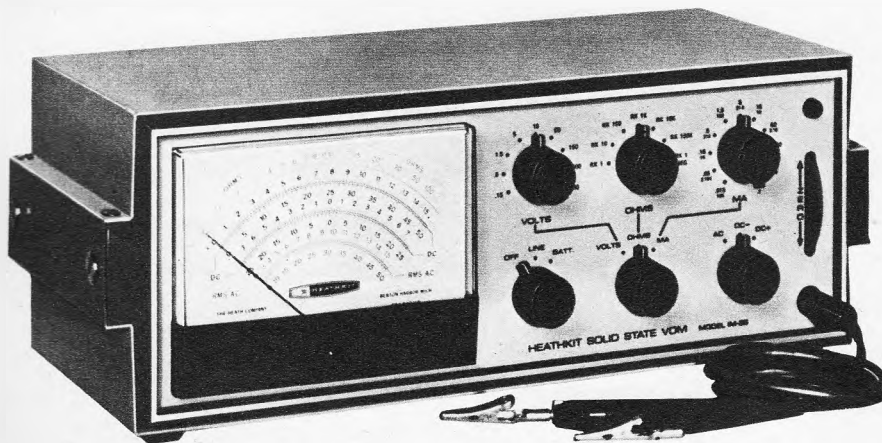
heute schon
unentbehrlich für
Industrie
Handel
Gewerbe
Sport
Behörden



Das neue, vielseitige

HEATHKIT Transistor-Voltmeter IM-25

jetzt lieferbar!



Bausatz: DM 480.-

betriebsfertig: DM 625.-

(einschl. Universal-Tastspitze, jedoch ohne Batteriesatz)

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen und den neuen HEATHKIT-Katalog Frühjahr/Sommer 1967 erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

Eines der modernsten und vielseitigsten Universal-Meßgeräte in Halbleitertechnik mit allen Vorteilen eines hochmögigen Röhrenvoltmeters • 47 Meßbereiche mit getrennten Bereichsumschaltern • Je 9 Wechsel- und Gleichspannungsmessbereiche von 0...0,15 V bis 0...1500 V (S.E.) mit einem Eingangswiderstand von 11 M Ω und einer Meßgenauigkeit von $\pm 4\%$ • Je 11 Gleich- und Wechselstrom-Meßbereiche von 0...0,015 mA bis 0...1,5 A (S.E.) mit variablem Innenwiderstand zwischen 0,1 Ω und 10 k Ω bei einer Meßgenauigkeit von $\pm 5\%$ • 7 Widerstands-Meßbereiche von 0,1 Ω bis 1000 M Ω (10- Ω -Teilstrich in Skalenmitte) • Frequenzgang 10 Hz...100 kHz • 200- μ A-Drehspulmeßwerk mit übersichtlicher 100°-Skala (150 mm Bogenlänge) • Massefreie Schaltung aller Meßkreise • Überspannungsgeschützte „schwebende“ Eingangsschaltung mit Silizium-Feldeffekt-Transistoren • Umschaltbar auf Netz- und Batteriebetrieb • Universal-Tastspitze mit Klinkesteckeranschluß, auf AC/ Ω und DC-Messungen umschaltbar • 2 Si-FET-Transistoren, 13 Si-UJT-Transistoren, 7 Dioden • Netzanschluß 120/240 V, 50...60 Hz, 8 VA • Netzunabhängiger Betrieb mit eingebauten Monozellen (18 V) • Einfachster Zusammenbau durch neuartige, gedruckte Schaltung und Kabelbaum-Verdrahtung • Massives, formschönes Gehäuse

Lieferbares Zubehör: HF- und HV-Tastköpfe bis 250 MHz bzw. 30 kV

Ich bitte um ausführliche Einzelbeschreibungen des Modells IM-25 sowie um Zusendung des neuesten HEATHKIT-Kataloges.

Name

Postleitzahl u. Wohnort

Straße u. Hausnummer

(bitte in Druckschrift)

HEATHKIT

Geräte GmbH

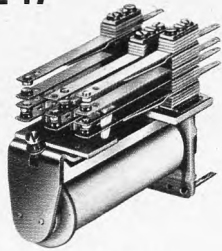
6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main, Robert-Bosch-Straße 32-38

Zweigniederlassung:

HEATHKIT-Elektronik-Zentrum

8 München 23, Wartburgplatz 7

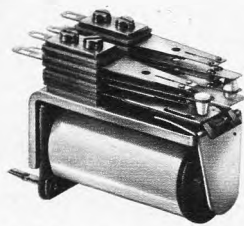
AZ 17



L 95 / B 25 bis 38 / H 47 bis 59

AZ 31

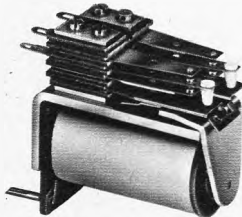
Maße ca. in mm



L 62 / B 23 / H 44 bis 55

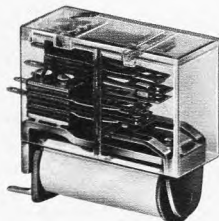
80% Ihrer Schaltprobleme löst das Zettler-6-Relais-Programm

AZ 37



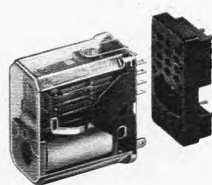
L 62 / B 23 / H 47 bis 58

AZ 130



L 51 / B 19 / H 34 bis 48

AZ 420/421



AZ 420 L 30 / B 19 / H 24
AZ 421 L 30 / B 19 / H 30

AZ 490



L 30 / B 12 / H 15

AZ 17

Betriebsspannungen	12 V =
	24 V =
	60 V =
	220 V =

Thermische Belastung
Schaltleistung max.
Schaltstrom dabei max.
Schaltspannung dabei max.
Prüfspannung Spule—Masse
Prüfspannung Kontakte—Masse
Mechanische Lebensdauer ca.
Isolationsaufbau f. Reihenspg.
nach Gruppe . . . VDE 0110

Anzahl der Umschaltkontakte						
Schwachstrom				Starkstrom		
1	3	6	10	1	2	3
DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM
10,50	14,15	18,60	26,40	11,35	14,—	17,10
10,50	14,15	18,60	26,40	11,35	14,—	17,10
11,75	15,35	19,80	27,65	12,55	15,20	18,35
16,—	19,65	24,10	31,90	16,85	19,50	22,60

31

12 V ~
24 V ~
60 V ~
220 V ~

Thermische Belastung
Schaltleistung max.
Schaltstrom dabei max.
Schaltspannung dabei max.
Prüfspannung Spule—Masse
Prüfspannung Kontakte—Masse
Mechanische Lebensdauer ca.
Isolationsaufbau f. Reihenspg.
nach Gruppe . . . VDE 0110

Anzahl der Umschaltkontakte						
Schwachstrom				Starkstrom		
2	4	6	2	2	2	2
DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM
9,05	11,15	13,35	13,35	9,90		
9,05	11,15	13,35	13,35	9,90		
9,55	11,60	13,80	13,80	10,40		
10,85	12,95	15,15	15,15	11,75		

AZ 37

Betriebsspannungen	12 V =
	24 V =
	60 V =
	220 V =

Thermische Belastung
Schaltleistung max.
Schaltstrom dabei max.
Schaltspannung dabei max.
Prüfspannung Spule—Masse
Prüfspannung Kontakte—Masse
Mechanische Lebensdauer ca.
Isolationsaufbau f. Reihenspg.
nach Gruppe . . . VDE 0110

Anzahl der Umschaltkontakte						
Schwachstrom				Starkstrom		
2	4	6	2	4	4	4
DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM
8,10	10,20	16,—	9,—	12,85		
8,60	10,70	16,50	9,50	13,35		
9,90	12,—	17,85	10,80	14,65		
13,55	15,65	21,45	14,45	18,30		

130

12 V =
24 V =
60 V =

Thermische Belastung
Schaltleistung max.
Schaltstrom dabei max.
Schaltspannung dabei max.
Prüfspannung Spule—Masse
Prüfspannung Kontakte—Masse
Mechanische Lebensdauer ca.
Isolationsaufbau f. Reihenspg.
nach Gruppe . . . VDE 0110

Anzahl der Umschaltkontakte						
Schwachstrom				Starkstrom		
2	4	6	2	4	4	4
DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM
8,55	10,75	13,60	8,75	11,85		
9,05	10,75	13,60	8,75	12,35		
10,45	12,05	14,90	10,10	13,35		

AZ 420/421

Betriebsspannungen	12 V =
	24 V =
	60 V =

Thermische Belastung
Schaltleistung max.
Schaltstrom dabei max.
Schaltspannung dabei max.
Prüfspannung Spule—Masse
Prüfspannung Kontakte—Masse
Mechanische Lebensdauer ca.
Isolationsaufbau f. Reihenspg.
nach Gruppe . . . VDE 0110

Anzahl der Umschaltkontakte						
Schwachstrom				Starkstrom		
AZ 420 2	AZ 421 4			AZ 421 2		
DM	DM			DM		
7,20	8,30			8,25		
7,45	8,30			8,25		
9,05	9,40			10,10		

490

6 V =	DM
12 V =	4,15
24 V =	4,15
36 V =	4,15
48 V =	4,70
60 V =	4,70

Thermische Belastung
Schaltleistung max.
Schaltstrom dabei max.
Schaltspannung dabei max.
Prüfspannung Spule—Masse
Prüfspannung Kontakte—Masse
Mechanische Lebensdauer ca.
Isolationsaufbau f. Reihenspg.
nach Gruppe . . . VDE 0110

Betriebsspannungen		Relais speziell für Elektronik zum Einlöten in gedruckte Schaltungen. Relais mit 1 Schließkontakt.
Schaltleistung max.	15 W/VA	
Schaltstrom dabei max.	1 A ~	
Schaltspannung dabei max.	60 V ~	
Ansprechleistung	300 mW	
Prüfspannung	500 V eff.	
mechanische Lebensdauer	10 ⁶	

Bei Bestellung bitte angeben:

1. Relais-Typ AZ . . .
 2. Betriebsspannung V= od. V~
 3. Anzahl der Kontakte
 4. Schwach- oder Starkstrom
- Preise netto ab Werk
Mengenrabatte auf Anfrage

Zubehör: AZ 420		DM
Steckfassung	Sr 140 U1	0,90
Winkelsteckfassung	Sr 247 U1	3,55
Winkelsteckfassung innen	Sr 289 U1	4,30
Haltebügel	Sr 140-1	0,15
Erdungsfeder	Sr 140-2	0,25
Zubehör: AZ 421		
Steckfassung	Sr 141 U1	1,25
Winkelsteckfassung	Sr 154 U1	4,30
Winkelsteckfassung innen	Sr 158 U1	4,30
Winkelsteckfassung innen	Sr 290 U1	4,30
Haltebügel	Sr 141-1	0,15
Erdungsfeder	Sr 140-2	0,25

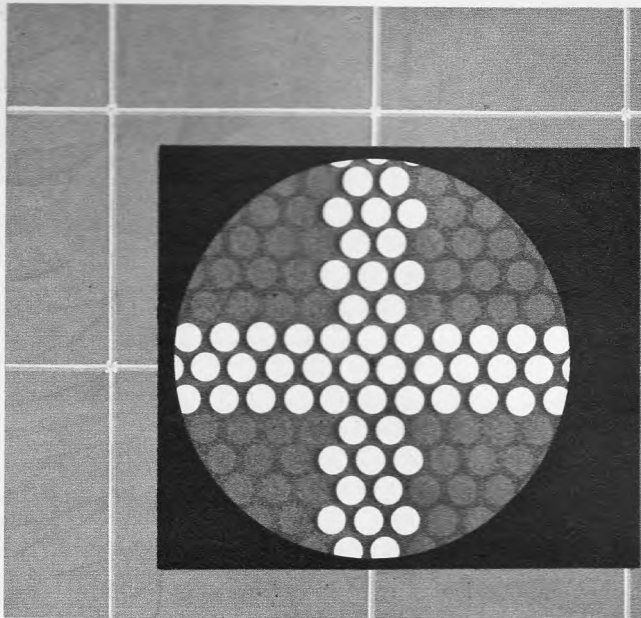
Die technischen Werte sind Richtwerte. Gewährleistung bestimmter Werte nur auf Anforderung. Kontaktfedern für Schwachstrom haben Kontaktnieten aus Feinsilber, die für Starkstrom aus Hartsilber. Die Kontaktnieten sind hauchvergoldet. Alle Relais werden mit 80% der Betriebsspannung auf Anzug geprüft. Als thermische Belastung ist die zulässige Spulenleistung bei 20° C angegeben. Über andere Ausführungen geben Einzellisten Auskunft.

Ausschneiden und zu Ihren Arbeitsunterlagen legen

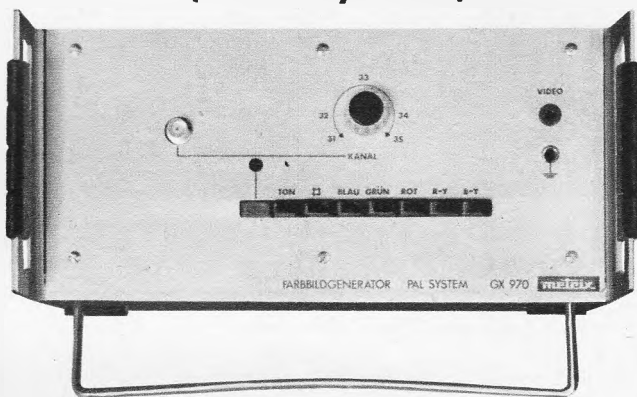


ZETTLER GMBH

8 München 5 · Holzstr. 28-30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523 441



Farbbildmustergenerator GX 970 (PAL - System)



Das vollkommene Prüfgerät mit transistorisierter Schaltung sowohl für stationäre Prüfplätze und Endkontrollen als auch für den täglichen Aussendienst im Farbfernseh-Service.

Technische Daten :

FREQUENZBEREICH : 550 - 580 MHz.

Ausgangsspannung : 3 mV an 60 Ω .

SYNCHRONISATION : Gittermuster mit 11 vertikalen und 9 horizontalen Balken.
95 % Modulation.

FARBGEBER : Hilfsträger : 4,4336 MHz quarzstabilisiert.

Farbmuster: 3 vertikale Balken :

1 schwarzer Balken (1/6 der Fläche)

1 weisser Balken (1/6 der Fläche)

1 Farbbalken rot, grün oder blau (2/3 der Fläche).

VIDEOAUSGANG : 1 V ss an 500 Ω .

TONHILFSTRÄGER : 5,5 MHz quarzstabilisiert.

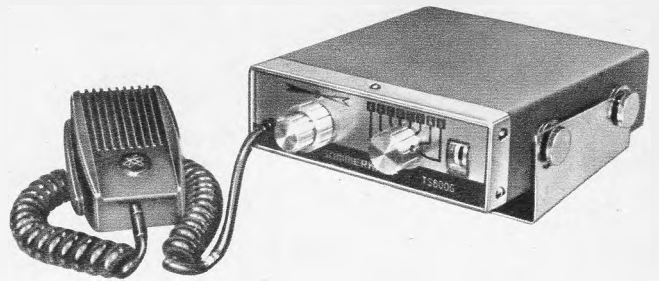
METRIX : 7 Stuttgart-Vaihingen, Postfach

Tel. (0711) 78.43.61

Vertretungen in den wichtigsten Städten Deutschlands.

metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)



SOMMERKAMP Autosprechfunkgerät TS 600 G

Eine wertvolle Ergänzung zu unseren Handsprechfunkgeräten ist das Fahrzeug- oder Tischgerät TS 600 G.

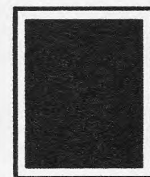
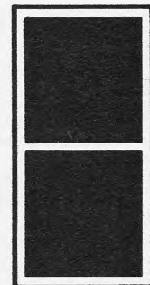
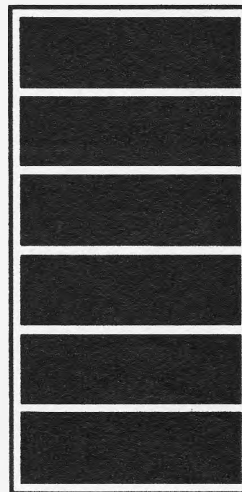
- größte Reichweite durch höchste Empfänger-Empfindlichkeit und höchstzulässige Leistung (2 Watt Industriemodell oder 5 Watt Amateurmodell)
- kleinste Einbaumaße (47 mm hoch, 150 mm breit, 165 mm tief)
- durch Silizium Volltransistor, geringster Stromverbrauch (auf Empfang nur 3 W), und Schutz gegen Überlastung. Eingebaute Rauschsperre. 14 Transistor. 6 Diod.
- Unempfindlich gegen Autostörung durch neuartigen Störbegrenzer und gegen Übersteuerung bei Betrieb auf kurzen Entfernungen durch patent. autom. Regelung.
- 6 verschiedene Teilnehmer bei Ind. Modell, FTZ-Nr. K-51/67
8 verschiedene Teilnehmer bei Amateur-Modell.
- Frequenz: Amateur-Modell 28,5 kHz, Ind.-Mod. 27,275 kHz, oder nach Bestellung.
- Anschluß für Netzladegerät 12 V oder 12 V Autobatterie.
- Einfachster Einbau oder Aufstellung und Bedienung.
- Preis komplett mit Einbaurahmen, Mikrofon und eingeb. Lautsprecher und einem Sprechkanal bestückt. DM 640.— (Amateur-Modell), DM 750.— (Ind.-Modell).

Eine einmalige Rationalisierung für jeden Betrieb. Für Wiederverkäufer Rabatt.

SOMMERKAMP ELECTRONIC, 4 Düsseldorf, Adersstraße 43

Telefon (02 11) 32 37 37, Telex 8587 446

metall- gehäuse



nach
DIN 41490
und dem
19" System



Paul Leistner
GmbH
2 Hamburg 50
Klausstr. 4-6
Telefon 381719

LEISTNER

Lieferung über den bekannten Fachhandel

Ein Volltreffer für Sie und Ihre Kunden



combiphon

das neuartige Universalgerät
mit überzeugenden Verkaufsargumenten

Rundfunkhören
Radiosendungen aufnehmen
Diktieren
Musik-Cassetten abspielen
Mikrofonaufnahmen

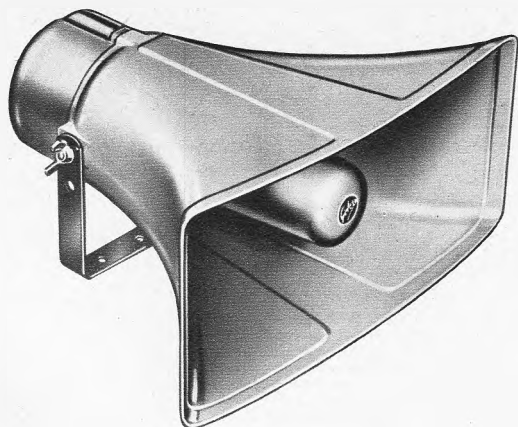
...und das alles auch im Auto!

Combiphon könnte Ihr Verkaufsschlager für 1967 werden.
Disponieren Sie deshalb rechtzeitig!
Fordern Sie noch heute Prospekte an. Postkarte genügt.



akkord

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



GELOSO-

**Kraftverstärker
Transistor-Verstärker
Druckkammer-Lautsprecher
Mikrophone
Megaphone usw.**

liefert weiterhin äußerst preiswert

E. SCHEICHER & CO. OHG
8013 Gronsdorf, Brunnsteinstraße 12

Verlangen Sie bitte Prospekte!

MB K 600

**Ein dynamischer Studio Kopfhörer
mit bemerkenswerten Daten:**

Siehe HIFI-STEREOPHONIE
Heft 4 · 6. Jahrgang · Braun Verlag · Karlsruhe



MIKROFONBAU GMBH
6952 Neckarelz · Postf. 40

Anfragen an:
MIKROFONBAU-VERTRIEB GMBH
683 Schwetzingen · Postfach 59

BERU
ENTSTÖRSATZ

Einfacher geht es nicht mehr

Für alle gängigen Wagentypen gibt es auf die Erfordernisse genau abgestimmte

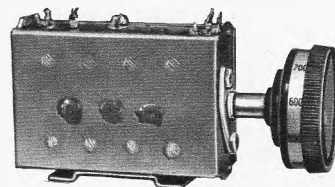
BERU-Entstörmittelsätze mit Einbauanleitung

Diese Anleitung zeigt Ihnen in Wort und Bild klar und deutlich, wie und wo die Teile bei der Entstörung einzubauen sind. Das vermeidet Fehler und macht die Arbeit leicht.

BERU/7140 LUDWIGSBURG

UHF-Spitzenerzeugnisse!

Jetzt noch leistungsstärker und rauschfreier durch die neuen UHF-Transistoren AF 239/240.



UHF-TUNER

NTR-Normaltuner
KTR-Konvertertuner
p. St. 35.— 3 St. à 32.—
und bei 10 Stück à 29.50

Schnelleinbautuner (EN = Normal, EK = Konverter)
komplett verkabelt, spannungsstabilisiert durch Zenerdiode
mit sämtlichem Zubehör, wie Feininstellknopf mit Kanalskala
per Stück 44.— 3 Stück à 40.— 10 Stück à 39.50

Sonderangebot: Qualitäts-Konverter 2 x AF 139
per Stück 56.— 3 Stück à 52.— 10 Stück à 49.—



Spitzen-Konverter (AF 239)
SUPER 2

UHF-Verstärker (AF 240)
MAXIMAL
Klares Bild
auch in Extremlagen

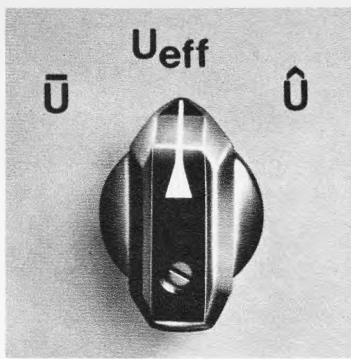
per Stück 63.— 3 Stück à 61.— 10 Stück à 59.—

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht. Großabnehmer verl. Sonderangebot.



GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.

Mainzer Landstraße 148, Telefon 23 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS, Telex-Nr. 413 620

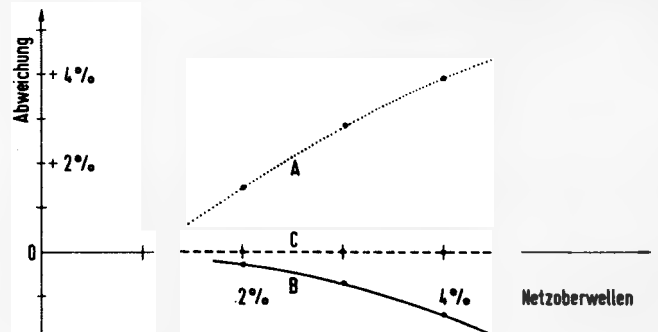
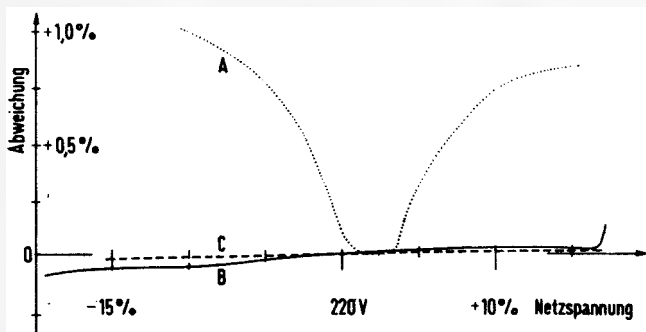


Diesen Knopf haben wir abgeschafft!

Bei unseren Wechselspannungs-Stabilisatoren. Bereits vor 5 Jahren. Schon im Entwicklungsstadium. — Er wurde nur einmal bedient: zum Ausprobieren. Später nie mehr. Er blieb auf »Effektivwert« stehen. Trotz Scheitelwert-Gleichrichtung.

Effektivwert-Stabilisierung bei Geräten mit Scheitelwert-Gleichrichtung?

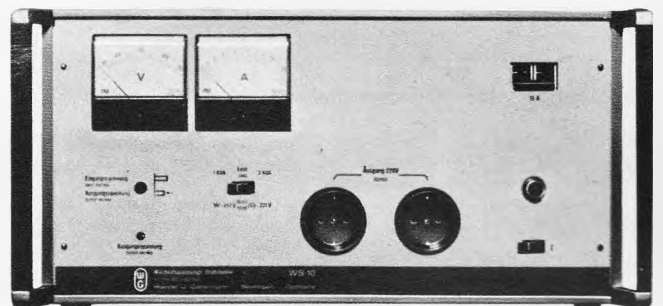
Natürlich auch bei Scheitelwert-Gleichrichtung! Denn die Bezeichnung täuscht. Die Spannung am Ladekondensator eines belasteten Netzgerätes erreicht den Scheitelwert gar nicht! Deshalb bringt auch die Scheitelwert-Stabilisierung keine Vorteile. Im Gegenteil: die Ergebnisse können bis zu fünfmal schlechter sein, verglichen mit einer echten Effektivwert-Stabilisierung. Unsere Messungen beweisen das:



Kurve A: Handelsüblicher Wechselspannungs-Stabilisator mit Scheitelwert-Stabilisierung auf 0,2%.
 Kurve B: Wechselspannungs-Stabilisator WS-6 mit echter Effektivwert-Stabilisierung.
 Kurve C: Wechselsp.-Stabilisator WS-10 mit echter Effektivwert-Stabilisierung und Fühler am Ladekondensator.
 Die Regelabweichungen wurden am Ladekondensator eines handelsüblichen Oszillografen gemessen. Eine Gleichrichter-Last erzeugte die Netzerwellen.

Wir empfehlen Ihnen für alle Anwendungen den neuen Wechselspannungs-Stabilisator WS-10

- Durchgangsleistung 1 kVA/2 kVA
- Leistungsfaktor (induktiv), $\cos \phi$ 0 bis 1
- Eigenklirrfaktor 0,8 %/1,5 %
- Netzfrequenz 45 bis 55 Hz
- Echte Effektivwert-Stabilisierung
- Parallelschaltung mehrerer Geräte ohne Hilfsmittel



S 6710 A

Wandel u. Goltermann

7410 Reutlingen, Postfach 259, Telefon 07121/226, Telex 0729-833 wugd

Vertretungen und Technische Büros: Berlin, Frankfurt, Hamburg, Köln, München, Reutlingen, Stuttgart

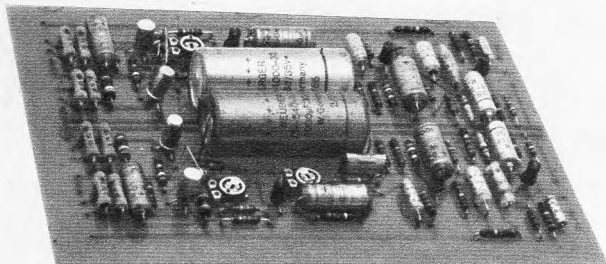


Gehören Sie zu denen, die »Elektronische Bauelemente« noch nicht kennen?

Dann wird es höchste Zeit, daß Sie unsere unter diesem Titel erschienenen Informationsschriften schnellstens bestellen. Hier finden Sie immer interessante Bauvorschläge, Transistor-Daten- und Vergleichstabellen sowie unsere aktuellen Katalog- und Sonderangebote. Jedes Heft bringt auf 60 Seiten eine Fülle von Hinweisen, Vorschlägen und Angeboten nach dem Motto: Aus der Praxis — für die Praxis! „Elektronische Bauelemente“ kostet im Abonnement pro Jahr (6 Hefte) nur DM 9.— bei Vorkasse. Nachstehend einige Beispiele für den vielseitigen Inhalt:



Bauvorschlag für 2 x 15 W Hi-Fi-Stereo-Verstärker



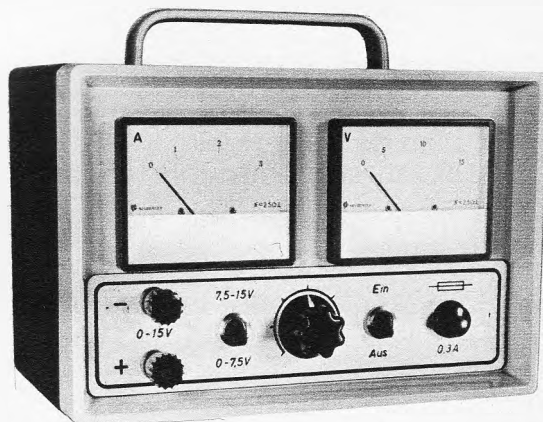
Ein moderner Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit Transistoren. Ausgangsleistung 2 x 15 W. Endstufe mit Germanium-Drift-Leistungstransistoren AD 167. Frequenzgang 25 Hz...20 kHz (3 dB). Klirrfaktor < 1 %. Speisespannung 30 V. Betriebsstrom 2 x 600 mA bei 10 W. Empfindlichkeit 200 mV für 10 W Ausgang. Hochohmige Vorstufe (Eingangswiderstand > 250 kΩ). Stereo-Mono-Umschaltung. Balanceregler. Separates Klangregel-Netzwerk. Endstufe vollkommen eisenlos. Ausgangs-Impedanz 5 Ω. Anschlußmöglichkeit für einen Entzerrer-Vorverstärker zum Anschluß magnetischer Tonabnehmer. Baubeschreibung siehe „Elektronische Bauelemente“ Heft 5/66.

Alle benötigten Bauelemente nur DM 159.50 (ohne Netzteil)

Bauvorschlag für stabilisiertes Speisegerät 0-15 V/2,2 A

Ein stabilisiertes Speisegerät mit Transistor-Regelung für einen Spannungsbereich von 0—15 V. Besonders betriebssicher durch den elektronischen Überlastungsschutz. Maximal entnehmbarer Dauerstrom 2,2 A. Elektronischer Kurzschluß- und Überlastungsschutz wirksam ab 2,3 A. Spannung in 2 Bereichen (0...7,5 V und 7,5...15 V) kontinuierlich einstellbar. Spannungs- und Stromanzeige durch moderne formschöne Meßgeräte. Vielfältige Einsatzmöglichkeiten: In der Werkstatt, im Labor, beim Experiment und auch beim Modellisenbahn- und Modell-Autorennbahn-Hobby. Baubeschreibung siehe „Elektronische Bauelemente“ Heft 6/66 bzw. 1/67.

Alle benötigten Bauelemente nur DM 170.—



Aktuelles Angebot: Hi-Fi-Plattenspieler PE 33 studio

Verwindungssteife Spritzguplatte — unmagnetischer Guplattenteller mit großem Schwungmoment — kräftige Lagerung des Plattentellers. Plattenteller allseits bearbeitet und ausgewuchtet — vollkommene Erschuterungsentkopplung durch Zwischenantrieb mit Gummiriemene-Lagerung des Tonarmes in Feinstkugellagern — elastisch aufgehängter 4pol. Induktions-Motor, über Wirbelstrombremse regelbar — Aufsetzmechanik zum Aufsetzen des Tonarmes in jede beliebige Schallrinne — Aufsetzerleichterung für genormte Schallplatten — automatisches Abheben des Tonarms nach Abspielen der Schallplatte — Tonarm mit einschiebbarem Tonkopf für alle Systeme mit Standardbefestigung — ansteckbarer Entzerrer — Vorverstärker ohne Lötverbindung (separat lieferbar).
Tonabnehmer: Shure-Stereo-Magnetsystem M 77

Und der Preis: nur DM 298.—

Und unser Katalog-Angebot (in Vorabdruck):

Hier einige Beispiele für die günstigen Arlt-Preise:

Schichtwiderst. aus laufender deutscher Fertigung, Gutekl. 2, listenm. Werte nach der internat. Reihe E 12. Belastungsangaben b. 40 °C bzw. 70 °C			
0,33 W (0,25 W), 10 Ω—1 MΩ	bei Einzelbezug nur DM 0.15	1,8 W (1,2 W), 10 Ω—22 MΩ	bei Einzelbezug nur DM 0.30
	schon bei 10 Stück nur a DM 0.13		schon bei 10 Stück nur a DM 0.22
0,6 W (0,35 W), 4,7 Ω—10 MΩ	bei Einzelbezug nur DM 0.15	3 W (2 W), 10 Ω—1 MΩ	bei Einzelbezug nur DM 0.45
	schon bei 10 Stück nur a DM 0.13		schon bei 10 Stück nur a DM 0.35

Bei Mengenabnahme gelten natürlich noch günstigere Preise (Bitte Staffel-Preisliste anfordern!)



Arlt-Radio Elektronik

4 Düsseldorf 1, Friedrichstr. 61 a
Postfach 1406, Postscheck Essen
37336, Tel. 8 00 01, Telex 8587 343

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

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



600 Mark sind für Herrn Xander 17 Millimeter dick

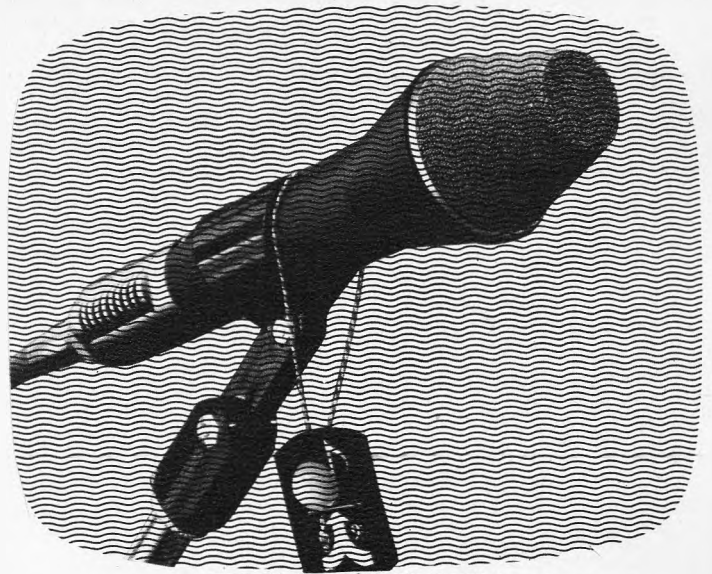
Zunächst hört sich das etwas sonderbar an. Aber das ist wirklich so. Herr Wolfgang Xander aus Heidelberg bekommt von uns sage und schreibe 60 Gutscheine à 10 Mark auf den Tisch geblättert, und die sind alle zusammen 17 Millimeter dick.

Warum bekommt Herr Xander 60 Gutscheine? Umsonst ist nichts. Fleißig hat Herr Xander für die Funkschau geworben, hat keine Mühe gescheut, hat nie den Mut sinken lassen. Der Erfolg gab ihm recht. Nach und nach meldete er uns 49 Abonnenten, und er wurde damit Erster im Abonnenten-Wettbewerb der Funkschau.

Wir danken hiermit Herrn Xander und allen anderen, die sich an der Freundschaftswerbung Funkschau 1966 beteiligt haben. Die 25 Erfolgreichsten sind vom Verlag direkt benachrichtigt worden. Sie haben die Prämien erhalten, und wir wünschen ihnen im Beruf weiterhin viel Erfolg. Von der Funkschau gut beraten, stellt er sich bestimmt ein.

Und wer nicht unter den ersten ist, der soll den Mut nicht sinken lassen. Herumhören und Material sammeln für die nächste Werbeaktion, die am 1. Juli anläuft und am Ende des Jahres ausläuft. Wer listig genug ist, der fängt jetzt schon an. Der Startschuß wird rechtzeitig knallen.

Franzis-Verlag München



**Die europäischen
! Toningenieure !
! haben für das !
Zweiwegmikrofon
D 202 entschieden**



Unser bekannte Werkstattsortimente wieder am Lager!

Alles fabrikneue, modernste Ware. Kein Ausbau. Keine alten Bauformen.

ZWERG-, MP-KONDENSATOREN
Papier-Kleinst-Kondensatoren mit ausheilfähigen Metallbelägen. Da alle Wicklungen stirnseitig verbunden sind, sind die Kondensatoren kontakt-sicher „k“ und dämpfungsmass „d“.
Ein Sortiment, wie es sobald nicht wieder angeboten werden kann!
25 Stück, gut sortiert
von 68 pF-0,22 MF
von 160 V-630 V **nur DM 2.95**

KERAMISCHE KONDENSATOREN
Ein Sortiment, das sich seit Jahren steigender Beliebtheit erfreut! Sehr gut sortiert!
50 Stück **nur DM 1,95**

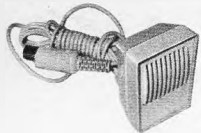
NIEDER-OHM-WIDERSTÄNDE
Fabrikneue Schicht-Widerstände m. einer Belastbarkeit von 0,7 Watt.
In den Werten: 0,56/0,82/1,8/3,9/5,6/6,8/8,2 und 10 Ω.
Ein Sortiment, wie es noch nie angeboten wurde!
24 Stück in den genannten Werten **DM 2.95**

SCHICHT-WIDERSTÄNDE
Unser beliebtes Sortiment. Jetzt wieder lieferbar.
Nur Widerstände mit axialen Röhren. Reich sortiert!
50 Stück **DM 2.95**

DRAHT-WIDERSTÄNDE
Lange Zeit war dieses Sortiment ausverkauft.
Durch Neueinkauf sind wir in der Lage, Ihnen modernste Ware anzubieten. 1-6 Watt
20 Stück **DM 2.95**

Großes Werkstatt-Sortiment

- 10 **Telefunken-UKW-Transistoren** (ähnlich OC 614, OC 615)
- 10 **Telefunken-NF-Transistoren** (ähnlich OC 602, OC 603, OC 604)
- 10 **Telefunken-Kleinleistungs-Transistoren** (ähnlich OC 602 spez., OC 604 spez., AC 106)
- 10 **TE-KA-DE-Dioden** (OA 160, OA 127 u. ä.)
- 50 **Keramische Kondensatoren** sortiert in gängigen Werten
- 24 **Niederohm-Widerstände** Neueste Fertigung v. 0,68-10 Ω, 0,7 W; Farbcode, axial
- 50 **Schicht-Widerstände** 0,7 W, Farbcode, axial, gängige Werte
- 25 **Zwerg-MP-Kondensatoren** v. 68 pF-0,22 μF; 160-630 V
- 189 **Bauteile neuester Fertigung** (keine Ausbaware!) für nur **DM 13.-**



Philips dyn. Mikrofon
spez. für transistorisierte Eingänge (500 Ω) **DM 14.50**

NEU!  NEU!

Schiebetaste mit Zentralbefestigung
besonders geeignet für VHF-UHF-Umschaltung.
Außerdem läßt sich ein Tastensatz beliebiger Länge kombinieren. Keine mühevollen rechteckigen Ausschnitte mehr nötig, sondern nur noch das Bohren eines 12-mm-Loches.
Bestückung: 4 x UM für Lötanschluß und für gedruckte Schaltung (Norm 5,5 mm!)
Knopf schwarz glänzend, 8 mm Ø
per Stück **DM 1.50**
10 Stück **DM 13.50**

Converter-Tuner jetzt noch empfindlicher und rauscharmer durch neue Bestückung: 1 x AF 239 und 1 x 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. Antennenausgang: 240 Ω (Kanal 3 oder 4, 54-68 MHz) **32.-**
ab 5 Stück à 30.50 ab 10 Stück à 28.50

UHF-Normal-Tuner* mit 2 Transistoren AF 139 wie oben, jedoch ZF-Ausgang Bild-ZF: 38,9 MHz Ton-ZF: 33,4 MHz **32.-**
ab 5 Stück à 30.50 ab 10 Stück à 28.50

Achsverlängerung, f. 6-mm-Achsen, Gesamtlänge: 65 mm **—40**

NADLER

Jetzt mit UKW-Transistoren! Transistoren- und Diodensortiment*

Wir liefern Ihnen:

10 Telefunken-HF-Transistoren (ähnlich OC 614, OC 615)

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

10 Telefunken-Kleinleistungs-Transistoren (ähnlich OC 602, spez.-OC 604, spez.-AC 106) **und**

10 TE-KA-DE-Dioden* (Subminiaturausführung) (OA 160, OA 127 u. ä.)

verpackt im Klarsicht-Plastikbeutel.

Die Transistoren und Dioden sind unbestempelt, jedoch alle durch Farbpunkte gekennzeichnet!

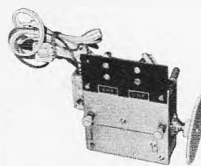
Ein ideales Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten.

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

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

von 2.95

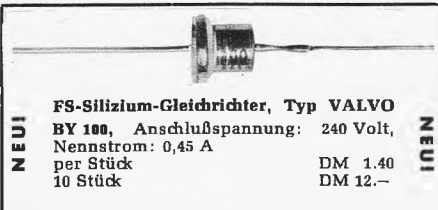
100 000 Sortimente haben wir hiervon im Jahre 1967 verkauft! Ein Beweis unserer Leistung!



Schnelleinbausatz CONVERTER-TUNER

mit den Transistoren AF 239/AF 139
Antenneneingang: 240 Ω
Antennenausgang: 240 Ω
mit eingebautem Symmetrierübertrager, abschlußfertig verdrahtet, zum Schnelleinbau.

Anschlußdrähte Masse/Anode, 240-Ω-Kabel mit Stecker, Vorwiderstand, Zenerdiode, Antennenplatte mit Doppelbuchsen, VHF/UHF- und Berührungs-Schutzkondensatoren, Rändelschrauben für Tunerbefestigung und weißem Einstellrad.
per Stück **DM 39.-** ab 10 Stück **DM 36.-**



FS-Silizium-Gleichrichter, Typ VALVO BY 100, Anschlußspannung: 240 Volt, Nennstrom: 0,45 A
per Stück **DM 1.40**
10 Stück **DM 12.-**

Transistor-Spezialangebot: fabrikneue Originalware!

	p. St.	10 St.	100 St.
AC 127 P	1.65	15.50	150.-
AC 132 P	1.60	15.-	130.-
Komplementär-Paar AC 127/AC 132	3.50	—	—
AC 151	-80	—	—
AF 139	2.70	26.-	—
AF 239	2.80	27.-	—
BC 107	1.30	12.-	100.-
BC 108	1.20	11.-	95.-
BC 109	1.40	13.-	110.-
TF 65/30	-70	6.-	50.-
AD 150	3.50	32.-	290.-

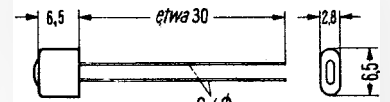
REGELTRAFO

Eingangsspannung: 220 od. 240 V; 50...400 Hz, durchgehender Ausgangsspannungsbereich: 0...220 V oder 0...240 Volt. Belastungsstrom: 0,7 A im ganzen Spannungsbereich. Abmessungen: 85 mm Ø, Einbautiefe: 58 mm
Gewicht: 1,2 kg. Der Transformator ist vollkommen in Gießharz eingebettet, daher äußerst robust!
Ein PHILIPS-Erzeugnis. Originalverpackt **DM 40.-**

TRANSISTOREN - NEUEINGÄNGE !!!

- 2 N 1613, npn-Planar-Silizium-Transistor 3 Watt, 60 MHz **DM 3.25**
- 2 N 1711, npn-Planar-Silizium-Transistor 3 Watt, 70 MHz **DM 3.95**
- 2 N 2926 grün (470fache Stromverstärkung!) 200 mW, 200 MHz
- Epitaxial-Planar-Transistor **DM 2.10**

Ge-Photodioden TP 51/0 ähnlich*



In vernickeltem Metallgehäuse, m. Glaslinse per Stück **DM 3.50**



Ge-Photodiode APY 12 ähnl.

Eine Photodiode, welche spez. f. die Empfindlichkeit im Infrarotbereich geeignet ist. Neues Modell im Metallgehäuse 18 B 2 (ähnlich TO-18) **DM 4.50**

Ge-Photodiode APY 13 ähnlich

sonst wie vor **DM 4.50**

TRANSISTORPAAR OC 28 garantiert I. Wahl, p. Paar

DM 9.50

Ausverkaufspreise:

Da wir den Verkauf der folgend. TEKADE-Typen einstellen, können wir Ihnen interessante Preise bieten:

	ab 10	ab 100	
	p. St.	St. à St. à	
GFT 26 = AC 117	-40	-30	-25
GFT 32 = AC 124	-40	-30	-25
GFT 36 = AC 106	-40	-30	-25
GFT 37 = OC 74	-40	-30	-25

Nur solange Vorrat reicht!

Originalware! I. Wahl

Lautsprecher-Sonderangebot

Jap. Miniatur-Lautsprecher

57 mm Ø, 20 mm hoch, 8 Ohm, 1,1 Watt **DM 2.95**
Best.-Nr.: LS 1

Jap. Miniatur-Lautsprecher

70 mm Ø, 27 mm hoch, 8 Ohm, 0,2 Watt **DM 3.25**
Best.-Nr.: LS 2

LORENZ-Lautsprecher

Type: LP 100, 100 mm Ø, 40 mm hoch, 5 Ohm, 2 Watt, 150 bis 11 000 Hz **DM 4.95**
Originalkarton, 12 St. **DM 55.-**

LORENZ-Hochtöner-Lautsprecher

LH 10, 100 mm Ø, 45 mm hoch, 5 Ohm, 3 Watt, 600...19 000 Hz, Kunststoffmembrane **DM 5.95**
Originalkarton, 18 St. **DM 100.-**

LORENZ-Flachlautsprecher LPP 314

9,5 x 14 cm, 27 mm hoch! 5 Ohm, 1 Watt 160...8000 Hz, Innenmagnet **DM 4.95**
Originalkarton, 12 St. **DM 55.-**

LORENZ-Konzertlautsprecher

LP 1318*, 13 x 18 cm, 60 mm hoch, 5 Ohm, 4 Watt, 70...14 000 Hz **DM 6.95**
Originalkarton, 9 St. **DM 56.-**

LORENZ-Konzertlautsprecher

LP 1326*, 13 x 26 cm, 60 mm hoch, 5 Ohm, 6 Watt, 60...14 000 Hz **DM 9.95**
Originalkarton, 9 St. **DM 80.-**

LORENZ-Flachlautsprecher

LPF 1318, 13 x 18 cm, 40 mm hoch! 5 Ohm, 4 Watt, 90...14 000 Hz, Innenmagnet **DM 7.50**
Originalkarton, 12 St. **DM 85.-**
Alle Lautsprecher haben einen Ferritmagnet 11 000 Gauß, ca. 26 500 Maxwell!



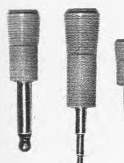
3fach-UKW-Drehko
Miniaturausführung
3 x 13,7 pF ± 0,3 pF

Untersetzung: 3 : 1
Keramik-Stator-Lagerung
Masse: 37 x 20 x 14 mm
Achse: 4 mm Ø x 65 mm

nur DM 4.50



3-pol. PREH-Winkelstecker
mit Zugentlastung DM -30



Reduzier-Klinkenstecker
Ein oft gefragter Artikel endlich lieferbar!
Mit diesem Satz können Sie Klinken von 3,5 mm Ø auf 6 mm Ø US-Norm bringen oder v. 2,5 mm Ø auf 5 mm Ø oder umgekehrt. Jede Umstellung ist möglich.
per Satz nur DM 5.95



PREH-Drahtpoti
125 Ω/2,5 W, 6-mm-Achse DM 1.95



Elkos
Fabr. HUNT - England
Rundbecher, freitragend, isoliert
2 x 50 µF, 350/385 Volt
77 x 25 mm Ø
fabrikfrische Ware DM 1.35



dito, jedoch
3 x 50 µF, 350/385 Volt
65 x 35 mm Ø
mit Befestigungsschelle für Standmontage
DM 1.35

fabrikfrische Ware

Cu-kaschiertes Super-Hartpapier

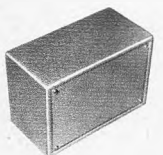
0,35 µ Cu-Auflage		
Beidseitig kaschiert		
ca. 75 x 375 mm	1,5 mm Materialstärke	1.50
ca. 160 x 300 mm	1,5 mm Materialstärke	1.95
Einseitig kaschiert		
ca. 80 x 250 mm	0,8 mm Materialstärke	-70
ca. 110 x 300 mm	2,0 mm Materialstärke	1.50
ca. 90 x 200 mm	2,0 mm Materialstärke	-70
ca. 120 x 130 mm	2,0 mm Materialstärke	1.-

Ätz- und Abdeckmittel
für gedruckte Schaltungen, kpl. Satz mit Gebrauchsanweisung DM 3.20

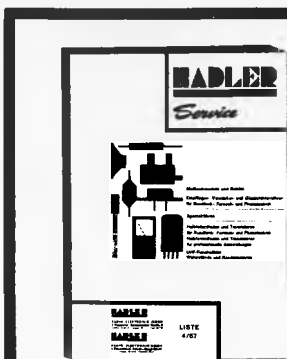


Einbau-Instrumente
modernste Rechteck-Flachform in Klarsichtgehäuse. Drehschulmeßwerk, hochwertige Ausführung mit Lanzenzeiger und mechanischer Nullpunkt Korrektur. Skala: weiß.

Modell:	P-25	P-40	P-60	EW-16
Maße:	60 x 60 mm	83 x 106 mm	110 x 152 mm	25 x 83 mm
Meßbereich:				
50 µA	17.40	22.50	34.50	-
100 µA	17.40	21.75	34.-	21.70
200 µA	16.10	19.65	32.70	-
500 µA	16.10	19.20	31.20	-
1 mA	16.10	19.20	31.20	19.50
10 A	-	19.50	31.20	-
20 V	15.40	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



Stahlblechgehäuse für Meßgeräte
äußerst stabile, saubere Ausführung. Jedes Gehäuse grau hammerschlaglackiert.
Typ MG 1
Höhe: 150 mm, Breite: 225 mm, Tiefe: 120 mm
Einbaumaße: 197 mm x 123 mm
Frontplatte: 204 mm x 130 mm x 1,5 mm
MG 1 A (Frontplatte Alu) DM 14.35
MG 1 G (Frontplatte grau) DM 13.50
MG 1 S (Frontplatte schwarz) DM 13.50
Typ MG 2, wie vor, jedoch Tiefe 150 mm
MG 2 A (Frontplatte Alu) DM 15.15
MG 2 G (Frontplatte grau) DM 14.30
MG 2 S (Frontplatte schwarz) DM 14.30

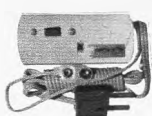


Unsere neue Liste 5/67 ist da!!!

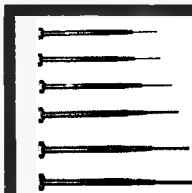
Ein Auszug aus unserem reichhaltigen Lieferprogramm u. a.
Empfänger-Verstärker- und Gleichrichterröhren
Spezial- und US-Röhren
Halbleiterdioden und Transistoren
UHF-Kanalwähler
Widerstände und Kondensatoren
Meßinstrumente und Meßgeräte
Röhren-Vergleichstabelle u. v. a.

Schutzgebühr DM 1.-

Der Versand dieser Liste, ohne gleichzeitige Bestellung von Bauteilen, kann nur erfolgen gegen Voreinsendung von Briefmarken im Werte von 1.30 DM!



LAMINA-Netzgerät und Aufladegerät
Ein Gerät dem neuesten Stand der Technik entsprechend!
Das Gerät gibt 9 Volt ab zum Betrieb eines Transistorradios oder zum Aufladen eines Akkus.
Netzanschluß: 220 Volt Wechselstrom.
Das Gerät ist bestückt mit einem Transformator, Gleichrichter und Kondensatoren zur Siebung. Umschalter für Radiobetrieb und Akkulation sowie Glühlampe zur Betriebskontrolle.
Kartonverpackt mit Betriebsanleitung DM 11.50



Uhrmacher-Schraubenzieher-Satz
Präzisions-Schraubenzieher für feinste Arbeiten an Meßinstrumenten, Uhren usw.
6 Stück in Plastiktasche, in den Größen von 0,5 bis 2,5 mm Klingbreite.
Erstklassiger Stahl, Schaft: Metall
p. Satz nur DM 2.75



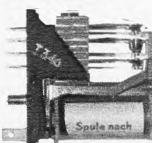
Prüf schnüre f. Meßgeräte, usw.
flexibles, durchschlagfestes Kunststoffkabel mit 2 Prüfspitzen, Farbe: schwarz und rot
Mit 2-mm-Stecker DM 1.45
Mit 4-mm-Stecker DM 1.45



COILED CORD
dehnbares Gummikabel, ausziehbar auf 3,5 m Länge. Kehrt immer wieder in die ursprüngliche Länge von 70 cm zurück.
3adrig (3 x 1 qmm) DM 3.95



60adrig Spezial-Flachbandkabel
60 x 0,15 qmm, Cu-versilbert
Ein Spezialkabel für die Transistortechnik, Breite: 29 mm, Stärke: 0,4 mm! Lupolen-Isolation, glasklar p. m DM 3.95



SIEMENS-KAMMRELAIS
Tris. 154 d, TBV 65419/93 g
280 Ohm, ab 4 Volt!
Mit 6 Einschaltskontakten
18 x 28 x 29 mm, mit Plexihaube DM 4.50

Ein hervorragendes Angebot!
Vielfachmeßgerät Typ 201 UT mit Spiegelskala!



Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche
20 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 10 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0-2,5; -10; -50; -250; -500; -5000 V
Wechselspannung: 0-10; -50; -250; -500; -1000 V
Widerstand: 0-12; -120 kΩ u. 0-5; -50; -500 mΩ
Pegel: -20 bis +62 dB
Abmessungen: 14 x 9 x 4 cm
Gewicht: ca. 405 Gramm
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle f. Widerstandsmessungen.
DM 42.-
Ledertasche DM 6.-

Wieder am Lager!

RALLYE-Tourenzähler-Einbauinstrument

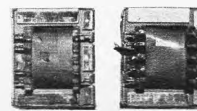


0 bis 6000 U/min.
Ein Instrument, das den verwöhntesten Ansprüchen gerecht wird.
Im stoßfesten Blechgehäuse, schwarz eloxierte Skala mit weißen Zahlen. Verchromter Außenzierring.
270° Ausschlag (1 mA)
Gehäuse-Ø: 80 mm

nur DM **39.75**
39.75

- dto. - jedoch 0-8000 U/min

EIN NEUER SCHLAGER!!!



8-Watt-Gegentakt-Ausgangs- u. Treibertrafo
Schnitt: EI 42 x 95 x 15 mm für Transistoren AD 148/TF 80/AD 152 od. ä. Ausgang: 5 Ohm komplett. Satz DM 4.95

Wieder am Lager:



PRAZISIONS-NACHHALGERÄT 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, Nachhaltdauer: 2,5 sec, Maße: 225 x 32 x 26 mm, im abgeschirmten Blechgehäuse mit Schwinggummibefestigung nur 9.95



Fernseh-Antennenverstärker

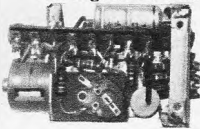
für das II. und III. sowie für alle weiteren Programme.
Ein hervorragender Verstärker, welcher auch bei extrem schlechter Empfangslage ein ausgezeichnetes Bild liefert.
Der Verstärker ist ausgerüstet mit einem eigenen Netzteil sowie mit 1 Transistor AF 239 und 1 Transistor AF 139
Er erfährt den ganzen UHF-Bereich und ist kontinuierlich einstellbar mittels Drehknopf. Bereichsanzeige durch Linearskala.
Keine Montage, nur einfaches Aufstellen des Gerätes bei kleinstem Platzbedarf.
Maße: 18 x 12 x 6 cm.
Einschl. einer Bedienungsanleitung nur DM 61.50

LICHTSCHRANKE oder DÄMMERUNGSSCHALTER



Gedruckte Schaltung mit 2 Transistoren AC 151. Das Gerät ist in durchsichtigem Kunststoff eingegossen, daher stoß- u. schlagunempfindlich. Betriebsspannung: 4 bis 12 Volt

Fotowiderstand: Fabr. VALVO
Abmessungen: 12 x 17 x 50 mm mit Anschlußplan und Beschreibung **DM 6.50**
Dafür **Siemens-Kammrelais** lt. Angebot i. dieser Anzeige zu **DM 4.50**



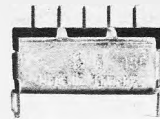
SPANNUNGSWANDLER von 6 V = auf 100 V -, 10 mA. Mit Transistor OC 602 spez. Maße: 25 x 50 x 80 mm **DM 9.95**

Transistor-Paar*
AC 120 = AC 122
Original

p. Paar **DM 1.95**



Thyatron-Relais für 24 V ~
Kontaktbestückung: 1 x UM
Kontaktbelastung: 250 V, 3 Amp.
Im Oktal-Stecksoclet mit Plexikappe **DM 5.95**



Siemens-Kleinstgleichrichter spez. f. gedruckte Schaltungen B 250 C 100; Brückengleichrichter 250 Volt; 100 mA
39 x 12 x 10 mm **DM 2.95**

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!

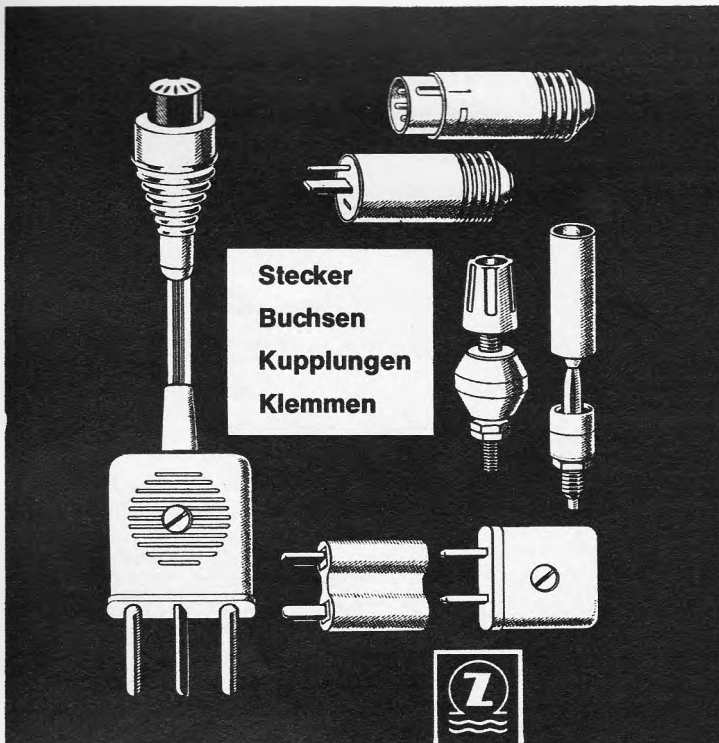
NADLER

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

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 5.-DM. Ausland nicht unter 30.-DM. Bitte keine Vorauskasse! Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover



**Stecker
Buchsen
Kupplungen
Klemmen**



z e h n d e r

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



Radio-Service

Von der Einrichtung einer Reparaturwerkstatt bis zur Fehlersuche und Reparatur an Antennen und Erdleitungen reicht diese umfassende Darstellung aller in Radiowerkstätten heute anfallenden Reparaturen. Wer in irgendeiner Frage Rat braucht, findet ihn in diesem Handbuch. **Radio-Service. Von Werner W. Diefenbach. 5. Auflage. DM 29.50. Best.-Nr. 2474 G**

Telekosmos-Servicebuch Transistor-Rundfunkempfänger

Nach der Darstellung der notwendigen Kenntnisse der Transistortechnik beschreibt dieses Buch am Beispiel zweier vollständiger Schaltungen moderner Transistor-Reisesuper und Heimempfänger ausführlich Service, Reparatur und Abgleich. Mit diesem Buch in der Hand ist der Service von Transistor-Rundfunkempfängern auch in schwierigen Fällen kein Problem. Ein weiteres Telekosmos-Servicebuch behandelt die Sonderprobleme und den fachgerechten Service von Autosupern. **Telekosmos-Servicebuch Transistor-Rundfunkempfänger. Von Ing. Heinz Köhler. DM 14.80. Best.-Nr. 3391 G**
Telekosmos-Servicebuch Autosuper. Von Ing. Klaus Kuhmann. DM 14.80. Best.-Nr. 3474 G

Telekosmos-Bücher erhalten Sie bei Ihrer Buchhandlung, weitere Informationen unter der Kenn-Nr. Teko 09 A vom Verlag.

tele-kosmos verlag stuttgart

Eine Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung



25. Große Deutsche Funk-Ausstellung 1967 Berlin
25. Aug. - 3. Sept.

Berlin ruft

Neue Technik - Neue Geräte - Kontakte für Sie!

Farbfernsehstart

Nie war der Besuch einer Funkausstellung so notwendig wie 1967!

BERLINER AUSSTELLUNGEN
1000 Berlin 19, Messedamm 22, Tel. 30391



Funkausstellung im Kaufhaus

Im April veranstaltete ein Münchener Kaufhaus eine großzügig gestaltete und werbewirksame Ausstellung des gesamten Programmes an Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und Phonogeräten mit Zubehör. Besondere Anziehungspunkte waren aber nicht die 20 m lange Fernsehempfänger-Straße oder auch das umfangreiche Rundfunkempfänger-Angebot von Neckermann, sondern die täglichen Unterhaltungsprogramme mit Stars der Schallplattenindustrie und die technischen Informationen.

Aus der Werkstatt des Servicetechnikers zeigte man einen Fernsehempfänger als Simulator für Bild- und Ton-Fehler, der es dem Kunden erleichtern soll, die Störungen an seinem Gerät zu beschreiben, so daß der Techniker besser entscheiden kann, wo und wie die Reparatur durchzuführen ist. Auf einem kompletten Rundfunkempfänger-Prüfplatz sah man u. a. auch einen Stereo-Coder, und man versicherte uns, daß ein solches Gerät in jeder Werkstatt des Kundendienstes vorhanden sei.

Der Techniker am Tonbandgeräte-Meßplatz verfügt über alle notwendigen Hilfsmittel für eine ordnungsgemäße Reparatur. Überhaupt wird der Service großgeschrieben: So bringt man z. B. Fernsehempfänger binnen drei Tagen wieder in Ordnung, und sollte das in besonders schwierigen Fällen nicht möglich sein, erhält der Kunde kostenlos ein Leihgerät. In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, daß die Firma Körting die Kundendienst-Techniker intensiv auf das Farbfernsehen vorbereitet hat. Die Lehrgänge erstreckten sich über je einen Zeitraum von 1½ Jahren, sie dauerten in vierteljährlichen Abständen jeweils acht Tage.

Besonders publikumswirksam war die Möglichkeit, die vor den Augen der Zuschauer nach dem Playbackverfahren hergestellten Aufnahmen der Schlagerstars selbst an eigens für diesen Zweck aufgestellten Tonbandgeräten zu überspielen. Die fertigen Aufnahmen durften die Interessenten behalten. Ebenfalls kostenlos verschickte das Kaufhaus Tonbandbriefe, die man in einer Art Telefonzelle besprechen konnte.

Kinder und ihre Muttis waren die eifrigsten Benutzer eines Fernseh-Telefons, und das gleiche Publikum fand man vor einer Fernseh-Puppenstube, in der ein winziger Fernsehempfänger mit einer Bilddiagonale von etwa 4,5 cm aufgestellt war. Dieses außergewöhnliche Bildformat erreichten die Techniker einfach durch Verstellen der Ablenkung an einem Portable; das Modell des Puppenstufen-Fernsehgerätes hatte den entsprechenden Ausschnitt.

Viel Interesse zeigte das Publikum auch für das Stereostudio, in dem die verschiedenen Steuergeräte und Lautsprecherboxen vorgeführt wurden. Die einzelnen Boxenpaare konnte man beliebig auf die verschiedenen Steuergeräte schalten, was den Interessenten recht drastisch die Qualitätsunterschiede demonstrierte und wohl oft dazu führen mag, daß die teuerste Anlage gekauft wird.

Ständig dicht umlagert war eine KW-Amateurstation, die Funkverkehr mit aller Welt vorführte (Bild). Sie wurde von Münchener Funkamateuren betrieben, arbeitete unter dem Sonderrufzeichen DL Ø NA und wurde von Heathkit eingerichtet. In der Regel waren gleichzeitig eine 80-m-Station für den Europaverkehr mit einem Transceiver HW 12 und eine weitere mit einem Transceiver SB 100 in Betrieb. Die zuletzt genannte Station wickelte den Fernverkehr ab. Hierfür wurde bei schwierigen Übertragungsbedingungen manchmal noch eine zusätzliche Linear-Endstufe nachgeschaltet. Auf dem Dach des Kaufhauses brachten Münchener Amateure des DARC Spezialantennen für alle Wellenbereiche an. Die Besucher staunten immer



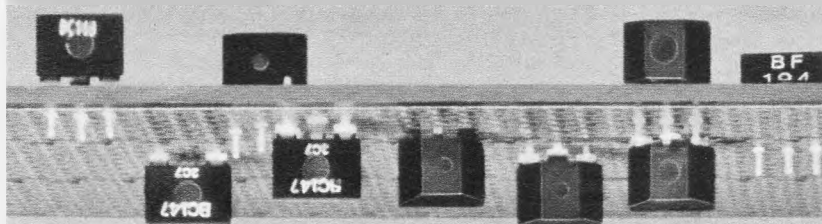
Eine KW-Amateurstation war eine der besonderen Attraktionen dieser Ausstellung

wieder darüber, daß man mit räumlich verhältnismäßig kleinen Geräten so sicher und zuverlässig mit fernen Erdteilen sprechen kann. Viele junge Leute, die in den letzten Tagen von der C-Lizenz hörten, erkundigten sich am Stand, wie sie es anzustellen haben, um in den Besitz einer Sendelizenz zu gelangen, und sie studierten mit Interesse die vom Franzis-Verlag ausgelegten Fachbücher.

Diese Ausstellung, die bereits in Frankfurt gezeigt wurde, wird im Herbst dieses Jahres auch in Mühlheim und Dortmund zu sehen sein.

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK



Diese Valvo-Transistoren im Kunststoffgehäuse sind für die Montage auf Leiterplatten mit unterschiedlichen Lochdurchmessern geeignet; in Verbindung mit dem Selbsthalteeffekt ergibt sich ein sehr wirtschaftlicher Einsatz.



VALVO GMBH HAMBURG

SOT 25-Kunststoffgehäuse mit selbsthaltenden Anschlüssen

für folgende Transistoren:

BF 194

für AM-/FM-ZF-Verstärker

und für Eingangsstufen

im KW-, MW- und LW-Bereich

BF 195

für Vor-, Misch- und Oszillator-

stufen bis in den UKW-Bereich

BC 147

BC 148

für NF-Vorstufen, Treiberstufen

und für Gleichspannungsverstärker

BC 149

für rauscharme NF-Vorstufen

Q 0667/781

Rosenthal
RIG

N 330
N 470
N 750
N 1500

N 5600

KERAMISCHE KONDENSATOREN

mit extrem negativem Temperatur-
beiwert der Kapazität:
— $5600 \cdot 10^{-6/0} \text{ C}$

Kapazitätswerte:
1,5 — 2 — 2,5 pF
in Abmessungen $2 \text{ mm } \phi \times 6 \text{ mm}$

Andere Kap.-Werte sowie Prospekte
auf Anfrage.

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH

8672 SELB — WERK III
Postfach 127 Telex 06-43 536

SEL-Fachbuch Halbleiter

Die rasche Weiterentwicklung auf dem Halbleitergebiet und die große Nachfrage machten es nötig, das Werk jetzt in der 4. Auflage herauszubringen. Es enthält die bis Ende 1966 auf den Markt gekommenen oder bekanntgewordenen Halbleitertypen der deutschen Hersteller. In dieser Auflage wurde durch die Schaffung von sechs neuen Gruppen eine noch weitgehendere Aufgliederung der Halbleiterbauelemente nach Anwendungsgebieten erreicht. Die charakteristischen Daten von Transistoren, Dioden und verwandten Bauelementen sind nach Anwendungsgruppen aufgegliedert und so angeordnet, daß elektrisch und technologisch ähnliche Typen der einzelnen Hersteller in der Tabelle unmittelbar benachbart sind. Außer den Vorzugstypen der laufenden Fertigung enthält das Buch auch die Kennwerte der älteren Typen, die vor allem für den Servicetechniker von Interesse sind. Das Buch kann gegen eine Schutzgebühr von 6 DM bezogen werden (Standard Elektrik Lorenz AG, Geschäftsbereich Bauelemente, Nürnberg).

die nächste funkschau erscheint

wie in den vergangenen Jahren als großes Berichtsheft der Hannover-Messe. Die Beiträge unserer Fach-Mitarbeiter und Redakteure der FUNKSCHAU und der ELEKTRONIK wollen einen Überblick darüber geben, was in diesem Jahr in den Hallen der Elektroindustrie und der Elektronik zur Schau gestellt wurde. Dabei werden Neuheiten naturgemäß im Vordergrund stehen.

Nr. 12 erscheint als 2. Juni-Heft · Preis 1.80 DM,
im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühr 3.80 DM

Funkschau Fachzeitschrift für Funktechniker
mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
vereint mit dem
RADIO-MAGAZIN Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

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

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

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

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

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 — Meiendorf, Künnekestr. 20 — Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

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

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. — Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. — Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidsweg 17-19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

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

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

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sende-
einrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und
postalischen Bestimmungen zu beachten.

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des
Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-
Marke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main,
Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). — Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen
die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut
Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

FUNKSCHAU 1967, Heft 11

100:2

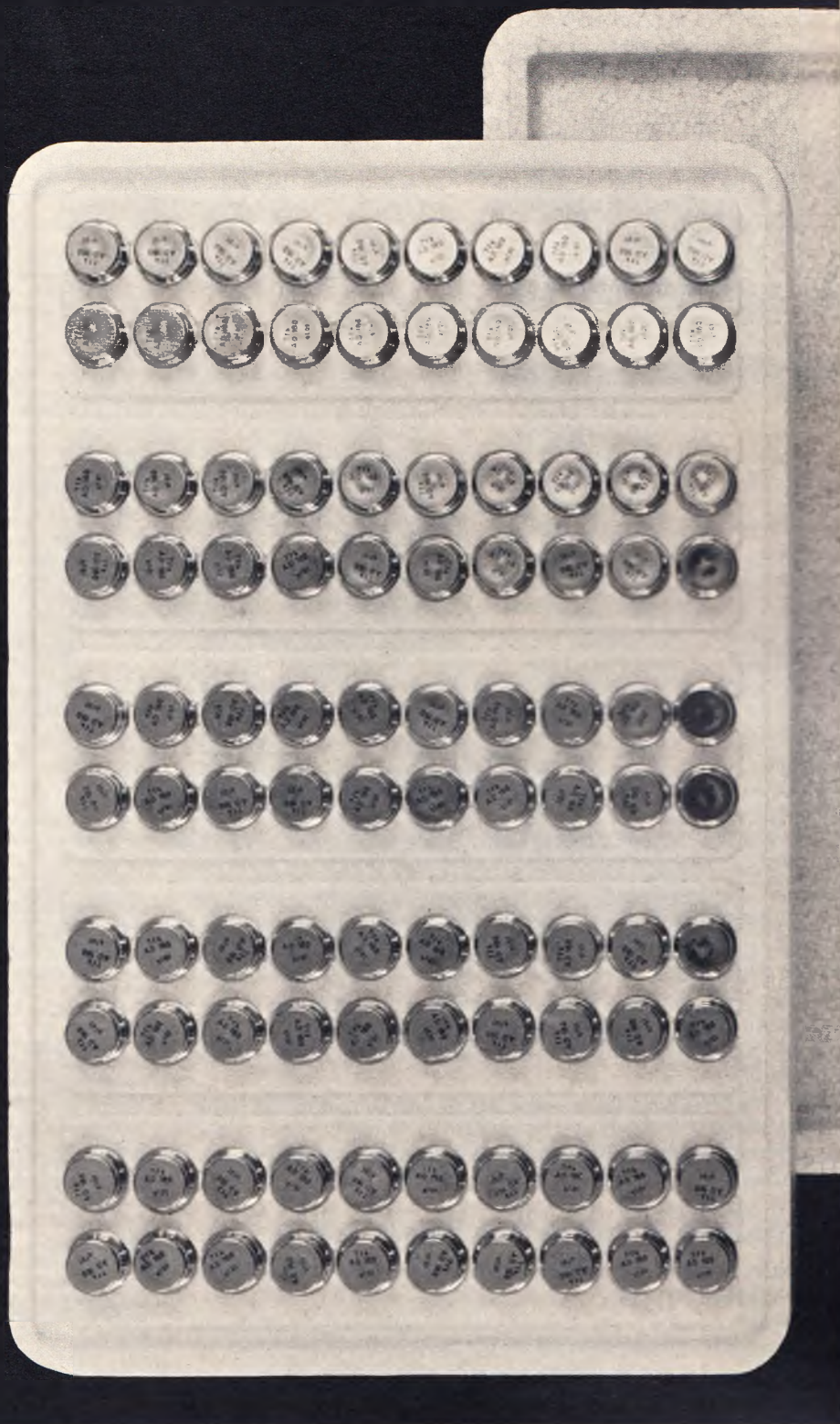
Diese Relation spricht für STYROPOR!

Bitte zählen Sie nach:
100 Kleinteile,
nicht nur rüttelsicher,
sondern auch übersichtlich,
in zwei aus STYROPOR gefertigten
Schaumstoff-Halbschalen verpackt.

Schaumstoffverpackungen
aus STYROPOR
bieten aber noch eine Reihe
weiterer Vorteile:
Niedrige Frachtkosten durch
geringes Verpackungsgewicht.
Zeitgewinn
durch schnelles Verpacken,
Entleeren und Wiederverpacken.
Raumersparnis durch Stapelfähigkeit
und geringen Platzbedarf
der Verpackung.
Leichte Übersichtlichkeit.

Haben Sie für Ihre Erzeugnisse
schon die richtige
Schaumstoffverpackung
aus STYROPOR?

Ausführliche Unterlagen
lassen wir Ihnen
gerne zukommen. Bitte schreiben
Sie uns.



Styropor BASF

Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG
Verkauf/Werbeabteilung
6700 Ludwigshafen am Rhein

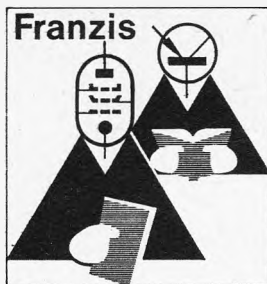
Bitte senden Sie mir weiteres Informationsmaterial über
Verpackungen aus STYROPOR und Herstelleranschriften

A 228 - VP 2 - 4502

Name

Beruf

Anschrift



Neuaufgabe

Funktechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. Von **Ingenieur Otto Limann**. 9. Auflage. 340 Seiten mit über 550 Bildern und 8 Tafeln. In Plastik gebunden DM 19.80. Best.-Nr. 526

9 Auflagen = 70 000 Bände, welche stolze Zahl für ein Fachbuch! Bedeutende Rundfunktechniker und Elektroniker haben mit „dem Limann“ angefangen und damit ein **sicheres Fundament** zu ihrem **Berufsaufstieg** gelegt. Ingenieur Otto Limann versteht es eben, verwickelte Zusammenhänge in einfach-klarer Sprache zu verdeutlichen. Als Techniker benutzt er dabei sehr viel den Zeichenstift, denn mit einem Bild läßt sich manches besser erklären.

Das Werk beginnt mit dem Einfachsten vom Einfachen, dem Ohmschen Gesetz, also mit der elementaren Elektrizitätslehre. Dann werden die **radiotechnischen Bauteile** vorgestellt, wozu sie dienen und was sie können müssen. Darauf kommt der Autor zu Dioden, **Transistoren** und Röhren, und er kann nun zur Schaltungstechnik vorstoßen. Hier tobt sich der Fachmann und Pädagoge Limann aus. Eine Fülle von **Schaltvariationen** bereitet er vor dem Leser aus. Kniffe, Pfeife und Schliche der modernen Rundfunktechnik werden durchgesprochen, daß kaum eine Frage übrig bleibt. **Rundfunkstereofonie** und vor allem die Beschreibung von neuzeitlichen **Stereodecodern** bringt die neunte Auflage.

Wer in der Radiotechnik vorwärtskommen will, wer die rundfunktechnischen Grundlagen gründlich erlernen will, der greife zu Limann, Funktechnik ohne Ballast. **Leistungssteigerung** ist sein Lohn.

Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle

6., ergänzte Auflage. 240 Seiten mit 84 Bildern. Cellu-Band DM 9.80. Best.-Nr. 544

40 000fach bewährt hat sich dieses zuverlässige, **praktische Tabellenbuch**. Gleichgültig ob in der Service-Werkstatt oder im Applikations-Labor, beim Ein- und Verkauf, beim Basteln – immer ist diese Tabelle eine nie versagende **Informationsquelle**.

Durch Ihre Fach- oder Buchhandlung zu beziehen; Bestellungen auch an den Verlag.

Franzis-Verlag München

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.

„Ich bin für Steckeinheiten“

FUNKSCHAU 1967, Heft 3, Briefespalte

Übrigens hat meinen Freunden und mir die im Leserbrief in Heft 3, Briefespalte, geäußerte Idee „Rationelle Bauweise für Farbfernsehempfänger“ außerordentlich gefallen. Sie verdient es bestimmt, auch auf dem Sektor Schwarzweiß-Fernsehen weiter verfolgt zu werden. Auf die Dauer sind hier auch für die Industrie große Vorteile ersichtlich. Bausatz- und Baukastenherstellungs-Formen haben sich noch nie unbezahlt gemacht. Man darf dabei nicht die höheren Anfangs- und Investitionskosten überbewerten.

Michael Habermann, Berlin

Auslöten von Bauteilen aus Platinen

Ein einfaches Verfahren zum Auslöten hat sich bei mir bewährt. Nach Erhitzen der Lötstelle zieht man den LötKolben seitlich weg und sprüht ein Kälte-Spray sofort senkrecht auf die Mitte der Lötstelle. Das weggespritzte Zinn kann man mit einem Pinsel entfernen.

Handelt es sich um ein Bauteil mit mehreren Anschlüssen, so pinselt man erst nach Freiblase der letzten Lötstelle das lose Zinn fort. Das Sprühröhrchen muß auf etwa 6 cm verkürzt werden, um besser zielen zu können. Nach kurzer Einübung gelingt es mit dieser einfachen Methode stets auf Anhieb, die Lötstellen völlig zinnfrei zu bekommen.

Peter Driehaus, Kassel

Einfaches Einbinden von Jahrgängen

Eine einfache Methode, die Jahrgänge zu binden, hat sich bei mir bewährt. Zuerst werden die Hefte sortiert, unwichtige Teile und die Heftklammern entfernt. Dann trennt man jedes Heft am Falz auf, so daß also einzelne lose Seiten entstehen. Nun stößt man den Packen des Jahrgangs vorn schön glatt und läßt den Rücken mit einer Papierschneidmaschine glatt abschneiden, dabei ist darauf zu achten, daß alle Blätter von dem Schnitt erfaßt werden. Solche Maschinen hat jede Druckerei. Der vorgesehene Pappereinband wird am besten gleich mitbeschnitten.

Um aus den losen Seiten nun den Jahrgang zusammenzustellen, wird das ganze Paket, einschließlich der Pappdeckel, zwischen zwei Bretter mit Schraubzwingen zusammengepreßt. Ein geeignetes Stück Stoff dient als Rücken. Die beschnittene Rückseite des zusammengepreßten Jahrgangs und der Stoff werden mit gutem Klebstoff, z. B. Pattex, eingestrichen und man spannt den Stoff straff auf den Rücken. Dieser sollte die beiden Deckel ca. zwei bis drei Zentimeter überziehen. Nach dem Trocknen werden die restlichen drei Seiten beschnitten und man kann nach Belieben die Deckel und den Rücken mit Plastikmaterial oder Selbstklebefolie verschönern.

Günter Fischer, Kiel

Die Dokumentation des Fortschritts

Lieber Herr Schwandt, heute muß ich Ihnen einmal schreiben, wie sehr ich mich immer wieder auf Ihre FUNKSCHAU freue. Ich glaube, noch nie in den rund vierzig Jahren, in denen wir gemeinsam die Entwicklung des Rundfunks, des Fernsehens und der elektrischen Aufzeichnungsverfahren verfolgt und kritisch gewertet haben, hat es eine so rasante, interessante und... folgenschwere Entwicklung gegeben wie jetzt. Es ist zuweilen, als schwanke der Boden unserer Kenntnisse und Erkenntnisse, auf dem wir so fest zu stehen glaubten, um immer wieder neue umwälzende Erfindungen und Entdeckungen immerhoch vor uns aufzuwerfen.

Bei diesem Tempo der Entwicklung mitzukommen, ist kein Kinderspiel, und ich bewundere die Hunderttausende von alten und jungen Technikern, die das schaffen. Hier schnell, leichtverständlich und zugleich wertend zu berichten, ist eine schwere und verantwortungsvolle Aufgabe, für die man der FUNKSCHAU einmal „danke“ sagen sollte.

Es hat Zeiten gegeben, in denen ich den redaktionellen Teil kurzerhand heraustrennte und mich über den „Anzeigenballast“ nur ärgerte. Aber wie hat sich das in den letzten Jahren geändert! Ob Sie es nun wundert oder nicht: Heute studiere ich FUNKSCHAU und ELEKTRONIK planmäßig von der ersten bis zur letzten Seite, denn was sich da in sachlich klaren Anzeigen an technischem Fortschritt offenbart, ist zuweilen atemraubend.

Eduard Rhein, z. Z. St. Jean/Cap Ferrat

Lieber Postabonnent!

WICHTIG!

Bitte sorgen Sie immer dafür, daß das Bezugsgeld Mitte des Monats – bei manchen Postämtern schon vom 10. an – reibungslos kassiert werden kann! Sollten Sie daheim nicht anzutreffen sein, bezahlen Sie das Monats-Bezugsgeld von 3.80 DM bitte bis 15. eines jeden Monats am Zeitungsschalter Ihres Postamts. Nur bei rechtzeitiger Zahlung ist die prompte Weiterlieferung der FUNKSCHAU gewährleistet.

FUNKSCHAU 1967, Heft 11



Ein Zweitlautsprecher als Erstlautsprecher?

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

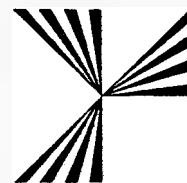
Wir haben deshalb den SEL Auto-Phoni entwickelt. Ein Zweitlautsprecher, der mehr als ein Zusatzlautsprecher ist. Der Auto-Phoni ist ein Lautsprecher mit erstaunlichen Klangeigenschaften. Er dient zur Abrundung des Klangbildes und dominiert als Hauptträger der Wieder-

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

Der SEL Auto-Phoni sollte in keinem Auto fehlen

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

...die ganze nachrichtentechnik



SEL

Funk-Entstörmittel

Zur Einhaltung der zulässigen Grenzwerte hinsichtlich Funk-Störspannungen und Feldstärken liefern wir Funk-Entstörmittel entsprechend den deutschen und internationalen Vorschriften und Empfehlungen.

Unser Lieferprogramm umfaßt u.a.:

Funk-Entstörkondensatoren

in Normal- und Breitbandausführung

Funk-Entstördrosseln

Stabkerndrosseln, Ringkern- und Rohrkerndrosseln, UKW-Drosseln

Funk-Entstördurchführungselemente

koaxiale Durchführungskondensatoren, Breitband-Durchführungsfiler

Funk-Entstörgeräte

Geräte zur Beschaltung von Starkstrom-, Schwachstrom- und Fernmeldeanlagen, Aufzugentstörgeräte, Klein-Vorschaltgeräte

Zu unserem Lieferprogramm gehören ferner:

Geschirmte Kabinen und Schirmungsbauteile für Raumabschirmungen

Zerlegbare geschirmte Kabinen im Baukastenprinzip, Schirmungsbauteile für einen Frequenzbereich bis 35 GHz

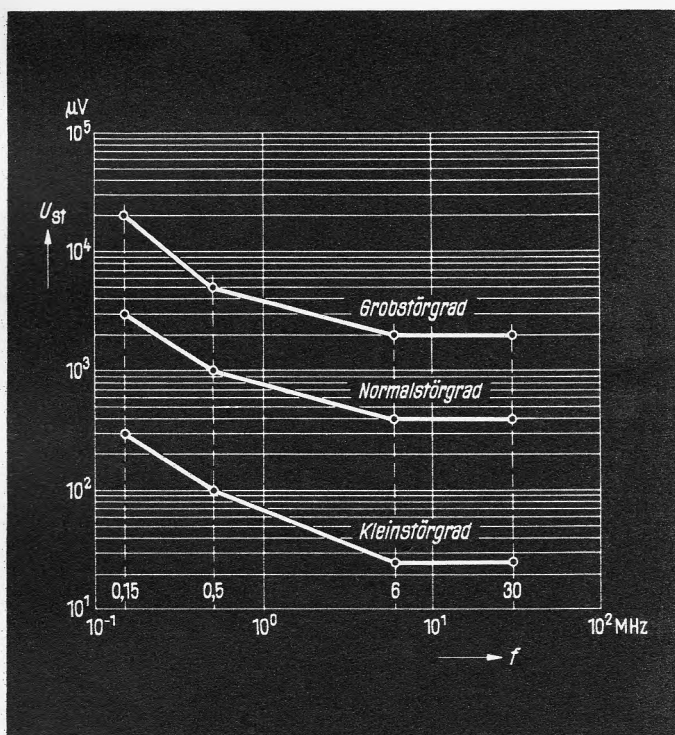
HF-Absorber

HF-Absorber zum Auskleiden von Räumen

Störmeßgeräte

Frequenzbereich von 0,135 MHz bis 3 MHz oder 0,135 MHz bis 30 MHz mit zahlreichem Zubehör

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



Farbfernsehempfänger

Schaltungstechnik und Service-Hinweise

Dies ist das Thema der in Heft 12/1967 der FUNKSCHAU beginnenden Beitragsreihe, die sich mit dem Service an Farbfernsehempfängern befaßt und die dem „Schwarzweiß-Fernsehtechniker“ die Möglichkeit bieten soll, sich mit dem Service und der Meßtechnik an einem Farbfernsehempfänger vertraut zu machen. Behandelt werden in der Reihe die Schaltung und der Service eines serienmäßig gefertigten Farbfernsehempfängers mit Farbdifferenzsignal-Ansteuerung.

Dem Verfasser, Ing. F. Möhring, Kronach, kommt es vor allem darauf an, den Stoff so darzustellen, daß sich die gewonnenen Erkenntnisse unmittelbar auf die Praxis anwenden lassen. Er bespricht daher die Schaltungen der einzelnen Empfängerstufen ohne längere Erörterung der Auslegung nur kurz; um so ausführlicher behandelt er jedoch die Serviceeinstellungen, die Signalverfolgung, den Signal- und den Pegelverlauf, die Fehlermöglichkeiten sowie die richtige Anwendung der Meßgeräte.

Zur Untersuchung und zum Abgleich werden handelsübliche Meßgeräte verwendet, wie VHF-UHF-Zf-Wobbler mit Markengeber, Zweistrahl- und X-Y-Oszillograf sowie Farbbalkengeneratoren mit einer nach dem Phasenwinkel und der Helligkeit geordneten Farbbalkenfolge oder ein Regenbogengenerator.

Die vom Verfasser als Leiter von Farbfernseh-Lehrgängen in der Industrie gesammelten Erfahrungen haben gezeigt, daß ein routinierter Fernsehtechniker, wenn er nur gut mit Meßgeräten umzugehen versteht, sehr schnell auch mit dem Farbfernsehgerät vertraut wird.

Am wenigsten Schwierigkeiten bereiten dem Lehrgangsteilnehmer beim heutigen Stand der Farbfernsehempfänger-Technik die Farbreinheits-, die Konvergenz- und die Weißton-Einstellung, denn die hierbei auftretenden Fehler lassen sich leicht unter direkter Beobachtung des Farbbildschirms mit den vorgesehenen Einstellern korrigieren. Anders ist es mit den vom Schwarzweiß-Fernsehempfänger her unbekanntem Baugruppen, wie Pal-Decoder, Pal-Umschalter und Klemmschaltungen, aber auch mit den Gründen der verschiedenen, im Farbfernsehempfänger auftretenden Phasendrehungen des Farbartsignals, der getragerten Farbdifferenzsignale bzw. des 4,43-MHz-Referenzträgers. Das alles ist für die Teilnehmer meist nicht ganz leicht zu verstehen.

Die praxisnahe Darstellung der Farbfernsehtechnik und der verschiedenen Fehlermöglichkeiten sowie die Anwendung der Meßgeräte helfen jedoch im Rahmen eines Industrie-Farbfernsehlehrgangs auch darüber hinweg. Voraussetzung ist aber, daß sich der Lehrgangsteilnehmer bereits die Grundlagen der Pal-Farbfernsehtechnik angeeignet hat. Das ist heute leicht, denn es gibt eine Reihe von guten Fachbüchern, Zeitschriftenaufsätzen und Industriepublikationen, die die Grundlagen des Pal-Farbfernsehsystems eingehend behandeln.

Bei der Untersuchung von Farbfernsehempfängern zeigt es sich, daß der Zweistrahloszillograf, der die gleichzeitige Darstellung von zwei Signalen oder Impulsen gestattet, und der X-Y-Oszillograf mit seiner Darstellung des Zeigerdiagramms der Primär- und der Komplementärfarben bei der Fehlersuche, der Signalverfolgung und den Phaseinstellungen eine wertvolle Hilfe darstellen. Die Anwendung dieser Oszillografen verkürzt im Service wesentlich die Zeit zur Ermittlung eines Fehlers bzw. die Zeit, die für die sorgfältige Einstellung der Phasen- und der Amplitudenverhältnisse aufgewendet werden muß.

Damit jedoch der Farbfernsehservice beim Start des Farbfernsehens im Herbst dieses Jahres reibungslos anlaufen kann, müssen nicht nur Techniker ausgebildet sein, sondern es müssen in den Werkstätten auch die notwendigen Meßgeräte und Hilfsmittel bereitstehen. Hierzu gehören Farbbalken- und Gittermuster-generatoren, nach Möglichkeit die beiden genannten Oszillografen sowie einige weitere Hilfsmittel, wie Entmagnetisierungsspule, Farbgitterabschalter, eine Lupe zur Betrachtung der Leuchtstoffpunkte, ein fahrbarer Spiegel, Transportwagen (Farbfernsehgeräte sind groß und schwer) sowie ein entsprechend ausgelegter Trenntransformator.

Was die Werkstattkapazität angeht, so ist zu berücksichtigen, daß der Zeitaufwand für Aufstellung, Reparatur und Neueinstellungen – abgesehen von den üblichen Abgleicharbeiten – wegen der großen Zahl von Verstärkerstufen und Regelkreisen gegenüber dem Schwarzweißempfänger wesentlich höher sein wird.

Möge daher die beginnende Farbfernsehservice-Reihe dazu beitragen, den Technikern des Fachhandels das praktische Wissen zu vermitteln, das sie brauchen. Anderenfalls kann es zu Schwierigkeiten bei der Wartung der gewiß nicht unkomplizierten Farbfernsehempfänger kommen.

Inhalt: Seite

Leitartikel

Farbfernsehempfänger –
Schaltungstechnik und Servicehinweise 321

Neue Technik

Hf-Wechsellichtschranke
mit Halbleiterlicht 324
Löten und Schweißen mit Infrarotstrahlung 324
FET-bestücktes Voltmeter 324
Das Hand-Sprechfunkgerät HF-G 324
Funkgeräte in Ministac-Technik 324

Farbfernsehtechnik

Die Weißtonänderung im Farbfernsehbild 325
Große Farbfernseh-Vorbereitungen
in Hamburg 326
Farbbildröhren in vier Größen 326

Schallplatte und Tonband

Frequenzprofile steuern Tonband-Suchlauf 327
Musik-Kassetten erobern den Weltmarkt 330
90 Jahre Schallaufzeichnung 338
Messung von Nachhallzeiten 350

Halbleiter

Überschlägige Berechnung
einer Transistorstufe 331

Professionelle Technik

Die Fernmeldetürme werden höher 333

Aus der Welt des Funkamateurs

Japanischer KW-Transceiver 335
Modellfernsteuerung Digi-prop 337

Elektronik

Die Arbeit der Rechenzentren 339
Fluggastplätze elektronisch gebucht 342
Einschalten entsprechend der Phasenlage 342

Antennen

Das „Hochmann-Projekt“ –
Ein Vorschlag
für drahtlose Gemeinschaftsantennen 343

Fernseh-Service

Keine Helligkeit 345
Bildamplitude zuckt zusammen 345
Leuchtpunkt nach dem Ausschalten 345
Schlechte Synchronisation
und Bildverzerrungen 345
Bild läuft durch 345

Werkstattpraxis

Ausgelaufene Elektrolyt-Flüssigkeit 346

Verschiedenes

Tonempfang bei OIRT-Norm 338

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 322, 323, 348
Das Geld und die Menschen
in Forschung und Entwicklung 347

RUBRIKEN:

Funktechnische Fachliteratur 346

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter

Fs 14, Blatt 3: Sende- und Empfangstechnik
beim Pal-Farbfernseh-Verfahren
Rö 53, 1 Blatt:
Ziffern- und Zeichen-Anzeigeröhren

Kurz-Nachrichten

Auf der Hannover-Messe rief der Vizepräsident des Zentralverbandes der französischen Elektroindustrie, Sergent, zu einer **verstärkten Verbindung zwischen deutschen und französischen Elektrofirmen auf**. * Das Technische Lehrinstitut Stuttgart wurde als **Technikerschule für die Fachrichtungen Maschinenbau und Elektrotechnik** staatlich anerkannt. * **Grundig gab ein achtseitiges „Preisbarometer“ heraus**, an dem man die Ladenpreise für Reisesuper, Heimrundfunkgeräte, Konzertschränke und Stereoanlagen, Fernseh- und Tonbandgeräte ungefähr ablesen kann. * Wie der Informationsdienst „Kirche und Rundfunk“ meldet, soll das **neue Kurzwellensender-Zentrum der Deutschen Welle, allgemein „Jülich II“ genannt, im Illertal (würtembergisch-bayerisches Grenzgebiet) errichtet und anfangs mit fünf 500-kW-Kurzwellensendern besetzt werden. Geländegröße: 180 Hektar!** * Im Funkhaus Halberg des Saarländischen Rundfunks wurde ein **stereotüchtiges Hörspielstudio** eingerichtet; hier entstand im April das Stereo-Hörspiel „Ich bin einer, ich bin keiner“ von W. Weyrauch. * Das Berliner Verwaltungsgericht hat die Forderung von sechs Berliner Zeitungsverlegern nach einer **Erlaubnis zum Ausstrahlen eigener Fernsehsendungen abgewiesen**. * Die Deutsche Grammophon Ges. mbH in Hamburg ist von dem bisherigen

Aus der Wirtschaft

70 Millionen DM Umsatz: Im Jahre 1966 erzielte die Firma Richard Hirschmann mit ihren drei deutschen Fabriken und einem Werk in Österreich etwa 70 Millionen DM Umsatz. Für 1966 hatte das Unternehmen keine Zahlen veröffentlicht, die letzte Angabe stammt aus dem Jahre 1964 (66 Millionen Jahresumsatz). 23 % der Produktion der bundesdeutschen Werke werden in 120 Länder der Erde exportiert. Das Unternehmen hat außerdem Lizenzen nach Marokko, Spanien und Portugal vergeben. Zur Zeit werden in den vier Fabriken 2700 Mitarbeiter beschäftigt.

12 Tage Betriebsruhe: Saba hatte vom 8. bis 20. Mai die Produktion teilweise ausfallen lassen; von dieser Maßnahme wurden 2800 Mitarbeiter in Villingen und Friedrichshafen betroffen. Unverändert weitergearbeitet haben die Abteilungen für die Herstellung des Sabatischrechners und der Farbfernsehempfänger. Das Unternehmen hatte schon im Vorjahr die Belegschaft um 200 auf 3800 durch Nichtersetzten der natürlichen Abgänge gesenkt. Ob der Umsatz im Geschäftsjahr 1966/67 (30. 6.) wieder die ein Jahr zuvor erzielte Höhe von 155 Millionen DM erreichen wird, ist ungewiß und hängt von der Entwicklung der Monate Mai und Juni ab. Saba-Schallplatten, insbesondere solche mit Jazz-Aufnahmen, haben sich international einen guten Ruf erworben. Die Zusammenarbeit mit Klein + Hummel (Telewatt) und Addo-Facit ist sehr befriedigend.

SEL-Farbbildröhrenfabrik: In Esslingen entsteht gegenüber dem Fernseh-Bildröhrenwerk der Standard Elektrik Lorenz AG die neue Fabrik für Farbbildröhren. Das Gebäude in Stahlskelett-Bauweise mit davor gehängten Metallplatten nimmt in der ersten Ausbaustufe eine Fläche von 105 m x 70 m ein (umbauter Raum: 70 000 m³). Die neue Fabrik ist mit der bestehenden Fertigungsstätte durch einen unter der Straße hindurchgeführten Tunnel verbunden, der auch die Förderanlagen zum Transport der Rohkolben und der fertigen Farbbildröhren aufnimmt. Gegen Jahresende wird hier die Großserienproduktion anlaufen. Esslingen beherbergt nach Aachen (Valvo

Lochkartensystem zur **Siemens Datenverarbeitungsanlage 4004** übergegangen. * Telesistema Mexicano S. A., die größte mexikanische Fernsehgesellschaft, **beginnt ihren Farbfernseh-Programmdienst mit sieben Farbkameras Mark VII** der englischen Firma Marconi. * Die Schallplattenfirma Metronome liefert jetzt **Langspielplatten in Hüllen mit einem Tragegriff**. * Amerikanischen Berichten zufolge bevorzugen viele Fernsehteilnehmer in den USA **mehr und mehr kleine Farbfernsehgeräte**; neu herausgekommen ist ein 36-cm-Gerät mit einer Farbröhre der japanischen Firma Asahi Glass Co. * Die **Fertigung von Farbbildröhren in Japan ist jetzt auf 150 000 pro Monat gestiegen**, die größten Produzenten sind Toshiba, Matsushita, Hitachi, Nippon und die Asahi Glass Co. * **Philips stellte in London seine Farbfernsehgeräte vor**, die unter den Marken Philips und Stella verkauft werden und rund 300 £ (= 3300 DM) kosten werden. Es sind **Zweinormen-Empfänger mit 63-cm-Bildschirm, 21 Röhren, 17 Transistoren und 44 Dioden**. Bei dieser Gelegenheit gab der englische Philips-Direktor C. van Heyningen bekannt, daß der Philips-Konzern Farbfernsehgeräte für alle Normen (Pal, Secam, NTSC) herstellt und in den letzten 15 Jahren über 100 Millionen DM für Farbfernseh-Entwicklung ausgegeben hat.

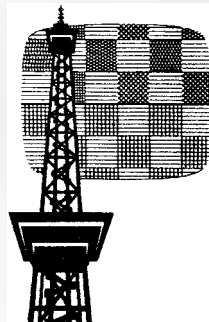
GmbH) und Ulm (AEG-Telefunken) die dritte und damit – nach dem augenblicklichen Stand – letzte deutsche Farbbildröhrenfabrik.

1 % Umsatzverlust: Die Alldephi GmbH, Dachgesellschaft aller deutschen Philips-Unternehmen, konnte die in allen vorhergegangenen Jahren erzielten Umsatzsteigerungen 1966 nicht fortsetzen, sondern mußte eine **Umsatzeinbuße um 1 % hinnehmen (1965: + 12 %)**. Die verringerten Erlöse, insbesondere auf dem Haushaltgeräte-, Rundfunk- und Fernsehsektor, und die weiter, wenn auch langsam steigenden Kosten, führten zu einer Reduzierung des Reingewinns um 27 % auf 52,4 Millionen DM. Das Unternehmen war mit der Entwicklung auf den Gebieten lichttechnische Erzeugnisse, elektroakustische Anlagen und Phono-geräte zufrieden, mußte aber die Fertigung in den Fabriken für Rundfunk- und Fernsehgeräte sowie in einigen Zuliefererwerken zurücknehmen. Die Belegschaft erreicht mit 25 300 (– 8 %) den niedrigsten Stand seit 1961. Die Investitionen gingen im Berichtsjahr auf 45,4 Millionen DM zurück (1965: 52,9); sie dienten in erster Linie den Vorbereitungen des Baues von Farbfernseh-Bildröhren und -empfängern. Etwas ungünstig hat sich die Liquidität entwickelt; die kurzfristigen Verbindlichkeiten erhöhten sich um 60 auf 300 Millionen DM. Bemerkenswert ist ferner, daß die Aufwendungen für Löhne und Gehälter trotz der erwähnten Personalreduzierung um 24 auf 313 Millionen DM stiegen. Der verschlechterte Ertrag geht übrigens auch aus den Steuern für Einkommen, vom Ertrag und vom Vermögen hervor; hierfür zahlt die Alldephi für 1966 nur noch 42,6 Millionen DM (1965: 84,1).

Fernsehgeräte-Erhebung für 1966: Die Kommission Marktforschung des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, unter Leitung von Hermann Brunner-Schwer, legt nunmehr das Jahresergebnis 1966 der Erhebung über den Fernsehgeräteabsatz im Fachhandel vor, gestützt auf die Auswertung von 5269 Meldungen durch das Institut für Handelsforschung an der Universität Köln. Das Halbjahresergebnis, basierend auf 2109 Verkäufen,

25. Große Deutsche Funk-Ausstellung 1967 Berlin

25. Aug. – 3. Sept.



64 000 qm Fläche wurden auf dem Berliner Messegelände rund um den Funkturm von der bundesdeutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Geräteindustrie, den Antennenherstellern, den Studios der Rundfunkanstalten usw. belegt; alle Hallen sind „ausverkauft“. Die Leitung der Berliner Ausstellungen hält jedoch eine große Tragflughalle bereit, falls noch weitere Interessenten sich melden sollten.

Wie immer ist auch diese Große Deutsche Funkausstellung den bundesdeutschen Herstellern vorbehalten; ausländische Produzenten können sich lediglich außerhalb des Geländes, etwa in den großen Hotels der Stadt, ansiedeln und während der Funkausstellung vom Besucherstrom profitieren. Bang & Olufsen beispielsweise wird im Hotel Kempinski ausstellen. Möglicherweise kommt auch die Rundfunkgeräteindustrie der DDR mit einer Sonderschau ihres bundesdeutschen Vertreters nach Berlin.

Die Berliner Ausstellungen lieben einen zwölfseitigen Fallprospekt „Berlin ruft“ mit allen Angaben über den Kartenvorverkauf, Öffnungszeiten, Quartierbestellungen usw. in einer Auflage von 250 000 herstellen; er steht dem Handel auf Anforderung zur Verfügung.

war in FUNKSCHAU 1966, Heft 24, Seite 771, veröffentlicht worden. Gegenüber diesen Zahlen bringt die Jahreserhebung nur geringe Verschiebungen. Über das Jahr gesehen wurden rund 65 % aller verkauften Fernsehempfänger von neu hinzukommenden Teilnehmern erworben, 10 % wurden als Zusatzgeräte gekauft und 25 % dienten als Ersatz für veraltete Modelle. Auch die Verteilung nach Gerätearten zeigte wenig Veränderungen (in Klammern das Halbjahresergebnis): Tischgeräte 79,7 % (80,6), 11,5 % Standgeräte (11,9), 1,8 % Kombinationen (1,9) und 7 % (5,6) Portables. Über die Verwertung der beim Ersatzkauf überflüssig gewordenen Altgeräte nennt die Jahreserhebung: 55 % (58) gaben das Altgerät in Zahlung, 21 % (18) wurden vom Besitzer selbst weiterverkauft oder verschenkt, 19 % (18) wurden vom Besitzer verschrottet oder sonstwie außer Betrieb gesetzt, 5 % (6) keine Angaben.

Der Deutsche Radio- und Fernseh-Fachverband e. V., 5 Köln, Sachsenring 89, stellt den gesamten, ausführlichen Bericht gern interessierten Einzelhändlern zur Verfügung.

Neues Halbleiter-Applikationslaboratorium: In Stuttgart hat die SGS Fairchild GmbH ein Applikationslaboratorium für die Halbleitertechnik eröffnet. Es umfaßt zunächst zwei Gruppen: das Schaltkreis-Laboratorium für Analog-, Digital- und Consumer-Technik und das Halbleiter-Meßlaboratorium. Leiter des Laboratoriums ist, wie bereits gemeldet, Ing. Richard Bladowski. Nach Beendigung seines Studiums war er drei Jahre bei AEG-Telefunken in der Abteilung Analog-Rechner in Konstanz tätig und ging dann für anderthalb Jahre an das zentrale Applikations-Laboratorium der SGS Fairchild nach Agrate/Mailand.

Zahlen

Der fünfmillionste **Blaupunkt-Autosuper** lief im April in Hildesheim vom Band. Das Unternehmen fertigt jetzt mehr als 20 verschiedene Modelle mit Spezialzubehörsätzen für alle deutschen und für die gängigen ausländischen Kraftwagen; es verfügt über mehr als 2000 Servicestellen in Europa und Übersee.

Auf 32,3 Milliarden DM stieg der Umsatz der bundesdeutschen Elektroindustrie im Jahr 1966 (+ 3,7%). Der Auslandsumsatz hingegen kletterte um dreizehn Prozent auf acht Milliarden DM.

Der zweimillionste **Fernsehempfänger** von Graetz wurde Ende Mai im Bochumer Graetz-Werk produziert. Das Modell Markgraf wurde unter den Mitarbeitern verlost. — Einige hundert in Bochum gebaute Farbfernsehgeräte der ersten Serie dienten den mehr als 4000 Teilnehmern an den SEL-Farbfachlehrgängen als Studienobjekte.

Fakten

Ein **neuen Fernsehsender** für das Erste Programm nahm der Hessische Rundfunk in der Nähe des Dicken Turms von Fulda in Betrieb. Er strahlt in Kanal 47 und ersetzt den vorerst noch einige Monate weiter arbeitenden alten Fuldaer Sender in Kanal 11 am gleichen Standort.

Der **neue Fernsehsender auf dem Rimberg** wird nach Angaben der Deutschen Bundespost etwa 300 000 Einwohner der Landkreise Ziegenhain, Alsfeld, Lauterbach, Rotenburg, Bad Hersfeld, Hünfeld, Fulda und Frittlar-Homberg mit dem Dritten Fernsehprogramm des Hessischen Rundfunks versorgen. Er befindet sich mit den Sendern für das Erste (Kanal 57) und das Zweite Programm (Kanal 39) auf dem gleichen Grundstück; seine Antenne ist am 200 m hohen Sendemast des Hessischen Rundfunks montiert. Der neue Sender ist der 46. Großsender im Netz der Deutschen Bundespost, das im Endausbau aus 90 Sendern bestehen wird (Kanal 39, Senderausgangsleistung 20/2 kW, Kosten: 1,5 Millionen DM).

Radio Luxemburg nahm einen zweiten UKW-Sender (88,9 MHz) in Betrieb; er überträgt ganztägig das deutschsprachige Programm. Gemäß VHF/UHF-Frequenzplan von Stockholm (1961) darf Luxemburg auf dieser Frequenz mit 100 kW Leistung unter Verwendung einer speziellen Richtantenne arbeiten. Nunmehr wird das deutschsprachige Hörfunkprogramm von Luxemburg auf vier Frequenzen (Mittelwelle, Kurzwelle, 2 x UKW) ausgestrahlt.

Scharfe Kritik übt der Verband der elektronischen Industrie Italiens an der Regierungsentscheidung, das Farbfernsehen in Italien bis 1970 zurückzustellen, weil dadurch die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Industrie verhindert wird. Man fordert den Beginn des Farbfernsehens spätestens zum 30. Juni 1968.

Gestern und Heute

In **Hermann-Hollerith-Oberschule umbenannt** wurde die Kaufmännische Berufsfachschule in Berlin-Steglitz; man ehrte damit Dr. Hermann Hollerith, den Wegbereiter der modernen Datenverarbeitung. Zugleich übernahm die IBM Deutschland, deren amerikanische Muttergesellschaft aus Holleriths Firma hervorging, die Patenschaft für die Schule und spendete dem Grundstock für eine Schulbibliothek mit dem Schwerpunkt Datenverarbeitung.

Eine **Marconi-Farbfernsehkamera** vom Typ Mark VII wurde in über 50 m Höhe auf der Spitze des britischen Pavillons auf der Weltausstellung in Montreal montiert. Die Farbbilder werden in einem besonderen Raum

wiedergegeben und vom kanadischen Fernsehen gelegentlich zum Einblenden in laufende Ausstellungsprogramme benutzt.

Die **Autoplay Musik-Kassetten GmbH**, Fürth, brachte im Mai und Juni weitere 20 bespielte Tonbandkassetten nach dem System DC International heraus. Die Kassetten werden über den Rundfunk- und Schallplatten-Fachhandel vertrieben (Serie 20 = 9,80 DM, Serie 50 = 15.— DM).

Norddeich Radio, die große Bundespost-Küstenfunkstelle in Ostfriesland, hatte am 1. Mai aus Anlaß des 60jährigen Bestehens zu einem *Tag der offenen Tür* gebeten. Es konnten das Hauptgebäude mit 16 Sendern und die Antennenanlagen besichtigt werden, nicht dagegen das Empfangs- und Betriebsgebäude in Utlandshörn, damit der dortige „Rund-um-die-Uhr“ laufende Funkdienst nicht gestört wurde.

Das **Deutsche Museum** konnte 1966 über 700 000 Besucher zählen, also 50 000 mehr als 1965, darunter 2000 Schulklassen und 270 000 Schüler als Einzelbesucher. Der Vorstand möchte das Museum in Zukunft weniger als ein Museum im althergebrachten Stil führen, sondern dessen Schätze verstärkt durch wissenschaftliche Bearbeitung auswerten lassen. Im Mai 1968 soll die Abteilung Nachrichtentechnik eröffnet werden, die auch ein Fernsehstudio erhalten wird, dessen Betrieb der Bayerische Rundfunk zugesagt hat.

Morgen

Die **Voreinladungen für die electronica 1968**, München, sind in diesen Tagen von der Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft verschickt worden. Schon vorher hatten sich 200 Firmen, darunter 35, die erstmalig teilnehmen, fest angemeldet, womit bereits 6000 qm belegt sein dürften. Im Vorjahr umfaßte die electronica 8300 qm Nettofläche. 20% aller Aussteller der electronica 1966 wollen ihre Stände vergrößern. Außerdem sind Verhandlungen über Gemeinschaftsbeteiligungen angelaufen, so daß die Messegesellschaft zunächst zwei weitere Hallen bereitstellen wird. In den Hallen 1, 2, 3 und 5 werden Bauelemente, Baugruppen und Meß- und Prüfeinrichtungen gezeigt werden, während die Hallen 7, 10 und 11 für Fertigungseinrichtungen und Hilfsstoffe reserviert sind. Mit der *electronica 68* wird die 3. Internationale Fachtagung *Mikroelektronik* verbunden sein.

Das **Fernseh-Symposium in Montreux** wartete mit der bisher größten Ausstellung von Fernseh-Studiogeräten auf, die jemals in Europa gezeigt worden ist. Großes Aufsehen erregte die neue Vier-Plumbikon-Farbfernsehkamera der Fernseh GmbH, Darmstadt.

Es **verdichten sich die Gerüchte**, daß das russische Farbfernsehen im Oktober dieses Jahres nicht nach dem Secam-III-opt.-Verfahren beginnen wird, sondern nach NIIR (Secam IV), das bekanntlich auch auf der CCIR-Konferenz in Oslo im Sommer 1966 zur Debatte stand. Dieses System ähnelt eher dem Pal-Verfahren als dem Secam-Verfahren, und man bezeichnet es als einen guten Kompromiß, denn es läßt sich mit geringem Aufwand in Pal umcodieren (bzw. umgekehrt).

Männer

Dr. **Kurt Lotz**, künftiger Vorstandsvorsitzer des Volkswagenwerkes, hat am 30. April sein Amt als Vorsitzender des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) niedergelegt. Statt übernimmt automatisch der bisherige stellvertretende Vorsitzende, Dr. Peter von Siemens, die Leitung des ZVEI; zweiter stellvertr. Vorsitzender ist Dr. Felix Herriger (AEG-Telefunken).

funkschau elektronik express

Das Geld und die Menschen

in **Forschung und Entwicklung!** Mit diesem Thema beschäftigte sich Dr. Jürgen Rottgardt auf einer Vortragsveranstaltung in Hannover. Sie finden den Bericht auf Seite 347 am Schluß des Heftes.

Josef Vith, Chef der Halbleitergruppe der Valvo GmbH, verstarb unerwartet am 27. April im Alter von nur 49 Jahren. Der lebensfrohe, im Umgang so angenehme Mann hatte in der elektronischen Industrie viele Freunde. Er gehörte der Valvo GmbH bereits seit 1948 an und übernahm die Gruppe Halbleiter mit deren Gründung am 1. Januar 1955. Sein Tod ist für Valvo ein großer Verlust, und auch die FUNKSCHAU verlor mit Josef Vith einen liebenswürdigen, allzeit aufgeschlossenen Gesprächspartner.

Emil G. Chaves wurde zum Mitglied des Vorstandes der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart, bestellt. Er ist außerdem Vizepräsident der ITT Europa Inc., Brüssel; dort war er zuvor Finanzdirektor (vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 1, S. 3).

Dipl.-Volkswirt Reinhard Wurbach, Hauptgeschäftsführer des Bundesverbandes des Elektro-Großhandels (VEG), vollendete am 1. Mai sein 50. Lebensjahr. Er stammt aus Danzig und wurde aktiver Seeoffizier. Nach dem Kriege studierte er Volkswirtschaft, ging 1950 in die süddeutsche Elektroindustrie und später als Geschäftsführer zum Bundesverband des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels (VRG), wechselte dann zu Philips und kam schließlich zum VEG. Seine beruflichen Ambitionen zielen auf moderne Marketing-Methoden; er ist in einigen einschlägigen Ausschüssen und Arbeitskreisen tätig.

Dipl.-Phys. Reimer Witt wurde als neuer Leiter des Röntgenwerkes Hamburg-Fuhlsbüttel der C. H. F. Müller und zugleich zum ordentlichen Geschäftsführer berufen. Er ist Hamburger, Jahrgang 1924, und begann seine Berufslaufbahn zuerst bei der Valvo GmbH in Hamburg und später in Aachen. Bei Röntgenmüller ist er seit 1964, zuletzt war er dort stellvertr. Geschäftsführer.

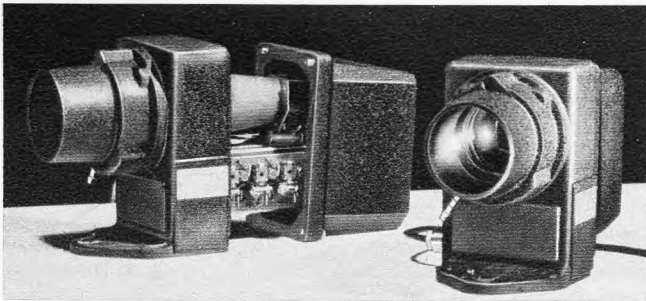
Ing. Erik Tullander ist seit dem 1. April neuer Chef der Grundig-Niederlassung in Schweden, die von Stockholm nach Malmö verlegt wurde. Tullander war vorher 15 Jahre Vertriebschef der bekannten schwedischen Firma Luxor und hatte seine technische Ausbildung in Malmö und Stockholm genossen. Der schwedische Rundfunk- und Fernseh-Einzelhandelsverband *Rateko* widmete Erik Tullander aus Anlaß der Übernahme des neuen Postens warme Begrüßungsworte — ein nicht zu unterschätzender Pluspunkt für Grundigs Tätigkeit in Schweden.

Dr. **Kurt Möllgaard**, geschäftsführender Gesellschafter der Firma Telefonbau und Normalzeit GmbH, konnte am 1. Mai auf eine vierzigjährige Tätigkeit in diesem Unternehmen zurückblicken.

Hf-Wechsellichtschranke mit Halbleiterlicht

Lichtschranken dienen als Signal- und Befehlsgeber in vielen Bereichen der industriellen Technik sowie des Verkehrs- und Signalwesens. Auf der Hannover-Messe zeigte Siemens eine Hf-Wechsellichtschranke (Bild), bei der die Lichtquelle nicht, wie meist üblich, eine Glühlampe, sondern eine Halbleiterdiode ist. Das Kernstück dieser Lumineszenzdiode ist ein GaAs-Kristall, der bei Stromfluß eine Lichtstrahlung ausstrahlt. Die Wellenlänge der Lichtstrahlung liegt im unsichtbaren Infrarotbereich bei $0,1...1 \mu\text{m}$.

Ein LC-Generator, der eine Hochfrequenzschwingung von 400 kHz erzeugt, regt die



Die Wechsellichtschranke arbeitet mit infrarotem Licht und eignet sich zum Überwachen von Strecken bis zu 80 m

Lumineszenzdiode zum Leuchten an. Die Strahlung wird in einer Kondensatorlinse mit großem Öffnungswinkel gesammelt und als Parallelstrahl mit kleinem Streuwinkel über die zu überwachende Strecke ausgesendet. Eine Linse auf der Empfängerseite konzentriert die auftretenden Strahlen und führt sie einer Silizium-Empfangsdiode zu. Das empfangene Signal nimmt ein transistorbestückter Resonanzverstärker auf, der ein entsprechendes Signal abgibt. Wird der Lichtstrahl durch einen Gegenstand unterbrochen, dann fallen im Empfänger die 400-kHz-Impulse aus, und der Verstärker liefert kein Signal.

Mit der Wechsellichtschranke lassen sich Entfernungen bis zu 80 m überbrücken. Die Anlage ist nach Herstellerangaben unempfindlich gegen Erschütterungen und arbeitet verschleißfrei.

Löten und Schweißen mit Infrarotstrahlung

In der modernen Fertigungstechnik benötigt man beim Löten und Schweißen eine gut kontrollierbare, saubere und einfache Erhitzung. Dabei hat eine konzentrierte Infrarotstrahlung aus einem Warmlichtspiegel folgende besondere Vorteile: Keine Berührung des Werkzeuges, genaue Temperaturüberwachung, beliebige Arbeitsatmosphäre (z. B. Schutzgas oder Vakuum) und die Möglichkeit des Durchstrahlens von dünnen Zwischenschichten aus Glas oder Quarz ohne nennenswerte Wärmeverluste.

Einen dafür notwendigen Warmlichtspiegel entwickelte Philips, der zusammen mit einer speziellen Halogen-Glühlampe (24 V, 150 W) Erhitzungen bis zu 1500 °C für 2...3 s in einem Bereich von etwa 2 mm ermöglicht. Der Spiegel strahlt im Gegensatz zum Kaltlichtspiegel, den man z. B. für Projektionszwecke verwendet, die Infrarotfrequenzen bevorzugt nach vorne ab. Er hat einen

Durchmesser von 5 cm und eine Tiefe von 4 cm, so daß er sich bei der Serienfertigung leicht ein- und anbauen läßt.

Erste erfolgreiche Versuche mit diesem neuartigen System wurden bei der Herstellung von Elektronenröhren (Innenlötung) und von Konservendosen (Kunststoffverschluß) gemacht. Diese Anwendungen führten nach Herstellerangaben zu beträchtlichen Rationalisierungserfolgen.

FET-bestücktes Voltmeter

Voltmeter mit Feldeffekttransistoren besitzen ähnliche Eigenschaften wie Röhrenvoltmeter. Das Modell DV-93 von Texscan (Knott Elektronik) eignet sich für Gleichspannungsmessungen in zehn Bereichen von $\pm 50 \text{ mV}$ bis $\pm 1500 \text{ V}$ mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$. Der Eingangswiderstand ist $26 \text{ M}\Omega$. Wechselspannungen mit Frequenzen $> 60 \text{ Hz}$ werden hundertfach unterdrückt.

In den elf Wechselspannungsbereichen von 15 mV bis 1500 V beträgt die Eingangsimpedanz $1 \text{ M}\Omega/40 \text{ pF}$. Das Gerät mißt den Spannungsmittelwert und ist für sinusförmige Spannungen in Effektivwerten geeicht. Für die Meßgenauigkeit gibt der Hersteller bei Frequenzen von 10 Hz bis 3 MHz in den Spannungsbereichen 15 mV und 50 mV und bei Frequenzen von 10 Hz bis 500 kHz in den Spannungsbereichen von 150 mV bis 1500 V den Wert von $\pm 2\%$ an.



Das FET-Voltmeter, Modell DV-93, hat in den Gleichspannungsbereichen einen Eingangswiderstand von $26 \text{ M}\Omega$ und in den Wechselspannungsbereichen eine Eingangsimpedanz von $1 \text{ M}\Omega/40 \text{ pF}$

Bei Widerstandsmessungen, für die sieben Bereiche zur Verfügung stehen, beträgt die Genauigkeit $\pm 5\%$. Die Spannung ist auf $0,5 \text{ V}$ begrenzt. Das Instrument ist mit einer übersichtlichen Spiegelskala ausgestattet und als Spannband-Meßwerk ausgeführt (Bild). Eine Quecksilberbatterie versorgt das Voltmeter für 30...35 Stunden beim Messen von Wechselspannungen oder für 200 bis 250 Stunden bei Gleichspannungsmessungen.

Unsere Titelgeschichte

Das Hand-Sprechfunkgerät HF-G

Das vollständig mit Transistoren bestückte Vierkanal-Sprechfunkgerät HF-G ermöglicht den Sprechfunkverkehr sowohl mit anderen Geräten dieses Typs als auch mit mobilen oder ortsfesten Fahrzeug-Sprechfunkstationen. Das Gerät ist wahlweise für den Betrieb im 80-MHz- oder im 160-MHz-Bereich mit Kanalabständen von 20, 25 und 50 kHz und der Betriebsart Wechselsprechen (Simplex-Betrieb) lieferbar. Da die Frequenzen des Senders und des Empfängers unabhängig voneinander durch Präzisionsquarze stabilisiert werden, kann man das Gerät auch in Gegensechernetzen im Semi-Duplex-Betrieb verwenden. Als Stromquelle dient ein wiederaufladbarer Akkumulator; seine Kapazität reicht für eine Betriebszeit von acht Stunden bei 10% Senden und 90% Empfang.

Das Sprechfunkgerät wiegt nur 850 g. Es ist mit 21 Transistoren bestückt; sieben davon entfallen auf die fünf Baugruppen des Senders, 14 auf den in zwölf Baugruppen unterteilten Empfänger. Sender und Empfänger sind in einem Kunststoffchassis zusammengefaßt, das mit dem Gehäuse verschraubt ist. In dem handlichen, spritzwasserdichten Gehäuse sind auch die Batterie und der Mikrofonlautsprecher untergebracht.

Für Spezialaufgaben steht ein vielfältiges Zubehör (Besprechungsgarnituren, mechanische Fernbedienung usw.) zur Verfügung. Das Hand-Sprechfunkgerät HF-G kann als „eigensicheres“ Gerät nach der Sonderenschutzart Ex s G 5 geliefert werden. Man darf es dann ohne Risiko auch an explosionsgefährdeten Orten benutzen. Der Betrieb des Gerätes ist selbstverständlich genehmigungspflichtig.

Funkgeräte in Ministac-Technik

Die zunehmende Verbreitung von UKW-Funksprechgeräten verlangt Bauformen, die extrem servicegünstig sind. Bei Dantronik, Flensburg, entwickelte man steckbare Bausteine in der sogenannten Ministac-Technik, die aus Thermoplastikrahmen bestehen, ohne Lötarbeit auswechselbar sind und die in entsprechender Kombination vollständige Funkgeräte bilden. Zwischen den Seitenteilen sind Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Transistoren und andere Bauelemente eingelötet, und die Endstücke enthalten eingegossene vergoldete Kontakte, die auf die Stecker der Platine passen. Ein gut überlegtes Testsystem gestattet das Überprüfen der Ministacs mit wenigen Messungen von der Oberseite aus, so daß auch wenig geschulte Kräfte sehr rasch Fehler einkreisen und das schadhafte Modul austauschen können. Die Höhe der Ministacs ist 14 mm, die Tiefe 18 mm, und die Länge differiert zwischen 37 mm und 94 mm, je nach Verwendung.

Die neue Technik soll sich besonders gut bei Geräten bewähren, die härtester Beanspruchung ausgesetzt sind, und sie führt gleichzeitig zu überraschend kleinen Abmessungen. So gibt es zum Beispiel ein 8-Kanal-Auto-Sprechfunkgerät, das nur $44 \text{ mm} \times 169 \text{ mm} \times 170 \text{ mm}$ groß ist, 6 W bzw. 10 W Senderleistung liefert und bei 12-V-Speisung und Empfang 50 mA, beim Senden 1,8 A aus dem Bordnetz aufnimmt. In gleicher Bauweise stehen 10-Kanal-Handfunkgeräte, 8-Kanal-Feststationen, 15-Kanal-Seefunkstationen mit 10 W und 28- bzw. 41-Kanal-Seefunkstationen mit 20 W zur Verfügung.

Die Weißtonänderung im Farbfernsehbild

Das ist ein in der Fachöffentlichkeit umstrittenes Thema – diese Vorrichtung nämlich, mit deren Hilfe am Farbfernsehempfänger der Farbton des Bildes in gewissen Grenzen verändert werden kann. Populär heißt sie „Geschmacksknopf“. Das Pal-System sichert die unverfälschte Übertragung der Farbtöne bis zum Empfänger, wodurch sich manche besonders streng eingestellte Techniker in ihrer Überzeugung bestärkt fühlen, daß eine zusätzliche Veränderung eben dieser Farbtöne am Empfänger nicht zulässig sei.

Dem steht gegenüber, daß Pal keinen Einfluß auf die Umfeldbedingungen hat, denen der Farbfernsehempfänger im Aufstellungsraum ausgesetzt ist. Während für optimalen Sehkomfort beim Schwarzweißbild nur der Betrag des Lichtes richtig dosiert sein muß, kommt beim Farbfernsehen der Parameter der Farbtemperatur des Raumlichtes hinzu. Das Bild ist relativ klein, also darf man annehmen, daß die Farbadaption des Auges nur vom Raumlicht abhängt und von diesem stabil gehalten wird. Hierbei sind große Unterschiede möglich – das eine Zimmer ist rötlich/schummerig, das andere grell und kalt mit Leuchtstofflampen beleuchtet. Daher ist auch die Umstimmung des Auges unterschiedlich, und eine Korrektur des Farbtones im Bild – in mäßigen Grenzen, wohl-gemerkt! – kann von Nutzen sein. Der „Geschmacksknopf“ sollte daher auch nicht so heißen, sondern eher „Raumlicht-Anpassung“ (die Werbeleute werden sich sicherlich originellere Namen einfallen lassen).

Die schaltungstechnische Realisierung ist nach verschiedenen Methoden möglich; durchzusetzen scheint sich allgemein die Änderung des Weißabgleiches der Farbbildröhre. Eine Verschiebung des Farbtonindrucks über den Weißton wirkt sich nämlich auf sämtliche Farben im Bild gleichmäßig aus, so daß die Einstellung eines kälteren (d. h. bläulichen) Weißtons oder eines wärmeren (d. h. gelblich-rötlichen) durch den Betrachter möglich wird. Auch in der Natur ist die Farbwiedergabe stark von der Farbtemperatur des einfallenden Lichtes abhängig, daher kommt die Weißtoneinstellung dem natürlichen Farbempfinden des Menschen besonders nahe. Noch etwas spricht für die Anwendung der Weißtoneinstellung: Es zeigt sich, daß die Wiedergabe von Schwarzweiß-Programmen auf dem Farbempfänger subjektiv besser wird, wenn der Einsteller etwas in Richtung Blau steht.

Die Redaktion

Warum eine Farbton-Einstellung

Das Ziel der Entwickler von Farbfernsehempfängern sowie der Hersteller von Bauelementen ist es u. a., Schaltungsentwürfe bzw. Bauelemente zu schaffen, die vergleichbare Leuchtdichten des Farbbildes mit dem Schwarzweißbild ermöglichen. Das führte auch dazu, daß die Farbfernsehempfänger bei durchaus guter Auflösung mit Leuchtdichten der Bildröhre arbeiten, die eine Betrachtung des farbigen Schirmbildes im erhellen Umfeld, d. h. mit Raumbeleuchtung,

zulassen. Beim Schwarzweißfernsehen ist es im Laufe der Jahre fast allgemein üblich geworden, das Schirmbild bei heller Umfeldbeleuchtung zu betrachten. Dies schont nicht nur die Augen des Betrachters, sondern ergibt auch den natürlichsten Bildeindruck, wenn nur vermieden wird, daß zuviel Umfeldlicht unmittelbar auf den Bildschirm fällt.

Eine Fernsehsendung am Tage wird zwangsläufig bei höherer Umfeldleuchtdichte betrachtet als am Abend, es sei denn, man zieht es vor, dies im abgedunkelten Raum zu tun. Durch das aufgehellte Umfeld ergibt sich häufig eine Diskrepanz zwischen dem dominierenden Farbton der Umgebung und der Farbe des Fernsehbildes. Bei Schwarzweiß-Bildröhren ist der Weißton fest vorgegeben, bei der Farbbildröhre hat der Betrachter jedoch die Möglichkeit, mit Hilfe der Weißtoneinstellung den Farbton des Schirmbildes auf die Umgebung und die Umfeldbeleuchtung abzustimmen.

Physiologische und farbmetrische Grundlagen für den Weißabgleich

Die von der Farbbildröhre wiedergegebene Mannigfaltigkeit der Farben läßt sich am deutlichsten im Farbdreieck darstellen (Bild 1). Dort ist die Lage der drei Primärleuchtstoffe eingezeichnet, aus denen das farbige Bild aufgebaut wird. Man erkennt, daß sämtliche Farben innerhalb des von den drei Primärfarben gebildeten Dreiecks durch Farbmischung dargestellt werden können. Durch bestimmte, prozentuale Anteile aller drei Farben – Rot, Grün und Blau – ergibt sich der Weißpunkt.

Beim NTSC-Verfahren sowie dem darauf aufbauenden Pal-System gilt für das Leuchtdichtesignal Y eines Schwarzweißbildes die Beziehung $Y = 0,3 \text{ Rot} + 0,59 \text{ Grün} + 0,11 \text{ Blau}$. Der Weißpunkt einer Farbbildröhre wird vom Hersteller angegeben. Er ist meist ein Kompromiß zwischen Leuchtdichte und „Farbton“. Nach Bild 1 erhält man für den Weißpunkt W_F einer Farbbildröhre die Ko-

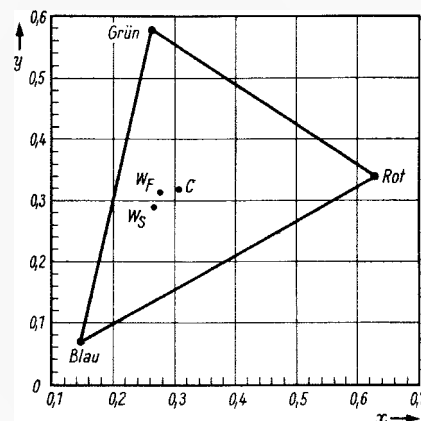


Bild 1. Farbdreieck einer Farbbildröhre. W_F = Weißpunkt einer Farbbildröhre, W_S = Weißpunkt einer Schwarzweiß-Bildröhre, Illuminant C = Weißpunkt des Übertragungssystems (nach Valvo-Unterlagen)

ordinaten $X = 0,281$ und $Y = 0,311$. Demgegenüber hat der Weißpunkt Illuminant C, der der Farbfernseh-Übertragung zugrundegelegt wird, die Koordinaten $X = 0,31$ und $Y = 0,316$. Man erkennt daran, wie in Bild 1 auch angedeutet, daß zwischen dem Weißpunkt der Farbbildröhre und dem des NTSC-Systems eine geringfügige Differenz besteht. Hinzugefügt sei, daß bei der Schwarzweiß-Bildröhre der Weißpunkt W_S die Koordinaten $X = 0,265$ und $Y = 0,290$ hat.

Die Abweichungen zwischen dem Weißpunkt Illuminant C und dem für die Farbbildröhre festgelegten Weißpunkt W_F überschreiten den Bereich, der innerhalb der als „äquivalentes Weiß“ erkannten Toleranzellipse liegt. Diese Ellipse (Bild 2) gibt einen Bereich an, in dem ein Betrachter mit normalen Augen den Weißpunkt bezüglich seiner Farbe im Vergleich zu einem anderen, ebenfalls in dem Bereich liegenden, noch als gleich akzeptiert. Durch Änderung des Mischungsverhältnisses der drei Primärfarben Rot, Grün und Blau der Farbbildröhre kann eine beliebige Lage bzw. eine Verschiebung des Weißpunktes erreicht werden.

Diese Verschiebung findet, wie bereits erwähnt, zweckmäßig in Richtung von Blau nach Gelb-Rot statt. Das ist nämlich auch die Änderung des Weißtones entsprechend der Änderung der Farbtemperatur eines Strahlers bei abnehmender Farbtemperatur. Die Kurve der Farbtemperaturänderung ist in Bild 3 in das Farbdreieck eingetragen. Sie stellt die mit einer Weißtoneinstellung am zweckmäßigsten zu erreichende Verschiebungsrichtung des Weißpunktes dar.

Schaltungen

Die schaltungstechnischen Möglichkeiten für eine Weißtoneinstellung seien hier nur kurz wiedergegeben:

Zwei grundsätzlich verschiedene Ansteuerarten der Farbbildröhre sind bekannt, und zwar die RGB- und die Farbdifferenz-Ansteuerung. Bei der RGB-Ansteuerung werden die vom Sender ausgestrahlten, codierten Farbsignale vollständig vor der Farbbildröhre decodiert. Die Bildröhre erhält als Ansteuerungssignale also eine Rot-, eine Grün- und eine Blau-Komponente. Bei der

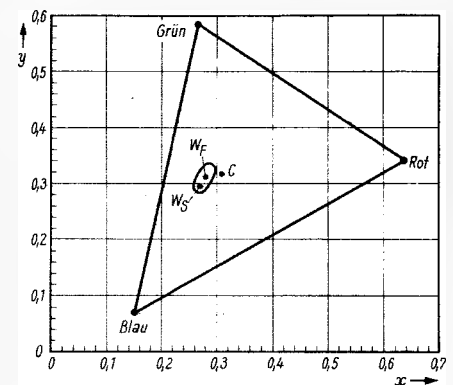


Bild 2. Farbdreieck einer Farbbildröhre mit Toleranzellipse um den Weißpunkt W_F

Farbdifferenz-Ansteuerung wird die Codierung des Farbsignales in einen Leuchtdichte-Anteil und zwei Farbarteile bis zur Bildröhre aufrechterhalten. Erst in der Bildröhre erfolgt die Umwandlung in die drei Primärfarbanteile Rot, Grün und Blau.

Bei beiden Ansteuerarten muß die Farbbildröhre im sogenannten Weißabgleich zunächst auf Weiß eingestellt werden. Beide Ansteuerarten ermöglichen deshalb grundsätzlich eine Farbtoneinstellung zunächst über eine Verschiebung des Weißabgleichs der Bildröhre. Dieser Weißabgleich besteht darin, die Wirkungsgrade der drei Leuchtstoffe sowie die Kennlinien der drei Strahlerzeugungssysteme, die unterschiedlich sind, durch die Wahl der Betriebsspannungen so auszugleichen, daß bei gesendetem Schwarzweißbild auch tatsächlich ein solches Bild auf dem Schirm entsteht.

Beeinflußt man diesen Abgleich durch eine Einstellung geringfügig und in der geeigneten Richtung, ist eine Weißtonänderung und damit eine Weißtoneinstellung außen am Gerät möglich. Die Einstellung kann – abhängig von der jeweiligen Ansteuerart – entweder durch Änderung der Schirmgitterspannungen, der Steuergitterspannungen oder auch der Ansteuerspannungen der Farbbildröhre erfolgen. Die angeführten Methoden sind für beide Ansteuerarten gleich gut zu verwenden. Bei der RGB-Ansteuerung besteht außerdem noch die Möglichkeit, den Weißabgleich über eine Änderung der Verstärkung der drei Farbendstufen zu beeinflussen. Allerdings wird dabei auch die Farbmatrixierung verändert. Bild 4 zeigt eine schematische Zusammenstellung der Schaltungsmöglichkeiten.

Der Einstellbereich für den Weißton kann klein sein; wesentlich ist die Richtung der Farbtonänderung, damit eine als natürlich empfundene Wiedergabe des farbigen Bildes erreicht wird.

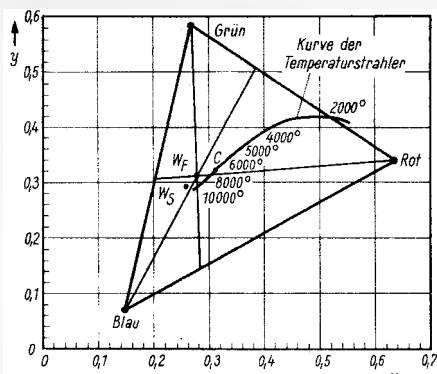


Bild 3. Farbdreieck einer Farbbildröhre mit Kurve der Temperaturstrahler

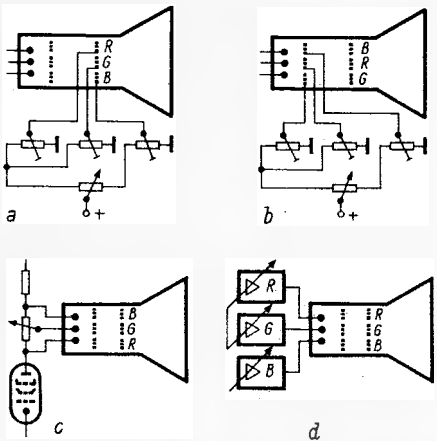


Bild 4. Prinzipschaltungen für die Verschiebung des Weißstones; a = über die Gitter 2 der Bildröhre, b = über die Gitter 1 (Wehneltzylinder), c = über die Katoden, d = bei RGB-Ansteuerung

Große Farbfernseh-Vorbereitungen in Hamburg

Bei der Vorstellung des ersten deutschen Farbfernseh-Übertragungswagens (Bild), am 14. April in Hamburg, erklärte der technische Direktor des Norddeutschen Rundfunks, Hans Rindfleisch, daß elektronische Farbfernseh-Programmproduktionen (Direktsendungen oder Aufzeichnung auf Magnetband) fünf bis zehn Prozent teurer als vergleichbare Schwarzweißprogramme seien; bei Filmaufnahmen läge der Farbaufschlag im Mittel bei 35 %, er könne aber bei bestimmten Dokumentarsendungen und Features auf 100 % steigen. Offenbar aus diesem Grund hat der NDR alle Vorbereitungen für die elektronische Produktion getroffen; der neue

Wandsbek Aufnahme und Schnitte. Produktionen aus dem Landesstudio Kiel und aus Hannover werden wie bisher über Post-Richtfunkstrecken nach Hamburg geschaltet und hier aufgezeichnet.

Schließlich sind für die aktuelle Farbberichterstattung Entwicklungs- und Kopieranlagen für 16-mm-Umkehrfilm in Vorbereitung. Die Einrichtung für Kodak-Umkehrfilm dürfte im Herbst 1968 fertig sein, diejenige für Agfa-Gevaert-Material 1969/70.

Computergesteuerte Betriebszentrale

Besonders interessant und weitreichend sind die Pläne des Norddeutschen Rund-

Farbfernseh-Übertragungswagen F-U 1 des Norddeutschen Rundfunks mit 20 t Gewicht, 11,5 m Länge, ausgerüstet mit vier Plumbikon-Farbkameras. Zu dieser fahrbaren Regiezentrale, an die nicht weniger als 20 Mikrofone gleichzeitig angeschlossen werden können, gehört noch ein großer Gerätewagen



Übertragungswagen wird, wie wir schon mehrfach berichteten, zuerst und hauptsächlich als fahrbare Farbregie dienen; er kann alle Studios farbtüchtig machen. In Kürze wird der NDR in seinem Fernsehstudio Hamburg-Lokstedt über drei farbtüchtige Magnetband-Aufzeichnungsanlagen vom Typ Ampex VR 2000 verfügen. Das Stück kostet etwa 550 000 DM.

Die mehrfach erweiterten Fernstudios in Hamburg-Lokstedt sind die ältesten im Bundesgebiet (Einweihung am 23. Oktober 1953); ihre überfällige technische Reorganisation wurde bisher zurückgestellt, um so gleich die Farbe zu berücksichtigen. Nunmehr bekommt Studio B (430 qm) eine eigene Regieeinrichtung für Farbe, bestehend aus vier Plumbikon-Farbkameras, ein Farbtrickmischpult, zwei Farbmonitoren für das ausgehende Signal und für ein Vorschaubild; die Kamera-Vorschau Monitore bleiben schwarzweiß. Licht- und Kamera-kontrolle belegen einen gemeinsamen Raum. Die Beleuchtungseinrichtung wird erneuert und auf Farbzwecke umgestellt. Wie aus der Betriebstechnik zu hören war, kommen Plumbikon-Kameras grundsätzlich zwar mit der gleichen Beleuchtungsstärke aus wie Schwarzweißkameras, jedoch wird die Bildqualität bei rund 60 % mehr Licht (= 1500 Lux) merkbar besser.

Die Kamerakabel werden so bemessen, daß man die vier Plumbikon-Kameras auch in den anschließenden Studios A und C verwenden kann. Das Studio C (200 qm) wird später voll auf Farbe umgestellt werden; von hier aus soll dann die Tagesschau gesendet werden, die vielleicht schon ab Herbst 1968, bestimmt aber Anfang 1969 Farbbeiträge bringen wird.

Bereits heute können vom Studio Hamburg Atelierbetriebsgesellschaft (Hamburg-Wandsbek) elektronische Programmproduktionen über Kabel nach Lokstedt zur Aufzeichnung überspielt werden; über eine Rückleitung kontrolliert der Regisseur in

funks für eine Betriebsabwicklungszentrale in Lokstedt, bestehend aus je einer Senderabwicklung für das Erste und Dritte Programm mit je einem Ansage- bzw. Interviewstudio. Hinzu treten eine Zentrale für Bildaufzeichnungs-Anlagen und Filmgeber, ein Schaltraum für Bild und Ton sowie eine Abwicklung für den internationalen Nachrichtenaustausch und Eurovisionssendungen.

Der Programmablauf, nicht etwa die Produktion selbst, soll weitgehend automatisiert werden; man plant die Aufstellung einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage zur Steuerung der immer komplizierter werdenden Programmabläufe mittels Lochstreifen. Die Lokstedter Betriebsabwicklungszentrale wird Platz für 18 Filmgeber und 18 Magnetband-Aufzeichnungsanlagen bieten. K. T.

Farbbildröhren in vier Größen

Auf der Hannover-Messe zeigte Sylvania Farbbildröhren amerikanischer Fertigung mit vier unterschiedlichen Bildfeld-Diagonalen: 38 cm (15 Zoll), 48 cm (19 Zoll), 56 cm (22 Zoll) und 63,5 cm (25 Zoll). Die tatsächlich nutzbaren Bildfelddiagonalen liegen jedoch wie üblich darunter, nämlich bei 34,5 cm, 47,5 cm, 51,4 cm und 58 cm. Mit Ausnahme des 38-cm-Typs werden diese Röhren ohne oder mit aufgekitteter Schutzscheibe nach dem Bonded-Shield-Verfahren geliefert, überdies noch mit unterschiedlicher Lichtdurchlässigkeit des Frontglases. Für Europa sind implosionsgeschützte Ausführungen vorgesehen.

Auf die Frage, um wieviel die kleineren Farbbildröhren billiger als die größte Ausführung seien, wurde geantwortet: Setzt man die 25-Zoll-Röhre – sie entspricht unserer A 63-11 X – gleich 100, so kostet die 23-Zoll-Röhre 91, d. h. 10 Prozent weniger, und die 19-Zoll-Ausführung wird für 82 abgegeben, also ebenfalls um 10 Prozent billiger als der nächstgrößere Typ. K. T.

Frequenzprofile steuern Tonband-Suchlauf

Eine Steuervorrichtung hat die Eigenschaft, aus erhaltenen Informationen Befehle abzuleiten. Bei der Steuerung von Tonbandgeräten mögen, abgesehen von der menschlichen Schalterbetätigung am Steuergerät selbst, solche Informationen beinhalten: die verschiedenen Betriebszustände und die abgelaufene Bandlänge in Form einer Adresse, die man auch mit der Meterzahl ausdrücken könnte.

Für mehrere oder verschiedene Informationen reichen die üblichen Kontaktvermittler (Schaltfolien) nicht mehr aus. Sie bewirken nur einen Schaltvorgang wie Aus- oder Umschalten. Zwar könnte man mehrere Folien hintereinander auf das Band kleben und aus der Zahl oder ihrem Abstand eine bestimmte Befehlsart herleiten, doch wäre dabei der elektronische Aufwand viel zu hoch. Eine einfachere und sicher arbeitende Methode bietet das Abtasten von Frequenzprofilen.

Frequenzprofile

Die neuartigen Steuerfrequenzzeichen sollen in Form eines Abziehbildstreifens in üblich einfacher Weise auf den Tonbandrücken übertragen werden. Mit zweckdienlich gestalteten Impulszeichen (Profile), wodurch periodische Pulsationen hervorgehoben werden, sollen diese etwa 6 mm breiten und nahezu 25 cm langen Abzüge Regler bzw. Resonanzkreise betätigen.



Bild 1. Die Frequenzprofile



Bild 2. Skizze eines einfachen Abziehbildstreifens mit periodischen magneto-optischen Signalzeichen

Bild 1 zeigt ein Konzept des Abziehbildstreifens mit Aufriß der eingelegten Steuerfrequenzprofile P. Diese enthalten zum größten Teil die Partikelchen eines ferromagnetischen Materials (z. B. Magnetit), Zusätze von Bindemitteln und unter Umständen auch Farbstoffe. Die Kehrbilder, die leeren Flächen L, sind mit gut reflektierender silbriger Bronze ausgefüllt. Eine mit derart abgezogenen periodischen Zeichen, den sichtbaren Frequenzprofilen, versehene Tonbandrückseite bietet demzufolge die Möglichkeit, die Steuersignale magnetisch wie auch optisch abzutasten.

Die Eigenschaften des Abziehbildstreifens oder der abgezogenen Schicht als eigentlicher Steuerfrequenzträger sind äußerst zufriedenstellend. Die Dicke des übertragene „Abziehbildstreifens“ beträgt etwa 0,02 mm, es kann damit den Wickel nicht beeinträchtigen. Die Haftfähigkeit ist gut. Die Markierungen sind trotzdem mit Wasser oder verdünnter Lösung leicht zu entfernen. Eine Folien- oder Schichtbeschädigung kommt weder beim Auftragen noch beim Wegwischen vor. Bezeichnend ist die Sichtbarkeit

Seit Bestehen der Tonbandtechnik machen sich Techniker und Amateure Gedanken, wie man das langwierige Suchen der einzelnen Aufnahmen auf dem Tonband auf einfache Art und Weise einer Automatik übertragen kann. Dieser Beitrag beschreibt eine neue Steuervorrichtung mit Frequenzprofilen, die wie Abziehbilder auf die Rückseite des Bandes geklebt und während des Laufs magnetisch oder optisch registriert werden. Die Mühe des Aufklebens ist bei diesem Verfahren wohl als einziger Nachteil zu bewerten.

der aufgetragenen Steuerfrequenzprofile, sie erleichtert das Handhaben des Bandes. Die magnetische Wirksamkeit kann durch Löschköpfe nicht neutralisiert werden.

Bild 2 zeigt annähernd das eigentliche Aussehen eines Abziehbildstreifens mit periodischen magneto-optischen Signalzeichen und die dazu passenden, hier beliebigen Bezeichnungen und Beschriftungen. Die Höhe der Frequenzprofile beträgt $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der Bandbreite.

Frequenzinformationen

Die Frequenzprofile erzeugen bei unterschiedlichen Bandgeschwindigkeiten verschiedene Frequenzen. Bei 19 cm/s benutzt man die erzeugte Frequenz als normalen Anzeiger für die Anfänge der aufgezzeichneten Darbietungen. Bei Schnell- oder Suchlauf bedeutet die höhere Frequenz eine Suchinformation. Eine vorgewählte Aufnahme zu suchen, bildet den Hauptzweck des Steuergerätes. Den Schnelllauf justiert man hier auf die zehnfache Geschwindigkeit, also auf 190 cm/s.

Der Bereich der Steuerfrequenzen liegt zwischen 40 Hz und 200 Hz bezogen auf 19 cm/s günstig. Dieser Umfang reicht aus,

um die Zahl der notwendigen und hinlänglich voneinander abweichenden Frequenzen auszusondern. Die Einteilung in 10-Hz-Intervalle ist tragbar, da man die Steuerprofile fast ausschließlich bei der höheren Suchlaufgeschwindigkeit benutzt, bei der sich neben den Frequenzen auch die Intervalle verzehnfachen.

Die Zahl der Steuersignale reicht aber dennoch nicht aus, um die Adressenachfrage auf einem langen Band zu erfüllen. Man bedient sich in diesem Fall eher zweier eng hintereinander aufgetragener Abziehbild-Profilstreifen mit verschiedenen Frequenzen (Bild 3). Damit ergibt sich eine beträchtliche Zahl von Kombinationsmöglichkeiten.

Nach Bild 4 registriert das Abtastorgan M die Steuersignale P 1 und P 2, die nach Verstärkung auf ihre Frequenz abgestimmte Filter passieren und mit den Relais Rel 1 und Rel 2 die Kontakte S 1 bzw. S 2 schließen. Um die zeitlichen Differenzen der aufeinanderfolgenden Frequenzen zu überbrücken, benutzt man Zeitrelais; die Schalter öffnen sich mit Verzögerung und gewährleisten

dadurch sicheren Stromdurchlaß. Die Bandlaufrichtung oder die Reihenfolge der Profile spielt dabei keine Rolle.

Geschwindigkeitsregelung

Da jede Geschwindigkeitsänderung die Frequenz verwirft, muß man eine Vorrichtung schaffen, die für eine konstante Bandbewegung sorgt. Der in der herkömmlichen Tonbandtechnik übliche gleichlaufregelnde Mechanismus kommt bei der hohen Bandgeschwindigkeit des Suchlaufs kaum in Frage. Eher sucht man nach Mechanismen, die den Bandlauf während der Schnellspulung auszugleichen vermögen. Bekanntlich weicht dieser jedoch von dem für das Abtasten der Frequenzprofile notwendigen Gleichlauf in beträchtlichen Grenzen ab. Diese Ungleichförmigkeit bei schnellem Bandvor- oder -rücklauf läßt sich verhältnismäßig leicht durch einen Fliehkraftregler beheben, den man durch einen Stellhebel auf die gewünschte Bandgeschwindigkeit einstellen kann. Dieses altbewährte Regelsystem soll im Zusammenhang mit einem Abtastorgan als eine einfache und verläß-

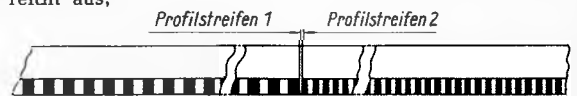


Bild 3. Mit zwei hintereinander eingesetzten Profilstreifen vermindert sich ihre benötigte Gesamtzahl

liche Bandlauf-Ausgleichsvorrichtung verwendet werden.

Die Funktionen sollen nach dem in Bild 5 (teilweise im Schnitt) dargestellten Aufbau des Abtast- und Bandsteuergerätes näher erläutert werden. Die Tonbandrolle R oberhalb der Tragplatte P und das Fliehkraftsystem F sitzen auf einer gemeinsamen Achse. Hier ist auch die mit Flieh-

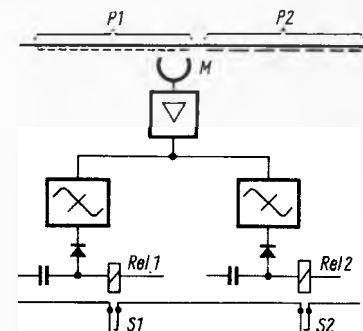


Bild 4. Blockschema des elektrischen Zusammwirkens zweier Frequenzprofile

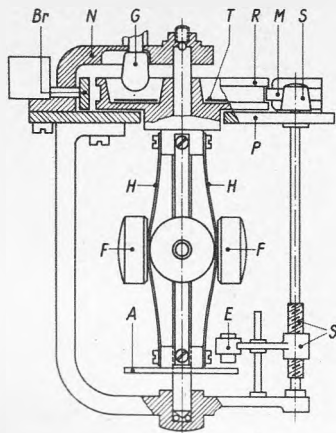


Bild 5. Geschwindigkeitsregelung mit einem Fliehkraftregler

gewichtfedern H in Verbindung stehende Bremsscheibe A so angeordnet, daß ihre vertikalen Bewegungen zur Konstanthaltung einer bestimmten Geschwindigkeit herangezogen werden können. Dabei stellt man das Bremswerk E durch eine entsprechende drehzahlbestimmende Stellvorrichtung S auf den richtigen Wert ein.

Bild 6 zeigt eine einfache Kontrolleinrichtung für den Bandlauf von oben. Die Stroboskopscheibe könnte man noch mit zwei Toleranzringen versehen, aus denen sich abweichende Drehzahlen ablesen lassen. Die erforderliche Glühlampe ist im Lagerwinkelarm N untergebracht. Für einen guten Sitz des Tonbandes in der Bahnrollenrinne, wodurch Gleitverlust des Bandes verhindert werden soll, sorgt die leicht andrückende Rolle L. Das Abtastorgan M, hier ein Magnetkopf, ist mit winzigem Band-Kopf-Abstand so angeordnet, daß jede weitere Belastung des rotierenden Systems wegfällt.

Der von der Aufwickel- oder Antriebspule erzeugte Bandzug muß bei dem schnellen Vor- oder Rücklauf eine gewisse Mindestgröße haben. Er soll das sich leicht drehende Rotationsteil der Bandsteuer-Vorrichtung auf eine entsprechende Drehzahl bringen und diese aufrechterhalten. Alle derart gestalteten Durchzugs-Bandsteuergeräte reichen lediglich für Suchvorgänge bei mittleren Umspul-Bandgeschwindigkeiten aus. Man strebt aber an, die Suchzeit so weit wie möglich zu verkürzen. Bei Ausgleichsmechanismen nach dem Durchzugsprinzip hängt die Suchlauf-Bandgeschwindigkeit im hohen Maße von der Antriebskraft und Drehzahl des Tonbandgerätemotors wie auch von der Justage der Rutschkupplung ab. In diesem Falle gewähren die Drei-Motorenantriebe erhebliche Vorteile.

Für Heimtonbandgeräte würde eine gezielte Suchlaufgeschwindigkeit von 190 cm/s oder 285 cm/s höchstwahrscheinlich genügen. Wo noch größere Bandgeschwindigkeiten beim Suchlauf angestrebt werden, wie bei

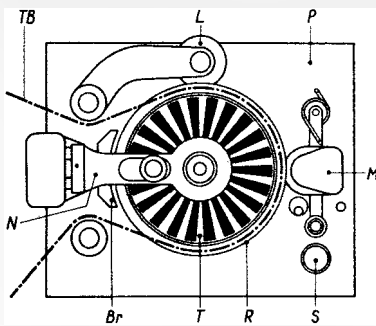


Bild 6. Blick auf die Tragplatte von oben. Die Stroboskopscheibe ist auswechselbar

Tonbandautomaten oder speziellen Umrollgeräten mit Suchanordnung, können diese bei 380 cm/s und noch weit darüber liegen.

Obwohl die Stroboskopscheibe eine einfache und billige Lösung zur Überwachung von Bandgeschwindigkeiten darstellt, wird sie für etliche Forderungen kaum zufriedenstellend sein. Nicht nur zur Bestimmung von mehrgängigen Bandgeschwindigkeiten beim Suchlauf, sondern auch zur Kontrolle derselben bei Aufnahme- und Wiedergabe oder bei Tricks, Synchronisation usw. ist ein Anzeiger für alle Bandgeschwindigkeiten von besonderer Bedeutung. Eine nach dem Tachometerprinzip entworfene Anzeigeeinrichtung kann ebenso in das Innere der Bandbahnrolle R eingebaut werden (Bild 7).

Zur Steigerung der Bandgeschwindigkeit für noch schnellere Suchläufe wird die beschriebene Bandsteuervorrichtung mit einem Antriebsmotor ausgerüstet. Die Drehzahl- und die Gleichlaufregelung kann man wiederum mechanisch oder auch elektronisch beeinflussen. Vorteile bieten auch Mechanismen mit Synchronmotoren.

Weitere Ausführung des Steuergerätes

Erwähnenswert ist die elektrisch auslösbare Bremse Br (Bild 6 und 7). Sie wird beim Abschalten des Tonbandgerätemotors mit Hilfe eines gemeinsamen Kommando-relais ausgelöst. Durch den Zug des Tonbandes wirkt die Bremse dann auch auf die Bandaufwickelspule zurück.

Weiterhin sieht man in Bild 7 die Lage und die annähernde Form des optischen Abtasters O. Die optischen Frequenzprofile werden durch ein Lämpchen über ein Linsensystem angestrahlt und die Reflexstrahlen über eine zweite Optik mit einer Fotodiode abgetastet.

Der Gedanke, die Frequenzprofile magnetisch oder optisch abzutasten, bedeutet keine schwerwiegende Forderung. Auch bei einfachen konstruktiven Lösungen findet man beim magnetischen oder optischen Abtasten fast dieselben Vorteile. Bei der einen wie bei der anderen Art ist man in der Lage, den magnetischen bzw. optischen Spalt relativ breit zu halten.

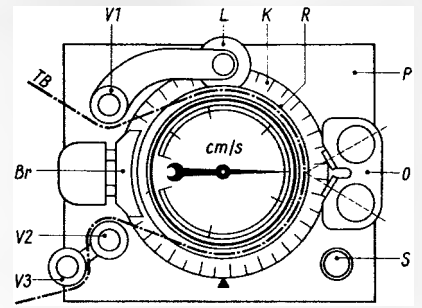


Bild 7. Anzeigeeinrichtung für alle Bandgeschwindigkeiten

Oft ist es bei der Bearbeitung des Bandes nötig, die effektive Bandlänge zu messen. Um sie genau und sicher ermitteln zu können, wählt man eine lineare Anzeige. Da ein Gleiten des Bandes in der flachen Rinne der relativ großen Band-Bahnrolle praktisch nicht vorkommen kann und bei Bedarf sich auch ein Freilauf derselben ermöglichen läßt, ist es durchaus möglich, das Bandsteuergerät mit einem geeigneten abschaltbaren Zählwerk auszustatten. Dabei könnte ein an dem unteren Rand der Band-Bahnrolle befestigter Kreisring K (Bild 7) mit entsprechender Teilung den nahezu millimetergenauen Anzeiger im Zählwerk ersetzen.

Bild 8 zeigt den Blick auf die bewährte Ankopplung eines Tonbandgerätes an die komplette Suchanordnung, die als Zusatz gebaut ist. Das Einfädeln des Tonbandes ist einfach. Außer der Band-Bahnrolle mit Stroboskopscheibe und wichtigen mechanischen Teilen samt Abtaster sieht man auf der Gerätedeckplatte nur noch die für die Vorwahl der Steuerfrequenzen vorgesehenen Stufenschalter U1 und U2. Die übrigen Bedienungsteile werden zum größten Teil auf der Frontseite des Zusatzgerätes angebracht.

Der Suchvorgang

Der gesamte Suchvorgang spielt sich ohne Abnutzung der Köpfe, des Bandes und auch ohne Verschleiß der Abziehbleistreifen ab. Das Suchen nach dem Anfang einer Aufzeichnung kann halb- oder sogar vollautomatisch, unter Umständen auch bei höchsten Umspulgeschwindigkeiten vor sich gehen. Wichtig ist dabei, daß die Frequenzsignale der beiden nacheinander aufgetragenen Abziehbleistreifen hinsichtlich der Summe ihrer Periodenzahlen bei jeder nächstfolgend aufgezeichneten Darbietung stets progressiv bzw. bei Bandrücklauf degressiv erfolgen. Als Beispiel werden bei der Markierung der ersten Aufzeichnung am Tonbandanfang Frequenzprofile von 30 Hz und 50 Hz (in bezug auf 19 cm/s Bandgeschwindigkeit) aufgetragen, bei der zweiten Aufzeichnung 30 Hz und 60 Hz, bei der dritten vielleicht 40 Hz und 60 Hz usw. Damit wird erreicht, daß bei jedem markierten Anfang einer Darbietung sofort zu sehen ist, ob sich eine vorgewählte Aufnahme vor oder hinter der bezüglichen Aufzeichnung befindet.

Fast alle erforderlichen Versuche wurden mit dem Tonbandgerät Saba TK 86 vorgenommen (Bild 9), wobei die Tasten für den Schnellstop, den schnellen Vor- und schnellen Rücklauf mit kleinen Niedervolt-Zugmagneten versehen waren. Die Such-

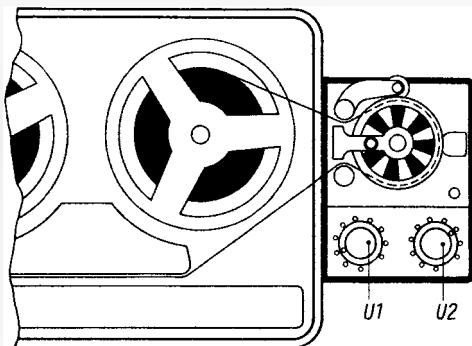


Bild 8. Suchanordnung als Zusatzvorrichtung

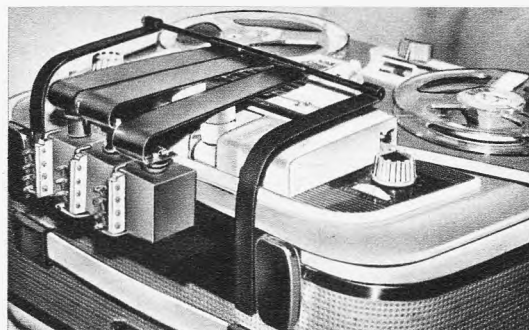


Bild 9. Versuchsanordnung der Zugmagnete zur automatischen Tastenbetätigung

laufgeschwindigkeit wurde am Bandsteuergerät mit einem Tachometer auf 190 cm/s eingestellt.

Bild 10 zeigt die grundsätzliche Arbeitsweise des gesamten Systems. Die Stufenschalter betätigen den Umschalter U, der die Laufrichtung des Bandes bei Suchlauf ändert. Das aus drei Elementen ST, W und MN bestehende Schnappergefüge hat den Zweck, einerseits einzelne Stufen in ihren Positionen sicherzustellen, andererseits bei bestimmter Betätigung der Stufenschalter den Mitnehmerteil MN nach rechts oder nach links innerhalb der Anschlagstifte A 1 und A 2 zu schwenken. Der Träger der entgegenwirkenden Schnappstifte ist die mit der Achse starr verbundene Walze W. Beide Mitnehmeransätze und der Umschalter U stehen in abhängiger Verbindung. Man kann sie auch durch Drücken bzw. Ziehen des Griffes K, ohne Einfluß auf die Stellung der Stufenschalter betätigen. Die Stufenschalter haben keinen Anschlagstift; ihre Gleitkontakte lassen sich demnach beliebig in beiden Richtungen drehen.

Die Filtergruppen FG 1 und FG 2 sind identisch. Sie sind nur für die zur Vorwahl bestimmten Frequenzen ausgelegt. Dagegen bewirken die Filter der Gruppe FG 3 (F 1, F 2, F 3) mit ihren Gleichrichtern (Gl 3, Gl 4, Gl 5), Relais und Anschlüssen c, d, e die Grundkommandos: c = schneller Rücklauf, d = schneller Vorlauf, e = Schnellstop. Alle drei Anschlüsse stehen mit den erwähnten Zugmagneten der Tasten des Tonbandgerätes in Verbindung.

Die Relais Rel 1 und Rel 2 sind die Zeitrelais, die schnell anziehen, jedoch mit großer Verzögerung abfallen. Die niederfrequenten Impulse gelangen vom Abtastteil des Bandgerätes zum Verstärkereingang a, sie werden in bekannter Weise anschließend verstärkt.

Wichtig ist vor allem ein richtiges Ausstatten der Tonbandrückseite mit Abziehbild-Frequenzprofilen. Anfang und Ende des Bandes (ohne Vorlaufband) werden mit je einem Wende-Frequenzprofil, z. B. 1200 Hz und 1400 Hz für 190 cm/s Bandgeschwindigkeit versehen. Ohne Rücksicht auf die Bandlänge (normalerweise über 300 m) erlauben die zwei neunstufigen Schalter B 1 und B 2 (Bild 10) über vierzig Vorwahlen. Um nach jeder Aufnahme ein Stop zu ermöglichen, sind alle Enden mit einem Halt-Frequenzprofil von z. B. 160 Hz (für die Wiedergabe-Bandgeschwindigkeit von 19 cm/s) versehen. Folgende Beispiele mögen die gesamte Funktion der Suchvorrichtung eingehend erläutern:

Soll das Band von Anfang bis Ende abgespielt werden, so drückt man normal die Starttaste für Wiedergabe am Tonbandgerät und schaltet das Suchgerät mit dem Schalter S (Bild 10) aus.

Wird inzwischen das Suchgerät eingeschaltet, so stoppt das Band automatisch nach jedem Ende einer Aufnahme. Das dort aufgetragene Profil erregt mit 160 Hz den Filtertransformator F 1. Die vom Gleichrichter Gl 3 erzeugte Gleichspannung wirkt auf das Relais Rel 3. Der angezogene Schaltkontakt S 3 stellt dann die Verbindung zum Zugmagneten der Schnellstoptaste am Tonbandgerät her.

Man nehme an, das Band sei schon über die Hälfte seiner Länge vorgerrückt und am Ende einer Darbietung bei dem zugehörigen Halt - Frequenzprofil (160 Hz) stehengeblieben. Einige Zentimeter links von diesem liegen die Such-Frequenzprofile der darauffolgenden Aufzeichnung, z. B. die Substitutionszahlen 6 und 9. Die Aufnahme, die nach dem Etikett auf der Spule die Zahlen 5 + 8 aufweist, soll nun gesucht werden. Nach gewählter Regel ist die

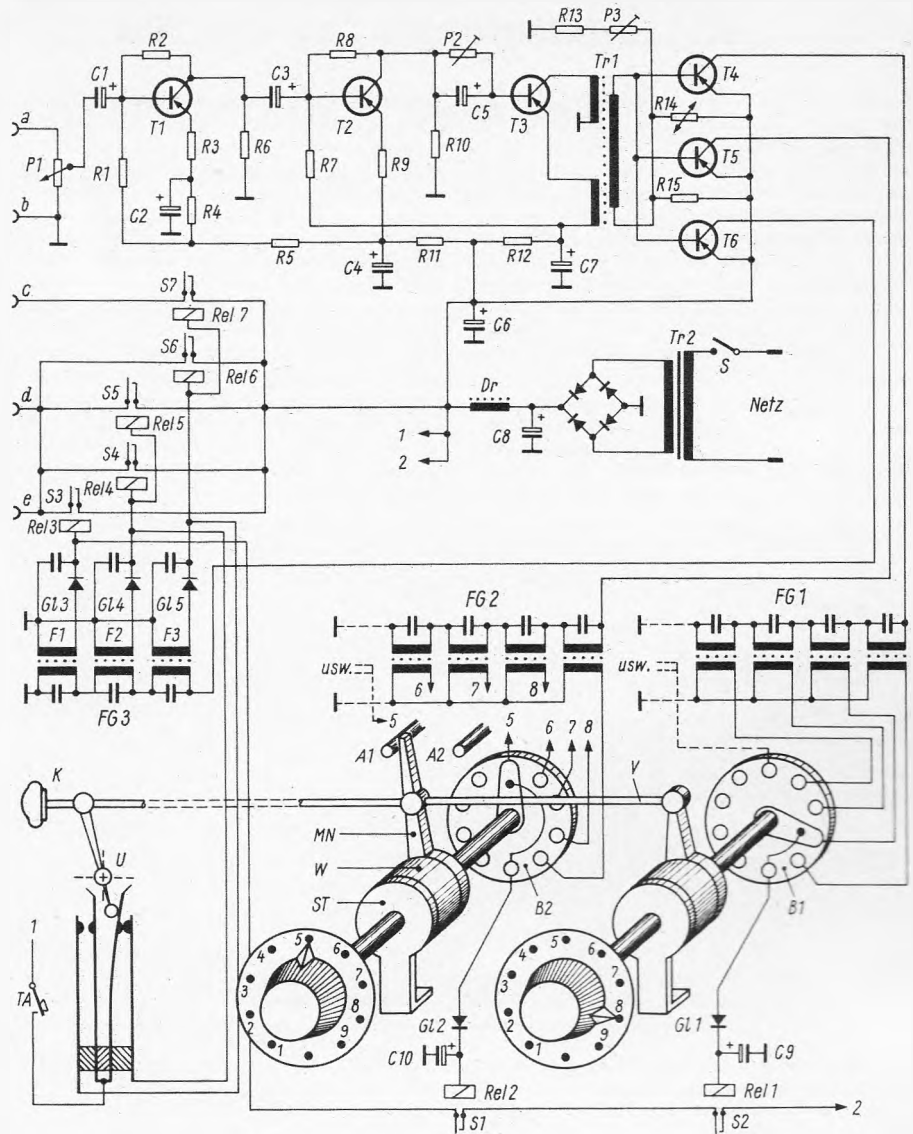


Bild 10. Gesamtschaltbild der Suchvorrichtung mit den beiden für die Vorwahl bestimmten Stufenschaltern und der Umschalteneinrichtung

Summe der Zahlen für die Suchlaufrichtung maßgebend. Durch Linksdrehen der Stufenschalter sind auch die Mitnehmeransätze (MN) gezwungen bis zum Anschlag A 1 mitzugehen, wobei man gleichzeitig mit dem Umschalter U die Suchlaufrichtung nach links vorbestimmt.

Ein kurzer Stromimpuls (etwa 1 s) durch einen Druck auf die Taste TA erregt die Relais Rel 6 und Rel 7. Das Relais Rel 6 mit seinem Schaltkontakt S 6 sorgt dafür, daß sich das Tonband in diesem Moment in keiner Funktion befindet. Der dazugehörige Zugmagnet betätigt die vielleicht schon einmal gedrückte Schnellstoptaste. Nach einer winzigen Zeitdauer (500...1000 ms) zieht dann das Verzögerungsrelais Rel 7 den Schaltkontakt S 7 an. Die Verbindung mit dem Zugmagneten der Taste Schneller Rücklauf ist damit für den Suchlauf nach links hergestellt. Im Bandsteuergerät werden bei Suchlauf alle Frequenzprofile abgetastet. Jedoch nur die vorgewählten Frequenzimpulse, in diesem Fall die mit der Kennziffer 8 und 5, gelangen über die Stufenschalter B 1 und B 2 zu den Gleichrichtern Gl 1 und Gl 2 und betätigen die Relais Rel 1 und Rel 2. Mit dem Schließen der Schaltkontakte S 1/S 2 wird über Relais Rel 3 und Kontakt S 3 wiederum ein Schnellstop bewirkt. Der Anfang der gewählten Aufnahme hält vor dem Tonkopf.

Am Ende der Aufzeichnung 5 + 8 (oder umgekehrt 8 + 5) stoppt das Frequenzprofil von 160 Hz wieder den Bandlauf. Ein Musikstück mit Ziffern 6 + 8 wird anschließend gesucht. Man dreht nur den Stufenschalter B 2 um eine Stufe weiter nach rechts. Dies genügt, um den Mitnehmerteil MN gegen A 2 zu legen, womit der Umschalter U den schnellen Rechtslauf bestimmt.

Will man das soeben abgespielte Stück 6 + 8 wiederholen, so braucht man nur den Griff K zu ziehen und die Impulstaste TA zu betätigen. Bei seinem Rücklauf hält das Band abermals am Anfang 6 + 8 an.

Eine verkehrte Suchlaufrichtung läßt sich mit dem Griff K beheben, andernfalls läuft das Band bis zu einem der beiden Wende-Frequenzprofile aus. Zwar verlängert sich die Suche manchmal um etliche Minuten, dennoch wird das vorgewählte Stück richtig gefunden. Wie das Filtergefüge F 1 erregen bei schnellem Vorlauf und Schnellstop auch die Filterkombinationen F 2 und F 3 die entsprechenden Relais.

Die Entscheidung für die Laufrichtung mit Drehschaltern ergab eine relativ einfache Konstruktion, die mit Tasten recht umfangreich wäre. Das System der aufbauenden Zahlen sei hier nur ein Vorschlag. Die ganze Steuervorrichtung selbst möge Anreiz geben, mit eigenen Ideen auf diesem Wege weiter zu arbeiten.

Musik-Kassetten erobern den Weltmarkt

„Die Compact-Cassette für Tonbandgeräte hat sich seit ihrem Erscheinen im Herbst 1963 praktisch als Norm für Tonbandgeräte-Hersteller durchgesetzt. Insgesamt haben sich 63 Firmen in der ganzen Welt diesem System angeschlossen.“ Mit diesen Worten machte Dipl.-Ing. Gauß von Philips anlässlich einer Pressekonferenz die Fachjournalisten hellhörig und neugierig zugleich, denn sie waren zwei Tage später von der Deutschen Grammophon Gesellschaft (DGG) zur Besichtigung der Musicassetten-Produktion eingeladen.

Hier sei eine kurze Begriffserklärung eingeschaltet: Die von Philips entwickelte Compact-Cassette ist für eine Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/s bestimmt; sie enthält entweder zwei Mono- oder vier Stereo-

geräten herauskommen, und zwar zum Preis einer EP-Platte mit 45 U/min. Hört man das alles, so fragt man sich natürlich, wie das bisher als *umständlich* angesehenen Überspielen inzwischen so vereinfacht wurde, daß eine Massenproduktion wie bei Platten möglich ist. Man weiß, daß das Pressen einer Platte 30 Sekunden dauert und daß demnach in einer 8-Stunden-Schicht knapp 1000 Platten herstellbar sind. Dieser Kapazität entspricht aber schon heute die in Bild 1 gezeigte Kopieranlage mit einer Mutter- und acht Tochtermaschinen. Theoretisch läßt sich die Anzahl der Tochtermaschinen beliebig erhöhen und damit der „Ausstoß“ vergrößern. Inwieweit das jedoch sinnvoll ist, hängt von der geplanten Aufnahmelänge ab.

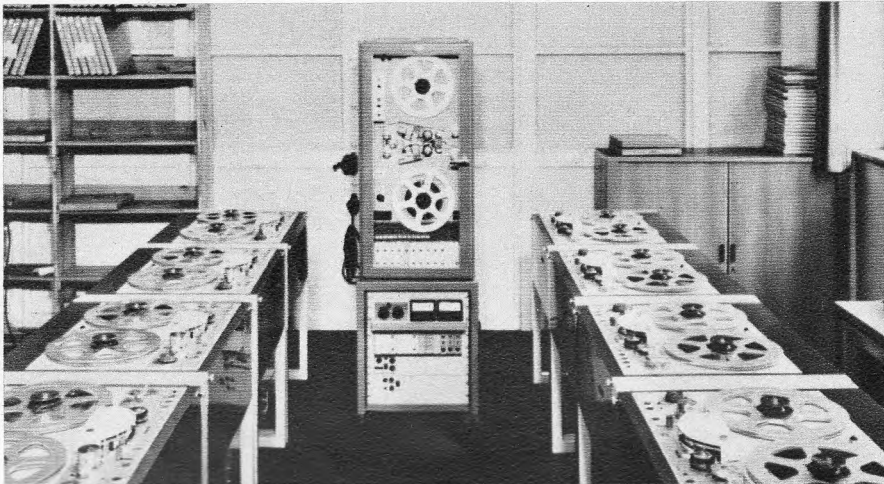


Bild 1. Die Kopieranlage mit der Muttermaschine in der Mitte und den acht Tochtermaschinen

spuren, und im bespielten Zustand wird sie von der DGG *Musicassette* genannt.

Vor der Besichtigung der Fabrikationseinrichtung erfuhr man weitere interessante Zahlen: In Deutschland bauen Akkord, Blaupunkt, Graetz, Loewe Opta, Philips, Schaub-Lorenz, Siemens und neuerdings auch Telefunken Geräte nach dem Compact-Cassette-System. Auf bespielten Kassetten erscheint das Repertoire von 73 Schallplattenmarken, darunter auch das der Teldec. Der Preis liegt bei Langspielaufnahmen nahe bei dem einer Schallplatte, er beträgt für Unterhaltungsmusik 24 DM; in Kürze sollen aber auch Kurzspielkassetten mit z. B. vier Schla-

Diese erschwert überhaupt die Vergleiche zwischen Platten- und Bandherstellung, denn Preßvorgang und Kopieren sind ja nicht die einzigen Arbeitsgänge. Bei der Platte kommt die gesamte Galvanik hinzu, beim Band das Konfektionieren. Aber auch hier scheinen sich schon Vorteile für die Kassettentechnik abzuzeichnen: Während es beim Pressen von Platten häufiger vorkommt, daß eine abgenutzte Matrize gegen eine neu „gezogene“ auszutauschen ist, hat man es beim Mutterband in der Kopieranlage bisher noch nie erlebt, daß Ersatz nötig wurde.

Sehen wir uns also die Kopieranlage etwas näher an: Das Mutterband enthält die Überspielung vom Studioband. Beim Kopieren läuft es – ebenso wie die Tochterbänder – mit der achtfachen Bandgeschwindigkeit. Die Parallelspur (bei Stereo sind es zwei) ist rückwärts aufgespielt, so daß in einem Arbeitsgang der gesamte Kassetteninhalt kopiert wird. Am Schluß des Mutterbandes spult man nun nicht etwa zurück und entnimmt den Tochtermaschinen die Kopien. Das wäre viel zu umständlich! Die Muttermaschine läuft in gleicher Geschwindigkeit rückwärts und tastet ein paralleles Spur-Paar oder -Quartett ab, das den gleichen Programm-inhalt rückwärts auf-

gesprochen enthält. Dadurch erscheint es auf den Tochterbändern in normaler Laufrichtung, denn diese laufen ständig in der gleichen Richtung weiter. Jeweils beim Umschalten der Muttermaschine wird ein Steuertone mit überspielt, der später in der Konfektionieranlage (Bild 2) automatisch den Umspulvorgang stoppt und das Bandstück mit dem Steuertone herausschneidet. Jede Spule einer Tochtermaschine enthält somit als *Meterware* fortlaufend das gleiche Programm, das halbautomatisch mit Vorspannband versehen auf die kleinen Kassettenspulen gewickelt wird. An einem sehr kurzen Fließband legen flinke Hände die Spulen ein, verschließen und etikettieren die Kassetten und prüfen sie nach einem Stichprobenschlüssel.

Mit welcher Umsicht hier gearbeitet wird, verriet uns eine Beobachtung, die wir nebenbei machten: Zur Zeit werden die Kassettendeckel noch mit fünf Schrauben befestigt. Zwar erledigt das eine Maschine in vielleicht zwei Sekunden, aber man fragt sich doch, warum der Deckel nicht viel einfacher zugeschweißt wird. Die Antwort: Obwohl „Band-salat“ oder Spulenklemmer praktisch ausgeschlossen sind, soll doch im Anfang der Inhalt leicht zugänglich sein, damit man etwaigen Reklamationen mit aller Sorgfalt nachgehen kann.

Im Abhörstudio der DGG hörten wir dann einige Proben aus dem Repertoire, abgestrahlt von zwei großen Studioabhörschirmen. Dabei verblüffte die gute Wiedergabe, die man bei dieser langsamen Bandgeschwindigkeit nicht erwartet hatte. Erstaunlicherweise beherrscht man einwandfrei die Höhen bis zu 12 500 Hz. Sehr sympathisch wirkte, daß man uns ausdrücklich auf einen Schönheitsfehler aufmerksam machte, der bisher gar nicht aufgefallen war, nämlich auf ein leichtes Bandrauschen bei Pianissimo-Stellen. Wir erhielten auch sofort die Erklärung dafür: Dieses Rauschen, das von der Zusammensetzung der magnetischen Schicht herrührt, ist völlig gleichmäßig und nicht zu vergleichen mit dem Laufgeräusch einer Schallplatte. Das Ohr empfindet es als weniger lästig und überhört es schließlich. Im Augenblick tröstet man sich damit, daß dieses Rauschen im Gegensatz zur Schallplatte auch nach vielen hundert Abspielungen nicht zunehmen kann, aber es bildet das Hauptproblem, an dem die Ingenieure jetzt arbeiten. „Wenn wir eine Bandsorte finden, die nur um 6 dB weniger rauscht als die jetzt benutzte, sind wir aus dem Schneider heraus.“ Mit diesen Worten kommentierte ein maßgeblicher Firmenangehöriger die Situation. Dieses „Wenn“ kann schon morgen eintreten, denn auf unserem Messerundgang wurden wir auf ein neues Bandmaterial von Scotch aufmerksam, dessen Geräuschspannungsabstand gegenüber handelsüblichen Bändern in Rundfunkqualität um 8 dB besser sein soll.

Am eindrucksvollsten erschien die Schlußvorführung mit einer Kleinanlage der Konsum-Klasse (Philips Cassetten-Recorder 3312), deren 2-W-Endverstärker nebst den Kleinboxen geradezu winzig im Vergleich zu der zuvor betriebenen Studioanlage wirkten. Das Preisverhältnis beider Anlagen dürfte bei 100 : 1 liegen, aber der Qualitätssprung nach unten war so unvergleichlich geringer, daß man sich diese gewagte Gegenüberstellung leisten konnte.

Diese Beobachtung war typisch für vieles, was Hannover 1967 auf dem Phono- und Ela-Gebiet zeigte. Sie bewies, daß unsere Konstrukteure eine Unzahl von Erfahrungen, die sie auf dem Hi-Fi-Gebiet sammelten, in die Konsumtechnik übernehmen konnten. Der Verbraucher weiß ihnen das zu danken.

Fritz Kühne

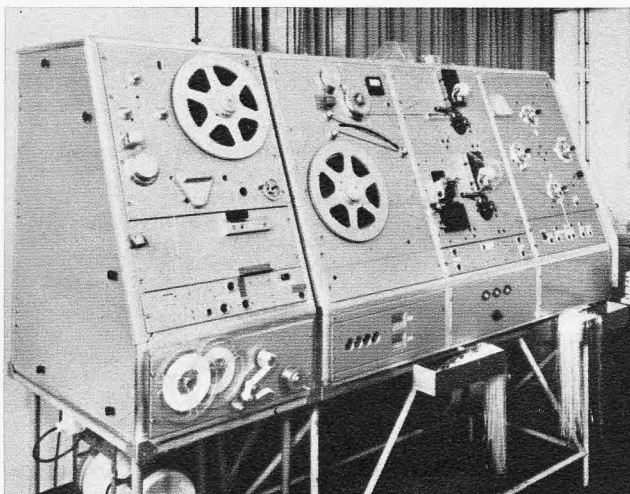


Bild 2. Die Konfektionieranlage, ein Steuersignal sorgt für das selbsttätige Schneiden der Bänder

Überschlägige Berechnung einer Transistorstufe

Bei der Planung einer transistorbestückten Verstärkerstufe sollen die Berechnungen eine grobe Übersicht über die Werte der Schaltelemente geben. Mit den Formeln läßt sich schnell prüfen, ob die Betriebsspannung ausreicht, ob die geforderte Spannungsverstärkung erreicht wird und ob die Belastung der vorangehenden Stufe nicht zu groß ist. Auch beim Nachbau einer Schaltung, für die die vorgesehenen Transistoren nicht greifbar sind, liefern die Formeln eine gute Übersicht.

Man kann die recht umfangreichen Berechnungen einer Transistorstufe auf ein Minimum zurückführen, wenn man nur das Gebiet der Gleichstrom- und Nf-Verstärkung betrachtet. Hierzu sollen auch Schaltstufen (Flipflop, Schmitt-Trigger usw.) zählen. Auch für Hf-Verstärker lassen sich die Arbeitspunkte bestimmen. Dagegen reichen die Formeln für die Betrachtung der Schaltgeschwindigkeiten von Multivibratorstufen und von Wechselstromgrößen nicht aus.

Um möglichst einfache Beziehungen zu erhalten, sollen folgende, vereinfachende Voraussetzungen zugelassen sein:

1. Der Strom am Emitter- und Kollektoranschluß wird als gleich groß angenommen:

$$I_C = I_E \quad (1)$$

2. Die Spannung zwischen Basis und Emitter wird als konstant betrachtet:

$$U_{BE} = \text{konst} \quad (2)$$

Die Grundschaltungen von Verstärkerstufen

Bild 1a zeigt zunächst die viel verwendete Emitterbasisstufe. Am Kollektor liegt der Arbeitswiderstand R_C , an dem die verstärkte Spannung abfällt. Sie kann am Punkt C dem Verbraucher oder einer weiteren Verstärkerstufe zugeführt werden. Der Widerstand R_E zwischen Emitter und Null dient zur Stabilisierung. Er verursacht für die Nf-Verstärkung eine Gegenkopplung, falls er nicht durch eine entsprechende Kapazität überbrückt ist.

Beim Emitterfolger, den Bild 1b zeigt, wird der Widerstand R_C zu Null, und die Gegenkopplung erreicht dadurch ihren höchsten Wert. Der Innenwiderstand dieser Schaltung entspricht etwa dem Wert von R_E . Die Eingangsspannung wird jedoch nicht verstärkt.

Die Gegenkopplung über den Widerstand R_E läßt bei Leistungsabgabe am Ausgang

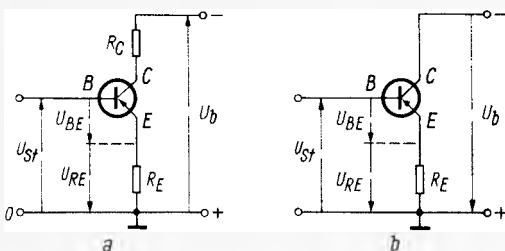


Bild 1. a = Emitterbasischaltung einer Transistorstufe, b = Kollektorbasischaltung (Emitterfolger); der Widerstand R_C ist zu Null geworden, der Widerstand R_E ist nun Arbeitswiderstand

In der FUNKSCHAU 1965, Heft 13, Seite 359, wurde die Berechnung der Schaltelemente für einen Mikrofonverstärker beschrieben. Die folgende Arbeit befaßt sich mit der Aussteuerung über große Kennlinienbereiche. Einfache Formeln liefern die Werte der Widerstände. Die Berechnungen der Spannungsverstärkung sowie des Eingangs- und Ausgangswiderstandes beschließen diesen Aufsatz.

keine großen Werte für diesen Widerstand zu. Es ist daher ein Kompromiß zwischen dem Energieverlust im Widerstand R_E und der Stabilisierung zu schließen. Gute Ergebnisse liefern Widerstände, an denen etwa $1/5$ bis $1/15$ der Betriebsspannung abfällt.

Diese Art der Gegenkopplung findet man auch in Schaltstufen. Die Berechnung ist verhältnismäßig einfach und übersichtlich. Zur Bestimmung der Widerstände, die am Punkt B (Bild 2) anzuschalten sind, benötigt man noch die Gleichung

$$U_{St} = U_{BE} + U_{RE} = U_{BE} + I_E \cdot R_E \quad (3)$$

Die Spannung U_{BE} soll 0,2 V für Germaniumtransistoren und 0,6 V für Siliziumtransistoren betragen. I_E ist entsprechend den Eigenschaften des Transistors und dem Verwendungszweck zu wählen, wobei ein hinreichender Abstand von der zulässigen Belastungsgrenze einzuhalten ist. Der Emitterstrom I_E ist vereinbarungsgemäß gleich dem Kollektorstrom I_C , so daß

$$R_E = \frac{U_b}{5 \dots 15 \cdot I_C} \quad (4)$$

ist, oder für den Fall des Emitterfolgers (Bild 1b), in dem der Widerstand R_E zugleich den Arbeitswiderstand bildet, wird

$$R_E = \frac{U_b}{2 \cdot I_C} \quad (4a)$$

Bei dieser Bemessung liegt also die halbe Betriebsspannung am Arbeitswiderstand. Das ergibt eine gute Aussteuerung. Auch für den Arbeitswiderstand der Emitterbasischaltung nach Bild 1a ist die Hälfte der zwischen Emitter und Minus liegenden Spannung anzusetzen. Dies ist sowohl für die Aussteuerung als auch für die Stabilität günstig. Unter Vernachlässigung des Spannungsabfalls am Emitterwiderstand R_E erhält man

$$R_C = \frac{U_b}{2 \cdot I_C} \quad (5)$$

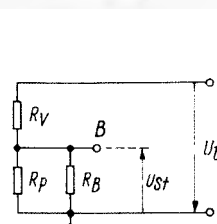


Bild 2. Zur Berechnung der Vormwiderstände zur Arbeitspunktfestlegung dient der Ersatzwiderstand $R_B = U_{St}/I_B$

Aus den Datenblättern des Transistors oder aus der aufgenommenen Kennlinie ist der Gleichstromverstärkungsfaktor B zu entnehmen. Der Kollektorstrom ist das B -fache des Basisstromes:

$$I_C = B \cdot I_B \quad (6)$$

In Bild 2 ist der Widerstand R_B als Ersatzwiderstand zwischen Punkt B und Masse (Bild 1) dargestellt. Sein Wert bestimmt sich zu:

$$R_B = \frac{U_{St}}{I_B} \quad (7)$$

Dieser Ersatzwiderstand stellt den Verbrauch des Transistors bei Ruhestrom dar. Er ist nicht identisch mit dem Eingangswiderstand für Wechselspannung.

Der Arbeitspunkt wird mit dem Spannungsteiler R_V, R_P eingestellt. Um die Eingangsverluste gering zu halten, müssen die Widerstände möglichst hochohmig sein. Im Extremfall fehlt der Widerstand R_P völlig, er ist also unendlich groß. Nun verringert sich allerdings die Stabilität der Schaltung. Daher sollte R_P nicht wesentlich größer sein als R_B .

Bild 2 zeigt, daß durch den Widerstand R_V die Ströme I_B und I_P fließen:

$$I_V = I_B + I_P \quad (8)$$

wobei I_P der Quotient von U_{St} und R_P ist, also $I_P = U_{St}/R_P$.

Ferner ist

$$I_V \cdot R_V + U_{St} = U_b \quad (9)$$

und man erhält

$$R_V = \frac{U_b - U_{St}}{I_B + \frac{U_{St}}{R_P}} \quad (10)$$

oder für den Fall, daß $R_P = R_B$,

$$R_V = \frac{U_b - U_{St}}{2 I_B} \quad (10a)$$

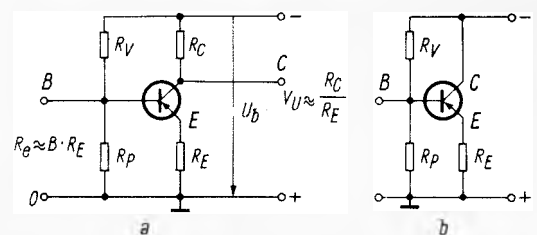


Bild 3. a = Die Transistorverstärkerstufe mit den notwendigen Widerständen für Arbeitspunkt und Verstärkung, b = der Emitterfolger mit den zugehörigen Schaltelementen

Mit diesen Formeln lassen sich nun alle Widerstände der Schaltung nach Bild 3a, das die vollständige Verstärkerstufe zeigt, berechnen. Der Emitterfolger ist in Bild 3b dargestellt. Der Berechnungsgang ist der gleiche. Da in diesem Fall am Widerstand R_E rund die halbe Betriebsspannung liegt, erscheint der Ersatzwiderstand R_B wesentlich höherwertiger als in der Schaltung nach Bild 3a.

Eingangs- und Ausgangswiderstand

Der Widerstand R_E beeinflusst bereits bei kleinen Werten den Eingangswiderstand mehr als die Basis-Emitter-Strecke des Transistors, die man daher bei einer überschlägigen Berechnung vernachlässigen darf. Der Eingangswiderstand ergibt sich aus den Beziehungen (3) und (7), wobei – nicht ganz korrekt – der Widerstand R_B jetzt den Wechselstromwiderstand darstellen soll.

$$R_e \approx \frac{I_E}{I_B} \cdot R_E$$

Das ergibt nach (6):

$$R_e \approx B \cdot R_E$$

d. h. am Eingang wird der B -fache Wert des Emitterwiderstandes wirksam.

Dabei ist zu beachten, daß dem Widerstand R_E keine Kapazität parallel geschaltet wird. Das Ergebnis wird genauer, je größer man den Widerstand R_E wählt. Beim Emitterfolger ist der Fehler noch geringer. Der errechnete Wert für den Eingangswiderstand läßt sich dadurch korrigieren, daß man die Widerstände R_V und R_P berücksichtigt. Sie wirken als Nebenwiderstände und erniedrigen den errechneten Wert auf etwa die Hälfte bis ein Drittel.

Der Ausgangswiderstand der Verstärkerstufe nach Bild 3a ist praktisch mit dem Widerstand R_C identisch, während der Ausgangswiderstand der Schaltung nach Bild 3b etwa dem Widerstand R_E entspricht.

Verstärkung

Die Spannungsverstärkung für den Emitterfolger nach Bild 3b ist immer kleiner als 1. Für die Verstärkung der Stufe nach Bild 3a zeigen die Gleichungen (2) und (3), daß die Steuerspannung im wesentlichen als Spannung U_{RE} wieder auftritt, wenn der Widerstand R_E eine bestimmte Größe besitzt. Der in ihm fließende Strom I_E ist verabredungsgemäß der gleiche wie I_C , der am Widerstand R_C die gewünschte Ausgangsspannung liefert. So muß also das Verhältnis von Ausgangs- zu Eingangsspannung dem Verhältnis der Widerstände nahekommen:

$$V_u \approx \frac{R_C}{R_E} \quad (11)$$

Auch hier wächst die Genauigkeit mit der Größe von R_E . Alle Berechnungen gelten für Germanium- und Siliziumtransistoren, und zwar sowohl für pnp- als auch für npn-Typen, wobei lediglich auf richtige Polung der Betriebsspannung zu achten ist. Der Fehler beträgt im allgemeinen etwa 20 bis 30 %.

Bemessungsbeispiele

1. Gegeben sei ein Transistor mit der Kennlinie nach Bild 4. Die Speisespannung betrage 6 V. Zu berechnen ist die Dimensionierung der Schaltelemente für eine fünffache Spannungsverstärkung auf 1 V bei einem Ausgangswiderstand von 1 k Ω und einem Eingangswiderstand von mehr als 2 k Ω . Für die Berechnung gilt die Schaltung nach Bild 3a.

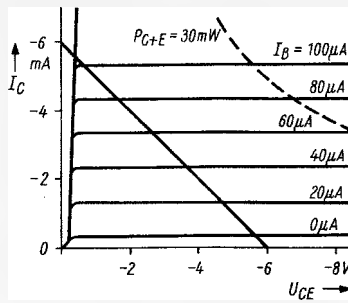


Bild 4. Kennlinie eines Transistors mit eingezeichneter Widerstandsgeraden

Aus der Kennlinie des Transistors ist zu entnehmen, daß der Transistor bei einer Spannung von 6 V höchstens mit 5 mA betrieben werden darf und daß der Gleichstromverstärkungsfaktor etwa 50 beträgt. (Er errechnet sich aus dem Verhältnis Kollektorstromänderung / Basisstromänderung bei gleichbleibender Kollektor-Emitter-Spannung; hier etwa 1 mA/20 μ A.) Zum Ansteuern des Transistors sollte man bei einer Betriebsspannung von 6 V höchstens 5 V für den Verstärkungsvorgang ausnutzen.

Der Kollektorwiderstand R_C bestimmt im wesentlichen die Größe des Stromes. Da an ihm etwa die halbe Betriebsspannung abfallen soll, ergibt sich ein Ruhestrom von 3 mA. Das Kennlinienfeld zeigt, daß dieser Strom innerhalb der Grenzen für die zulässige Belastung liegt. Da von der Betriebsspannung 1 V nicht ausnutzbar ist, sollen weitere Verluste dadurch vermieden werden, daß man einen recht kleinen Emitterwiderstand wählt. An ihm soll $1/15$ der Betriebsspannung abfallen, so daß er nach (4) den Wert von 133 Ω erhält. Der nächst verfügbare Wert ist 150 Ω , mit dem man weiterrechnet.

Nun wird nach (3)

$$U_{St} = U_{BE} + I_E \cdot R_E$$

$$U_{St} = 0,2 \text{ V} + 3 \cdot 10^{-3} \cdot 150 \text{ V}$$

$$U_{St} = 0,2 \text{ V} + 0,45 \text{ V} = 0,65 \text{ V}$$

Die Gleichung (6) liefert die Größe des Basisstromes:

$$I_B = \frac{I_C}{B} = \frac{3 \text{ mA}}{50} = 60 \mu\text{A}$$

Aus (7) erhält man

$$R_B = \frac{0,65}{60 \cdot 10^{-6}} \Omega = 10,8 \text{ k}\Omega$$

Man wählt einen Widerstand von 10 k Ω . Der Widerstand R_P erhält den gleichen Wert. R_V errechnet sich dann nach (10a) zu

$$R_V = \frac{U_b - U_{St}}{2 I_B} = \frac{6 - 0,65}{120 \cdot 10^{-6}} \Omega$$

$$R_V = \frac{5,35}{120 \cdot 10^{-6}} \Omega = 44\,500 \Omega$$

Hierfür wählt man einen Widerstand von 47 k Ω .

Bild 4 zeigt die Widerstandsgerade für 1 k Ω von -6 V nach -6 mA. Sie schneidet die Kurve für einen Basisstrom von 60 μ A bei einem Kollektorstrom von 3,35 mA. Der Arbeitspunkt liegt nun etwas zu weit links. Richtig wäre ein Kollektorstrom von etwas weniger als 3 mA, z. B. 2,8 mA. Hierzu gehört ein Basisstrom von rund 50 μ A. Die Rechnungen (3), (6), (7) und (10a) sind dann zu wiederholen und liefern für R_V einen Wert von rund 50 k Ω ; man wählt dafür 51 k Ω oder 56 k Ω . Man kann sich die zweite Rechnung ersparen, wenn man gleich die Widerstandsgerade in die Kennlinie einzeichnet.

Die weitere Prüfung gilt den Betriebsdaten. Der Eingangswiderstand der Verstärkerstufe, also der B -fache Wert des Emitterwiderstandes, ist $50 \cdot 150 \Omega = 7500 \Omega$. Die Parallelschaltung dieses Widerstandes mit R_V und R_P ergibt etwa 4 k Ω ; der Eingangswiderstand liegt also oberhalb des geforderten Wertes.

Die Spannungsverstärkung beträgt nach (11) etwa 6,6. Bei einer Ausgangsspannung von 1 V_{eff}, hat der Transistor 2,8 V_{SS} zu verarbeiten. Am Ausgang stehen 5 V der Betriebsspannung abzüglich der am Widerstand R_E abfallenden Spannung zur Verfügung; das sind etwa 4,5 V. Gegenüber einer Ausgangsspannung von 2,8 V_{SS} ist also noch eine gewisse Reserve vorhanden.

Wenn sich bei der Berechnung ergibt, daß die Verstärkung nicht ausreicht, so ist der Widerstand R_C zu vergrößern oder der Widerstand R_E zu verkleinern. Treten dadurch Verzerrungen auf, so hilft nur eine höhere Betriebsspannung. Bei zu kleinem Eingangswiderstand kann man entweder den Emitterwiderstand R_E vergrößern, oder man verwendet einen Transistor mit höherem Gleichstromverstärkungsfaktor. Diese Änderungen erfordern dann aber eine Wiederholung des Rechnungsganges.

2. Zu berechnen ist ein Emitterfolger (Bild 3b) für einen Transistor mit den Daten: $B = 80$, $P_{C+E} = 500 \text{ mW}$, $U_{CE \text{ max}} = 30 \text{ V}$, $I_{CE \text{ max}} = 200 \text{ mA}$. Die Ausgangsspannung soll 2,5 V_{eff} an 300 Ω betragen, der Eingangswiderstand größer als 5 k Ω sein.

Der Widerstand R_E ist durch den geforderten Ausgangswiderstand von 300 Ω bestimmt. Die Ausgangsspannung von 2,5 V_{eff} entspricht einer Spannung von etwa 7 V_{SS}. Am Widerstand R_E müssen mindestens 3,5 V liegen; um Übersteuerungen und Verzerrungen zu vermeiden, wählt man etwa 5 V. Die Betriebsspannung beträgt dann 10 V. Für den Kollektorstrom erhält man nach (4a) 16 mA. Bei einem Gleichstromverstärkungsfaktor von $B = 80$ wird ein Basisstrom von 0,2 mA benötigt. Für die Spannung U_{St} ergibt sich aus (3) 5,2 V, und für den Widerstand R_B erhält man nach (7) 26 k Ω . Nach (10a) ist $R_V = 12 \text{ k}\Omega$, da $R_P = R_V = 26 \text{ k}\Omega$ wird.

Der Eingangswiderstand des Transistors beträgt $300 \cdot 80 \Omega = 24 \text{ k}\Omega$; ihm liegen die Widerstände R_V und R_P parallel, so daß man etwa 6,5 k Ω erhält. Die Spannungsverstärkung ist selbstverständlich kleiner als 1. Der Ausgangswiderstand war durch die Voraussetzungen gegeben.

Die Kontrolle der Aussteuerbarkeit wurde bereits am Anfang durchgeführt. Nun ist noch zu prüfen, ob der Transistor im Arbeitspunkt nicht überlastet wird. Das Produkt aus Ruhestrom und Spannungsabfall am Transistor beträgt

$$P_{C+E} = 16 \text{ mA} \cdot 5 \text{ V} = 80 \text{ mW};$$

die Verlustleistung bleibt also weit unter dem zulässigen Höchstwert. Man wird in diesem Fall gegebenenfalls einen preisgünstigeren Transistor mit einer zulässigen Verlustleistung von 150 mW verwenden.

Bitte an unsere Leser

Bei allen Anfragen an die Redaktion, die sich auf Artikel in der FUNKSCHAU beziehen, bitten wir stets um genaue Angabe von

Jahrgang, Heftnummer und Seitenzahl.

Die Vielzahl der im Laufe der Jahre zu gleichen Themen erschienenen Artikel macht ein Suchen ohne genaue Angaben oft zu einer sehr zeitraubenden Arbeit. Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.

Die Fernmeldetürme werden höher

Als Prof. Dr. Fritz Leonhardt den Stuttgarter Fernsehturm mit Restaurant und technischer Einrichtung entwarf und ihn im Februar 1956 fertigstellte, war es keineswegs schon abzusehen, welches Vorbild für die moderne Architektur damit gegeben wurde. Heute hat der aus Spannbeton gefertigte Turm mit seinen bescheidenen 211 m Höhe Schule gemacht; man findet Bauwerke dieser Art als Antennen- und Geräteträger überall in der Welt – von Johannesburg in Südafrika, wo der Albert-Hertzog-Tower genau nach Stuttgarter Vorbild entstand, bis nach London, Berlin und neuerdings Moskau.

Fernmeldetürme dieser Art sind abseits allem Prestigedenken inmitten der Stadtlandschaften mit ihren immer höheren Wohn- und Geschäftshäusern eine Notwendigkeit. Seitdem der Fernsprechverkehr und der Transport des Fernsehprogramms vom Kabel auf den Mikrowellenrichtfunk verlegt bzw. von letzterem ergänzt wird, können einige der Verantwortlichen in den Fernmeldeverwaltungen großer Städte nicht mehr ruhig schlafen – immer in der Angst, daß ein neues Hochhaus eine bestimmte Richtung für Mikrowellen blockiert. Das Beispiel Hamburg zeigt das zur Genüge. Die Richtfunkzentrale der Oberpostdirektion der Hansestadt ist auf einem alten Hochbunker auf dem Heiligengeistfeld im Stadtteil Altona installiert; die Aufstellungshöhe

Fernmeldetürme sind heute so zahlreich, daß sie bereits zum vertrauten Landschaftsbild gehören. Sie dienen den verschiedensten Funkdiensten als Relaisstellen, z. B. Fernsehprogramm-Übertragung, und meist auch als Sendestellen. Hier werden technische Einzelheiten genannt über drei der größten Bauwerke dieser Art in Europa, die derzeit im Bau sind.

der Hornparabol- und Spiegelantennen ist unzureichend, und die im Bunker mit untergebrachten UHF-Fernsehsender für das Zweite und Dritte Programm leiden unter der ungenügenden Masthöhe, so daß in einigen Bezirken der Zwei-Millionen-Stadt die Feldstärke beider Programme nicht ausreicht. Gleiches gilt für die im Hochbunker aufgestellten Sender und Empfänger für den öffentlichen beweglichen Landfunkdienst (Telefonverkehr zwischen Kraftwagen, Hafenschleppern und seegehenden Schiffen). Allein 10 000 Kanäle für den Fernsprehdienst und alle drei Fernsehprogramme laufen über diesen unzulänglichen Punkt.

Hamburger Turm wird 271 m hoch

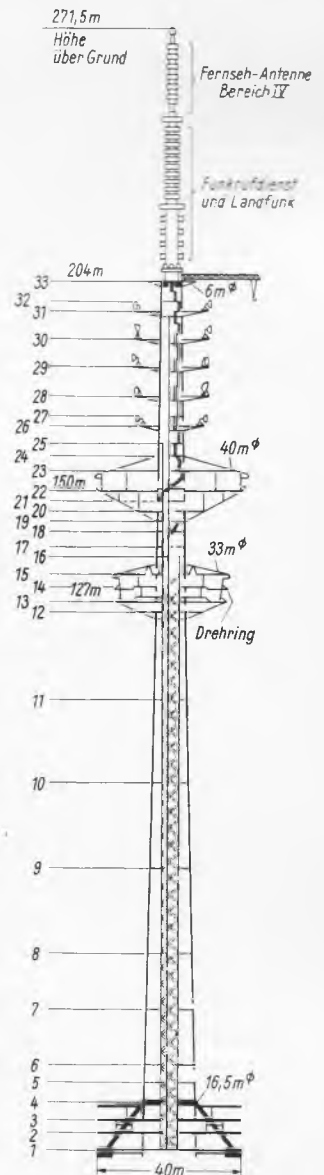
Im Jahre 1961 faßte daher die Deutsche Bundespost den Entschluß, auf einem 9000 qm großen Gelände an der Rentzelbrücke (unmittelbar in der Nähe des Ausstellungsparks Planten un Blomen) einen Mehrzweck-Fernmeldeturm von 271 m Höhe zu errichten. Er wird zwei UHF-Fernsehsender mit je 500 kW effektive Strah-

lungsleistung aufnehmen, dazu eine Anzahl von Geräten und Antennen für den Landfunk und für Funkrudienste der Behörden, fünf Plattformen mit den Antennen des Richtfunks und der Reportage-Richtfunkstrecken im Stadtgebiet sowie deren Geräte. Daneben bekommen das Geophysikalische Institut der Universität Hamburg und die Gesundheitsbehörde Räume für Untersuchungen, wie etwa der Atmosphäre über einer Großstadt. Eine Schnellgaststätte mit Aussichtsring für 140 Gäste und ein sich langsam drehendes Restaurant für 180 Gäste



Links: Bild 1. Der Hamburger Fernmeldeturm zum Jahreswechsel 1966/67. Er wird mit Antennenträger 271,5 m hoch werden

Rechts: Bild 2. Schnittskizze und Nutzung der 33 Geschosse im Hamburger Fernmeldeturm. 1: Kabeleinführung, Batterien; 2: Übergang vom TV-Kabel auf TV-Kastenhohlleiter, elektrische Betriebszentrale, Fernwärmeübergabe, Wasserbehälter; 3: Fahrstuhlvorraum, Lager; 4: leer; 5: Eingang von der Fußgängerbrücke (Stauraum); 6 bis 11: leer; 12: Klimaanlage für Restaurant; 13: Restaurant, Schnellgaststätte mit Aussichtsring; 14: Restaurant mit drehbarem Ring; 15: Dachgeschoß des Restaurants; 16: Schlingscheiben für Personenaufzüge; 17: Maschinen der Personenaufzüge; 18: Schaltschränke der Personenaufzüge; 19: Geophysikalisches Institut; 20: Klimaanlage, innen Winde für Aufzugsschacht; 21: Toiletten; 22: Betriebsraum für Fernmeldetechnik; 23: Verteilerraum für Fernmeldetechnik; 24: Antennenbelüftungsgerät; 25: Gesundheitsbehörde; 26: Reportageplattform; 27: leer; 28: 1. Antennenplattform; 29: 2. Antennenplattform; 30: 3. Antennenplattform und Vorschaltgeräte für Drehfeuer (innen); 31: 4. Antennenplattform und Maschinen für den Betriebsfahrstuhl; 32: Verteilung der Antennenleitungen, Übergang vom TV-Kastenhohlleiter auf Kabel; 33: Dachplattform mit dem 1,5-t-Antennenhebezug; über dem Hebezug am Mast drei Drehfeuer



sind die gastronomischen Attraktionen des Bauwerks, das allerlei Auflagen der Flugsicherung erfüllen muß und daher Warnlampen, Drehlinsen und Sicherheitsanstrich trägt. Zusammen mit dem Funkbetriebsgebäude am Turmfuß dürften Kosten in Höhe von 21 Millionen DM auflaufen; die Fertigstellung des Rohbaues ist für Ende 1967 zu erwarten und die volle Inbetriebnahme für Ende 1968. Bild 1 zeigt den Bauzustand Anfang 1967.

Die Gründung besteht aus einem 8 m breiten Ringfundament mit 41 m Durchmesser; es nimmt die Last des Turmes über eine 13 m tiefe, in drei Geschosse unterteilte Kegelschale auf. Der Turmschaft ist ein 204 m langes Stahlbetonrohr, dessen Durchmesser sich nach oben von 16,5 m bis auf 6 m vermindert und das in 33 Geschoßebenen eingeteilt ist. Deren Nutzung zeigt die Skizze Bild 2.

Türme dieser Höhe müssen mit besonders raschen Aufzügen versehen werden, um den großen Höhenunterschied sowohl schnell als auch fast unmerklich für die Benutzer zu überwinden. Für den zur Zeit in München im Bau befindlichen 290 m hohen Turm sind Aufzüge in Vorbereitung, die je 30 Besucher in 45 Sekunden auf 190 m Höhe befördern; der Aufzug für den Hamburger Turm hebt jedesmal 36 Besucher in 30 s auf 130 m Höhe; das bedeutet eine Höchstgeschwindigkeit von 6 m/s oder die doppelte gegenüber dem Aufzug im „kleinen“ Stuttgarter Turm. Die Aufzugsmaschinen haben kein Getriebe, sondern werden transistorgesteuert, und der Verzögerungsablauf wird wegeabhängig elektronisch geführt.

Moskauer Turm wird 525 m hoch

Das Bauwerk in der Nähe des Ostankino-Teiches in Moskau wird in vieler Hinsicht einen Superlativ darstellen. Zwar gibt es in den USA einige Masten, die über die 500-m-Grenze hinausragen, aber es handelt sich um reine Stahlkonstruktionen mit Abspannungen, die ausschließlich Fernsehantennen tragen. Der Moskauer Turm hingegen ist ein nach dem Stuttgarter Muster von den Architekten Leonid Batalow und Dimitri Burdin sowie dem Konstrukteur Nikolai Nikitin entworfener Mehrzweckbau. Er nimmt Fernseh- und UKW-Sender sowie deren Antennen auf, hat eine Aussichtsplattform in 340 m Höhe für 500 (!) Besucher und ein dreigeschossiges Restaurant für 300 Gäste; ferner sind die üblichen Vorrichtungen für Richtfunkantennen des Fernsprech- und Programmdienstes und für Empfangsspiegel der Reportagezubringer vorgesehen (Bild 3).

Unbeschadet der Höhe von 525 m und des Gewichtes von 41 000 t ist das Fundament in nur 3,5 m Tiefe eingelassen, es mißt allerdings 71 m im Durchmesser. Fundament, kegelförmiger Fuß und die Turmhöhe selbst entstehen aus vorgespanntem Eisenbeton, wovon 15 000 cbm verbraucht werden. Die Vorspannung mit Hilfe von 180 Strahltrassen hat eine Zugkraft von zusammen 10 000 t; sie sichert den Turm vor Rissen und gewährt ihm seine Festigkeit. Der Turm ist für eine maximale Windgeschwindigkeit von 50 m/s konstruiert; die höchste, in 500 m Höhe über Moskau jemals gemessene Windgeschwindigkeit lag aber bei nur 17 m/s. Die Turmspitze dürfte in der Regel um ± 50 cm schwanken; bei extremem Orkan kann eine Amplitude von 3 m auftreten, die immer noch völlig ungefährlich ist.

Die Turmschwankungen und die extremen Temperaturunterschiede – man muß mit einer Tiefsttemperatur von -35 °C rech-

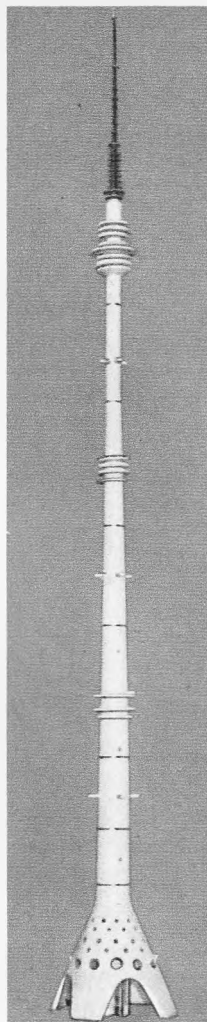


Bild 3. Modell des 525 m hohen Moskauer Fernmeldeturms mit Aussichtsplattformen und dreistöckigem Restaurant für insgesamt 800 Besucher. Der Rohbau hat bereits 385 m überschritten

nen – mußten bei der Konstruktion der von R. Stahl, Stuttgart, gelieferten drei Aufzüge berücksichtigt werden. Diese haben eine Höchstgeschwindigkeit von 7 m/s und gehören damit zu den schnellsten Aufzügen der Welt. Wegen der Turmschwankungen konnte nicht das übliche Hängekabel für die Stromversorgung benutzt werden. Die Energie für Heizung, Belüftung und Beleuchtung der Kabinen sowie für den Türantrieb liefern Batterien, die während der Nacht aufgeladen werden. Für Fahrbefehl und zum Telefonieren sind Funkgeräte vorgesehen.

Wegen der großen Förderhöhe wird statt des üblichen Kopierwerkes ein Rechner in Verbindung mit einem Impulsgeber verwendet. Im Prinzip unterteilt dieser Impulsgeber die Schachthöhe in sehr kleine Abschnitte, zählt die von der Kabine durchfahrenen und übermittelt sie dem Computer. Dieser berechnet die optimale Geschwindigkeit und die Verzögerungswerte, die nötig sind, um den Aufzug in kürzester Zeit stoßfrei zum Halten zu bringen. Funksteuerung und Computer lieferte die AEG.

Das Gießen des Turmschaftes erfolgt von einem Selbstbeförderungsaggregat aus, eine Art geschlossene und beheizte Rampe, die langsam hochsteigt. Zum Schluß wird der 140 m hohe Stahlträger für die Antennen Stück für Stück nach oben gebracht und zusammengesetzt. Dann ist die Höhe von 525 m erreicht. Das Bauwerk dürfte für Moskau einen neuen Akzent setzen, zumal es bei Nacht mit Spezialeinwerfern farbig angestrahlt werden wird und dann bis auf 100 km Entfernung sichtbar ist.

Neben dem Super-Turm wächst das nicht minder gigantische Unions-Fernsehzentrum

aus vorgefertigten Betonteilen. Nach der Fertigstellung – etwa 1968/69 – stehen auf 117 000 qm Nutzfläche in vier bzw. zwölf Stockwerken 14 Hauptstudios mit den notwendigen Neben- und Betriebsräumen bereit. In vier Studios sollen nur Fernsehfilme aufgenommen werden; wenn wir die uns zur Verfügung gestellten Unterlagen richtig deuten, dann arbeitet man nach dem Gemini- und dem Electronicam-Verfahren. Beim erstgenannten wird die Szene über das gleiche Objektiv sowohl mit der elektronischen Kamera für die Magnetbandaufzeichnung als auch auf 16-mm-Film aufgenommen; beim zweiten Verfahren ist der Filmkamera eine kleine elektronische (Industriefernseh-)Kamera beigegeben; deren Bilder enthalten auf dem Monitor für den Regisseur wertvolle Hinweise über Bildausschnitt, Szenenausleuchtung usw.

Die Studiokapazität ist derart bemessen, daß gleichzeitig vier Schwarzweiß- und ein Farbprogramm produziert werden können, zusammen etwa 50 Sendestunden pro Tag. Die Sprachenvielfalt der UdSSR zwingt zur Vorbereitung einer ausgefeilten Übersetzeranlage, mit deren Hilfe jede Sendung in einer von zwölf Sprachen kommentiert werden kann.

Der erste Teil der Studios soll bis zum Herbst dieses Jahres (50. Jahrestag der Oktoberrevolution) fertig sein; der Turm jedoch wird noch längere Zeit bis zu seiner Inbetriebnahme brauchen.

Münchener Turm wird 290 m hoch

Über den im Bau befindlichen Münchener Fernmeldeturm auf dem Oberwiesefeld berichteten wir in der FUNKSCHAU 1965, Heft 17, Seite *1303. In diesem Zusammenhang wollen wir aber die wichtigsten Daten wiederholen. Die Turmhöhe wird insgesamt 290 m betragen. Der erste Turmkorb in etwa 150 m Höhe besteht aus vier Stockwerken mit Betriebsräumen der Post. Der zweite bei etwa 180 m trägt fünf Stockwerke u. a. mit Aussichtsplattform und einem drehbaren Restaurant für 216 Besucher. Zwei Aufzüge für je 30 Personen sind mit einer Fahrgeschwindigkeit von 6 m/s vorgesehen, ein weiterer Lastenaufzug fährt mit 4 m/s.

Nach Inbetriebnahme der technischen Einrichtungen – über den Termin ist derzeit nichts zu erfahren – dürfte sich der Fernsehempfang des Zweiten und Dritten Programms im Raum München wegen der Antennenhöhe verbessern. Allerdings werden Hausbesitzer und Fernsehteilnehmer Ärger haben und die Antennenbaufirmen über Arbeitsmangel nicht zu klagen brauchen, denn „eine Stadt muß ihre Antennen drehen“.

Ein Ausstrahlen der UKW-Rundfunkprogramme von diesem Turm, was sicherlich eine beträchtliche Verbesserung des Stereoempfangs ergäbe, ist leider nicht vorgesehen. Die Rundfunksender werden ebenso wie die für das Erste Fernsehprogramm von den Rundfunkanstalten betrieben, während die technischen Einrichtungen des Fernmeldeturms von der Bundespost errichtet werden.

Die Bundespost wird den günstigen Standort für eine Anzahl von Richtfunkstrecken und andere nicht öffentliche Dienste benutzen. Vorgehen sind z. B. eine Schaltstelle für den internationalen Fernseh-Programmaustausch, Richtfunkverbindungen für Telefonie- bzw. Telegrafie-Verkehr, eine zentrale Senderbeobachtung und Fernsteuerung für unbemannte Fernsehsender sowie Sender für verschiedene bewegliche Funkdienste. Für die Olympischen Spiele 1972 wird der Fernmeldeturm eine wichtige Ausgangsstelle für viele Fernmeldeverbindungen sein.

6 Die Farbhilfsträgerfrequenz (Fortsetzung)

Bild 14 zeigt die gleiche Darstellung wie das Bild 13 auf Blatt 2a (Heft 8/1967), jedoch für das Pal-Verfahren. In der oberen Bildhälfte (Bild 14a) sind die Verhältnisse für die Farbträgerkomponente für das (B - Y)-Signal dargestellt. Auf ein volles Bild (2 Raster) entfallen 177 3/4 Farbträger-schwingungen, d. h. von Raster 1 zu Raster 3 verschiebt sich die Phasenlage von f_{HT} um 90° usw. Hier ergibt sich also ein Zyklus von acht Rastern.

Auf der betrachteten Linie finden wir also bei Raster 1 eine positive Amplitude (heller Punkt), bei Raster 3 einen Null-durchgang, bei Raster 5 eine negative Amplitude (dunkler Punkt), bei Raster 7 wieder einen Nulldurchgang.

In der unteren Hälfte (Bild 14b) ist der Farbhilfsträger für das (R - Y)-Signal gezeichnet. Dieser wird ja beim Pal-Verfahren von Zeile zu Zeile um 180° geschaltet, d. h. nach 625 Zeilen, also nach Ablauf eines Bildes, ist dieser Farbhilfs-träger um 180° gedreht. Während sich also die f_{HT}-Kompo-nente für das (B - Y)-Signal von Bild zu Bild (Raster 1 zu Raster 3 usw.) um 90° ändert, verschiebt sich die f_{HT}-Kompo-nente für das (R - Y)-Signal um 270° von Bild zu Bild.

Für die endgültige Festlegung der Lage der Farbhilfsträger-frequenz muß noch eine andere Störmöglichkeit betrachtet werden. Im Frequenzbereich des Farbsignals kann ein Über-sprechen des Helligkeitssignals auf das Farbsignal stattfin-den. Es entstehen Interferenzfiguren, die im wesentlichen nur dann auffallen, wenn sie ihre Lage ändern, d. h. über den Bildschirm wandern. Es hat sich gezeigt, daß man diese Inter-ferenzfiguren zum Stillstand bekommen kann, wenn die Fre-quenz des Farbhilfsträgers gegenüber der Beziehung von Gleichung (2) noch zusätzlich um 25 Hz verschoben wird. Diese Verschiebung ist klein (≈ 0,5 %) im Verhältnis zu f_z/4, beeinträchtigt also nicht die für die Wahl des Viertelzeilen-Offsets gemachten Überlegungen.

Damit lautet die endgültige Beziehung für die Frequenz des Farbhilfsträgers

$$f_{HT} = 25 + \frac{f_z}{4} + (2n + 1) \cdot \frac{f_z}{2} \quad (3)$$

$$f_{HT} = 25 + 3906,25 + (2 \cdot 283 + 1) \cdot 7812,50 = 4\,433\,618,75 \text{ Hz}$$

7 Die Verzögerungsleitung

7.1 Die notwendige Verzögerungszeit

In Abschnitt 5.1 ist gezeigt, daß die beiden Komponenten der zu addierenden Signale entweder in der Phase überein-stimmen oder genau 180° Phasenverschiebung haben müssen. Dieser Punkt muß bei der Bemessung der Verzögerungs-leitung berücksichtigt werden.

Für die Farbträgerfrequenz muß demnach der Unterschied in der Phasenlage - gemessen am Eingang und Ausgang der Verzögerungsleitung - 0° oder 180° sein. Das bedeutet, daß die Farbträgerfrequenz während der Laufzeit in der Verzöge-rungsleitung ein ganzzahliges Vielfaches einer halben Schwin-gung durchführen muß (Bild 15).

In Abschnitt 6 ist gezeigt, daß in eine Zeilenperiode ≈ 283,75 Schwingungen des Farbhilfsträgers fallen, d. h. also 283 volle Schwingungen und eine 3/4 Schwingung. Die Phasen-differenz zwischen Eingang und Ausgang der Leitung beträgt also 270° und nicht 0° oder 180°.

Die Verzögerungsleitung muß also etwas kürzer als 64 µs oder etwas länger sein.

Im ersten Fall ergibt sich: $\frac{567}{2} \cdot \frac{1}{f_{HT}} = 63,943 \text{ µs}$

im zweiten Fall ergibt sich: $\frac{568}{2} \cdot \frac{1}{f_{HT}} = 64,057 \text{ µs}$

Üblicherweise wird der erste Fall gewählt.

7.2 Addition von schrägversetzten Punkten

Die in Abschnitt 7.1 aufgezeigte Überlegung macht es not-wendig, die Verzögerungszeit etwas kürzer zu halten, als es der Zeilendauer entspricht. Die Folge ist, daß nicht die Span-nungen zweier senkrecht untereinander, sondern die zwei schräg untereinander liegenden Punkte addiert werden.

Geometrisch ergibt sich folgende Abweichung: Die Dauer einer Zeile ist 64 µs, davon entfallen auf den Hinlauf etwa 52 µs. Der Versatz beträgt 0,057 µs, also etwa 1 %. Bei einer

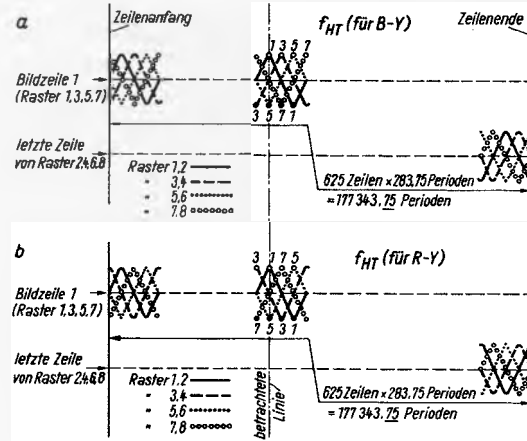


Bild 14. Helligkeitsmodulation durch Reste des Farbhilfsträgers im Pal-Verfahren mit Viertelzeilen-Offset. Erläuterungen im Text

Zeilenlänge von 50 cm, bedeuten 1 ‰ 0,5 mm. Nun ist weiter die seitliche³⁾ Auflösung für Farbe durch die Bandbreite des Farbsignals gegeben. Diese kann man mit 1 MHz (Perioden-dauer = 1 µs) ansetzen. Farbwechsel von 0,5 µs lassen sich noch auflösen. Die Auflösungsmöglichkeit 0,5 µs ist also 10fach schlechter als der zeitliche Versatz von 0,057 µs. Oder geometrisch ausgedrückt:

0,5 µs bedeuten bei einer Zeilenlänge von 50 cm = 5 mm. Farbänderungen innerhalb dieses Abstandes werden nicht wiedergegeben. Der geometrische Versatz durch die kürzere Verzögerungszeit beträgt aber nur 0,5 mm, ist also unkritisch.

7.3 Die zulässigen Abweichungen des Decoder-Abgleichs

hervorgerufen durch Temperaturänderung, Alterung an der Verzögerungsleitung

Wie in Abschnitt 7.1 gesagt, müssen die beiden Span-nungen, die der Decoder-Matrix über den verzögerten und über den direkten Kanal zugeführt werden, exakt gleich-phasig sein. Natürlich erfüllen auch exakt gegenphasige Span-nungen diese Forderung. In diesem Fall sind die Farbdiffe-renzsignale an den Ausgangsklemmen vertauscht.

Die Bedeutung dieser Forderung läßt sich wie folgt zeigen, wozu die Schaltung eines Pal-Decoders (Bild 16) in Bild 17 vereinfacht dargestellt ist.

³⁾ Das heißt, in Zeilenrichtung betrachtete Auflösung.

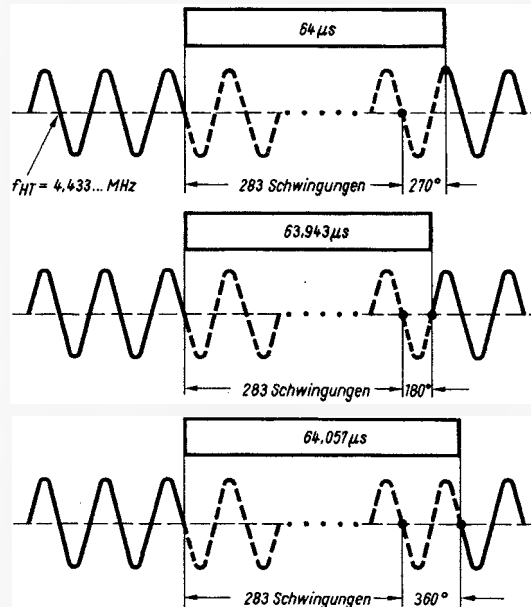


Bild 15. Bestimmung des genauen Wertes der Verzögerungszeit

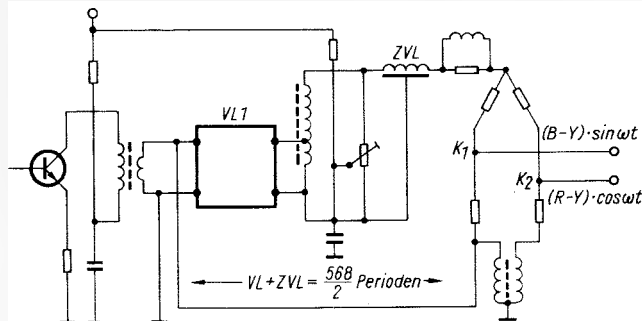


Bild 16. Pal-Decoderschaltung mit Stabilisierung und Zusatz-Verzögerungsleitung ZVL.

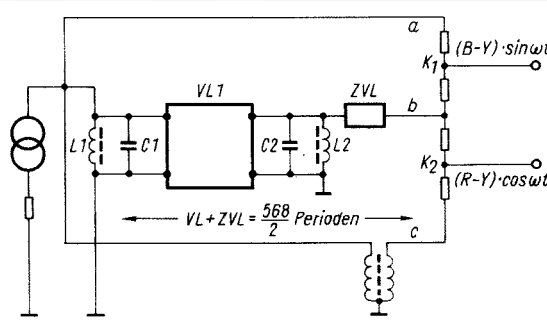


Bild 17. Pal-Decoderschaltung nach Bild 16 vereinfacht dargestellt

Im Normalzustand, d. h. genau abgeglichen, gilt für Punkt K_1 (siehe auch Abschnitt 5.1, Blatt 1a):

Das Signal von Kanal b: $(B - Y) \sin \omega t + (R - Y) \cdot \cos \omega t$ wird addiert zu dem

Signal von Kanal a: $(B - Y) \sin \omega t - (R - Y) \cdot \cos \omega t$.

Sind also die beiden Signale, auf die Farbhilfsträgerfrequenz ($f_{HT} = \frac{\omega}{2\pi}$) bezogen, in Phase, dann gewinnt man an Punkt K_1 : $2 \cdot (B - Y) \cdot \sin \omega t$. Im nachfolgenden Synchrondemodulator entsteht weiter durch Zusetzen des Farbhilfsträgers: $2 \cdot (B - Y)$.

Das verzögerte Signal kann nun durch zwei Einflüsse in seiner Phase im Vergleich zum direkten Signal gedreht werden.

Bei Erwärmung bzw. Abkühlung kann sich die Verzögerungsleitung in ihrer Länge ändern, damit ändert sich die Laufzeit, und die Farbhilfsträgerfrequenz benötigt etwas mehr oder etwas weniger als $567/2$ oder $568/2$ Perioden zum Durchlaufen der Leitung.

Ferner ist die Kapazität des Sperrschwingers von der Temperatur abhängig. Nach Bild 17 ist zur Kapazität C_2 die Induktivität L_2 parallel geschaltet, und es ist ungefähr auf Resonanz abgestimmt. Eine Kapazitätsänderung bedeutet also ein Herauswandern aus dieser Abstimmung. Das durchlaufende Signal erhält eine positive oder negative Phasenverschiebung.

Im Fall der Phasenverschiebung ergibt sich bei Summierung der Spannungen aus Kanal b und a folgendes:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Signal von Kanal b:} \\ (B - Y) \sin (\omega t + \varphi) + (R - Y) \cdot \cos (\omega t + \varphi) \\ \text{Signal von Kanal a:} \\ (B - Y) \sin \omega t - (R - Y) \cos \omega t \end{array} \right\} (4)$$

Nach Zusetzen des Farbhilfsträgers im Synchrondemodulator erhält man weder für das eine Farbsignal den Sollwert $2 \cdot (B - Y)$, noch für das andere den Sollwert 0. Das

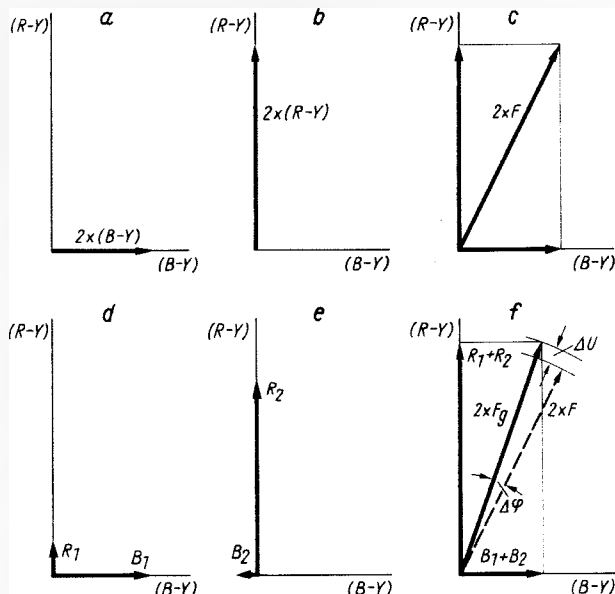


Bild 18. Signalspannung in den Kanälen K_1 und K_2 . Erläuterungen im Text

Entsprechende ist festzustellen, wenn die Kanäle b und c summiert werden.

Signal von Kanal b:

$$(B - Y) \sin (\omega t + \varphi) + (R - Y) \cdot \cos (\omega t + \varphi)$$

Signal von Kanal c:

$$- (B - Y) \cdot \sin \omega t + (R - Y) \cdot \cos \omega t \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Signal von Kanal b:} \\ \text{Signal von Kanal c:} \end{array}} \right\} (5)$$

Nach der Synchrondemodulation

für den $(B - Y)$ -Kanal $\omega t = 90^\circ$

für den $(R - Y)$ -Kanal $\omega t = 0$

und für einen Phasenfehler von $\varphi = -20^\circ$ ergibt sich:

aus Gleichung (4)

$$(B - Y) \cdot \sin 70^\circ + (B - Y) \cdot 1$$

$$(R - Y) \cdot \cos 70^\circ$$

aus Gleichung (5)

$$(B - Y) \cdot \sin (-20^\circ)$$

$$(R - Y) \cdot \cos (-20^\circ) + (R - Y) \cdot 1$$

Die Bilder 18 a bis c zeigen die Verhältnisse im ungestörten, die Bilder 18 d bis f im gestörten Fall, und zwar gibt Bild 18a bzw. d die Signalspannung im K_1 -Kanal, Bild 18b bzw. e die Spannung im K_2 -Kanal an. Man sieht, daß im ungestörten Fall $(R - Y)$ nur an K_2 und $(B - Y)$ nur an K_1 erscheint, während im gestörten Fall beide Farbdifferenzspannungen in beiden Kanälen auftreten.

Addiert man beide Spannungen, erhält man im ungestörten Fall (Bild 18c) den Zeiger für die Farbart nach Größe und Richtung in seiner angenommenen Soll-Lage, d. h. beim Durchlaufen durch den Decoder ist weder seine Amplitude noch seine Phase geändert worden. Bild 18f dagegen gibt die Addition der Zeiger von Bild 18d und e und läßt erkennen, daß im gestörten Fall der Summenzeiger von der Soll-Lage merklich abweicht.

Aus experimentellen Untersuchungen läßt sich folgendes über die maximal zulässige Phasenwinkelabweichung sagen:

Ist die Winkelabweichung $\Delta \varphi$ des Summenzeigers (Bild 18f) von der Soll-Lage größer als 16° , dann ist eine deutliche Farbverschiebung erkennbar. Beträgt $\Delta \varphi$ etwa 8° , dann liegt die Farbartänderung an der Grenze des erkennbaren. Die Abweichung $\Delta \varphi$ soll also nach Möglichkeit $< 8^\circ$ bleiben.

7.4 Aufbau und Wirkungsweise der Verzögerungsleitung

Als verzögerndes Medium benutzt man Glas. In einem Glasstab regt man eine Ultraschallschwingung an. Sie pflanzt sich von der Geberseite bis zur Empfangsseite fort. Da die Ausbreitungsgeschwindigkeit (Ultraschall in Glas) etwa bei 2600 m/s liegt, braucht man für $64 \mu\text{s}$ eine Glaslänge von rund 15 cm .

Zur Anregung der Ultraschallschwingung, wie auch zur Rückverwandlung in eine elektrische Schwingung, benutzt man piezoelektrische Wandler. Sie bestehen aus dünnen Scheiben eines Materials aus Blei-Zirkonat-Titanat, die polarisiert und auf den beiden gegenüberliegenden Flächen metallisiert werden. Die Wechselspannung wird senkrecht zur Polarisationsrichtung angelegt. Die entstehenden Scherschwingungen erfolgen in Richtung der Polarisation.

Literatur

Bruch, W.: Farbfernsehensysteme-Überblick über das NTSC-, Secam- und Pal-System. Telefunken-Zeitung 36/1963, Heft 1/2, Seite 70.

Telefunken-Fachbuch, Farbfernseh-Technik.

Bruch, W.: Demodulationsschaltungen für Pal-Farbfernseh-Empfänger. Telefunken-Zeitung 37/1964, Heft 1, Seite 62.

Ziffern- und Zeichen-Anzeigeröhren

Rö 53

1 Blatt

1 Allgemeines, Bauformen

Die Ziffern- und Zeichen-Anzeigeröhren sind Glimmröhren. Deren Grundlagen wurden in Rö 51 behandelt. Da es sich um eine Anzeigefunktion handelt, wird das helle Katoden-Glimmlicht (Rö 51, Abschnitt 3, D) ausgenutzt.

Die Anzeigeröhre enthält eine für alle Katoden gemeinsame Anode. Für jede in der geometrischen Form der gewünschten Ziffer ausgebildete Katode ist ein Anschluß aus dem Kolben herausgeführt. Sie kann damit getrennt von den anderen zum Aufleuchten gebracht werden. Die Katoden sind in Blickrichtung räumlich so hintereinander gestaffelt angeordnet, daß die Ziffern gut lesbar bleiben. Nur die jeweils angesteuerte Katode leuchtet auf. Außer Ziffern sind Zeichen lieferbar (z. B. +, -, ~, Ω, V, A).

Es gibt unterschiedliche Bauformen: Kolben mit Stiften zur Aufnahme in Fassungen sowie mit Drahtanschlüssen zum Einlöten, Röhren mit stehend angeordneten Ziffern und Zeichen für seitliche Leserichtung parallel zur Röhrenachse (Bild 1) sowie Röhren mit Ziffern senkrecht zur Röhrenlängsachse für frontale Betrachtung (Bild 2). Die Ziffernhöhe liegt zwischen 8 mm und 30 mm. Für sehr raumsparende Anordnungen gibt es Anzeigeröhren für frontale Betrachtung, bei denen die Ziffern von 0...9 auf dem Umfang kreisförmig nebeneinander angeordnet sind (Bild 3). Die Ziffern sind dann nur klein (z. B. 3 mm). Raumparend sind auch die Anzeigeröhren in Rechteckkolben, da ja meistens mehrere nebeneinander angeordnet werden müssen.

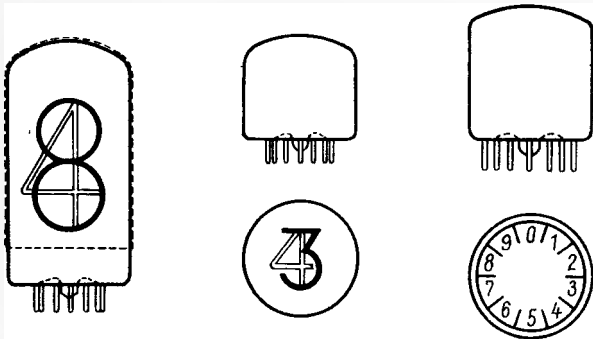


Bild 1. Ziffernanzeigeröhre mit Leserichtung parallel zur Röhrenachse

Bild 2. Ziffernanzeigeröhre mit Leserichtung senkrecht zur Röhrenachse

Bild 3. Ziffernanzeigeröhre mit ringförmig angeordneten Ziffern von 0...9

Die Vorteile der Anwendung von Ziffern-Anzeigeröhren sind: ständige Betriebsbereitschaft (kalte Katode), niedrigste Leistungsaufnahme, nahezu trägheitslose Anzeige im Vergleich zu mechanischen Anordnungen.

2 Wichtige Kenndaten

Wie bei allen Glimmröhren sind drei Spannungswerte kennzeichnend (Rö 51, Abschnitt 6): Zündspannung U_Z , Brennspannung U_B , Löschspannung U_L , und es gilt:

$$U_Z > U_B > U_L$$

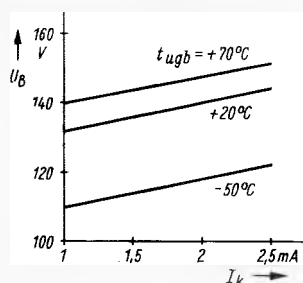


Bild 4. Der Brennspannungswert ist abhängig vom Kathodenstrom und von der Umgebungstemperatur

Die entsprechenden Spannungswerte sind etwa:

$$170 \text{ V} > 140 \text{ V} > 110 \text{ V}$$

Genauere Angaben finden sich in den Datenblättern der Hersteller.

Der Brennspannungswert ist von dem Kathodenstrom und von der Umgebungstemperatur abhängig, wie Bild 4 an einem charakteristischen Beispiel zeigt.

Wie alle Glimmröhren müssen die Anzeigeröhren auf alle Fälle mit Vorwiderständen vor allen Zünd- und Brennstrecken betrieben werden.

3 Wichtige Grenzdaten

Die für die Schaltungsauslegung wichtigsten Grenzdaten sind:

		Gebräuchliche Werte:
Minimale Speisespannung	$U_{b \text{ min}}$	(abhängig von Zündspannung)
Maximale Spannung zwischen zwei Katoden, von denen nur eine eingeschaltet ist	$U_{kk \text{ max}}$	(abhängig von Zündspannung)
Minimaler Kathodenstrom	$I_{k \text{ min}}$	1... 3 mA
Maximaler Kathodenstrom	$I_{k \text{ max}}$	2... 6 mA
Maximaler Kathoden-Spitzenstrom	$I_{ks \text{ max}}$	10...25 mA

Daneben werden von den Herstellern auch oft Werte für Impulsbetrieb angegeben.

4 Einfache Betriebsschaltungen

Zum Speisen kann reiner Gleichstrom oder auch Halbwellenstrom dienen.

Der Minimalwert der Speisespannung $U_{b \text{ min}}$ muß mindestens die Zündspannung U_Z erreichen; er wird in den Grenzdaten der Hersteller angegeben. Besonders, wenn die Schaltung in einem großen Temperaturbereich arbeiten soll und wenn es sich um nichtstabilisierte Speisespannungsquellen handelt, empfiehlt es sich, die Speisespannung U_b wesentlich höher (25...50 %) als die Zündspannung U_Z zu wählen.

4.1 Gleichstrombetrieb, Grundschaltung (Bild 5)

Die Betriebsspannung U_b wird über einen Vorwiderstand R_a jeweils an die zu zündende Strecke gelegt. Für den Wert von R_a sind U_b , U_B und I_k maßgebend:

$$R_a = \frac{U_b - U_B}{I_k}$$

Für die Wahl des Kathodenstroms I_k gilt, daß er etwa in die Mitte zwischen dem minimal vorgeschriebenen ($I_{k \text{ min}}$) und dem maximal zulässigen ($I_{k \text{ max}}$) liegt. Zum Beispiel erhält man bei einer Ziffern-Anzeigeröhre mit den Daten $U_B = 140 \text{ V}$, $I_{k \text{ min}} = 1 \text{ mA}$, $I_{k \text{ max}} = 2,5 \text{ mA}$:

$$R_a = \frac{U_b - 140 \text{ V}}{1,8 \text{ mA}}$$

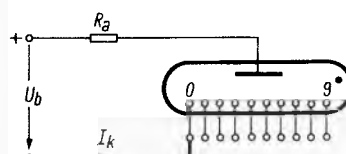


Bild 5. Die Grundschaltung für Gleichstrombetrieb. Die zu zündende Glimmstrecke wird jeweils an die Betriebsspannungsquelle angeschlossen

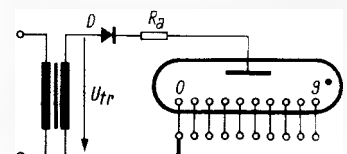


Bild 6. Die Grundschaltung für Halbwellenbetrieb. Die Speisespannung wird aus dem Netztransformator über eine Diode entnommen

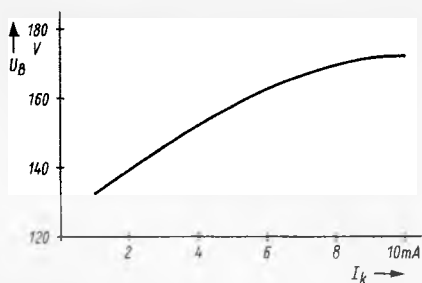


Bild 7. Für Halbwellenbetrieb ist zu beachten, daß der Brennspannungswert vom momentanen Katodenstrom abhängt

und zwar ergibt sich für:

$U_b = 170 \text{ V}$	250 V	300 V	350 V
$R_a = 15 \text{ k}\Omega$	$60 \text{ k}\Omega$	$90 \text{ k}\Omega$	$120 \text{ k}\Omega$

Die hier gewählte niedrigste Betriebsspannung von 170 V liegt so nahe an $U_{b \text{ min}}$, daß man die Speisquelle stabilisieren muß.

4.2 Halbwellenbetrieb, Grundschaltung

Bei Halbwellenbetrieb wird die Speisespannung einem Transformator mit nachgeschalteter Diode entnommen (Bild 6).

Im allgemeinen stellt man dabei als Mittelwert des Katodenstromes einen Wert ein, der etwas über dem für Gleichspannungsbetrieb geltenden $I_{k \text{ min}}$ -Wert liegt.

Bei Einweg-Halbwellenbetrieb nach Bild 6 kann man ungefähr mit einem Katoden-Spitzenstromwert rechnen, der 4...5mal so hoch ist wie der Gleichstrom-Mittelwert. Als grobe Faustregel kann man annehmen, daß für eine bestimmte Röhre der Vorwiderstand bei Einweg-Halbwellenbetrieb halb so groß sein soll wie bei Gleichspannungsbetrieb, wenn der Zahlenwert der Transformatorspannung U_{tr} (Effektivwert) gleich dem Zahlenwert der Speisegleichspannung gewählt ist. Bei dem Vergleich der beiden Betriebsarten muß nämlich berücksichtigt werden, daß die Brennspannung keinen konstanten Wert hat, sondern von dem Katodenstrom abhängt; Bild 7 gibt dafür ein Beispiel.

Dieser Zusammenhang trägt wesentlich zur Impulsformung des Katodenstromes bei.

Um exakte Arbeitsweise und volle Lebensdauer zu erreichen, empfiehlt es sich, die vom Hersteller empfohlenen Betriebsdaten zu beachten.

4.3 Betrieb mit Vorspannung

Unter Vorspannung versteht man hier eine Spannung U_{kk} zwischen der eingeschalteten und den nichtbetriebenen Katoden.

Mit einer genügend hohen Vorspannung, die so gepolt sein muß, daß die nichtbetriebenen Katoden positiv gegenüber den eingeschalteten sind, vermindert sich der Strom zu den nichteingeschalteten Katoden, und es wird ein sonst auftretendes Nebenglimmen vermieden, das die Lesbarkeit (die Konturschärfe) erheblich beeinträchtigt.

Die Vorspannung wird sowohl bei Gleichstrombetrieb als auch bei Halbwellenbetrieb angewendet, die Grundschaltung zeigt Bild 8. Der Wert der Vorspannung soll möglichst hoch gewählt werden, darf jedoch die Brennspannung nicht erreichen. In den Datenblättern wird ein Mindestwert empfohlen (meist etwa die halbe Brennspannung) und ein Maximalwert vorgeschrieben (meist etwa die Löschspannung).

4.4 Anzeigeröhren mit Hilfselektrode

Zum Herabsetzen der bei Anwendung relativ niedriger Speisespannungswerte ziemlich großen Zündverzögerung gibt es Röhrentypen mit eingebauter Hilfselektrode. Sie erhält über einen hohen Vorwiderstand (z. B. 20 M Ω) eine gegen die Anode negative Spannung.

4.5 Die Grundschaltung der Ansteuerung

Zum Ansteuern der Katoden können je nach den vorliegenden Verhältnissen alle diejenigen „Schalter“ verwendet wer-

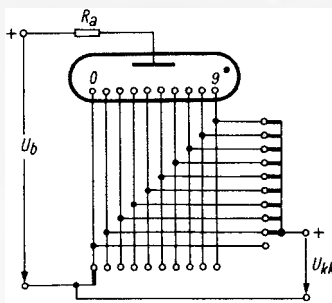


Bild 8. Eine Vorspannung U_{kk} zwischen betriebenen und nicht eingeschalteten Katoden verhindert einen störenden Glimmsaum der nicht eingeschalteten Ziffern

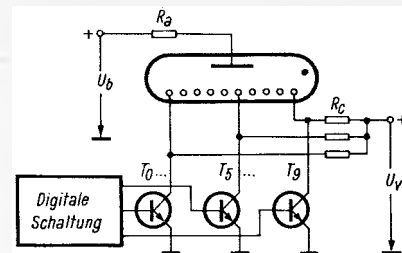


Bild 9. Grundschaltung der Ansteuerung mit npn-Schaltransistoren und Vorspannung für die nicht durchgeschalteten Transistoren bzw. Katoden

den, die eine genügend hohe Sperrspannung und einen genügend geringen Reststrom aufweisen. Dazu gehören Relais, Hochvakuumröhren, gasgefüllte Relaisröhren, Fotowiderstände und Transistoren mit hoher Sperrspannung. Hier soll nur die Grundschaltung der Ansteuerung behandelt werden, und zwar unter Benutzung von Transistoren als Schalter (Bild 9). Bei der Wahl zwischen Gleichstrom oder Halbwellenstrom zur Speisung muß man beachten, daß für Halbwellenstrom ein mehr als doppelt so hoher Spitzenwert des Kollektorstromes auftritt, ebenso gute Ziffern-Lesbarkeit vorausgesetzt. Das erfordert entsprechend höhere Ansteuerleistung beim Halbwellenbetrieb. Man wird daher im allgemeinen den Gleichstrombetrieb vorziehen.

Die npn-Transistoren T_0 bis T_9 dienen als Schalter zum Ein- und Ausschalten der Glimmstrecken. Sie werden von einer Digitalschaltung mit Decodierer angesteuert, die in Bild 9 nur als Blockbild angedeutet ist.

Die über die Vorwiderstände R_C zugeführte Vorspannung U_V soll verhindern, daß die Kollektor-Restströme von U_b über die nichteingeschalteten Katoden der Anzeigeröhre fließen und damit eine Verschlechterung des Ziffernbildes infolge Nebenglimmens verursachen.

5 Ziffern- und Zeichen-Anzeigevorrichtungen nach anderem Prinzip

Der Vollständigkeit halber sollen noch andere Verfahren zur Ziffernanzeige erwähnt werden, die keine Glimmröhre benötigen.

Ein Ziffernanzeiger (Hersteller z. B. Counting Instruments Limited) arbeitet nach dem Projektionsverfahren und kann bis zu 11 Ziffern oder Zeichen wiedergeben. Die Abmessungen auf der Frontseite betragen 12,7 mm \times 19 mm, die Tiefe 45 mm bis 54 mm. Die Zeichengröße ist etwa 10 mm. Die Zeichen sind noch aus 7 bis 8 m Entfernung gut zu erkennen. Das Funktionsprinzip ist kurz folgendes: Auf der Rückseite des Bausteines sitzen 11 kleine Lämpchen (5 V/0,58 W) mit 40 000 Brennstunden oder für doppelte Helligkeit 6 V/0,75 W mit 4000 Brennstunden, davor befindet sich ein Film mit den 11 verschiedenen Zeichen; dann folgt eine Platte mit Projektionslinsen und davor der Projektionsschirm. Legt man an eines der Lämpchen Spannung, dann leuchtet das zugehörige Symbol an dem Frontschirm auf. Der Schirm kann verschiedenfarbig geliefert werden: weiß, elfenbein, gelb, blau, rot oder grün.

Derart konstruierte Ziffernanzeiger gibt es auch mit eingebauten Decodier- und Speichersystemen (Hersteller z. B. Shelly Associates, Inc.). Die Ziffernhöhe beträgt 18 mm, Gesamtabmessungen 19 mm \times 28 mm \times 130 mm. Damit können binäre Eingangssignale in sichtbare Dezimalaussagen umgewandelt werden.

Ein rein mechanisch betätigter alphanumerischer Anzeiger wird z. B. von Visiontron hergestellt. Hiermit ist die Anzeige der Ziffern 0 bis 9 sowie der Buchstaben A bis Z, insgesamt 40 Zeichen, auf einer Frontscheibe von 100 mm \times 50 mm möglich. Die Zeichen erscheinen hell und kontrastreich vor dunklem Grund. Sie befinden sich auf den Blättern einer Fächerwalze, die durch einen Antrieb gedreht wird, bis das gewünschte Zeichen an der Stirnfläche erscheint. Ein Motor betreibt die Walze, er benötigt 2,7 W Leistung. Die Arbeitsgeschwindigkeit ist 75 ms je Zeichen.

Japanischer KW-Transceiver

Seit kurzem ist in Deutschland der japanische KW-Transceiver FT 100 erhältlich (Bild 1), der eine Reihe von bemerkenswerten Besonderheiten aufweist:

Fast alle Stufen (Ausnahme: Treiber- und Endstufe) sind mit Transistoren bestückt. Dadurch ist der Strombedarf so bescheiden, daß man bei Mobilbetrieb keine Reservebatterie mehr benötigt.

Beim Einschalten ist das Gerät sofort empfangsbereit.

Die Wärmeentwicklung ist wesentlich geringer als bei Röhrengeräten, was sich günstig auf die Frequenzkonstanz und die Lebensdauer der Bauelemente auswirkt. Ein eingebautes Universal-Stromversorgungsteil

Technische Daten vom FT 100

- Betriebsart: SSB (oberes und unteres Seitenband wählbar), CW, AM
- Frequenzbereiche: 3,5...4 MHz, 7...7,5 MHz, 14...14,5 MHz, 21...21,5 MHz, 28,5...29 MHz
- Sendereingangsleistung (Input): 120 W PEP bei CW und SSB (etwas weniger im 10-m-Band)
- Trägerunterdrückung: 40 dB
- Seitenbandunterdrückung: 40 dB
- Nebenwellendämpfung mindestens 40 dB
- Antennenanschluß: 40...100 Ω Impedanz
- Empfängerempfindlichkeit: 1 µV für 10 dB Signal/Rauschverhältnis
- Trennschärfe: 2,1 kHz bei 6 dB; 4,5 kHz bei 60 dB NF-Ausgangsleistung: 1 W bei 10 % Klirrfaktor
- Stromaufnahme aus dem Netz: Empfang = 35 W, Senden = 150 W
- Stromaufnahme aus der 12-V-Batterie: Empfang mit abgeschalteter Röhrenheizung = 14 W, mit Heizung = 32 W, Senden = 170 W
- Abmessungen: 33,5 cm breit, 15,3 cm hoch, 26 cm tief.
- Gewicht: 13,5 kg

Im internationalen Amateurfunk verdrängt der Transceiver (kombinierter Sender-Empfänger) immer mehr die bisherige aus mehreren Einheiten bestehende Anlage. Der Zusammenbau von Sender, Empfänger, Modulator und Eichgenerator in ein einziges Gehäuse legt es nahe, solche Geräte auch im Auto zu benutzen. Dieser in Japan entwickelte Transceiver, der fast ausschließlich mit Transistoren bestückt ist, berücksichtigt diese Betriebsart in besonderem Maße.

für Netz- und 12-V-Batteriespeisung erlaubt sofortige Betriebsbereitschaft im Fahrzeug, zu Hause oder im Hotel. Die Abmessungen betragen nur 33,5 cm × 15,3 cm × 26 cm, und der Transceiver erfährt alle KW-Amateurbänder.

Die Bestückung besteht aus 26 Transistoren, 22 Hf-Dioden, zwei Z-Dioden, einer Kapazitätsdiode, einem Stabilisator, acht Silizium-Gleichrichtern und drei Röhren. Die vom Hersteller propagierten Daten sind in einer Tabelle zusammengefaßt.

Schaltung beim Senden

Für die Signalaufbereitung sind zwei Trägeroszillatoren vorhanden (Bild 2). Der eine (T 207) für das untere Seitenband (= LSB) schwingt auf 3181,6 kHz, der andere (T 206) für das obere Seitenband (= USB) auf 3178,4 kHz. Das Signal gelangt von dort zum Balance-(Ring-)Modulator, in dem die Modulation und Trägerunterdrückung erfolgt. Der zwei-stufige Modulationsverstärker (T 308 und T 307) ist nieder-

ohmig an den Balancemodulator angepaßt. An den hochohmigen Eingang können hochohmige Mikrofone mit Sende-Empfangs-Schalter (= PTT) angeschlossen werden. Das modulierte (trägerlose) Zweiseitenbandsignal gelangt vom Balancemodulator über einen Anpassungstransformator zu dem aus sechs Quarzen bestehenden 3180-kHz-Filter, das das unerwünschte Seitenband unterdrückt. Die sich anschließende Transistorstufe T 201 verstärkt das SSB-Signal. An der Basis die-



Bild 1. KW-Transceiver FT 100

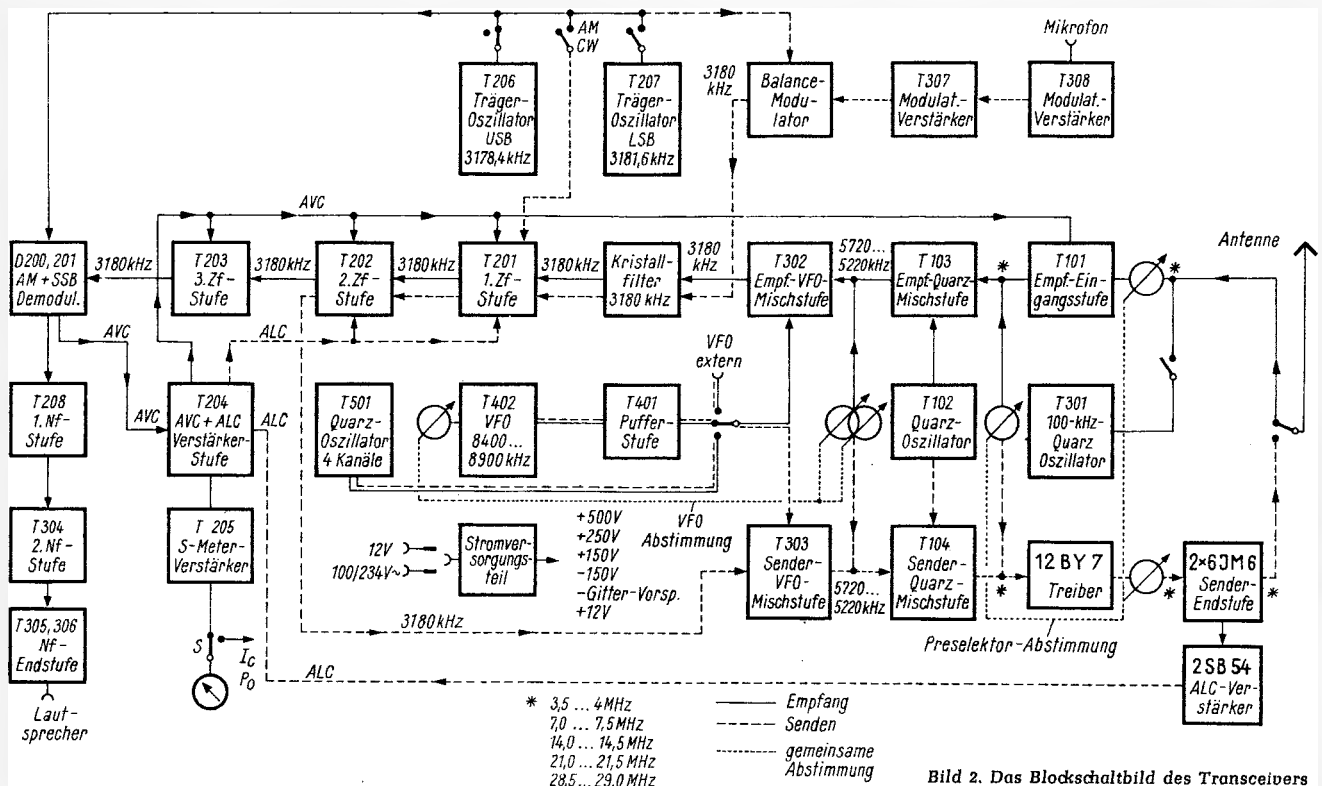


Bild 2. Das Blockschaltbild des Transceivers

ses Transistors erfolgt bei CW- und AM-Betrieb der Trägerzusatz. In einer zweiten Stufe T 202 wird das Signal weiter angehoben und der VFO-Sendermischstufe T 303 zugeleitet.

VFO- und Quarzoszillator

Der veränderliche Oszillator (= VFO mit T 402) ist kapazitiv im Bereich von 8400 bis 8900 kHz, abstimbar; er verfügt infolge seiner Temperaturkompensation über eine hohe Frequenzkonstanz. Das Signal wird rückwirkungsfrei über eine Pufferstufe T 401 ausgekoppelt. Zur Frequenzeinstellung dient ein hochwertiger Feintrieb mit Zahnraduntersetzung. Die Skala ist von 0...500 und von 500...1000 mit 10-kHz-Teilstrichen versehen. Der Knopf weist am Rand 50 weitere Teilstriche auf, von denen jeder einer Frequenzänderung von 1 kHz entspricht. Mit einem Schalter kann der eingebaute VFO ab- und auf einen äußeren (= externen) VFO umgeschaltet werden. Dadurch ist es möglich, auf zwei benachbarten Frequenzen zu senden und zu empfangen. Weiterhin gestattet dieser Schalter, statt des VFOs den eingebauten Quarzoszillator T 501 einzuschalten, so daß sender- und empfangsseitig auf einer durch den Quarz festgelegten Frequenz im Amateurband gearbeitet werden kann. Von dieser Möglichkeit dürfte man vor allem bei Ortsrunden im 10-m-Band (OV-Frequenz) Gebrauch machen. Der Schalter läßt auch kombinierten Betrieb mit VFO und Quarzoszillator zu. Letzterer kann bei Bedarf mit bis zu vier Quarzen bestückt werden.

Erste und zweite Sendermischstufe, Quarzoszillator

Das VFO-Signal gelangt bei der ersten Sendermischstufe T 303 zum Emitter eines Transistors, in dessen Kollektorkreis der Frequenzbereich von 5720 bis 5220 kHz entsteht. Das hier liegende Bandfilter wird primär- und sekundärseitig gemeinsam mit dem VFO-Drehkondensator abgestimmt. Dadurch erreicht man neben weitgehender Unterdrückung von Nebenwellen eine gleichbleibende Ausgangsspannung über den gesamten Bereich.

Das SSB-Signal erreicht dann die zweite Sendermischstufe (T 104), in deren Kollektorkreis nach Zumischen des Quarzsignals (T 102) die endgültige Sendefrequenz ge-

wonnen wird. Dieser Quarzoszillator ist mit Quarzen der Frequenzen 9220 kHz (80 m), 12 720 kHz (40 m), 19 720 kHz (20 m), 26 720 kHz (15 m) und 34 220 kHz (10 m) bestückt.

Treiber- und Endstufe, ALC-Regelung

Vom abstimmbaren Kollektorkreis der zweiten Sendermischstufe wird das Signal über einen 5600-kHz-Sperrkreis dem Gitter der Treiberröhre 12 BY 7 zugeleitet, deren Anodenkreis abstimbar ist. Die anschließende neutralisierte Endstufe arbeitet mit zwei parallel geschalteten Röhren 6JM 6. Der Anodenkreis ist als π -Filter ausgebildet; er erlaubt ein Anpassen von Antennen mit Fußpunktwiderständen zwischen 50 und 120 Ω . Das eingebaute Relais schaltet die Antenne auf den Senderausgang oder den Empfängereingang.

Wie in allen modernen SSB-Sendern, findet man auch hier eine ALC-Regelung (Automatic Level Control), die ein Übersteuern der Sender-Endstufe verhindert. Zu diesem Zweck wird das im Gitterkreis der PA-Röhre an einem Widerstand abfallende Signal über eine Kapazität abgenommen, dem ALC-Verstärker zugeführt und anschließend mit den Dioden SH 1 gleichgerichtet. Die nun gewonnene Gleichspannung verstärkt die Stufe T 204, die dann durch Verändern der Basisspannung die Verstärkung in den beiden 3180-kHz-Verstärkerstufen T 201 und T 202 zurückregelt.

Anzeigeinstrument

Beim Senden wird der Katodenstrom der Endröhren mit dem eingebauten Instrument gemessen, das auch zum Überwachen des Abstimmvorganges dient. Es läßt sich auch auf Anzeige der relativen Hf-Ausgangsspannung umschalten, die man über einen Teiler vom Senderausgang abnimmt, gleichrichtet und dem Meßinstrument zuleitet. Beim Empfang arbeitet es als S-Meter.

Schaltung bei Empfang

Vom Antennenrelais gelangt das Signal über einen 5600-kHz-Sperrkreis zur Antennenspule des Eingangsübertragers. Zum Schutze des Vorstufentransistors vor zu hohen Eingangsspannungen (z. B. in direkter Nähe einer anderen Mobilstation) liegen zwei Dioden gegenpolig parallel zur Antennenspule. Der Eingangskreis der Vorstufe

T 101 wird abgestimmt und die Hf-Verstärkung des in Emitterschaltung betriebenen Transistors durch Verändern der Basisspannung geregelt. Der abstimmbare Kollektorkreis dient beim Senden als Kollektorkreis der zweiten Sendermischstufe T 104. Das Eingangssignal gelangt dann zur ersten Empfängermischstufe (T 103), die gleichzeitig das Signal des auch beim Senden benutzten Quarzoszillators erhält. Am Kollektor entsteht das umgesetzte Empfangssignal im Frequenzbereich von 5720...5220 kHz. Das hier liegende Bandfilter arbeitet beim Senden als Kollektorkreis der VFO-Sendermischstufe T 303. Es schließt sich die VFO-Empfängermischstufe T 302 an. Über das Sende/Empfangsrelais wird das Signal vom eingebauten VFO, von einem externen VFO oder vom Quarzoszillator T 501 am Emitter des Transistors T 302 eingespeist, in dessen Kollektorkreis nun die Zwischenfrequenz von 3180 kHz zur Verfügung steht.

RFA (receiver frequency adjustment)

Häufig kommt es vor, daß aus irgendwelchen Gründen die Gegenstation nicht genau auf der gleichen Frequenz wie der eigene Sender arbeitet und daher nicht einwandfrei zu verstehen ist. Ein Nachstimmen mit dem VFO würde jedoch die eigene Sendefrequenz verändern. Mit der RFA ist es möglich, die VFO-Frequenz in Empfangsstellung um ± 5 kHz zu verändern, um sich auf diese Weise exakt auf die Gegenstation abzustimmen. Die Frequenzverschiebung erfolgt durch Anlegung einer über einem Regelwiderstand einstellbaren Gleichspannung an eine dem VFO-Schwingkreis angeschlossene Kapazitätsdiode. Mit einem Schalter am Regelwiderstand kann man die RFA abschalten und wieder auf normalen Gleichwellenbetrieb übergehen.

Zf-Verstärker, Demodulation und Nf-Verstärker

Der am Kollektor der VFO-Empfängermischstufe liegende Kreis paßt diese an das nachfolgende Quarzfilter an. Die Filterdurchlaßbreite von 2,1 kHz bei 6 dB sorgt für die nötige Zf-Selektion. Die beiden anschließenden auch beim Senden benutzten 3180-kHz-Verstärkerstufen (T 201, T 202) heben das Empfangssignal an, und eine weitere Stufe (T 203) verstärkt es nochmals. Im Kollektorkreis des Transistors T 203

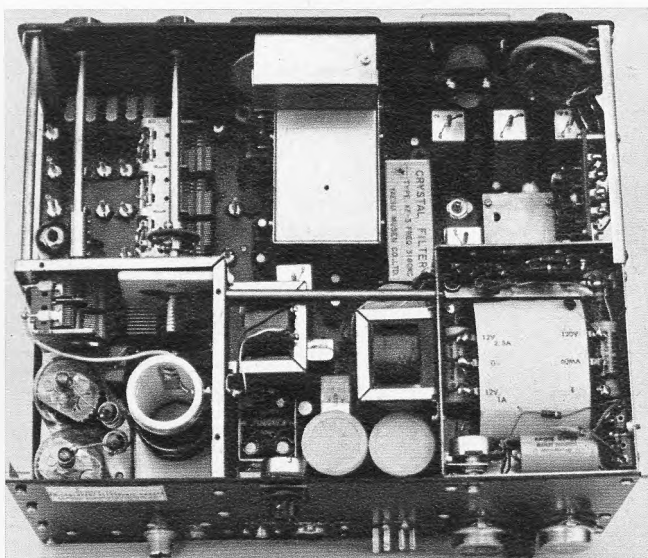


Bild 3. Blick auf das Chassis. Unten links die Sender-Endstufe, rechts der Stromversorgungsteil und oben links der Preselektor

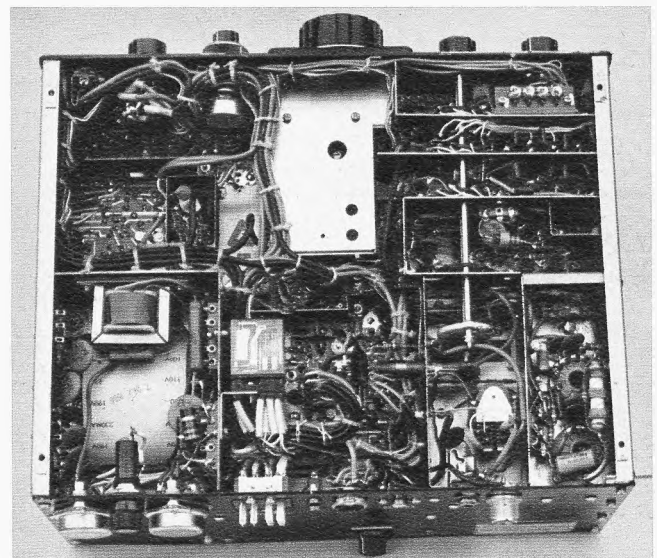


Bild 4. Blick unter das Chassis. An der Rückwand außen die Wandler-Transistoren und die Mehrfachsteckverbindung. In der Mitte oben gekapselt der VFO mit Dreifach-Drehkondensator

liegt ein Hf-Transformator mit zwei Auskoppelwicklungen. An der einen ist der Ringdemodulator für SSB- und CW-Empfang angeschlossen. Hier wird auch bei SSB der Träger und bei CW das Signal zur Überlagerung aus dem Trägeroszillator eingespeist. An der zweiten Auskoppelwicklung ist für die AM-Demodulation und zum Gewinnen der Schwundregelspannung eine Diode angeschlossen.

Die Regelspannung gelangt zuerst noch zu dem auch beim Senden für die ALC-Regelung benutzten Gleichspannungsverstärker T 204. Die nun verstärkte Spannung verändert die Basisspannung und somit die Verstärkung der Transistoren in den drei 3180-kHz-Zf-Verstärkerstufen T 203, T 202 und T 201 und in der Eingangsstufe T 101. Die vom AM- bzw. SSB/CW-Demodulator gelieferte Nf-Spannung gelangt über den Betriebsartenschalter zu einem dreistufigen Nf-Verstärker (T 208, T 304, T 305/306) mit Gegentakt-Endstufe und Ausgangsübertrager. Zur S-Meteranzeige wird die verstärkte Regelspannung in einem weiteren Transistor T 205 nochmals verstärkt und über das Relais dem Meßinstrument zugeführt.

Eichgenerator

Zur Eichkontrolle und zum Nacheichen dient ein einschaltbarer 100-kHz-Oszillator (T 301). Er liefert ein Oberwellenspektrum, das bis ins 10-m-Band reicht.

CW-, AM-Betrieb, Sende/Empfangsumschaltung

Bei CW-Betrieb sind der Trägeroszillator für USB ein- und der Modulationsverstärker ausgeschaltet. Für AM-Sendungen wird ebenfalls der USB-Trägeroszillator benutzt, jedoch ist dann mit dem im Emittierkreis der Quarz-Sendermischstufe (T 104) liegenden Potentiometer die Verstärkung und somit die Ansteuerung der Treiberöhre soweit zurückzunehmen, daß in der PA-Stufe bei abgestimmtem π -Filter ein maximaler Anodenstrom von etwa 100 mA fließt. Die entsprechenden Umschaltungen (z. B. Trägerzusatz, Nf-Demodulation) werden bei der entsprechenden Stellung des Betriebsartenschalters vorgenommen.

Die erforderlichen Umschaltungen von Empfangen auf Senden übernehmen drei Relais, die man durch Drücken der Mikrofontaste (PTT) mit 12 V erregt. Bei CW-Betrieb müssen die Relais über einen zusätzlichen Kontakt ein- und ausgeschaltet werden. Getastet wird die Gittersperrspannung der Treiber- und Senderöhre. Mit eingeschalteter RFA läßt sich die gewünschte Tonhöhe der empfangenen Signale einstellen, ohne daß sich die eigene Sendefrequenz verstimmt.

Vox-Betrieb und Linear-Endstufe

Vielfach besteht der Wunsch, die Sende/Empfangsumschaltung sprachzusteuern. Zu diesem Zweck läßt sich an einer Mehrfachsteckverbindung ein Vox- und Antitripverstärker anschließen. Unverständlich ist, daß die vom Mikrofon gelieferte Wechselspannung direkt zu diesem Anschluß für den Voxverstärker geführt wird und nicht, wie üblich, die bereits verstärkte Mikrofonspannung. Dadurch besteht die Gefahr von Brummeinstreuungen, auch muß der Voxverstärker eine höhere Verstärkung aufweisen. Der an dieser Steckverbindung liegende Umschaltkontakt eines Relais ermöglicht die Steuerung einer an den Transceiver angeschlossenen Linear-Endstufe.

Stromversorgung

Dieser Transceiver enthält einen Universal-Stromversorgungsteil für Netz- und 12-V-Autobatteriebetrieb. Die Netzwicklung

des Transformators ist auf 100, 110, 117, 200, 220 oder 234 V umschaltbar, so daß man das Gerät im Urlaub auch auf die im Ausland gebräuchlichen Netzspannungen einstellen kann. Für Batteriebetrieb sind auf dem Transformator zusätzlich die Wicklungen für den Transistor-Spannungswandler untergebracht. Die Umschaltung von einer Betriebsart auf die andere erfolgt automatisch beim Anstecken des erforderlichen Anschlußkabels. Bei Netz- wie auch bei Batteriebetrieb wird die 12-V-Spannung für die Transistoren gesiebt. Die Speisespannung für den VFO mit Pufferstufe sowie für die Quarzoszillatoren und die Kapazitätsdiode ist mit einer Z-Diode auf 9 V stabilisiert. Dient das Gerät nur für Empfang, dann läßt sich zur Stromersparnis die Heizung der drei Röhren abschalten.

Praktische Erfahrungen

Der Transceiver FT 100 macht äußerlich einen ausgezeichneten Eindruck. Die Wärme entwickelnden Teile befinden sich hinten rechts und links auf dem Chassis (Bild 3). Bei gedrängtem Aufbau ist das Gerät teils in gedruckter Schaltung und teils in konventioneller Verdrahtung ausgeführt (Bild 4).

Die Empfangsempfindlichkeit und die Trennschärfe bei SSB entsprechen den heutigen Ansprüchen. Für SSB ist die Zeitkonstante der Regelung allerdings etwas zu klein, sie sollte vergrößert werden. Die Kreuzmodulationsfestigkeit wirft bei einer Transistoreingangsstufe immer gewisse Probleme auf. In den überbelegten Bändern 80 und 40 m und beim Betrieb an einem Dipol oder einer Langdrahtantenne ist es fast immer nötig, das Hf-Potentiometer zurückzudrehen, d. h. die Verstärkung der Eingangsstufe so weit zu mindern, daß die gewünschte Station gerade noch stark genug ankommt, um von Kreuzmodulationen weitgehend frei zu sein. Es wäre zu empfehlen, die Eingangs- und erste Mischstufe mit Feldeffekttransistoren zu bestücken, sobald dies preislich vertretbar ist.

Die Trägerunterdrückung soll nach Herstellerangaben 40 dB betragen, bei dem untersuchten Gerät erreichte sie nur 34 dB. Es wurde festgestellt, daß die Quarzfrequenz des LSB-Trägeroszillators ziemlich nahe am Filterdurchlaßbereich lag und auch mit dem Trimmer nicht entsprechend verändert werden konnte. Stimmt man ohne Rücksicht auf die symmetrische Lage des LSB- und USB-Trägers zum Filterdurchlaßbereich den Balancemodulator auf größtmögliche Trägerunterdrückung ab, so war bei USB sogar ein Wert von 47 dB zu erreichen. Nach Austausch des LSB-Quarzes konnte dann eine Trägerunterdrückung von 45 dB erreicht werden. Da die Steilheit der Filterflanken und die richtige Lage der Trägerfrequenzen an den Flanken für optimale Trägerunterdrückung und zum Teil auch für die Modulationsqualität entscheidend sind, sollte das Werk hier eine besonders sorgfältige Endkontrolle vornehmen.

Als Ausgangsleistung wurde bei Ansteuerung mit einem 1000-Hz-Ton bis zum Einsetzen nicht mehr zulässiger Verzerrungen etwa 65 W gemessen, im 10-m-Band etwa 15 % weniger. Die Frequenzstabilität erwies sich als gut. Bei den vielen mit dem Gerät abgewickelten Funkverbindungen, teils mit mehreren Stationen auf der gleichen Frequenz (Rund-QSOs), wurden keine diesbezüglichen Beanstandungen vorgebracht. Die Seitbandunterdrückung entsprach mindestens dem angegebenen Wert von 40 dB.

Die Modulationsqualität des Senders war mit Kristall- und hochohmigem, dynamischem Mikrofon gut. Der Modulationseinsteller befindet sich leider auf der Unter-

Aus der Welt des Funkamateurs

seite des Chassis. Zum Nachstellen muß das ganze Gerät gekippt und ein langer Schraubenzieher durch das Gehäuse eingeführt werden. Das ist sehr umständlich! Nachts spricht man unwillkürlich leiser und muß das Potentiometer nachstellen. Bei der nächsten Serie sollte man es daher unbedingt an die Frontplatte verlegen.

Ferner wäre es wünschenswert, daß das gesamte 10-m-Band und nicht nur der Bereich von 28,5...29 MHz vorhanden ist. Auf den kaum benötigten quartzesteuerten Sende/Empfangsbetrieb könnte man dafür verzichten. Ferner sollte das Gerät an der Frontplatte eine Kopfhörerklanke mit Lautsprecherabschaltung erhalten.

Bei mehrmonatlichen Mobilbetrieb zeigte es sich, daß die mechanische Stabilität von Gehäuse und Chassis und ihre Verschraubung zu wünschen übrig ließen. Zur Verstärkung wurden daher noch Verstrebungen angebracht, womit sich diese Beanstandungen restlos beseitigen ließen.

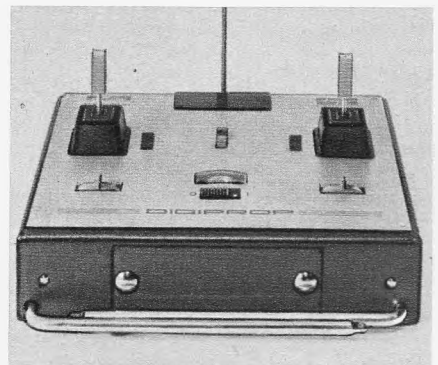
Gerechterweise muß man berücksichtigen, daß dieses Gerät der unteren Preisklasse nicht den gleichen Bedienungskomfort bieten kann wie ein Transceiver für mehrere tausend Mark. Werden die angeführten kleinen Schönheitsfehler bei der nächsten Serie beseitigt, dann kann man mit dieser Neukonstruktion sehr zufrieden sein.

Modellfernsteuerung Digiprop

Sender und Empfänger dieser neuen Anlage (Bild) sind bis zu vierzehn Kanälen ausbaufähig. Die Grundausstattung des Senders enthält sechs Kanäle, die des Empfängers besteht aus dem Superhet-Baustein und der benötigten Zahl von Duo-Schaltstufen mit je zwei Kanälen. Die Anlage arbeitet echt proportional, d. h. die Rudermaschinen folgen genau und gleichmäßig dem Ausschlag der Steuerknüppel.

Die Ausbaustufen sind so gestaltet, daß sie sich mit wenigen Handgriffen ohne Löten einfügen lassen, und jede Funktion der Steuerknüppel und -hebel kann durch Steckverbindungen auf einen beliebigen Doppelkanal gelegt werden. Für den Sender stehen zwölf Trägerfrequenzen zur Verfügung, die zwischen 26,975 und 27,255 MHz liegen. Der Frequenzwechsel wird durch Umstecken der Quarze von außen vorgenommen, und infolge der hohen Empfängertrennschärfe (Bandbreite $\pm 3,75$ kHz) kann man unbesorgt nebeneinander bis zu zwölf verschiedene Anlagen störungsfrei betreiben.

Zur Senderstromversorgung dienen wahlweise acht Babyzellen oder zwei NC-Akkumulatoren. Die Abmessungen des Gerätes, das vor der Brust getragen werden kann, betragen etwa 25 cm \times 20 cm \times 6 cm, und sein Gewicht liegt ohne Batterien bei 2,4 kg.



Der Mecatron-Digiprop-Sender (Werkaufnahme Metz)

90 Jahre Schallaufzeichnung

Vielleicht sind 90 Jahre kein korrekter Zeitraum für einen Rückblick, denn wir sind es gewohnt, nur „runde“ Jubiläen zu begehen. Aber dann müßten wir bis zur nächsten Würdigung der Erfindung von Thomas Alva Edison noch zehn Jahre warten.

Jedenfalls sind 1967 genau 90 Jahre vergangen seit dem Tag, an dem der geniale Erfinder in seinem Laboratorium die später berühmt gewordenen Worte in den kleinen

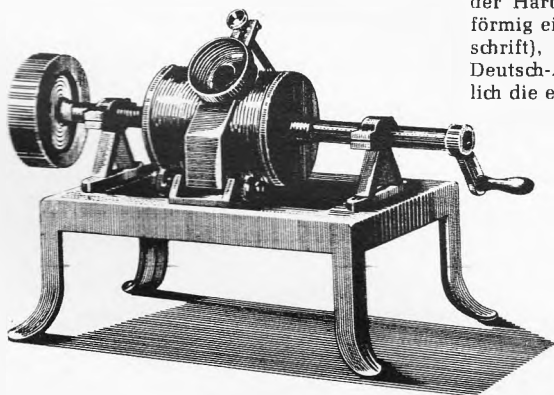


Bild 1. Skizze der ersten Sprechmaschine (aus der Patentschrift des Jahres 1877)

Trichter sprach: „Mary had a little lamb...“. An welchem Tag dies war, ist heute nicht mehr feststellbar. Viele Jahre später wurde der historische Tag auf den 12. August 1877 fixiert, aber es besteht guter Grund zur Annahme, daß Edison seinen Phonographen (Bild 1) erst im November, vielleicht sogar erst im Dezember des genannten Jahres fertiggestellt hat. Zwar existiert heute noch die Originalskizze – eine Anweisung an seinen Mechaniker – mit dem handschriftlichen Vermerk: Kruesi – make this – Aug. 12/77, aber es ist erwiesen, daß diese Zeile von Edison erst sehr viel später auf die Zeichnung geschrieben wurde. Wie dem auch sei – am 24. Dezember 1877 meldete Edison das Patent an, und am 19. Februar des folgenden Jahres schon wurde es erteilt. Das ist ein Prüfungszeitraum, der die heutigen Patentanmelder vor Neid erblassen läßt.

Edison brachte das handgefertigte Versuchsmodell seiner Sprechmaschine eigenhändig in die Redaktionsräume der New Yorker Zeitschrift *Scientific American*; in deren Heft vom 22. Dezember 1877 ist das Ereignis beschrieben. Der Erfolg war groß, so groß, daß der Chefredakteur alle Mitarbeiter nacheinander an das Wundergerät heranlassen mußte, um den Zusammenbruch der Arbeit im Haus zu vermeiden. Einen Monat später gab es genug Interessenten für die Gründung der Edison Speaking Phonograph Company. Sie brachten 10 000 Dollar zusammen und garantierten dem Erfinder 20 % vom Umsatz als Lizenzgebühr.

Die Sprechmaschine wurde trotz ihrer primitiven, wenn auch genial einfachen Konstruktion und der nach heutigen Begriffen unmöglichen Wiedergabe (Tonträger: Zinnfolie) ein Sensationserfolg; sie wurde auf Abendveranstaltungen gegen hohes Eintrittsgeld vorgeführt. Ein damit umherziehender Vorführer brachte es auf 1800 Dollar Wocheneinnahme, was seinerzeit ein gutes Stück Geld war.

In der ersten Hälfte des Jahres 1878 war Edison unermüdlich mit seinem neuesten „Kind“ beschäftigt. In diese Zeit fielen neben den fehlgeschlagenen Versuchen, die

Handkurbel durch ein Uhrwerk zu ersetzen, auch die ersten Experimente mit der Schallplatte.

Edison hat die Schallplatte erfunden – nicht Berliner!

Heute wissen nur noch wenige Experten, daß Edison nicht nur mit dem um einen Zylinder gewickelten Zinnfolie als Tonträger gearbeitet hat (später wurde daraus der Hartwachszyylinder mit den schraubenförmig eingeschnittenen Tonrillen in Tiefenschrift), sondern zehn Jahre vor dem Deutsch-Amerikaner Emil Berliner tatsächlich die erste Schallplatte herstellte.

Im Jahr 1953 hatten wir darüber im *RADIO MAGAZIN*, Heft 10, berichtet, aber wir müssen heute im Gespräch mit Fachleuten der

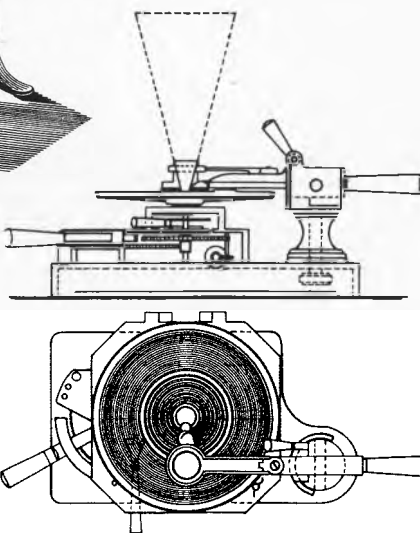


Bild 2. Skizzen der von Edison angegebenen Sprechmaschine mit scheibenförmigem Tonträger (aus der Londoner Patentschrift von 1878)

Elektroakustik feststellen, daß sich so gut wie niemand mehr an diese Veröffentlichung erinnert, zu der uns seinerzeit ein Leser aus Prag inspirierte.

Wir stellten damals fest, daß Edison am 24. April 1878 in London ein Patent auf die Platte (Bild 2) angemeldet hatte; und er erhielt es unter der Nummer 1644. Der Patentanspruch ist dreigeteilt:

1. Kombination aus Membran, Nadel, flachem Tonträger und Vorrichtung zum Drehen der Scheibe, wobei die Nadel den schnecken- oder spiralförmigen Linien folgt.

2. Kombination dieses sich drehenden Phonographen (in der Patentschrift *Phonot* genannt) mit einer Feder oder einem Gewicht, und einem Geschwindigkeitsregler mit dem Ziel, einen gleichmäßigen Lauf zu erreichen.

3. Eine Drehscheibe (Plattenteller), versehen mit Halterahmen zum Festhalten der Folie oder des anderen Tonträgermaterials, kombiniert mit einem Schwingarm mit Membran und Nadel wie beschrieben.

Edison hat die Arbeiten an dem plattenförmigen Tonträger, der also ebenfalls eine Zinnfolie war und Tiefenschrift trug, nicht weiter betrieben, offenbar wegen der rapiden Verschlechterung der Tonqualität in den inneren Rillen, die von der Nadel bekanntlich mit immer geringerer Geschwindigkeit durchlaufen werden, während die Nadel-

geschwindigkeit bei der Walze wegen deren unveränderlichen Durchmessers von Anfang bis Ende gleich ist.

Berliners Verdienste werden durch diese Vorerfindung nicht geschmälert, denn er war der erste, der eine technisch befriedigende Vervielfältigung von Schallträgern entwickelte.

Neun von zehn Vorhersagen trafen ein

Bereits im Oktober 1878 erlosch Edisons Interesse an der Sprechmaschine; er konzentrierte seine ganze Energie auf die Verbesserung der zuerst von Goebel (New York) angegebene Glühlampe und leitete damit eine neue Ära ein. Die Sprechmaschine wurde von anderer Seite gefördert; Edison selbst kümmerte sich erst 1888/89 wieder um sie. Noch ehe sich der Erfinder von der Sprechmaschine zurückzog, hatte er in der *North American Review* (Juni 1878) einmal zusammengefaßt, wofür seiner Meinung nach der Phonograph in Zukunft nützlich werden kann. Seine Ausführungen lesen sich wie eine moderne Werbung für Tonaufzeichnungsanlagen:

1. Diktiergerät,
2. „Phonographische Bücher“ für Blinde,
3. Schulen von Rednern,
4. Wiedergabe von Musik,
5. „Tönendes Familienalbum“ (Aufnahmen aus dem Familienleben),
6. Musikbox und tönendes Spielzeug,
7. wichtige Uhr, die den Benutzer auf wichtige Termine aufmerksam macht,
8. Sprachenlehranlagen,
9. Unterrichtsanlagen, bei denen der Schüler jederzeit auf die Ausführungen eines Lehrers zurückgreifen kann,
10. Aufzeichnung von Telefongesprächen und – etwas unklar formuliert – eine Art von Anrufbeantworter.

Für 1878, ein Jahr nach dem Vorstellen der handbetriebenen, quäkenden Sprechanlage mit 90 Sekunden Laufzeit, ist das eine respektable Liste. Bis auf Punkt 7 ist alles eingetroffen... Karl Tetzner

Tonempfang bei OIRT-Norm

Fernsehsender mit der OIRT-Norm, wie sie vom gesamten Ostblock mit Ausnahme der DDR angewendet wird, können mit im Bundesgebiet üblichen Fernsehempfängern in der Regel nur ohne Ton aufgenommen werden, weil der Bild/Tonträger-Abstand hierzulande 5,5 MHz, bei der OIRT-Norm aber 6,5 MHz beträgt.

In Heft 7/1967 der Zeitschrift *Radio und Fernsehen* wird auf eine Leserfrage hin ein Trick genannt, wie man mit unseren Fernsehempfängern unter Zuhilfenahme eines Rundfunkgerätes doch zu dem vollständigen Empfang gelangen kann. Man beobachtet nämlich, daß beim Einstellen eines OIRT-Senders auf einem Fernsehgerät nach CCIR-Norm (also mit einer DF von 5,5 MHz) sich ebenfalls eine Ton-Differenzfrequenz von 6,5 MHz ausbildet, wenn auch recht schwach. Trotzdem soll es genügen, mit einem Draht eine möglichst feste Kopplung mit dem Videodemodulator herzustellen und das andere Ende mit der Antennenbuchse eines Rundfunkempfängers mit Kurzwellenteil zu stecken. Stimmt man nun diesen Empfänger auf 6,5 MHz (rund 46 m) ab, so wird der Begleitton des OIRT-Fernsehenders hörbar. Allerdings muß man wegen der Frequenzmodulation des Tonsenders Flankengleichrichtung anwenden: Man verstimmt dabei den Rundfunkempfänger um eine Kleinigkeit, so daß an einer Flanke der Abstimmkurve eine Demodulation auftritt.

Die Arbeit der Rechenzentren

Was in diesen Zentren wirklich gerechnet wird, bleibt meist das Geheimnis dieser Einrichtungen, denn die Mehrzahl der Rechenzentren führt ihre Arbeit als Lohnauftrag ihrer Kunden aus und ist zur vollen Verschwiegenheit verpflichtet – nicht anders als ein Steuerberatungsbüro, aus dem auch keine Auskünfte über den Inhalt der Tätigkeit nach außen dringen. Solche Rücksichten gelten mit unerbittlicher Strenge bei den auf kommerzieller Grundlage arbeitenden Zentren, während die Rechenbetriebe an Instituten und Universitäten, die ohnehin aus öffentlichen Mitteln oder Stiftungen finanziert werden, wesentlich offener über ihre Tätigkeit berichten dürfen. Diese arbeiten für Benutzer, die erstgenannten für Kunden, was die Unterschiede genau erklärt!

Das Servicebüro

Schon seit dreißig Jahren können Firmen, Behörden und Institute, die die Investition eigener Rechengereäte scheuen, ihre Daten außerhalb des Hauses in Rechenbüros verarbeiten lassen. Die Servicebüros sind kein Kind des letzten elektronischen Jahrzehnts. Nur hieß damals das Servicebüro gut deutsch *Lohnarbeitsbetrieb* (LAB). Allerdings kam der Lohnarbeitsbetrieb über das mechanische Sortieren, Tabellieren und Lochkartenstanzen nicht hinaus. Diese Tätigkeit ist heute nur mehr Voraussetzung und Hilfsfunktion des elektronischen *Data-Processing*. Schnelligkeit und riesige Speicherkapazität sind bekanntlich Vorteile der Datenverarbeitung mit digitalen Rechenautomaten. Die Schnelligkeit sichert der Firmenspitze ständigen Überblick über Geschäftsstand und -vorfälle, den guten Informationsfluß zwischen den Abteilungen und das Bestellen und Liefern. Die große Speicherkapazität erlaubt die Bearbeitung einer Vielzahl verschiedener Konten sowie die Disposition eines breiten Artikelsortiments.

Kenntnisse dieser Art des elektronischen Rechnens sind die umfangreichen Datenmengen; Lochkartenstöße werden in die Eingabe „geschaufelt“, viele Magnetbänder und -platten stehen zum Speichern bereit. Komplizierte mathematische Prozeduren entfallen in der Regel. Saldieren, Transferieren, Ausdrucken von Rechnungen und Belegen sind die Hauptaufgaben der Anlage.

Die IBM-Servicebüros (Bild 1 und 2) bieten ein Beispiel für diese Art wirtschaftlicher Tätigkeit. Sie erfüllen zwei Aufgaben, die sich recht harmonisch ergänzen. Sie bearbeiten als Lohnbetrieb die Aufträge ihrer Kunden, und sie sehen in ihnen zugleich potentielle Maschinenkäufer, die eines Tages, wenn sie aus dem Lohnbetrieb herausgewachsen sind, eigene Maschinen installieren werden. Selbst dann können diese Kunden noch weiter bedient werden: mit fertigen Programmen, sogenannten Routinen, mit häufig wiederkehrenden Standardprozessen, von denen inzwischen mehrere hundert vorhanden sind. Ein Lohnberechnungsprogramm wäre z. B. ein solcher Standardprozeß. Ähnlich halten es neben der IBM andere Hersteller von Rechenanlagen.

Für viele ist das elektronische Rechengereät noch immer das abenteuerumwitterte „Elektronengehirn“, dem man alles zutraut – oder dessen Eigenschaften man abschätzig betrachtet, wenn es angeblich „wieder einmal versagt“ hat. Wenn dann noch mehrere dieser Anlagen zu einem Rechenzentrum zusammengefaßt sind, müßte es eigentlich besonders geheimnisvoll zugehen. Daß davon keine Rede sein kann, will der folgende Beitrag erläutern.

Daneben gibt es Servicebetriebe, die lediglich ihre Dienste offerieren, ohne den Gedanken an die Lieferung oder Vermietung von Anlagen zu haben.

Der Betriebsablauf

Das Servicebüro hat eine Schar von Vertretern, Systemspezialisten genannt. Sie besuchen die Interessenten und analysieren deren Aufgaben, nehmen das Problem auf und erfassen die zu verarbeitenden Daten. Diese Analyse dient dem Programmierer dann zur Schätzung des nötigen Programmieraufwandes. Das Servicebüro ermittelt daraus die Kosten für Programmierung und Maschinenzeit. Das Angebot ist verbindlich unter der Voraussetzung, daß der Auftraggeber seine Daten richtig angegeben hat. Fallen plötzlich 30 000 Belege an statt der vereinbarten 10 000, so hat das eine verlängerte Maschinenzeit zur Folge. Programmierfehler, die immer vorkommen können, hat das Büro zu vertreten. Sein Leiter trägt durchaus ein Unternehmerrisiko; oft sogar mietet er selbst die Maschinenzeit des Büros bei der IBM-Zentrale! Er ist deswegen auf gute Programmierer bedacht und sorgt für guten Nachwuchs.

Die Größenordnung der Aufträge ist einmal durch den Maschinentyp gegeben. Die meisten IBM-Servicebüros, auch das in München, arbeiten mit Maschinen aus der 1400-Serie, die z. B. 2000 Rechnungen mit je zehn Positionen und Rabattrechnungen, 20 000 Lohnstreifen, 25 000 Umsatzposten oder 30 000 Inventurpositionen pro Stunde zu bearbeiten vermögen. Auch größere Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben lassen sich in einigen mit 1620-Maschinen ausge-

statteten Büros rechnen. Noch gewichtigere Aufgaben, wie Verkehrsplanung und Wertzuvorhersagen, vermag das Rechenzentrum in Düsseldorf mit IBM-Maschinen vom Typ 7090 zu übernehmen.

Neben der Maschinengröße sind natürlich die Einschaltzeiten der Rechenanlage maßgebend für die Kapazität des Servicebüros. In vielen Branchen der Wirtschaft gibt es ausgesprochene Saisonspitzen des Umsatzes. Die Textilhersteller z. B. haben zwei solche Termine: Im April wird die Winterkollektion, im September die Sommerkollektion bestellt. Diese Spitzen halten vier Wochen an. Die Stoffdisposition der Hersteller geht dabei „bis zum letzten Knopf“ durch die Maschinen des Servicebüros. Außerdem wollen die Hersteller täglich den jeweils aufgelaufenen Bestellbestand wissen. Danach entscheiden sie über Lauf oder Umfang der Produktion. Daß sich dann die fertig gelochten Belege vor den Rechnern zu Bergen türmen, ist kein Wunder. Zur gleichen Zeit wünschen aber z. B. die Berufsgenossenschaften des Handwerks die Berechnung ihrer Beitragsumlagen, um die Beitragsformulare an ihre Mitglieder verschicken zu können. Außerdem brauchen die Banken ihre Zinsstaffeln. Dann ringt das Servicebüro mit diesem Ansturm, weil es die Spitzenbelastung der Kunden auffangen muß, und geht deshalb zum Mehrschichtbetrieb über bzw. gar zum 24-Stundenbetrieb. Manchmal muß das Servicebüro seinerseits Spitzen an andere Servicebüros abgeben.

Die häufigsten Aufträge

Die meisten Aufträge haben ein stets wiederkehrendes Schema. Ihr Ablauf steht

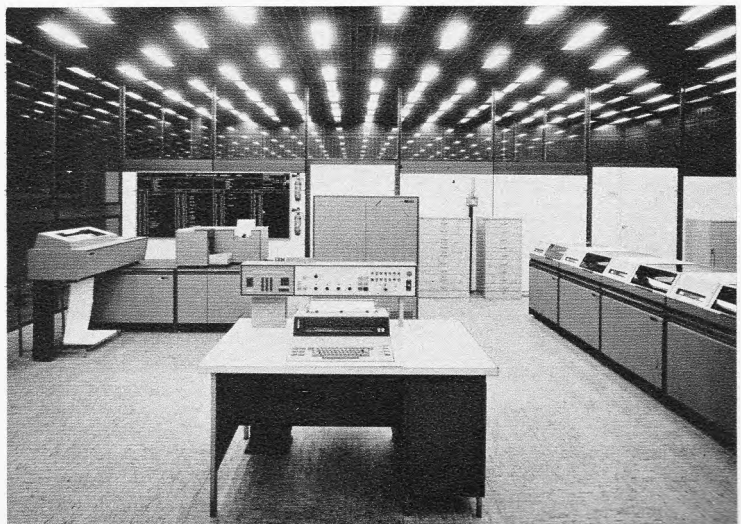


Bild 1.
Das Rechenzentrum
Böblingen
mit IBM 1440

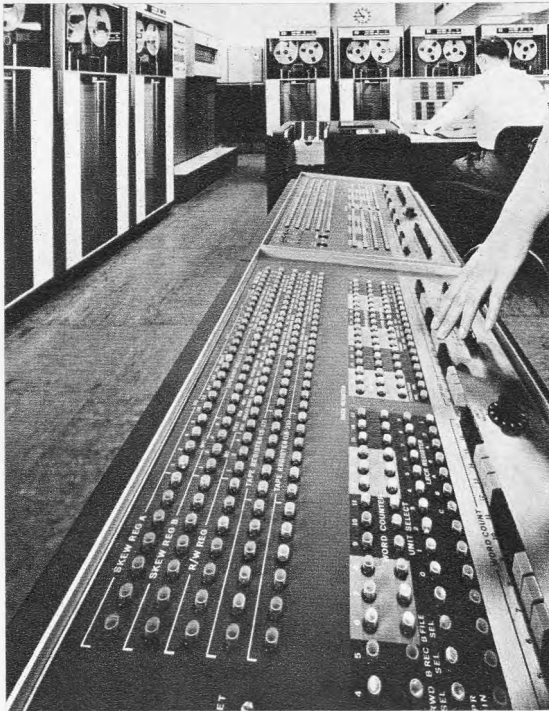


Bild 2. Rechenzentrum Düsseldorf mit der Großanlage IBM 7090

fest. Banken verlangen etwa monatliche Abrechnungen, Zinsstaffeln, Abwicklung von Daueraufträgen usw. Das geschieht mit Festprogrammen aus der Programmibliothek des Rechenzentrums. Diese Arbeit ist dem Servicebüro recht willkommen, obwohl eine Vereinheitlichung nach amerikanischem Muster noch nicht erreicht ist. Viele Aufträge fallen regelmäßig wöchentlich an: Lohnabrechnungen von Firmen, Berechnung der Brutto-Nettolöhne und der Abzüge. Eine solche Abrechnung zeigt Bild 3. Dort sind außer den Namen der Firma und des Arbeiters, seiner Personalnummer sowie des Arbeitszeitraumes noch aufgeführt: die Schlüsselnummer des Arbeitsplatzes (hier einer Baustelle), die Zahl der Stunden und Überstunden, der Stundenlohn und die Zulagen in Prozent sowie verschiedene Zuschläge (Auslösung, Wegegeld, Fahrgeld). Daraus ergibt sich die Summe: der **Bruttolohn**. Davon gehen die verschiedenen Abzüge ab. Am unteren Rand stehen die Erläuterungen wichtiger Positionen. Darunter hat man sich die entsprechenden Zahlen eingesetzt zu denken, sie fehlen hier.

Eine Reihe von Firmen läßt die Verkaufsabrechnungen im Servicebüro vornehmen. Buchhaltung, Umsatzdispositionen und Um-

satzstatistiken werden hier komplett erledigt. Ebenso obliegt dem Servicebüro vielfach das Mietinkasso von Wohnungsgesellschaften.

Eine umfangreiche Aufgabe ist die Ersatzteildisposition von Autogroßhändlern. Bild 4 zeigt dafür ein Beispiel. Die Bestände sämtlicher Ersatzteile sind nach Menge und Preis registriert. Alle Abgänge werden fortlaufend vermerkt. Sinkt der Bestand unter eine vorgegebene Grenze, so wird automatisch die Nachbestellung ausgelöst. Auch die Ersatzteilarbeitung mit den Lieferanten und Kunden wird derart durchgeführt.

Bauunternehmen und Installationsfirmen müssen umfangreiche Materialbedarfsrechnungen anstellen und außer den Löhnen auch die Mieten für Baugeräte abrechnen. Alles das übernimmt das Servicebüro.

Ein weiterer Posten im Rechengeschäft sind Milchgeldabrechnungen zwischen Molkereien und Milchlieferanten (Bild 5).

Zeitungsverlage tätigen den größeren Teil ihres Umsatzes mit Werbeanzeigen. Das bedeutet die Bearbeitung sehr vieler Einzelpositionen und ist also eine gute Aufgabe für das Servicebüro.

Im Verlagswesen schließlich bahnt sich eine technische Umwälzung an, an der die elektronische Datenverarbeitung entscheidend beteiligt ist: das Verfahren des Type-Setting. Type-Setting ist elektronisch ge-

sämtliche Servicebüros angeschlossen werden. Über Postleitungen und entsprechende Ein- und Ausgabegeräte hat dann jedes Servicebüro Zugriff zu den großen Speichern der Rechenzentren. Simultanbetrieb ist möglich, wobei mehrere Aufgaben zugleich gerechnet werden können. Diese **Remote Computing System** genannte Einrichtung wäre der Auftakt zur Datenfernverarbeitung großen Stils.

Über die Kosten des Servicerechnens herrscht allgemein großes Stillschweigen. Aber 50 DM bis 50 000 DM pro Auftrag nennt die Größenordnung. Der Preis ist abhängig von der Anzahl der **Vorfälle**, etwa von der Anzahl der Beschäftigten in einem Lohnberechnungsprogramm oder der Menge der abgelesenen Zähler in einem Stromabrechnungsprogramm. 50-DM-Aufträge sind, wie man versichert, ebenso willkommen wie 50 000-DM-Aufträge.

Die gemeinnützigen Rechenzentren

Wesentlich ruhiger, mehr akademisch und mathematisch geht es zu in den Rechenzentren, die sich Hochschulen und Akademien angegliedert haben. Außerdem sind ihre Dienste billiger, oft sogar kostenlos.

Das **Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (ARZ)** sei hier als typisch herausgegriffen. Es ist nach dreijähriger Vorbereitungszeit seit Anfang 1964 in Betrieb und rechnet ohne Entgelt für Akademiemitglieder und Münchner Hochschulinststitute; gegen eine Stundengebühr von 100 DM bzw. 1500 DM arbeitet es für auswärtige Institute und Behörden. Industrieaufträge übernimmt es nur, wenn „die Interessen gewerblicher Recheninstitute nicht unbillig beeinträchtigt werden“ und sofern Zeit dafür bleibt.

Die Leitung des Rechenzentrums hat ein Mathematiker, ihm sind weitere Mathe-

Wöchentliche Nettolohnabrechnung
Liquidazione del Salario netto Settimanale
Liquidacion Semanal

Firma		Date		Cognome		Per. An. 1964		Mese		Periodo		Frazione	
ADALBERTSCHE HOCH- UND TIEFBAU GMBH		14.01		GEORG KLEIN		14 01		18 05		62		17 50	
Contabile	Classe	Chia. nom. 0. tar. 1. 2. 3.	Chia. nom. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.	Chia. nom. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20.	Chia. nom. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30.	Chia. nom. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40.	Chia. nom. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50.	Chia. nom. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60.	Chia. nom. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70.	Chia. nom. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80.	Chia. nom. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90.	Chia. nom. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.	Chia. nom. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110.
15370	4	35 0	01	3 20	24 00								70
74395	1	9 0	01	3 20		6 40	1 20	24 00	112 00				18
30940	1	9 5	01	3 20				7 60	28 80				19
15370	1	3 0	02	3 20					31 35				
74395		1 0	02	3 20					2 40				
30940		1 5	03	3 30					80				
15370		4 0	04		1 50	2 24	3 13		3 48				
74395		3 0	04		2 24	4 15			1 17		3 71		
15370			05						10 00				
30940			06						3 75				

Bild 3. Beispiel für eine in einem Rechenzentrum erstellte wöchentliche Lohnabrechnung

Materialbestandsrechnung und -Disposition

Material-Nr.	Material-Bezeichnung	Durchsch. Preis	Umsatz	Vortrag Alt * Zugang	Vortrag Neu *	Entnahmen	OBs Bestand	Mindestbestand Über- oder Unter- deckung (-)
992138	VENTILE	33033		53800				3000
992138	661 81	913043			1200			
992138	691 23	913043			11800			
992138	661 61	913043			11400			
992138	696 14	913043			8600			
992138	671 89	913043			9400			
				11400	42400			1860
995118	FLZBRINGE	33033		3912100				1100000
				3912100				291210
357	HEISSEL	33033		32800				9000
357	457 89	7320043		5000				
357	412 34	7320043		46000				
357	413 35	7320043		5000				
357	468 75	319033				40000		
357	687 64	7320043		32000				
357	692 34	7320043		47800				
				54000	79800	40000		400
104123	PANNSTUECK	128021		1700				100

Bild 4. Aus der Ersatzteilliste eines Autogroßhändlers

steuertes Setzen von Manuskripten. Bisher war und ist es mühsam für den Setzer, die Zeilenenden genau abzufangen. Das Type-Setting-Programm vermag, z. Z. noch mit geringen Schönheitsfehlern, Wörter richtig zu trennen, wenn sie nicht ganz auf der Zeile Platz finden. Die Mittelbayerische Zeitung in Regensburg benutzt als erste das Type-Setting, während dieses Verfahren in einigen Rechenzentren als Lohnauftrag, etwa bei der Herstellung von Broschüren und Büchern, angewendet wird.

Die Planungen sehen vor, daß sich zuerst die größeren Servicebüros mit den IBM-Rechenzentren zum **Tele-Processing** verbinden, und in der zweiten Phase sollen

matiker und Math.-techn. Assistenten beigeordnet. Sie bilden die theoretische Abteilung, die sowohl Programmier- wie Forschungsaufgaben betreibt. Für den Betriebsablauf sorgt die technische Abteilung mit Operateuren, Locherinnen und dem Wartungspersonal. Gerechnet wird auf einer Telefunkt-Anlage TR 4; sie kann etwa 32 000 Wörter (oder Zahlen) speichern und im Mittel 100 000 Rechenoperationen pro Sekunde vornehmen – sie betreibt also durchaus „Hochfrequenz-Mathematik“.

Die Systemspezialisten des Servicebüros heißen beim Akademie-Rechenzentrum **Betreuer**. Sie sind Mathematiker, und sie müssen es sein, denn die Probleme stellen hohe Anforderungen. Das Akademie-Rechenzentrum arbeitet wie ähnliche Institute gleichen Typs – etwa das Deutsche Rechenzentrum in Darmstadt – in **halboffenem** Betrieb. Das heißt, die Benutzer haben ihr

Problem als rechenfähiges (oder zumindest korrigierbares) Programm anzuliefern. Im ARZ ist die Programmiersprache *Algol* vorgeschrieben, eine der mathematischen Ausdrucksweise angepaßte Programmiersprache zur Formulierung wissenschaftlicher und technischer Aufgaben.

Bild 6 zeigt ein kurzes Algol-Programm, das den Wert

$$s = \sqrt{x^2 + y^2}$$

berechnen soll. „BEGIN“ heißt die Startanweisung an die Maschine. Dann werden die Variablen unserer Aufgabe eingeführt: *x*, *y* und *s*. Unter dem Stichwort „REAL“ werden sie hier als reelle Zahlen vereinbart. Das ist wichtig für die Speicherplatzreservierung. Dann kommt die Anweisung, die Größen *x* und *y* vom Eingabemedium (Lochkarte oder Zahlstreifen) zu lesen, schließlich die eigentliche Rechenanweisung. SQRT ist die Abkürzung für square-root, zu deutsch Quadratwurzel; das ist für die Maschine die Aufforderung, aus dem folgenden Klammerinhalt die Wurzel zu ziehen. Auf das Kommando PRINT (S) druckt die Maschine das berechnete Ergebnis aus. „END“ schließlich signalisiert das Aufgabende.

Neben der mathematischen gibt es noch die syntaktische Betreuung als Hilfe beim möglichst geschickten Abfassen des Programms. Bei umfangreichen Rechnungen heißt es mit dem Speicherplatz haushalten. Auch sollen die Programme möglichst kurz sein. Eine psychologische Begrenzung mit niedrigem „Arbeitspunkt“ hält den Mittelwert an Rechenzeit auf etwa sieben Minuten, denn die kürzeren Aufgaben werden bevorzugt ausgeführt, die längeren später am Tage oder nachts. So liegen noch 80 % der Aufgaben unter dem Mittelwert von sieben Minuten. Die Betreuer teilen jedem Benutzer, nachdem sie sein Programm kritisch studiert haben, eine gewisse Rechenzeit für sein Problem zu. Überschreitet die Rechnung die vereinbarte Zeitvorgabe, so wird spätestens nach einer Minute Fristüberschreitung die Rechnung erbarmungslos abgebrochen; die nächste Aufgabe wartet bereits.

```
'BEGIN' 'COMMENT' WURZELBERECHNUNG;
'REAL' X, Y, S;

READ (X, Y);
S := SQRT (X X + Y Y);
PRINT (S)
'END'
```

Bild 6. Algol-Programm zur Berechnung der Quadratwurzel aus $x^2 + y^2$. Jede einzelne Anweisung steht auf einer besonderen Lochkarte

```
PRINT('LOESUNG',S);
S(1):=20;
ABSICHTLICHER ALARM! NI=4+UNDEF;
'GOTO' SCHLUSS;
FEHLER! PRINT('AUFLOESUNG NICHT MOEGlich');
'GOTO' ABSICHTLICHER ALARM;
'END';
KEINE NACHRICHT! PRINT(' KEINE NACHRICHT ');
SCHLUSS;
'END' PROGRAMM 21
```

Bild 7. Ausschnitt aus einem größeren Algol-Protokoll: ein absichtlicher Fehler zum Auslösen des Dump-Operators

Die Zahl der Benutzer wächst ständig – exponentiell, wie man fürchtet. Zur Zeit arbeitet das Akademie-Rechenzentrum im Anderthalb- oder Zweischichtenbetrieb. Die Zahl der Aufgaben erreicht 100 bis 150 pro Tag. Für später ist 24stündiger Betrieb vorgesehen.

Das Betriebssystem

Natürlich müssen sich die einzelnen Rechenabschnitte lückenlos aneinander reihen, wenn die Maschinenkapazität richtig ausgenutzt werden soll. Es darf kein Leerlauf entstehen. Andererseits kann man nicht zulassen, daß ein überlanges oder fehlerhaftes

Bild 5. Ausschnitt einer Milchgeldrechnung

MILCHGELDABRECHNUNG										
Nr.										Nummer
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Person	K	Fest	Grundpreis	Kilohilogramm	l	Ums. St.	Qual. Nr.	Ansatzmenge	Milch Nr.	Milchgeld-Bonus
500	410	1030	3080	400	200			3380	3249	1098 16
Abzüge und Güstschritten								MENGE	ENZELPREIS	BEZUG
SUBVENTION								3244 00	3	97 32
MARKENBUTTER								1450	436	92 22 CR
KLEINLIMBURGER 20 000								500	42	2 10 CR
MAGERMILCHPULVER								5000	115	57 50 CR
GEBUEHR F K BESAMUNG										11 90 CR
GEBUEHR F K BESAMUNG										11 90 CR
GEBUEHR F K BESAMUNG										11 90 CR
GEBUEHR F K BESAMUNG										11 90 CR
GEBUEHR F K BESAMUNG										11 90 CR

Programm zum Nachteil der folgenden Programme über Gebühr Rechenzeit in Anspruch nimmt. Die Programmfolge darf nicht dem Zufall überlassen sein, sie muß gesteuert werden. Der Betrieb vieler Rechenzentren vollzieht sich daher unter *Monitorkontrolle*. Der Monitor – kein Angestellter des Instituts, sondern ebenfalls ein Programm – sorgt für den reibungslosen und nahtlosen Betrieb der Maschine. Das kann so geschehen, daß jeder Aufgabe nur eine bestimmte Zeit vorgegeben wird und daß beim Stop, sei es durch Fehler oder Aufgabende, die jeweils nächste Aufgabe automatisch gestartet wird.

Auch das Akademie-Rechenzentrum in München bedient sich eines Monitors. Er wurde dort selbst entwickelt und gehört zu den modernsten Ausführungen. Dennoch heißt er schlicht *Betriebssystem*. Seine Verfasser verstehen das Betriebssystem als Überautomaten, der seinerseits die Abfolge der einzelnen Rechenprogramme steuert¹⁾. Auf einer höheren Stufe wiederholt sich hier die Struktur des Einzelprogramms mit Anweisungen und Operationen. Auch der Überautomat hat den klassischen Aufbau: Rechenwerk, Steuerwerk und Speicher. Die einzelnen Programme, die Operatoren, wie sie in diesem Zusammenhang heißen, laufen nicht starr nacheinander ab, sondern beeinflussen sich gegenseitig. Die vorausgehenden hinterlassen Informationen und Ergebnisse für die nachfolgenden.

Das Rechenwerk des Überautomaten vollzieht die Rechenanweisungen der Aufgaben bzw. der Operatoren. Am Aufgabende tritt dann jeweils das *Steuerwerk* in Aktion. Es startet den Nachfolgeoperator. Im *Systemspeicher* schließlich werden die Nachrichten der Operatoren an ihre Nachfolger abgesetzt. Von dort werden sie bei Bedarf herangeholt. Außer den Operatoren, die Aufgaben darstellen, gibt es noch interne

Der Fehler wird gemeldet, gleichzeitig der Ort seines Auftretens. Hier heißt es: Fehlerstelle von der Wortmarke ABSICH (-tlicher Alarm) 0 Zeilen entfernt (also in derselben Zeile) im Block Nr. 2 des Hauptprogramms. Diese Fehleranzeige bedeutet, zumal bei vielzeiligen Programmen, eine unschätzbare Hilfe.

Art der Aufgaben

Es ist fast eine Folge der räumlichen Nähe zur Technischen Hochschule, daß die naturwissenschaftlichen und technischen Probleme im Münchner Rechenzentrum den Löwenanteil ausmachen. Aufgaben aus der Statik, der Dynamik und der Strömungsmechanik sind hier zu nennen. Unter anderem wird die Projektierung von Kraftwerken und Kraftstromnetzen betrieben. Die Trassierung von Straßen hat sich nach der Geländebeschaffenheit zu richten. Ihre Krümmungsradien sind zu berechnen. Auch die Anschwemmung von Flußläufen kann z. B. mit der Rechenmaschine untersucht werden. Physik und Chemie betreiben heute sehr lange Versuchsreihen. In der Medizin sind Krankengeschichten auszuwerten, aus deren Daten sich Hinweise auf Diagnose und Therapie ergeben.

Viele Vertreter geisteswissenschaftlicher Fächer halten aber noch eine Distanz, die nicht nur von einer Seite gemessen werden kann. Doch auch hier bahnt sich ein Wandel an. Als Besonderheit werden im ARZ historische Fragen bearbeitet. Aus geschichtlichen und wirtschaftshistorischen Daten sowie aus der Überlieferung gilt es durch vergleichende Schlüsse das Geschichtsbild einer vergangenen Epoche zu gewinnen.

Psychologische Tests sind meist sehr umfangreich. Nur mit schnellen Rechenautomaten gelingt es, aus dem großen Zahlenmaterial mit vertretbarem Zeitaufwand allgemeine Trends abzuleiten.

```
AT LEAST ONE OPERAND OF AN OPERATION IS UNDEFINED

ALGOL DUMP OPERATOR TR4 MV 1
THE ERROR INDICATION CAME FROM
ABSICH 0 N BLOCK NO 2 OF MAIN PROGRAM

VALUES OF DECLARED QUANTITIES
```

Bild 8. Das Ergebnis: der Fehler wird vom Dump-Operator gemeldet; der Programmierer kann das Programm an der entsprechenden Stelle berichtigen

Operatoren, die der Organisation und damit der Funktion des Überautomaten dienen.

Der Operator zur Fehlerdiagnose ist ein interessantes Beispiel dafür. Ihm hat man den fast bedrohlich klingenden Namen *Dump-Operator* gegeben. Bild 7 demonstriert einen (hier) *absichtlichen Alarm* im Programm. Eine undefinierte Größe ist als Variable in die Aufgabe eingeführt worden. Die Maschine stockt verständlicherweise in der Rechnung. Das Ergebnis zeigt Bild 8.

¹⁾ H. R. Wiehle, G. Seegmüller, W. Ulrich und F. Peischl: Ein Betriebssystem für schnelle Rechenautomaten. Elektron. Rechenanlagen 6 (1964), Heft 3, Seite 119...125.

Seit längerem kennt man automatische Übersetzungen. Wenn auch die Qualität zu wünschen übrig läßt und sie bislang auf bestimmte Fachgebiete beschränkt sind, bietet sich hier ein weites (wenn auch z. Z. im ARZ nicht genutztes) Feld der Anwendung. Stilanalyse und Stilkritik literarischer Texte mit Hilfe gespeicherter Vergleichstexte ist bereits verschiedentlich erprobt worden.

Im ganzen betrachtet zeigt sich, daß nicht nur Wirtschaft und Technik ihre Probleme von den Anlagen bearbeiten lassen. Alle Wissenschaften heißen die elektronische Datenverarbeitung willkommen, und sie werden sich ihrer mehr und mehr bedienen.

Fluggastplätze elektronisch gebucht

Die Lufthansa benutzt seit einiger Zeit ein elektronisches Platzbuchungssystem. Alle deutschen Stadtbüros dieser Luftverkehrs-Gesellschaft sind an die zentrale Datenverarbeitungsanlage in Frankfurt angeschlossen und können Platzreservierungen in kürzester Zeit vornehmen.

Im vergangenen Jahr beförderte die Lufthansa mit 55 Flugzeugen rund 3,7 Millionen Passagiere und bediente regelmäßig 70 Flughäfen in 45 Ländern. Die Zentralbuchung hatte an manchen Tagen bis zu 15 000 Reservierungstelegramme der Außenstellen zu bearbeiten. Die Zahl der Kontrollisten, mit denen bisher der Platzbestand aller Flüge für mehrere Monate im voraus überwacht wurde, ist auf 50 000 angewachsen. Allein in den deutschen Stadtbüros wurden im vergangenen Jahr rund 2 Millionen Buchungskarten ausgeschrieben und deponiert. Heute bietet die Lufthansa täglich etwa 15 500 Plätze in ihren Maschinen an, davon entfallen rund 6700 auf die innerdeutschen und etwa 6500 auf die europäischen Flugstrecken.

Diese Zahlen deuten an, mit welchem Personal- und Zeitaufwand die Buchungsarbeiten bisher durchgeführt werden mußten. Eine rationellere Abwicklung des Platzbuchungsbetriebes war nur durch die elektronische Datenverarbeitung möglich. Das neue System besteht aus drei Grundelementen: zwei Siemens-Datenverarbeitungsanlagen 3003, dem Datenübertragungsnetz und den Einrichtungen zur Eingabe der Buchungsmeldungen in den Verkaufsstellen.

Durch das Zusammenschalten von zwei Rechenanlagen über Koppellemente wird

erreicht, daß bei Ausfall einer Anlage der Betrieb ohne Unterbrechung weiterläuft. Ferner ist bei dieser Betriebsart eine ständige gegenseitige Kontrolle der Rechner möglich. Die Arbeitsspeicher der beiden Anlagen haben eine Kapazität von je 65 536 Zeichen, die durch den Anschluß externer Kernspeicher gleicher Kapazität erweitert ist. Neben den üblichen Eingabe- und Ausgabegeräten sind noch ein Uhren-Wecker-element, ein Magnetbandelement, zwei Plattenspeicherelemente und die Einrichtungen zur Datenfernübertragung angeschlossen.

Für die Datenübertragung sind von der Deutschen Bundespost über 40 Fernschreib-Standardleitungen gemietet worden, an die die rund 200 Buchungsplätze in den zwölf deutschen Stadtbüros der Lufthansa und in den Flughäfen angeschlossen sind (Bild 1). Das Platzbuchungssystem soll im Laufe dieses Jahres auf 55 Fernschreibleitungen und 258 Buchungsplätze erweitert werden.

Zur Eingabe der Buchungsmeldungen dient ein spezieller Buchungsplatz (Bild 2). Neben den Primär-Buchungsplätzen, die alle technischen Einrichtungen zum direkten Anschluß an die Fernschreibleitung enthalten, gibt es auch Sekundär-Buchungsplätze, die – ähnlich einer Nebenstelle – die Übertragungseinrichtungen des Primärplatzes mitbenutzen. Die Verwendung von Reduktoren macht es ferner möglich, die zu den Buchungsplätzen führenden Teilnehmerleitungen auf wenige Fernleitungen zu schalten und diese somit optimal auszulasten. Bedienungsfehler durch das Personal werden von der Anlage erkannt und reklamiert.

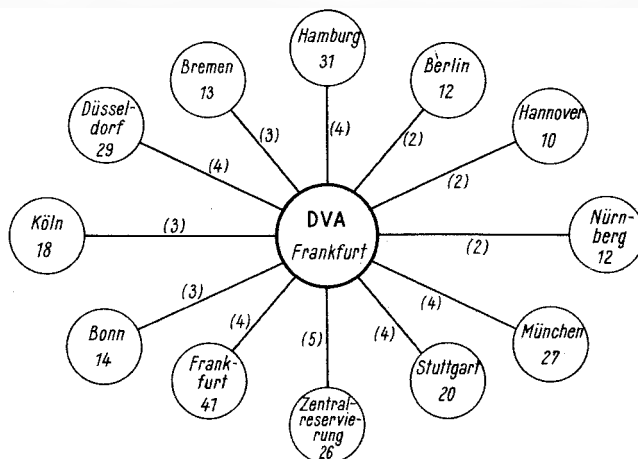
Das Platzbuchungssystem erfaßt und verarbeitet nicht nur numerische Buchungsdaten, sondern auch alphanumerische, wie Passagiernamen, Kontaktadresse und Sonderinformationen. Die Namen der Passagiere werden durch ein besonderes Verfahren phonetisch so verschlüsselt und gespeichert, daß man die Buchung bei späteren Rückfragen auch bei Schreib- oder Hörfehlern wiederfindet. Flüge bei fremden Fluggesellschaften, die von der Lufthansa gebucht werden, lassen sich ebenfalls über die Fernschreibtastatur in international gebräuchlicher Telegrammform eingeben. An einem bestimmten Code erkennt der Rechner, daß es sich dabei um einen sogenannten Interline-Flug handelt, und er meldet den Buchungswunsch automatisch an die andere Fluggesellschaft. Erhält der Rechner innerhalb von 24 Stunden von dort keine Antwort, so mahnt er die andere Gesellschaft, was er gegebenenfalls alle weiteren 24 Stunden wiederholt.

Buchungswünsche der 280 nicht an das Platzbuchungssystem angeschlossenen Verkaufsbüros und Agenturen der Lufthansa in aller Welt gelangen über Fernschreiber zur Zentralreservierung in Frankfurt, zu der 20 Buchungsplätze gehören; die ankommenden Fernschreiben werden hier in die Sprache des Rechners übersetzt, der sie auswertet und die Antworten wieder ausdrückt. Diese gehen dann zurück an die Außenstellen.

Die Anlage umfaßt ferner sogenannte Controlsets, an denen man verschiedene durch Codes gekennzeichnete Transaktionen durchführen kann, wie z. B. Öffnen und Sperren von Teilstrecken eines Fluges, Verändern der Anzahl der verfügbaren Plätze und Eingaben über Verkaufsbeschränkungen oder Flugplanänderungen. Die Controlsets unterscheiden sich äußerlich nicht von den Buchungsplätzen.

Drei Programmierer betreuen alle Programme und Neuprogrammierungen der Datenverarbeitungsanlage. Die Überwachung und Wartung liegt in den Händen von zwölf Technikern. H. Kr.

Bild 1. Mit der zentralen Datenverarbeitungsanlage der Lufthansa sind gegenwärtig die Buchungsplätze aller deutschen Stadtbüros und der Frankfurter Zentralreservierung, die alle Buchungswünsche der nicht angeschlossenen Verkaufsbüros in aller Welt bearbeitet, verbunden. Die Zahlen bei den Städtenamen geben die Anzahl der Buchungsplätze, die eingeklammerten die der Fernleitungen an



Einschalten entsprechend der Phasenlage

Beim Einschalten induktiver oder kapazitiver Wechselstromverbraucher ist die Größe des Einschaltstromes von der Phasenlage beim Zeitpunkt des Einschaltens abhängig. So nimmt z. B. ein Transformator, im Spannungsnulldurchgang geschaltet, seinen maximalen Strom auf. Diese Grenzfälle sind unerwünscht, da sie zu außergewöhnlich hohen Beanspruchungen oder gar Störungen im Versorgungsnetz führen können.

Um elektrische Geräte auf ihr diesbezügliches Betriebsverhalten und auf ihre Grenzbelastung in Entwicklungslabors und Prüffeldern untersuchen zu können, entwickelte SEL eine variable Einschaltautomatik, die es gestattet, den Stromkreis zu einem definierten Zeitpunkt entsprechend der gewünschten Phasenlage zu schließen. Im Hauptstromkreis des Gerätes arbeitet als kontaktloser Schalter ein Thyristor. Seine Zündung, also das Schließen des kontaktlosen Schalters, bewirkt ein Zündimpuls-generator. Der Zeitpunkt des Zündimpulses läßt sich nach einer Skala einstellen, die in elektrischen Graden (0...180°) geeicht ist. Das Schalten wird durch Knopfdruck eingeleitet, worauf die Automatik den Stromkreis zum gegebenen Zeitpunkt schließt.



Bild 2. Buchungsplatz mit Bedienungs- und Anzeigenteil. Oben links ein Feld mit Leuchttasten zum Eingeben bestimmter Daten und Befehle. Unten links befindet sich die Fernschreibtastatur und oben rechts der Adapter für die Flugplankarten. Unten rechts ist die Ablage der Flugplankarten und ein Leuchtziffernfeld, auf dem ein Teil des Buchungstelegramms zur Kontrolle erscheint, erkennbar

Das „Hochmann-Projekt“

Ein Vorschlag für drahtlose Gemeinschaftsantennen

Die nachfolgende Darstellung aus der Feder von Artur Hochmann, Zürich, bedarf einer redaktionellen Einleitung, um nicht mißverstanden zu werden. Hochmanns Vorschläge zum Bau zahlreicher drahtloser Gemeinschaftsantennen haben einen Streit ausgelöst, der seitens H. mit Zähigkeit gegen die PTT (PTT heißt die Schweizer Postverwaltung) geführt wird und seinen Widerhall im schweizerischen Nationalrat sowie in den Spalten der Tageszeitungen fand. Gutachten des Instituts für Rundfunktechnik, Hamburg, der Union europäischer Rundfunkorganisationen, Brüssel, und später der Professoren F. Borgnis (Eidgen. Technische Hochschule, Zürich) und Dessoulayev (Ecole Polytechnique, Lausanne) kamen letztlich, teilweise mit Einschränkungen, zur Ablehnung des „Planes Hochmann“. Dessen Kernpunkt: An so gut wie allen Orten der Schweiz kann man bei entsprechender Ausnutzung aller Kanäle zehn in- und ausländische Fernsehprogramme empfangen. Hochmanns Aktion scheint nach den letzten Meldungen zumindest den Erfolg zu haben, daß das zuständige Ministerium den UHF-Ausbau in der Schweiz beschleunigen wird. —

Die FUNKSCHAU will keinesfalls Stellung beziehen in dieser zutiefst innerschweizerischen Angelegenheit. Sie gibt lediglich getreu ihrer Tradition, für alles Neue ein Forum zu bieten, Artur Hochmann Gelegenheit, seine Vorstellungen zu publizieren, obwohl sie so neu nicht sind. Bereits im Oktober 1964 war Hochmann mit seinen Vorschlägen hervorgetreten; zwei Jahre später demonstrierte er sie mit großem apparativen Aufwand im Zürcher Waldhotel Dolder. Die Redaktion

Vorweg sei gesagt, daß der etwas anspruchsvolle Name „Hochmann-Projekt“ sich irgendwie von selbst ergeben hat. Der Verfasser selbst hat niemals in Anspruch genommen, mit dem im folgenden beschriebenen System etwas grundsätzlich Neues geschaffen zu haben. Mit Nachdruck hat er auf ein vor über 30 Jahren von Manfred von Ardenne vorgeschlagenes Verfahren hingewiesen sowie auf amerikanische Vorschläge, die unter dem Namen Polycasting und Multicasting bekannt wurden. — Die intensive Propaganda, die der Verfasser lange Zeit als Einziger in der Schweiz für dieses System betrieben hat und andererseits die teilweise sehr schroffe Ablehnung, die seine Vorschläge bei den zuständigen Amtsstellen gefunden haben, führten zur Identifizierung der technischen Ideen mit seinem Namen — eine Tatsache, die den Verfasser zeitweise dem ungerechtfertigten Vorwurf übertriebener Eigenpropaganda aussetzte.

Die Gegebenheiten

In der Schweiz, wie auch in den vier umliegenden Grenzgebieten, besteht vielfach die Möglichkeit, neben dem eigenen nationalen Programm auch ein oder mehrere Fernsehprogramme des Auslandes zu empfangen. In der Schweiz dürfte der Anteil der Fernseh Abonnenten, die mindestens ein Auslandsprogramm empfangen, zwischen 60% und 80% liegen. Interessante Fälle bestehen in Basel: Eine häufig anzutreffende Installation bringt nicht weniger als sieben oder acht Fernsehprogramme ins Haus, nämlich das deutsch- und das französisch-schweizerische, die Fernsehprogramme Deutschland 1, 2 und (bald) 3, dazu Frankreich 1

und 2 und schließlich den Sender der Basler Börse auf Kanal 30 mit den laufenden Börsenkursen; möglich sind insgesamt also acht Programme. — In Zürich sind es: Schweiz deutsch und französisch, Deutschland 1, 2 und 3, Österreich, Frankreich 1 und die Börse Zürich (Kanal 12).

Der Wunsch nach möglichst vielen Programmen besteht in der Schweiz allgemein; so wurde z. B. in Bellinzona, also jenseits des Alpenkamms, eine riesige Antennenanlage gebaut, um das deutsche Fernsehprogramm (Feldberg, Kanal 8) zu empfangen und in der Stadt an Hunderte von Abonnenten zu verteilen — und dies wohlgerne in der Hauptstadt der italienisch sprechenden Schweiz. Ähnliche Bestrebungen sind in anderen Städten im Gange, so in Lugano und Locarno. — Auch aus Deutschland sind entsprechende Empfangslagen bekannt; so wurde der regelmäßige Empfang des schweizerischen Programms aus den Grenzgebieten Baden-Württembergs und Bayerns gemeldet, teilweise zusammen mit anderen ausländischen Programmen.

Dieser Weltoffenheit vieler (in der Schweiz der überwiegenden Mehrzahl) Fernsehteilnehmer steht bis jetzt die völlig inadäquate Ausnutzung der technischen Möglichkeiten gegenüber. Dies führte den Verfasser zum Studium der Ausbreitungsbedingungen und der Kanalverteilung der bestehenden Fernsehsender. Es seien hier zwei Tabellen gezeigt, welche die Kanalbelegung bei und in Zürich verdeutlichen:

Auf dem Uetliberg bei Zürich (etwa 850 m über dem Meeresspiegel, Stadt etwa 450 m) werden die Kanäle 2, 3, 4, 5, 8 F (zwischen 5 und 6!), 6, 7, 8, 10, 11, 12, 28, 35, 37, 39

Tabelle 1. Fernseh-Empfangsmöglichkeiten auf dem Uetliberg bei Zürich

Kanal	Sender	Programm	Kanal	Programm	Kanal	Programm
2	Bantiger	CH 1 d	21		36	
3	Uetliberg	CH 1 d	22		37	ZDF
4 ¹⁾	La Dôle Raichberg	CH 1 fr D 1	23		38	
5 (8F) ²⁾	Pfänder Mühlhausen	Oe 1 Fr. 1	24		39	ZDF
6	Rigi	CH 1 d	25		40	
7	Säntis	CH 1 d	26		41	
8	Feldberg	ARD 1	27		42	
9			28 ¹⁾	ARD 1 ZDF	43	
10	Bantiger	CH 1 fr	29		44	
11	Basel	CH 1 d	30		45	
12 ¹⁾	Zürich (3 Sender)	Börse	31		46	ARD 3
—			32		47	
—			33		48	
—			34		49	
—			35	ZDF	50	

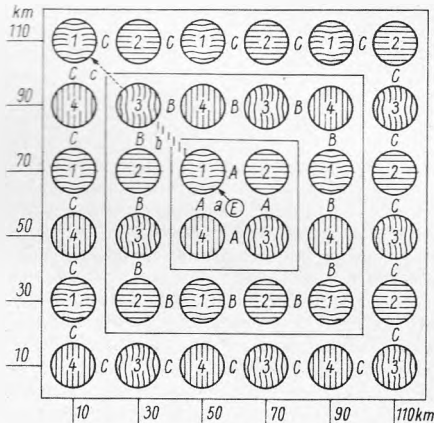
¹⁾ Durch Wahl des lokal günstigsten Empfangsortes und exaktes Ausrichten der Antennen können die Sender getrennt werden.

²⁾ Der Kanal 8F belegt je einen Teil der Kanäle 5 und 6 (nach CCIR). Siehe auch Bemerkung unter ¹⁾

Tabelle 3. Kanalzuteilung für die einzelnen Umsetzerstationen nach dem Bild

Umsetzergruppe			Umsetzergruppe		
1 = horiz. 3 = vert.	2 = horiz. 4 = vert.	Frequenz	1 = horiz. 3 = vert.	2 = horiz. 4 = vert.	Frequenz
Kanal	Kanal	MHz	Kanal	Kanal	MHz
		718			798
	52	726		62	806
53		734	63		814
	54	742		64	822
55		750	65		830
	56	758		66	838
57		766	67		846
	58	774		68	854
59		782	69		862
	60	790		70	870
61		798	71		878

und 46 empfangen, insgesamt also 15 Kanäle (Tabelle 1). Auf diesen Kanälen erscheint die deutsche Schweiz nicht weniger als 5mal, die französische Schweiz 2mal, das ARD-Programm 3mal, das ZDF 4mal, ein drittes deutsches Fernsehprogramm, Frankreich und Österreich sowie die drei Börsensender, die auf Kanal 12 arbeiten, je einmal. Besonders interessant sind die Kanäle 4 und 28: Hier arbeiten je zwei Sender mit verschiedenen Programmen. Diese können durch genaues Ausrichten und richtige räumliche Anordnung der Empfangsantennen einwandfrei getrennt werden!



Integriertes Fernsehempfänger-Netz nach Hochmann

Die Verhältnisse auf den Kanälen 5 und 6 besitzen einen technischen Seltenheitswert: Beide Kanäle sind mit je einem Programm besetzt, dazu kommt noch ein drittes, nämlich der französische Kanal F 8, der eineinhalb Kanäle dazwischen einnimmt. — Alle drei Programme lassen sich voneinander getrennt empfangen!

Im gesamten Fernsichtbereich mit 72 Kanälen: K 2 bis 12 und 21 bis 81¹⁾ sind also 15 Kanäle belegt und übertragen dabei 8 Programme. — Diese optimalen Verhältnisse treffen nur für den Grat des Uetliberges zu und kommen nur vereinzelt den Bewohnern zugute.

Tabelle 2 zeigt die Verhältnisse im Zentrum der Stadt Zürich und an drei optimalen Empfangsorten im normalen Siedlungs-

¹⁾ Die Kanäle 61 bis 81 sind in der Schweiz und im Bundesgebiet nicht für das Fernsehen zugeteilt (Redaktion).

Tabelle 2. Fernsehempfang im Zentrum und in drei weiteren Gebieten von Zürich

(1 = Albisrieden, 2 = Zürichberg, 3 = Schwamendingen).

Kanal	Zentrum	1	2	3	Kanal	Zentrum	1	2	3	Kanal	Zentrum	1	2	3
2					21					36				
3	x	?	x	?	22					37		x		x
4					23					38				
5		x		x	24					39	x	x	x	x
(8F)			x?											
6			x		25					40				
7		x		x	26					41				
8	x	x	x	x	27					42				
9					28				x	43				
10					29					44				
11					30					45				
12*	x	x	x	x	31					46				
					32					47				
					33					48	x			
					34					49	?			
					35					50	x?			

* Kanal 12 = 3 Sender für Börsenkurse in gegenseitigen Abständen von 2,7 km und 4,7 km. Empfang jeweils vom bestgelegenen Sender.

x = guter Empfang
? = nur teilweise
x? = an bes. günst. Lagen

gebiet. Von den 72 verfügbaren Sendekanälen sind 10 besetzt, auf die insgesamt sechs Programme verteilt sind. Dabei erscheint das deutsch-schweizerische Programm nicht weniger als 3mal und das ZDF 4mal.

Die in beiden Tabellen dargestellten Verhältnisse wiederholen sich in der ganzen Schweiz; Untersuchungen wurden in allen Landesteilen gemacht.

Die Vorschläge

Zur Verbreitung des Fernsehempfanges — zunächst von den vorhandenen Sendern — mit Hilfe einer drahtlosen Gemeinschaftsantenne wird an einem geeigneten Punkt eine Umsetzerstation errichtet, die mit allem notwendigem Aufwand von Antennen und Geräten alle erreichbaren Fernsehsender aufnimmt. Die empfangenen Kanäle werden umgesetzt auf einander benachbarte Kanäle — nennen wir hier als Arbeitshypothese die Kanäle 52 bis 71 (Tabelle 3). Auf jeder Station werden entweder die geradzahigen oder die ungeradzahigen Kanäle belegt, so daß sich ein ausreichender Nachbarkanalabstand ergibt. Die empfangenen Sender — im folgenden als Speisesender bezeichnet — werden auf den neuen Kanälen von getrennten Antennen auf einem gemeinsamen Mast ausgestrahlt. Durch Verwenden getrennter Sendeantennen kann man für den einzelnen Kanal die Sendecharakteristik der Frequenz anpassen, wodurch sich für jeden Kanal das gleiche Diagramm ergibt. Außerdem umgeht man die schwierigen Probleme der Doppel- oder Vielfachspeisung und erspart Verluste an Sendeleistung.

Auf der Teilnehmerseite genügt dann eine einzige UHF-Antenne zum Empfang sämtlicher Fernsehprogramme, während die Verteilung in den Gebäuden wie bisher durch Gemeinschaftsantennen-Anlagen erfolgt. Da bis heute Breitbandverstärker für UHF nicht existieren, wird die Antennen-Empfangsspannung über Weichen auf verschiedene Kanalverstärker aufgeteilt und nach Verstärkung wieder durch Kanalweichen auf einen Strang zusammengeführt.

Obwohl die eingangs erwähnten Messungen und Untersuchungen ergeben haben, daß lokal für die Verteilung eines Fernsehprogrammes weniger als zwei Kanäle verwendet werden, hat der Verfasser für Anlagen nach seinen Vorschlägen zur Verhinderung gegenseitiger Störungen für ein Programm grundsätzlich zwei Kanäle und über-

dies abwechselnd horizontale und vertikale Polarisation der Antennen vorgesehen, wodurch sich für jedes Programm vier verschiedene Übertragungsmöglichkeiten ergeben. Im Bild ist die Anordnung dieser vier Möglichkeiten schematisch angedeutet. Es sei erwähnt, daß die weiteren Betrachtungen sich immer nur auf ein Programm beziehen; dies vereinfacht die Darstellung und gilt gleichzeitig entsprechend auch für alle weiteren Programme. — Im Schema (Bild) bedeutet die Ziffer 1: ungeradzahiger Kanal (z. B. 53) mit horizontaler Polarisation, Ziffer 3: denselben Kanal, vertikal polarisiert. Die Ziffern 2 und 4 geben den geradzahigen Kanal (z. B. 52) an mit horizontaler bzw. vertikaler Polarisation.

Im Bild liegt der Empfänger E in der Mitte des Netzes für den Empfang am ungünstigsten, für Störungen durch die anderen Umsetzer am günstigsten. Haben die einzelnen Umsetzer z. B. einen gegenseitigen Abstand von 20 km, so ist die Entfernung zu den vier nächstgelegenen Sendern je 14,2 km. — Nach den Messungen und Erfahrungen, die mit den bisher aufgestellten Fernsehsendern gemacht wurden, läßt sich in jedem Einzelfall die Empfangsantenne so anordnen, daß sie am Punkt E für den Nutzsender A 1 eine optimale, für alle anderen Sender minimale Empfangsspannungen liefert. Der am meisten störende Sender ist A 3. Durch Verwenden von Antennen mit gutem Vor/Rück-Verhältnis und Anbringen der Antenne z. B. auf der dem Sender A 1 zugewandten, dem Sender A 3 abgewandten Seite des Hauses läßt sich jede Störung vom Sender A 3 her ausblenden. Die Sender A 2 und A 4 liegen im Schema genau rechtwinklig außerhalb der Empfangsrichtung; dies läßt sich in der Praxis natürlich nur ausnahmsweise erreichen. Hingegen liegen diese beiden Sender zusätzlich noch auf dem Nachbarkanal, so daß eine Störung von dorthin ausgeschlossen werden kann. — Die Sender des nächsten Quadrates B sind geographisch so weit entfernt, daß von dort keine Störungen zu befürchten sind.

Der Verfasser ist sich bewußt, daß er hier eine sehr vereinfachte Darstellung seiner Vorschläge gegeben hat. Selbstverständlich werden immer wieder Probleme auftreten, die durch weitere Maßnahmen, wie Offsetbetrieb usw., behoben werden können. Hier nur noch eine Stellungnahme zu der Frage der Versorgung der einzelnen Stationen mit Fernsehprogrammen. Sofern eine Zusammenfassung und gemeinsame Versorgung der drahtlosen Gemeinschaftsantennen in einem Netz gewünscht wird, steht zur Versorgung neben der üblichen Richtfunkstrecke auch der Weg des Ballempfanges offen. In der Schweiz besteht eine Umsetzstrecke in Graubünden, bei der vier Umsetzer im Bereich III hintereinander geschaltet sind. Nach den großen Fortschritten, die in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Breitbandverstärker erzielt wurden (englische Fabrikate erlauben das Hintereinanderschalten von bis zu 120 Fernsehverstärkern mit zehn Programmen!), kann angenommen werden, daß eine Speisung von zehn Umsetzern oder mehr in Serie keine Schwierigkeiten mehr bietet.

Im Vergleich mit der Erstellung von drahtgebundenen Groß-Gemeinschaftsantennen-Anlagen, die in der Schweiz von amtlicher Seite auf das stärkste unterstützt wird, ist das drahtlose System unvergleichlich billiger und leistungsfähiger.

Diese Gedanken seien hiermit unterbreitet, und der Verfasser würde sich freuen, wenn recht viele Leser ihre Meinung hierzu äußern würden.

Artur Hochmann

Keine Helligkeit

Ein Kunde beanstandete an seinem Fernsehgerät, daß nur ein sehr dunkles Bild zu sehen sei.

Die Hochspannung und die restlichen Spannungen an der Bildröhre stimmten, bis auf die Katodenspannung, die 140 V betrug. Auch diese Spannung wurde zunächst als richtiger Wert angesehen, aber als der Schaltplan genauer studiert wurde, stellte sich heraus, daß das Gerät einen Koppelkondensator zwischen Anode der Videoröhre und Katode der Bildröhre aufwies. Die Katodenspannung mußte also nahe 0 V liegen. Da aber die Katode infolge eines Feinschlusses des Koppelkondensators zu positiv war, wurde der Wehneltzylinder (im Verhältnis zur Katode) zu negativ und sperrte den Elektronenstrom. Dadurch blieb das Bild dunkel.

Nach Auswechseln des defekten Kondensators zeigte das Gerät wieder genügend Helligkeit. Holger Telschow

RASTER ● in Ordnung
 BILD ● fehlerhaft
 TON ● in Ordnung

Bildamplitude zuckt zusammen

Ein Fernsehgerät wurde mit der Beanstandung „Bildamplitude zuckt zusammen“ in die Werkstatt gebracht. Nach Einschalten des Empfängers zeigte sich auch sofort der angegebene Fehler, worauf man gleich die Röhre PCL 82 in der Vertikal-Endstufe auswechselte. Dieser Röhrenwechsel war jedoch ohne Erfolg, so daß man die laut Schaltbild angegebene Spannungen an der Röhre überprüfte. Die Meßwerte ergaben keine Fehlerhinweise, und auch bei den Kondensatoren und Widerständen, die in der Gegenkopplung lagen, fand sich kein defektes Bauteil.

Auf einen Wackelkontakt oder eine kalte Lötstelle schließend, wurde nun das Chassis überall an den Stellen abgeklopft, wo Kondensatoren, Widerstände, Transformatoren oder Potentiometer der Vertikalablenkstufe lagen und befestigt waren. Bei starkem Klopfen auf die Potentiometerleiste der Vertikalstufe zeigten sich nun sprunghafte Veränderungen der Bildamplitude. Diese Leiste, die aus Metall bestand und ans Chassis angeschraubt war, wurde gelöst, und die Trimmwiderstände wurden mit einem Reinigungsmittel ausgewaschen.

In gelöstem Zustand der Leiste nahm man das Gerät wieder in Betrieb, und Bildamplitude sowie Bildlinearität ließen sich wieder richtig einstellen. In dem Glauben, der Fehler sei mit dem Reinigen beseitigt, wollte man das Gerät fertigmachen, doch dies erwies sich als falsch. Nach Anschrauben der Leiste unter Spannung zeigte sich der Fehler wieder.

Nun war es klar, daß ein Stellpotentiometer einen Massefeinschluß haben mußte. Als erster wurde der Bildhöheinsteller, der einen Wert von 5 MΩ hatte, von der Leiste gelöst, wonach die Bildamplitude wieder konstant blieb. Ein Durchmessen zeigte aber keinen Übergangswiderstand. Durch Einsetzen eines neuen Potentiometers arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Wahrscheinlich wies das defekte Bauteil in Betrieb einen Übergangswiderstand gegen Masse auf, der sich aber mit dem Ohmmeter nicht feststellen ließ. Manfred Pfeifer

RASTER ● fehlerhaft
 BILD ● in Ordnung
 TON ● in Ordnung

Leuchtpunkt nach dem Ausschalten

Ein Fernsehgerät kam mit der Beanstandung, daß nach dem Ausschalten ein Leuchtpunkt zu sehen sei, zur Reparatur. Es wurde festgestellt, daß die Helligkeits- und Kontrasteinstellung normal funktionierten. Auch Bildbreite und Bildhöhe waren normal. Das RC-Glied am Fußpunkt des Helligkeitseinstellers, das in dieser Schaltung eine positive Ladung am Wehneltzylinder nach dem Ausschalten längere Zeit aufrecht erhalten soll, wurde als erstes verdächtig; es war jedoch in Ordnung.

Nach weiteren Untersuchungen und Messungen an den Bildröhren-Elektroden, die vorerst keinen Aufschluß über den Fehler brachten, fiel durch das öftere Ein- und Ausschalten des Gerätes auf, daß entweder der Zeilenoszillator oder die Zeilen-Endstufe nicht gleich nach der gewohnten Röhren-Anheizzeit zu arbeiten begannen. Es gab Verzögerungen bis zu einer Minute, obwohl das Gerät oft nur für Sekunden ausgeschaltet wurde.

Fälschlich wurde angenommen, daß es sich hier um einen zweiten Fehler handelt, der mit dem Leuchtpunkt nichts zu tun hat. Als erste Kontrolle wurde die negative Spannung am ersten Gitter der Zeilen-Endstufe gemessen. Beim Berühren des Fassungsanschlusses

RASTER ● in Ordnung
 BILD ● fehlerhaft
 TON ● in Ordnung

für diese Elektrode mit dem Röhrenvoltmeter-Tastkopf setzte schlagartig das gewohnte Zeilenfrequenz-Pfeifen ein. Es konnte sich also nur um eine Unterbrechung in der Gitterableitung handeln, die beim Messen durch den Eingangswiderstand des Röhrenvoltmeters überbrückt wurde. Bei der weiteren Untersuchung stellte sich als Fehlerursache ein defekter Widerstand in der Bildbreiten-Stabilisation heraus. Der Fehler wurde gleich beseitigt, um das lästige Warten nach dem Einschalten zu vermeiden. Doch auch der Leuchtpunkt nach dem Ausschalten war verschwunden.

Infolge des defekten Widerstandes im Steuergitterzweig der Zeilen-Endröhre blieb nach dem Ausschalten am Zeilentransformator eine positive Ladung stehen. Da das zweite Gitter der Bildröhre mit Boosterspannung versorgt wird, war an dieser Elektrode eine wesentlich positivere Spannung als am Wehneltzylinder vorhanden; diese Spannung hielt den Strahlstrom für einige Zeit noch aufrecht. Eduard Kirchner

RASTER ● fehlerhaft
 BILD ● fehlerhaft
 TON ● in Ordnung

Schlechte Synchronisation und Bildverzerrungen

Ein Fernsehgerät wurde in die Werkstatt genommen, da nach längerer Betriebszeit die Zeile kippte. Im Außendienst konnte man keinen Anhaltspunkt für den Fehler finden.

Beim Durchmessen des Zeilen-Oszillators in der Werkstatt stellte man dann fest, daß die Stützkreissspule des Zeilenmultivibrators (Schwungradkreis) unterbrochen war. Nach Einbau eines neuen, kompletten Stützkreisfilters war die Zeilenfrequenz stabil, aber am oberen Bildrand blieben die Zeilen unstabil, was sich in gezackten vertikalen Konturen äußerte. Auch ein sorgfältiger Nachgleich des Stützkreises sowie eine Überprüfung des Phasenvergleichs und des Siebgliebes für die Nachregelspannung des Zeilenmultivibrators beseitigten den Fehler nicht. Am rechten Bildrand war das Bild außerdem stark zusammengedrückt, und wenn man am Bildbreiteneinsteller drehte, veränderte sich statt der Bildbreite die Bildlage. Im Schirmbild des Ansteuerimpulses für die Zeilen-Endröhre konnte man eine Abflachung des Impulsdaches erkennen. Bei einer bestimmten Stellung des Bildbreiteneinstellers war die Abflachung verschwunden und die Nonlinearität am geringsten.

Infolge einer dringenderen Arbeit ließ man das Gerät noch etwa eine Stunde mit diesem Fehler stehen, als plötzlich mit einem kreischenden Geräusch die Hochspannung aussetzte. Als Ursache stellte sich ein Durchschlag des Boosterkondensators heraus. Nachdem man ihn erneuert hatte, waren alle geschilderten Fehlererscheinungen beseitigt, und die Bildbreite ließ sich wieder ordnungsgemäß einstellen. Vermutlich hatte der Boosterkondensator schon vorher einen Feinschluß. Dadurch wurde der Zeilenhinlauf gedämpft und während des Rücklaufes nicht genügend Energie gespeichert. Dies führte zu den eigenartigen Fehlermerkmalen. Manfred Götz

RASTER ● in Ordnung
 BILD ● fehlerhaft
 TON ● in Ordnung

Bild läuft durch

Ein Fernsehempfänger kam zur Reparatur mit der Beanstandung, daß das Bild durchläuft. Aber in der Werkstatt stellte sich der Fehler auch nach vierstündigem Probelauf nicht ein. Als man das Gerät daraufhin an einen Stelltransformator anschloß, zeigte sich, daß die Bildsynchronisation bereits bei geringen Spannungsänderungen aussetzte. Ein Auswechseln der Röhre PCL 82 brachte keinen Erfolg. Auch erwiesen sich die Synchronimpulse als einwandfrei.

Nun wurden die einzelnen Stufen der Vertikalablenkung systematisch untersucht. Bei diesem Gerät wird das Triodensystem der Röhre PCL 82 aus dem Zeilentransformator gespeist. Die Boosterspannung wird über das Gitter der Zeilen-Endröhre PL 36 stabilisiert; im Gitterkreis dieser Röhre liegt ein Potentiometer zur Boosterspannungseinstellung. Die Stabilisierung wird unwirksam, wenn der Schleifer des Potentiometers am masseseitigen Ende steht; denn dann liegt auch der Gitterableitwiderstand der Zeilen-Endröhre direkt an Masse. Diese Stellung hatte das Potentiometer auch in dem fehlerhaften Gerät. Das ließ auf eine zu niedrige Anodenspannung schließen. Eine Messung ergab schließlich, daß der Netzgleichrichter nicht mehr die erforderliche Gleichspannung abgab. Als man ihn erneuert hatte, ließ sich auch die Boosterspannung wieder richtig mit Hilfe des Potentiometers einstellen.

Bei einer früheren Reparatur, bei der der Kunde vermutlich über eine mangelhafte Bildbreite geklagt hatte, ist offensichtlich das Potentiometer verdreht worden. Über die Ursache dieser Bildverschlechterung hat man sich wahrscheinlich überhaupt keine Gedanken gemacht. Ulrich Hils

Ausgelaufene Elektrolyt-Flüssigkeit

Ein Transistor-Reiseempfänger wurde mit völlig verbrauchten Batterien zur Reparatur gegeben. Beim Anschluß an ein Netzgerät ergab sich eine viel zu hohe Stromaufnahme. Dabei wurden die Endtransistoren unzulässig stark erwärmt. Ein kurzes Messen der Betriebsspannungen an den Endstufentransistoren zeigte eine zu hohe Basisspannung. Darauf wurde das Gerät abgeschaltet, um die Transistoren nicht weiter zu gefährden.

Jetzt lötete man jeweils den Basisanschluß der Endtransistoren ab, und nach dem Einschalten des Gerätes konnte man feststellen, daß die Spannung am Basisspannungsteiler zu negative Werte aufwies. Es mußte also ein Fehler im Basisspannungsteilerzweig vorliegen. Bei der genaueren Prüfung der Bauelemente dieses Zweiges sah man eine dünne, schmierige Schicht, die nach Batterie-Elektrolyt roch. Auch Teile der Leiterplatte waren davon überzogen. Dadurch konnte sich ein unzulässig geringer Isolationswiderstand bilden, der die Betriebsspannungen der Transistoren verfälschte.

Mehrere Bauelemente mußten herausgelötet werden, um die Leiterplatte zu säubern. Ein wiederholtes Abwischen und Abwaschen reichte hier allerdings nicht aus. Die Leitungszüge für die Kollektorspannung des Treibertransistors und für den Basisanschluß eines Endstufentransistors lagen auf der gedruckten Platine in einem Abstand von nur etwa 3 mm auf einer Länge von rund 4 cm parallel. Der dazwischen vorhandene Isolationswiderstand konnte nur durch wiederholtes, vorsichtiges Erhitzen der Leitungszüge mit dem Lötkolben und mit nachfolgendem Abwaschen und Trocknen beseitigt werden. Der Treibertransformator war von dem Elektrolyten so durchtränkt, daß er ausgewechselt werden mußte.

Nach dem Zusammenbau konnte der Ruhestrom der Endstufe gemessen werden. Er lag wieder innerhalb der zulässigen Grenze, und der Empfänger arbeitete einwandfrei. Dieser Fehler zeigte erneut, welche unangenehmen Folgen nicht rechtzeitig ausgewechselte Batterien haben können. Manfred Pomierski

funktechnische fachliteratur

Fernseh-Service praktisch und rationell

Von Ingenieur Gerhard Heinrichs unter Mitarbeit von Joachim Conrad. Wirtschaftlicher Service nach der Methode Heinrichs. 256 Seiten mit 171 Abbildungen und 7 Tabellen im Text. In Plastik gebunden 22,80 DM. Franzis-Verlag, München.

Man plaudert kein Geheimnis aus, wenn man sagt, daß in vielen Reparaturwerkstätten heute noch sehr unrationell gearbeitet wird, und zwar so, daß die Leistungsangaben über eine rationell arbeitende Werkstatt fast überall angezweifelt werden. Gerhard Heinrichs, der im Durchschnitt pro Tag mehr als zwölf Geräte reparierte, veröffentlicht seine Reparaturverfahren in diesem Buch, das auf einer Veröffentlichungsreihe basiert, die ab 1962 in der FUNKSCHAU unter dem gleichen Titel erschien. Es ist jedoch völlig neu bearbeitet und dem heutigen Stand der Technik angepaßt.

Der Inhalt des Buches setzt sich aus einigen einleitenden Kapiteln über die Werkstatt und ihre Einrichtung, den Selbstbau bestimmter Meßgeräte, die notwendigsten Einzelteile und das Auswerten von Testbildern von zusammen etwa 70 Seiten und den Hauptteilen über die dynamische Gesamtfunktionskontrolle, die systematische Fehlerermittlung und das Abgleichen von Fernsehempfängern mit insgesamt 120 Seiten zusammen; es folgen noch einige Spezialabschnitte für den Service an UHF-Tunern und über Antennenanlagen. Kernstück ist Kapitel 6 über die systematische Fehlerermittlung. Schritt für Schritt werden die Prüfungen der Zeilenendstufe, des Bildkippteils, der Impulstrennstufen, des Phasenvergleichs, des Zeilengenerators, des Videoverstärkers, der Bildröhre, des Bild-Zf-Verstärkers und der getasteten Regelung, der Hochfrequenzstufen und des Tonkanals beschrieben.

Als Verfechter der „Reparatur in der Wohnung“ hatte der Rezensent seinerzeit mit dem Verfasser einige fachliche Auseinandersetzungen. Dabei habe ich sein System genau kennengelernt. Es gefiel mir daran so viel, daß ich dann manche Arbeitstechnik von ihm in mein System übernahm. So oszillografieren wir jetzt sogar beim Außendienst, im Streufeld des Zeilentransformators, nach Heinrichs. Wie Fachleute wissen, braucht man beim System der „Reparatur in der Wohnung“ auch eine kleine, aber leistungsfähige Werkstatt. Diese richtete ich, eng angelehnt an den im Buch beschriebenen Meßplatz, ein, und es wird in der Werkstatt mit bestem Erfolg nach der Methode Heinrichs gearbeitet.

Die Zahlenangabe (zwölf und mehr Reparaturen pro Techniker am Tag) hat auch viele wohlmeinende Techniker verärgert. Es wurde immer darüber geschrieben und dabei doch wohl übersehen, daß es sich nicht um ausgesucht schwierige Fehler handeln darf. Wenn ein Techniker die Geräte so erhält, wie sie von nicht bastelnden Privatkunden kommen, sind zwölf Geräte als Durchschnitt das mindeste, was er in acht Stunden nach der Methode Heinrichs reparieren muß.

Die Frage, ob es in jedem Fall kaufmännisch zweckmäßig ist, Bildröhren in der beschriebenen Form zu regenerieren, oder so große Apparate, wie Antennenmeßgeräte mit Bildröhren, selbst zu bauen, möchte ich offenlassen. Alle anderen Angaben für den Bau von kleineren Geräten und Arbeitshilfen, wie Tastköpfe, Dämpfungsglieder usw., stellen jedoch für den, der eine Werkstatt einrichtet, eine wertvolle Hilfe dar. Zusammenfassend kann man von dem Buch sagen, daß es ein Praktiker für die Praxis geschrieben hat und daß man es jedem Techniker und Meister nur empfehlen kann. Otto Krug

Fachkunde für Radio- und Fernsehtechniker

Von Dipl.-Ing. Georg Rose. 8. Auflage. 280 Seiten, 1474 Bilder auf 137 ganzseitigen Tafeln. Halbleinen 18,50 DM. Gebrüder Jänecke Verlag, Hannover.

Das vorliegende Berufsschulbuch ist eine völlig neu bearbeitete und um 87 Seiten und 651 Bilder erweiterte Auflage. Die Einbeziehung der Farbfernsehtechnik beweist den neuesten technischen Stand. Es ist zu bewundern, wie dem Verfasser die Gliederung des Stoffes und die Aufmachung gegliedert ist. Die Anzahl der Themen entspricht etwa den Berufsschulwochen der dreijährigen Lehrzeit. Schlägt man das Buch auf, so findet man auf den vorliegenden zwei Seiten immer ein Thema behandelt, links den Text und rechts eine ganzseitige Bildtafel. Man sollte annehmen, daß bei dieser zwangsweisen Aufteilung einige Kapitel zu kurz kommen. Ein Beispiel soll das widerlegen: Nach dem Sachwörterverzeichnis findet man „Audion“ unter den Themen Abstimmbare Schwingkreise, Geradeaus-Empfänger, Amplitudensieb, Impulstrennung sowie Kippspannungserzeugung und „Gittergleichrichtung“ unter Gleichrichter-Schaltungen, Vorspannungen, Rückkopplungs-Oszillator und ebenfalls Geradeaus-Empfänger. Trotzdem ist jedes Thema in sich geschlossen. Stubbe

Meßinstrumente und ihre Anwendung

Kleine Meßkunde für Radio- und Fernsehpraktiker. Von Werner M. Köhler. 2. Auflage. 128 Seiten, 116 Bilder, 3 Tabellen. Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 111/112. Kartoniert 5 DM. Franzis-Verlag, München.

Der nun bereits in 2. Auflage erschienene Doppelband gibt eine gute Einführung in die Systeme, die Technik und den Gebrauch elektrischer Zeigermeßinstrumente. Dabei werden auch wichtige Schaltungen von industriellen Vielfachinstrumenten mit allen Einzelteilwerten angegeben, so daß sich ein lückenloser Überblick über alle Typen von elektrischen Meßinstrumenten ergibt. Auch Ausführungsformen, deren Funktion nicht jedem geläufig ist, wie Induktionsmeßwerke, elektrostatische Meßwerke, Heizdraht- und Bimetallmeßwerke, werden in Verbindung mit anschaulichen Firmenbildern beschrieben. Für die eigene praktische Betätigung ist ein sehr willkommenes Kapitel über den Selbstbau von einfachen Ohmmetern, Vielfachmessern und Kapazitätsmessern vorgesehen. Damit werden auch der Amateur und der Schüler praktisch an dieses wichtige Gebiet der elektrischen Meßtechnik herangeführt. Limann

Interkama 1965

Vorträge zum Internationalen Kongreß mit Ausstellung für Meßtechnik und Automatik. 422 Seiten, 573 Bilder. In Leinen 68 DM. In Gemeinschaft der Verlage: R. Oldenbourg, VDE-Verlag GmbH, VDI-Verlag GmbH; Auslieferung: R. Oldenbourg, München.

In einer vorbildlichen Zusammenarbeit mehrerer Fachverlage wurden in diesem Buch die 72 Vorträge zusammengestellt, die im Herbst 1965 auf dem Internationalen Kongreß anläßlich der Interkama gehalten wurden. Diese Vorträge geben einen umfassenden Überblick über das gesamte Gebiet der Meß- und Automatisierungstechnik, und sie enthalten eine Fülle wertvollster Einzelergebnisse und Lösungen für bestimmte Automatisierungsaufgaben. Den Prüffeldtechniker in der Funkindustrie dürften nachstehend aufgeführte Vorträge besonders interessieren:

Jahn: Über den Einsatz digital arbeitender Geräte in Prüffeldern. Gatermann: Automatisierung von Prüfvorgängen unter besonderer Berücksichtigung numerisch gesteuerter Prüfmaschinen für elektronische Schaltungen und Anlagen. Klein: Analog-Digital-Kompensator mit 0,01 % Genauigkeit für automatische Prüfanlagen. Hock: Der Piezowiderstandseffekt in Halbleitern. Götzte: Fortschritte bei Lichtstrahl-Oszillographen. Schaffernicht: Moderne Elektronenstrahlröhren. Haag: Moderne Schaltungstechnik bei Elektronenstrahl-Oszillographen. Limann

Haus-Telefone und Tür-Lautsprecher

Von Lother Kugel. 144 Seiten mit 114 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Glanzkarton 10,80 DM. Frech-Verlag, Stuttgart-Botnang.

Gelegentlich kommt es vor, daß ein Rundfunkfachgeschäft für die Verbindung zwischen Werkstatt, Büro und Lager eine Haustelesonanlage einrichten will oder vielleicht auch bei einem Kunden einen Türlautsprecher zu installieren hat. Dann fehlen meist die Spezialkenntnisse, über die die Installationsfirmen für Schwachstromtechnik verfügen. Das vorliegende Buch vermittelt das erforderliche Grundwissen und führt anhand zahlreicher Schaltbilder in diesen interessanten Zweig der Fernmeldetechnik ein. Weil neuerdings Türlautsprecher mit kleinen Transistorverstärkern verbunden sind, wird man bei Störungen gelegentlich einen Radiotechniker zu Rate ziehen. Deshalb sei dieses Buch auch den Kollegen aus unserer Branche empfohlen. Kü

Aus dem Ausland

Frankreich: Noch vor Beginn des Farbfernsehens sind heftige Debatten um die Empfängerpreise ausgebrochen. Ein besonderer Diskussionspunkt ist die Ankündigung eines Farbempfängers nur für UHF (625 Zeilen) für 3500 NF (rund 2800 DM) durch die Gruppe des Finanzmannes Floirat; ein solches Ein-Standard-Gerät wird von den anderen Herstellern strikt abgelehnt.

Die japanische Elektronikindustrie will ihr Abkommen mit der französischen Elektronikindustrie kündigen und, wie in anderen europäischen Ländern, auch in Frankreich den Markt freizügig bearbeiten. Bisher lagen die Vertretungen der japanischen Bauelementehersteller nach einem Abkommen mit dem französischen Industrieverband F.N.I.E. von vor fünf Jahren jeweils in den Händen eines entsprechenden französischen Herstellers, also sozusagen beim Konkurrenten.

Die elektronische Industrie Frankreichs produzierte 1966 für 8,4 Milliarden NF (+ 8% im Vergleich zu 1965). Darunter waren Rundfunk- und Fernsehempfänger sowie Geräte der Elektroakustik mit 1,95 Milliarden NF (etwa wie 1965), wovon für nur 157 Millionen NF exportiert wurden (1965: für 160).

Großbritannien: Zur Zeit sehen nur rund 4 Prozent aller englischen Fernsehteilnehmer regelmäßig das zweite Fernsehprogramm der BBC (BBC-2). Man blickt daher der Einführung der Farbe in diesem Programm – sie wird bis Anfang 1969 nur in BBC-2 gesendet werden – mit Besorgnis entgegen, zumal die angekündigten hohen Empfängerpreise (um 3000 DM) nicht kaufanreizend sind. Bekanntlich wird England mit der Farbe in BBC-2 am 1. Juli 1967 versuchsweise beginnen; reguläre Farbprogramme wird es vom 2. September an geben. Die Thorn Electrical Industries Ltd. will als erste englische Firma ein volltransistorisiertes 63-cm-Farbfernsehgerät herausbringen. Es soll etwa 90 Transistoren auf 17 einsteckbaren Modulen enthalten. Als Preis werden je nach Gehäuseausführung zwischen 3500 DM und 3900 DM (umgerechnet) genannt.

Israel: Mit Anfangsinvestitionen von 40 Millionen isr. Pfund (etwa 53 Millionen DM) will der israelische Informationsminister Galili das Unterhaltungsfernsehen im Land einführen. Bisher können die rund 30 000 Teilnehmer in Israel nur das durch eine Stiftung finanzierte Erziehungfernsehen und das Programm der benachbarten arabischen Sender sehen. Ernstes Hindernis der Einführung sind die hohen Empfängerpreise von z. Z. etwa 4000 DM als Folge der Zölle und der Luxus-Verkaufssteuer. Die Aufnahme eigener Fernsehgeräteproduktionen im Inland – hier gibt es konkrete, von den USA unterstützte Pläne – wird durch die Desivenknappheit des Landes erschwert; viele Teile, vor allem Bildröhren und Halbleiter, müßten aus dem Ausland eingeführt werden.

Marokko: An der Internationalen Messe in Casablanca (27. April bis 14. Mai) beteiligten sich 77 bundesdeutsche Firmen; 65 davon benutzten einen gemeinsamen, 700 qm großen Pavillon mit 2000 qm Freigelände. Das deutsche Angebot umfaßte auch Rundfunk- und Phonogeräte. Frankreich nahm die Messe zum Anlaß, um am 27., 28. und 29. April Farbfernsehprogramme zwischen Paris und Casablanca nach dem Secam-Verfahren zu übertragen. Die jeweils einstündigen Sendungen kamen aus dem Farbfernsehstudio des französischen Fernsehens in Issy-les-Moulineaux bei Paris und passierten auf dem Wege nach Marokko auf der Strecke Bourges, Limoges, Perpignan, Barcelona, Madrid, Guadalcanar, Granada, das Mittelmeer (250 km Seeweg) nach Kap Spartel 40 Relaisstationen.

Wie hoch ist der finanzielle Aufwand?

Der Ingenieur im Team

Unsere passive Lizenzgebühren-Bilanz

Die technischen Fortschritte der Elektronik sind rapide, und es wird für die damit befaßten Industrieunternehmen immer schwieriger, die finanziellen Mittel für die nicht minder schnell zunehmenden Forschungs- und Entwicklungsaufgaben bereitzustellen. Bevor aber das Geld fließen darf, muß eben diese Forschungs- und Entwicklungsarbeit aufgeplant werden. Dabei erhebt sich, wie *Dr. Jürgen Rottgardt* (Standard Elektrik Lorenz AG) auf einer Vortragsveranstaltung in Hannover ausführte, die Frage: Gibt es Maßstäbe, um Aufwand und Produktivität einer Entwicklungsabteilung zu beurteilen und beide Größen in die richtige Relation zur Ertragskraft eines Unternehmens zu setzen?

Allgemein geht man davon aus, daß die Entwicklungsarbeit in der elektronisch-nachrichtentechnischen Industrie einen bestimmten Prozentsatz vom Umsatz nicht überschreiten – aber auch nicht unterschreiten darf, andernfalls kann sich das Unternehmen nicht mehr am Markt halten. In Europa geht man im Minimum von einem Satz von 6% aus; gelegentlich steigt er auf 7%, wenn die Beträge für Auftragsentwicklung (etwa Kontrakte mit staatlichen Stellen) berücksichtigt werden. Letztere spielen bekanntlich in den USA eine wichtige Rolle. Im Jahr 1963 erzielte beispielsweise die amerikanische nachrichtentechnische Industrie einen Umsatz von 9,53 Milliarden Dollar und gab für Forschung und Entwicklung 1,336 Milliarden Dollar aus (= rund 14% vom Umsatz). Davon steuerte der Staat 871 Millionen Dollar bei, so daß für den Industriezweig selbst nur noch 465 Millionen Dollar oder 34% zu finanzieren übrig blieben – was nur 5% vom Umsatz entsprach. Insofern sind die Ausgaben für Forschung und Entwicklung, soweit sie von der Industrie selbst getragen werden, in den USA und in Europa in etwa vergleichbar.

Zusammenfassend erklärte *Dr. Rottgardt*, daß für die Großunternehmen der einschlägigen Industrie in Europa folgende Regel gilt: Um eine D-Mark Gewinn (vor Steuerabzug) zu erwirtschaften, muß eine D-Mark für die genannten Aufgaben ausgegeben werden.

Was kostet die Entwicklung bestimmter Erzeugnisse im einzelnen – und wie lange dauert sie? Hierfür liefert die *National Institute Economic Review* (No. 34, November 1965) einige Zahlen. Demzufolge kostet die Entwicklung eines UKW-Sen-

Das Geld und die Menschen

ders zwischen 2,5 und 4 Millionen DM und dauert im Mittel drei Jahre. Die Zahlen für weitere Erzeugnisse: See-Radargerät: 1,2 bis 2,2 Millionen DM, drei Jahre; Farbfernsehkamera: 18 bis 34 Millionen DM, vier Jahre; große quasi-elektronische Fernsprechvermittlung: 65 bis 100 Millionen DM, sechs Jahre; Forschungssatellit: 5,5 bis 16,5 Millionen DM, vier Jahre; Nachrichtensatellit: 110 bis 450 Millionen DM, fünf Jahre.

*

Nun ist Geld nur der eine Faktor, der andere, wichtigere, ist der Mensch als Forscher und Entwickler. Hierbei gibt der Trend zur Arbeit in Gruppen (Teamwork) Probleme auf, die mit zunehmender Größe dieser Ingenieurgemeinschaften komplizierter werden. Es war schon immer so, daß in Forschungslaboratorien vielleicht zehn Prozent der dort Tätigen die Hälfte aller in diesem Laboratorium angemeldeten Patente erarbeiteten; die andere Hälfte entfiel auf die übrigen 90%! Das Forschungs- und Entwicklungsteam hat darüber hinaus seine eigenen Gesetze. Man erreicht durchweg bessere Ergebnisse, wenn die Arbeitsgruppe klein ist; die Statistik ergab, daß sich in solchen Gruppen Persönlichkeiten mit überdurchschnittlichen Fähigkeiten besser durchsetzen als in großen Teams.

*

Eine andere Frage ist die nach der Abgrenzung von Eigenentwicklung und Lizenznahme. Verständlicherweise ist deren Beantwortung in der Elektronikindustrie Europas von großer Wichtigkeit, denn die von der US-Regierung an die US-Industrie gegebenen Forschungsaufträge haben dieser auf einigen Gebieten einen beträchtlichen Vorsprung verliehen. Das schlägt sich für die USA in einer höchst aktiven Lizenzgebühren-Bilanz nieder. Aus dem begrenzten Gebiet Elektronik liegen leider keine Zahlen vor, jedoch gibt es Angaben aus dem Gebiet der Elektrotechnik. Diesen zufolge zahlte die bundesdeutsche elektrotechnische Industrie im Jahr 1965 für ausländische Lizenzen 165,2 Millionen DM, davon an die USA nicht weniger als 108,1 Millionen DM! Sie nahm für die Lizenzvergabe an das Ausland aber nur 58,6 Millionen DM ein – von dieser Summe kam aus den USA der kümmerlich Betrag von nur 3,6 Millionen DM. Die Lizenz-Bilanz der bundesdeutschen Elektroindustrie weist also ein gewaltiges Passiv aus... K. T.



Signale

Hannover und die electronica

Man hörte auf der Hannover-Messe vom Wunsch vieler Hersteller, die „Weiße Ware“, wie man Kühlschränke, Waschmaschinen, Heimbüglern und elektrische Haushaltskleingeräte nennt, aus Hannover zurückzuziehen und nur noch in Köln auf der Hausratsmesse auszustellen. Bei der heutigen Konkurrenz- und Kostensituation in der Industrie ist eine derartige Konzentration verständlich. Halle 10 aber würde dann viel Platz bieten, so viel, daß die provisorischen Anbauten der Halle 11A, die ohnehin nur auf Zeit stehen, verschwinden könnten, und daß Raum wäre für alle, die heute noch in Hannover draußen vor der Türe stehen – vornehmlich für die Aussteller, die die electronica in München beschicken ... wenn sie kommen wollen!

Zweifellos werden in den Herzen jener Männer, die für die Hannover-Messepolitik verantwortlich sind, dahinzielende Pläne gewälzt. Man hatte ja schon einmal auf dem von den Hallen 11, 12 und 13 umschlossenen Platz ein Hochhaus für die Bauelementeindustrie errichten wollen. Finanzielle Überlegungen ließen das Projekt scheitern; man behielt sich mit Halle 11A und deren etwas kümmerlichen Fortsetzungen. Nun scheint die Gelegenheit erneut günstig zu sein, um die Bauelemente-Hersteller unter ein Dach zu bringen. Wenn diese Vorhaben wirklich reifen, dann hätten sie frühestens 1969 oder 1970 Auswirkungen, denn es ist nicht vorstellbar, daß die Münchener sich bereits die electronica 1968 nehmen lassen. Im Gegenteil, man ist dort sehr aktiv; wir berichten über die Vorbereitungen für die electronica 1968 auf Seite 323 dieses Heftes.

Mosaik

Die Einführung des Farbfernsehens soll die Industrie dazu benutzen, die überholten Empfängergarantiekarten wegfällen zu lassen, fordert der Rundfunk/Fernseh-Einzelhandel. Diese Karten vermitteln dem weniger erfahrenen Käufer den Eindruck, als ob der Hersteller für die Garantieleistung zuständig sei, während es in Wirklichkeit der Fachhandel ist. Die Röhrengarantiekarte jedoch müßte beibehalten werden.

Die derzeitigen Antennenbauformen behalten ihre bisherige Bedeutung für den Rundfunk- und Fernsehempfang auch in Zukunft! Das ist die Zusammenfassung einer Verlautbarung des Fachverbandes Antennentechnik im ZVEI, die sich mit den Pressemeldungen über die

Miniatur-Antenne von Prof. Dr. Meinke, München, beschäftigt. Grund: die Meinke-Antenne ist eine Zusammenfassung von sehr kleinen Antennen mit aktiven Bauelementen, daher sehr teuer, auch benötigt sie eine beträchtliche Feldstärke. Diese Spezialausführung dürfte vorerst nur für kommerzielle und vor allem militärische Zwecke Bedeutung haben.

Auf der Weltausstellung in Montreal steht der vielbeachtete deutsche Pavillon unter den Themenkreisen *Der Mensch als Schöpfer, als Hersteller, als Forscher und Der Mensch und die Gemeinschaft*. Für die Gruppe *Der Mensch als Forscher* wurden u. a. zur Verfügung gestellt: die Magdeburger Halbkugel, die Originalapparatur von Röntgen, das Siemens-Betatron, der Originalarbeitstisch des Nobelpreisträgers Otto Hahn, die Hertz'schen Originalspiegel, das Modell des geplanten 90-m-Radioteleskop, Endoradio-Magensonde („Heidelberger Kapsel“), eine der frühen Braunschen Röhren im Original, die in der Marsonde Mariner IV benutzte Scheibentriode von Siemens und als historisches Gegenstück dazu die Telefunken-Verstärkerröhre EVN 171 mit Wolframkatode aus dem Jahr 1915 sowie – als räumliches Gegenstück – die 90 kg schwere Senderöhre 1828 (Telefunken) mit einer HF-Leistung von 650 kW. Telefunken steuerte ferner eine Farbbildröhre bei mit einem Gerät, das automatisch Farbbalken und Farbübergänge im 3-Sekunden-Rhythmus erzeugt.

40 deutsche Wissenschaftler und Ingenieure besuchten auf Einladung der Scientific Instruments Manufacturers Association englische Elektronik-Spezialfirmen, u. a. die Fabrik für Fotomultiplier, Klystrons und Kameraröhren der EMI in Hayes (Middlesex).

Das Goldene Tonband von Zürich, der seit 1962 alljährlich ausgeschriebene Tonband-Amateurwettbewerb, ist diesmal mit 5000 sfr dotiert. Das Thema für 1967: „Erfinden Sie ein Kriminal-Hörspiel von höchstens drei Minuten Dauer mit maximal zehn gesprochenen Wörtern.“ Die Ausschreibung ist einerseits vereinfacht worden, indem keine Bandgeschwindigkeiten vorgeschrieben sind und keine fachliche Abhandlung über die technische Arbeitsweise verlangt wird – andererseits sind Maßnahmen ergriffen worden, um die Auswahl absolut korrekt und unangreifbar zu halten. Anfang und Ende des Bandes muß vom Teilnehmer mit Titel und Kennzahl besprochen werden; diese Angaben sind gesondert an die Schweizerische Treuhandgesellschaft, Talstraße 80, Zürich, zu senden; das Band selbst an Tonstudio und Filmproduktion Pfändler, Olgastraße 10, Zürich. Sendeendeschluß: Ende August 1967.

Bis zu zehn Stunden wöchentlich wird das niederländische Fernsehen ab 1. Januar 1968 in Farbe senden. Von sechs im Bau befindlichen Fernsehstudios werden sogleich vier für die Farbproduktion eingerichtet. Die Rundfunk

Letzte Meldung

Der Bayerische Rundfunk teilt mit, daß ab 25. August nicht nur die Fernsehsender Wendelstein und Dillberg mit zusammen 23 Füllsendern farbtauglich sein werden und 42% der bayerischen Bevölkerung versorgen, sondern daß zu diesem Zeitpunkt die Sender Grünten, Ochsenkopf, Brotjackriegel, Kreuzberg, Hühnerberg und Hoher Bogen, somit 32 Füllsender, wenigstens bedingt farbtauglich sind. Damit dürften 84% der Bevölkerung sogleich im Bereich von farbgeeigneten Fernsehsendern wohnen. Einzelheiten bringen wir im nächsten Heft.

Fernseh/Phono-Ausstellung *Firato* soll in diesem Jahr bereits im Zeichen der Farbe stehen.

Marktpflege: In einem Bericht über die Mailänder Messe im „Handelsblatt“ wird hervorgehoben, daß es der Grundig S.p.A. mit ihren 16 Filialen und 240 Mitarbeitern in Italien gelungen sei, dank hervorragender Marktpflege, den Umsatz im Jahre 1966 gegenüber 1965 fast zu verdoppeln. Dr. Max Grundig und Generaldirektor Siewek gaben während der Messe in einem Mailänder Hotel einen Empfang für ihre italienischen Geschäftsfreunde.

Keine aggressive Marktpolitik: Wie man auf der im Mai in Baden-Baden abgehaltenen Jahreshauptversammlung des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) hören konnte, will der Großhandel in der Zeit der Rezession alles tun, um die Ertragskraft zu erhalten, ohne sich durch ein allzu aggressives Marktverhalten hervorzuheben; das wäre, wie erklärt wurde, weder der Industrie noch den beiden Handelsstufen nützlich. – Zum Farbfernsehen hieß es, daß im Großhandelsschulungsheim Goslar Farbfernseh-Lehrgänge für die Techniker des Handels durchgeführt wurden. In 17 Städten laufen Lehrgänge für die kaufmännischen Mitarbeiter, wofür schon über 600 Anmeldungen vorliegen. Wie bekannt, setzt sich der Großhandel sowohl für die Preisbindung auf beiden Ebenen (Erste und Zweite Hand) als auch für die Vertriebsbindung für Farbfernsehgeräte ein.

Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin am 1. Mai 1967

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
18 392 923	13 222 570
Zugang im April:	Zugang im April:
24 956	70 685

Die Zunahme der Fernseh-Teilnehmer entspricht weiterhin den niedrig gespannten Erwartungen. In diesem April kamen 19 371 neue Teilnehmer weniger dazu als im April 1966; gegenüber dem April 1965 beträgt das Defizit sogar 26 410.

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 u. Februar 1967 ¹⁾	128 121	28,8	432 428	72,4	31 353	17,0	340 439	159,6
März 1967 ²⁾	48 141	11,7	206 258	33,4	13 193	7,2	147 624	72,0
Januar u. Februar 1966	205 407	45,8	459 909	83,7	30 098	15,8	399 471	209,9
März 1966	112 712	23,6	284 584	52,5	21 569	10,1	240 430	123,0

¹⁾ endgültige Angaben, ²⁾ vorläufige Angaben,

Nur ein tick – und schon Musik!



- Jede Taste mit separatem Rändelrad programmierbar; AFC
- Lautstärke-Regler
- Einsteckbare Teleskopantenne
- Breitband-Lautsprecher mit eisenloser Gegentakt-Endstufe
- In den Farben Rot, Weiß, Grün und Anthrazit

Das gab es noch nicht! „tasti“ von Nordmende

Ein völlig neuartiger Empfänger mit drei großen, übersichtlichen Tasten, auf die jeder beliebige UKW-Kanal programmiert werden kann. Kein langes Sendersuchen, keine Skala, kein umständliches Feineinstellen, keine Störgeräusche zwischen den Stationen mehr! Absolute Wiederkehrgenauigkeit durch AFC. Für Batterie- oder Netzbetrieb. In den Farben Weiß, Rot, Grün und Anthrazit. Optimaler Bedienungskomfort: nur ein tick – und schon Musik.



Ein interessantes Zusatzgeschäft für Sie!

„tasti“ ist preisgebunden und kostet DM 129,-. Also nicht nur ein interessantes, auch ein sicheres Zusatzgeschäft. Mit „tasti“ können Sie jetzt allen den Kunden ein vernünftiges Zweitgerät verkaufen, die bislang kein übliches und teureres Koffer- oder anderes Rundfunkgerät haben wollten. „tasti“ kann jeder bedienen! Mit „tasti“ erschließt Nordmende einen neuen Markt, für den es bislang kein Angebot gab.

tasti **NORDMENDE**

Schreiben Sie an Nordmende KG, 28 Bremen, Postfach 8560 – Wir senden Ihnen gern näheres Informationsmaterial oder Verkaufshilfen für Ihre persönliche Werbung in Laden, Kino oder Zeitung.

Messung von Nachhallzeiten

Das wichtigste Kriterium in der Raumakustik ist die Nachhallzeit. Sie ist nach Sabine [1] als die Zeit definiert, in der der Schalldruck nach Abschalten der Schallquelle auf den tausendsten Teil (-60 dB) abgesunken ist. Der Abfall erfolgt - bedingt durch Reflexionen und Absorptionen - statistisch schwankend um Mittelwerte, deren zeitlicher Verlauf exponentiell ist [2]. Je größer

treten von stehenden Wellen und Interferenzen im Raume.

Der zeitliche Abfall des Schallpegels wird heute in der Regel mit Pegelschreibern registriert und daraus anschließend die Nachhallzeit ermittelt. Der Pegelschreiber enthält einen logarithmischen Verstärker, an dessen Ausgang die proportionale Auslenkung des Schreibstiftes liegt. Das Registrierpapier

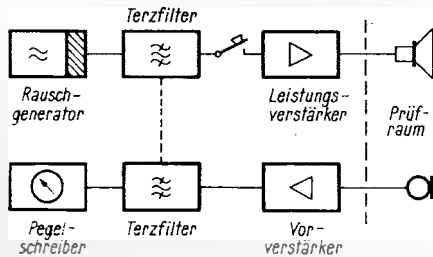


Bild 1. Meßanordnung zum Bestimmen der Nachhallzeit

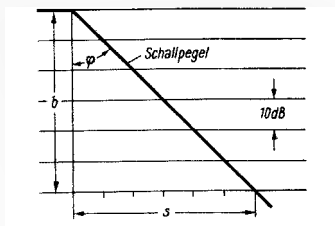


Bild 2. Abklingkurve des Schalldruckes

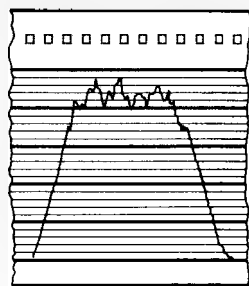


Bild 3. Mit dem Pegelschreiber aufgezeichnete Nachhallkurve

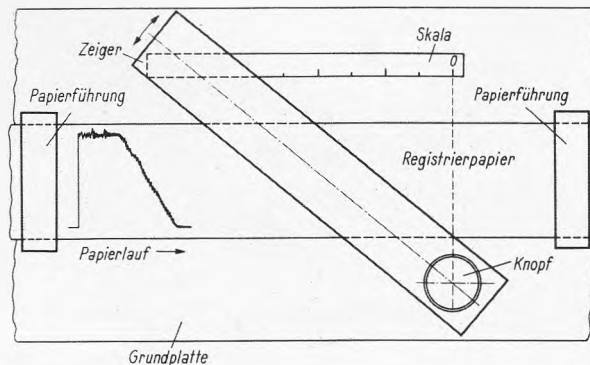


Bild 4. Aufbau des Nachhallkurven-Auswertgerätes

die anzustrebende Reflexionsdichte und Diffusität ist, um so gleichmäßiger klingt der Schall im Raume aus. Resonanzen, starke Einzelreflexionen, Echos sowie gekoppelte Räume verursachen Unregelmäßigkeiten in der Abfallkurve.

Nachhallmessungen werden nicht nur in der Raumakustik durchgeführt, sondern auch in der Bauakustik und bei der Lärmbekämpfung.

Meßgeräte und Meßvorgang

Zum Messen der Nachhallzeit verwendet man gewobbelte Sinustöne, überwiegend jedoch gefiltertes Rauschen. In erster Linie sind Oktav- und Terzrauschen zu nennen. Die Mittenfrequenzen der umzuschaltenden Filter sind international genormt. Reine Sinustöne eignen sich nicht für Nachhallzeitmessungen wegen des möglichen Auf-

kann mit verschiedenen Geschwindigkeiten ablaufen. Als Meßgeräte dienen der Rauschgenerator 1402 B, das Terzfilter 1612 B, der Terzfilter-Analysator 2112 B und der Pegelschreiber 2305 B (alle von Brüel & Kjaer).

Den genauen Vorgang der Messung veranschaulicht Bild 1. Das Terzrauschen wird weitgehend diffus (Kugelstrahler für die Höhen erforderlich) in den zu messenden Raum gespielt. Über ein Mikrofon mit Kugelcharakteristik wird der Schalldruck auf dem Pegelschreiber zur Anzeige gebracht. Während des Papierablaufes wird die Schallquelle abgeschaltet und dadurch der Abfall des Schalldruckes aufgezeichnet. Normmäßig ist eine Mindestzahl von Messungen mit verschiedenen Mikrofonstandorten festgelegt.

Die Abklingkurve des Schalldruckes (Bild 2) ergibt durch die Logarithmierung des Pegelschreibers eine Gerade, die um den Winkel φ geneigt ist. Der Übergangspunkt von der Horizontalen in die Schräge ist der Moment des Abschaltens der Schallquelle.

Hat z. B. der Pegelschreiber eine Papierlaufgeschwindigkeit von $v = 30 \text{ mm/s}$ und ist der Pegelabfall von 60 dB nach einer zurückgelegten Papierstrecke von $s = 60 \text{ mm}$ erreicht, so beträgt nach Bild 2 die Nachhallzeit T :

$$T = \frac{s}{v} = \frac{60}{30} = 2,0 \text{ s}$$

Nimmt man weiter an, daß auf dem Registrierpapier des Pegelschreibers 10 dB = 10 mm (Ordinate) entsprechen, dann ergibt sich für 60 dB eine Breite von $b = 60 \text{ mm}$. Der Winkel φ errechnet sich dann zu:

$$\tan \varphi = \frac{s}{b}$$

$$\varphi = \arctan \frac{s}{b}$$

$$\varphi = 45^\circ$$

Bleibt der Maßstab 10 dB \cong 10 mm erhalten, so kann der dB-Bereich verringert oder auch erweitert werden. Der die Nachhallzeit bestimmende Winkel φ bleibt stets gleich, solange die Nachhallzeit die gleiche ist. Die praktische Bestimmung der Nachhallzeit erfolgt deshalb im allgemeinen durch Messen des Winkels φ . Bild 3 zeigt eine Nachhallkurve, wie sie etwa in der Praxis vorkommt. Die Perforation dient zum Papiertransport.

Neues Nachhallkurven-Auswertgerät

Die etwas mühsame manuelle Auswertung der Nachhallzeit mit Auswertscheiben, wie sie vielfach üblich ist, erfordert viel Zeit. Ein neues Verfahren erleichtert die Auswertung.

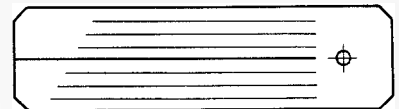


Bild 5. Der durchsichtige Zeiger mit Meßlinien

Das Registrierpapier wird ohnehin wegen seiner Länge nach dem Schreibvorgang zusammengerollt. Diese Rolle erhält bei dem für die Auswertung erneut notwendigen Ablauf auf dem Nachhallkurven-Auswertgerät eine exakte feste Laufrichtung. Dadurch kann dem vorbeilaufenden Papier ein Zeiger aus glasklarem Kunststoff mit festem Drehpunkt und einer Skala zugeordnet werden. Das Ablesen der Nachhallzeit nach Angleichen des Zeigers an die Nachhallkurve erfolgt an der oberhalb des Papieres liegenden Skala.

Bild 4 zeigt den Aufbau des Nachhallkurven-Auswertgerätes. Der Zeiger hat eine Reihe paralleler Linien (Bild 5). Sie sollen vermeiden, daß das Registrierpapier - falls die Nachhallkurve beim Weitertransport nicht genau unter den Zeiger liegen sollte - nicht zum Angleichen nochmals hin- und hertransportiert werden muß. Zum Vermeiden von Parallaxenfehlern wird vor dem Ablesen der Nachhallzeit der zurückfedernde Zeiger auf das Papier heruntergedrückt. Als zweckmäßig hat sich außerdem ein Übersetzungstrieb zwischen Bedienknopf und Zeigerdrehpunkt erwiesen. Bild 6 zeigt die Ansicht des beschriebenen Gerätes.

Wolfram Gerber

Literatur

- [1] Sabine, W. C.: Collected Papers on Acoustics, Cambridge 1923, Seite 43.
- [2] Jäger, W.: Wiener Berichte, Abt. IIa, 120, 613, 1911.

Mikrofone passen zu jedem Tonbandgerät

Unter diesem Titel veröffentlichte Beyer, Heilbronn, eine kleine Druckschrift, in der für viele Tonbandgeräte die entsprechenden Mikrofone dieses Herstellers vorgeschlagen werden. - Ausführliche Daten sind dem Hauptkatalog zu entnehmen, der darüber hinaus auch Angaben über zahlreiches Zubehör enthält.

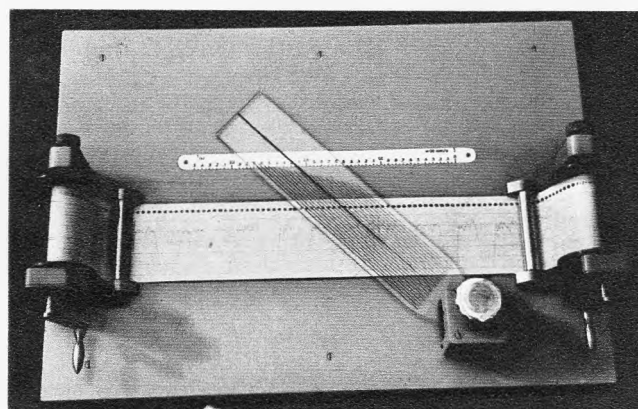
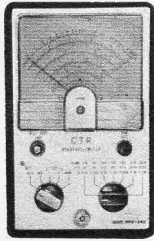


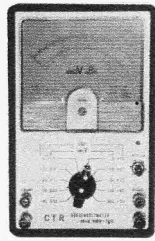
Bild 6. Das fertige Auswertgerät

CTR-Meßgeräte und CTR-Bausteine



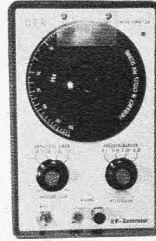
Röhren-Voltmeter HRV 240

139.⁵⁰



Millivolt-Röhren-voltmeter HRV 260

155.-



NF-Generator SWG 26

150.-



Meßsender SG 25

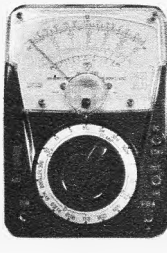
zur Zeit wegen großer Nachfrage 2-3 Wochen Lieferzeit

125.-

**Ausführliche Beschreibung der einzelnen Meßgeräte siehe Funkschau Heft 9
Nicht nur der Preis entscheidet sondern auch Qualität und unsere Meßgeräte-Werkstatt**

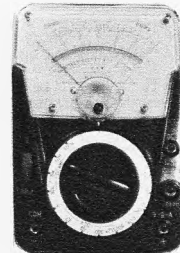
CTR-Multitester M 55

Preiswertes Meßinstrument mit hohem Eing.-Widerstand, 20 000 Ω/V bei Gleichstrom, 10 000 Ω/V bei Wechselstrom. 22 Meßbereiche, ablesbar auf 2farbiger Skala. Leicht bedienbarer Bereichsschalter. **Meßbereiche:** Gleichsp.: 0-5-25-100-500-1000 V, Wechselsp.: 0-5-25-100-500-1000 V, Gleichstr.: 50 µA-5-50-500 mA, 4 Widerst. **Meßbereiche:** kleinst. ablesbarer Wert, 6 MΩ, 4 Bereiche für dB-Messung -20 bis +46 dB. Kpl. m. Prüfschnüren u. Batterie 45.-



CTR-Multitester M 630

Äußerst stabiles, hochpräzises Vielfach-Meßinstrument. Innenwiderst. 30 000 Ω/V, 22 Meßbereiche. **Gleichsp.:** 0-3-12-60-300-600-1200 V, **Wechselsp.:** 0-6-30-120-300-1200 V, **Gleichstr.:** 30 µA-3-30-300 mA, 4 Widerst. **Meßber.:** kleinst. ablesbarer Wert 1 Ω, höchster ablesbarer Wert 16 MΩ, Meßbatterie dazu eingebaut, 4 dB-Meßbereiche -20 bis +46 dB. Sehr übersichtliche Auflicht-Skala. Kpl. mit Prüfschnüren und Batterie 52.-



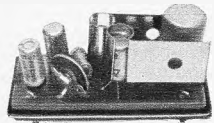
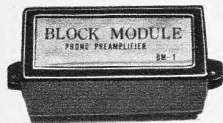
CTR-Multitester M 650

Das Meßgerät der absoluten Spitzenklasse, 50 000 Ω/V, Spiegelskala, dadurch höchste Ablesgenauigkeit. **Meßbereiche:** **Gleichsp.:** 0-3-12-60-300-600-1200 V, **Wechselsp.:** 0-6-30-120-300-1200 V, **Gleichstrom:** 30 µA-3-30-300 A, 4 Widerst. **Meßbereiche:** kleinst. ablesbarer Wert 1 Ω, höchster ablesbarer Wert 16 MΩ, Meßbatterie dazu eingebaut, 4 dB, Meßbereiche -20 bis +46 dB. Sehr übersichtl. Flutlichtskala. Kpl. mit Prüfschnüren u. Batt. 59.50

CTR-Bausteine



Der Transistor-ZF-Verstärker KM 8/10,7 u. KM 8/455. Der Transistor-ZF-Verst. KM 8/10,7 wurde speziell für UKW-Geräte im 2-m-Band als Baustein entwickelt. Die hohe ZF von 10,7 MHz sichert genügend gute Spiegelfrequ.-Selektion. 4 hochwertige Miniaturfilter geben dem Gerät eine gute Trennschärfe von ca. 10 kHz. Durch 3 Sil.-Trans. wird die notwendige Verstärkung sichergestellt. Der ZF-Verst. KM 8/455 ist ähnlich aufgebaut. Als ZF wurde jedoch 455 kHz gewählt, um diesen Baustein für KW-Geräte zu benutzen. Durch die hochwertigen Bandfilter ist es gelungen eine 3-dB-Bandbreite von nur 3,5 kHz zu erzielen. KM 8/455 28.- KM 8/10,7 29.50



Block-Module ermöglichen funktions-sichere u. qualitativ hochwertige Geräte aufzubauen.

PV 1 Phono-Vorverstärker, für magnetische Tonabnehmer mit entsprechender Entzerrer-Charakteristik. Das Modul hält die Hi-Fi-Empfehlung von RIAA ein. **Techn. Daten:** 2 Trans., Ein- u. Ausg., Imp. 100 kΩ, Verstärkung 28 dB, max. Eing.-Leistg. 50 mV, max. Ausg.-Leistg. 3 V, Verzerrung 0,15 %, Stromversorgung 9-12 V **14.50**

TV 2 Tonband-Vorverstärker, mit entspr. Frequ.-Charakteristik von 30 Hz bis 15 kHz. **Techn. Daten:** 3 Trans., Eing.-Imp. 100 kΩ, Verstärkung 25 dB, max. Eing.-Leistg. 50 mV, max. Ausg.-Leistg. 3 V, Verzerrung 0,15 %, benötigte Spannung 9-12 V **14.75**

MV 3 Mikrofon-Vorverstärker, für dyn. Mikrofone, Frequ.-Ber.: 10 Hz-50 kHz, sehr rauscharm. **Techn. Daten:** Eing.-Imp. 50-100 kΩ, Verstärkung 28 dB, max. Eing.-Leistg. 50 mV, max. Ausg.-Leistg. 3 V, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Trans., Stromversorgung 9-12 V **15.-**

NF 5 NF-Endverstärker, Sprechleistg. 300-500 mW, geeignet zum Vorsetzen der Module BM 1, BM 2, BM 3, eisenlose Endstufe durch Gegentakt-Komplementar-Transistoren, dadurch exzellenter Frequenzgang, Hi-Fi-Qualität bei Anschluß von dyn. Kopfhörern. **Techn. Daten:** 3 Trans., Verstärkung 20 dB, Ausg.-Leistg. 300 mW, Ausg.-Imp. 5-16 Ω, Eing.-Imp. 1000 Ω, Klirrfaktor < 3 %, Frequenzgang 50 Hz-15 000 kHz, Stromversorgung 9-12 V **17.50**



5-Watt-Funksprechgerät X 23 a, das wohl beste Funkgerät f. d. 11-m-Band, ist in Deutschland jedoch wegen der hohen Sendeleistg. nicht zugelassen. Es kann aber auf Grund der 24 Sende- u. Empf.-Kanäle, die alle quarzstabilisiert sind, als Monitor f. d. 11-m-Band genommen werden. **Techn. Daten:** 10 Röh., 6 Dioden, 2 Trans., Empf.-Doppelsuper, Sendeleistung 5 W Input, Output 3,5-4 W, eingeb. Stromversorg.-Teil f. 6 V und 220 V. Kpl. m. allen Quarzen und Keramikmikrofon **698.-**

5-Trans.-Handfunksprechgerät WT 515. Durch 5 Transistoren sind Empfindlichkeit u. Sprechleistung und dadurch die Modulation verbessert. Modulationsart: Amplitudenmodulation A 3. Empfänger: Pendler mit 3stufigem NF-Verstärker u. Gegentakt-Endstufe. Reichweite 0,5-1 km. Frequ. 28,5 MHz für Amateurfunk 1 St. **62.-** Paar **120.-**

Silber-Star-Transceiver 910 A
9-Trans.-Funksprechgerät für 28,5 MHz. Mit diesem Gerät wurde ein Amateurfunk QSO über 3000 km gefahren und zwar zwischen Nürnberg und Moskau. Empf. Superhet mit HF-Vorstufe, ZF 455 kHz. Empf.-Oszillator quartzgesteuert. Sender 2stufig. Input 250 mW, ebenfalls quartzgesteuert, hochstabiles Metallgeh. 1 St. **135.-** Paar **265.-**



Funksprechgerät WT 600
Mit Superhet-Empfänger, 6 Trans., Sender 2stufig, quartzgesteuert, Sendefrequ. 28,5 MHz, Input ca. 100 mW, Modulationsart A 3. Empfangst. quartzgesteuert, Zwischenfrequenz 455 kHz, NF-Output 100 mW. Betriebsart: Wechselsprechen 1 St. **69.50** Paar **135.-**
Miniatur-Quarze HC 18 U, zum Umbau anderer Funksprechgeräte auf das 10-m-Amateurband. **Sendequarz 28,5 MHz 7.50**
Empfangs Quarz 28,045 MHz 7.50

Schüre Amateurmikrofon CR 81 A, hochstabiles Gußgehäuse, Frequ.-Ber. bewußt auf Sprach-Frequ. beschnitten, mit passendem Stecker für NCX 5 St 700 usw. **34.50**

HKM 42 Keram. Mikrofon, mit "Push-to-talk"-Schalter ufb für Amateure, Frequ. 250-4000 Hz. Kugelcharakteristik, Spiralschnur ausgezogen 1,20 m **29.50**

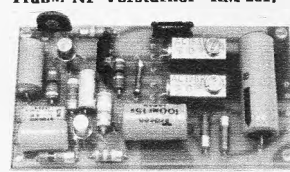
HM 44 Dyn.-Stiehmikrofon, mit "Push-to-talk"-Schalter, Frequ. 80-8000 Hz, Ausg. 50 kΩ, 1,20 m Kabel **18.50**

CTR-Funk-Mobil-Antenne FMA 1, mit Federfuß, für das 10- u. 11-m-Band, Länge 2,60 m, mit verchromter Grundplatte und Stahlfeder, Verstellmöglichkeit in alle Lagen. **39.-**

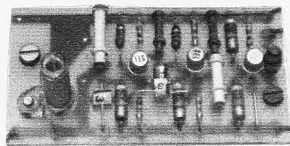
NORIS-Nachhallgerät GHS 18, mit Aufspreecherverstärker, in elegant. Edelholzgeh. f. Gitarrenverst. u. Hi-Fi-Anlag. Es bringt die 3. Dimension in Klang **59.50**

FM-Prüfsender FM 4. Dieses Modul enthält einen Sender, abstimbar von 88-108 MHz sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW (da dieses Modul auch als Mini-Abhörsender verwendet werden kann, weisen wir ausdrücklich darauf hin, daß dies in Deutschland verboten ist). **Techn. Daten:** Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spannungsbedarf 3 mV (Mikrofonempf.), HF-Ausg.-Leistg. 5 mW FM-Modulation, Frequ.-Hub ± 75 kHz, Reichweite 50-200 m, Stromversorgung 9 V **19.50**
Passende 9-V-Batterie, mit Clips **1.95**

CO 6 Code-Oszillator. Dieses Modul kann ausgezeichnet beim Bau von Warnanlagen eingesetzt werden. Durch Schließen eines Kontaktes gibt das Modul einen Warnton von 1000 Hz mit 100 mW an 8 Ω ab. Die Steuerung kann über Fotozelle oder ähnliches erfolgen. Ein weiterer Verwendungszweck ist, das Modul als NF-Generator einzusetzen. **12.50**
Trans.-NF-Verstärker KM 281. Dieser Verstärker hat ganz ausgezeichnete Eigenschaften und ist nach modernsten Gesichtspunkten aufgebaut. Eine eisenlose Endstufe mit einem Gegentakt-Komplementärpärchen sorgt für einen günstigen Frequenzgang und eine gute Ausgangsleistung von 1,8-2 W. In den Vorstufen sind 2 Siliziumtransistoren BC 108, dadurch ist die Möglichkeit gegeben, den Minuspol an Masse zu legen, im Gegensatz zu Verstärkern mit Germaniumtransistoren.



Technische Daten: 4 Transistoren, Frequ.-Ber.: 20-25 000 Hz, Ausgangswiderstand 5-16 Ω, Eingangsimpedanz ca. 10 kΩ, Maße: 80 x 42 mm und nur 15 mm hoch. Kompl. Bausatz mit sämtl. Bauteilen und Platine, nachbausicher auch für nichtversierte Bastler. Betriebsspannung 12 V **17.50**



CTR variabler Oszillator VFO 203. Dieser arbeitet in Franklin-Schaltung u. treibt aus diesem Grunde viel Aufwand zur Schwingungserzeugung. 2 Trans. BFY 39 sind mit niedriger Kapazität an den Schwingkreis zur Schwingungserzeugung angekoppelt. Ein dritter Transistor BFY 39 ist als Trennstufe geschaltet. Für die Spule werden Wickeldaten für eine Frequenz von 5 bis 5,5 MHz mitgeliefert. Selbstverständlich können Frequenzen zwischen 10-30 MHz durch Ändern der Spule erzeugt werden. Die Ausg.-Spannung beträgt ca. 1 V und ist oberwellenfrei. Die Frequ.-Stabilität ist extrem hoch, der ganze VFO ist auf einer Epoxydplatine mit versilberten Leiterbahnen aufgebaut. Kompletter Bausatz **24.50**
GM 34 Geheimmikrofon als Krawattenhalt. m. Clips u. Anschlußschnur **10.50**



Nachhallsystem HS 3, zur Nachrüstung von Mono- und Stereo-Verstärkern geeignet. **Techn. Daten:** Eing.-Imp. 5-16 Ω, Eing.-Leistg. 350 mA, Ausg.-Imp. 30 kΩ, Verzögerungszeit 30 m/sec., Nachhalldauer 2,5 sec. **19.50**

Nachhallsystem RE 60 mit nur einer Hallspirale **9.50**

Digitaluhr DU 1. Diese Digitaluhr eignet sich ausgezeichnet als Stationsuhr für den Amateurfunk. Synchronwerk, Weckereinrichtung, Datumsanzeige in formschönem Gehäuse **59.50**

DER FUNKTECHNIKER. Ein Handbuch, 215 Seiten mit Bauleitung für Amateurfunk-, Elatechnik, Elektronik und preisgünstigem Bauteil-Angebot. Schutzgebühr bei Vorauskass DM 5.70, Nachnahme DM 7.10.

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind d. Bestimmungen d. Bundespost zu beachten. Lieferung per Nachnahme nur ab Hirschau, Aufträge unter 25.-, Aufschlag 2.-, Ausland ab 50.-, sonst Aufschlag 5.-. Teilzahlung ab 100.-, hierzu Alters- u. Berufsangabe. Katalog gegen Voreinsendung von 1.- für Portospesen.

Klaus Conrad
8452 Hirschau/Bay. Abt. F 11 Ruf 0 96 22/2 24
Filiale Nürnberg, Lorenzstraße 26, Ruf 22 12 19
Außer Geschäftszeit Anrufbeantworter 2 25



Das einzig Unordentliche bei unseren Quarzfiltern ist diese Aufnahme ...

Standardfilter und Sonderausführungen mit Tscheybscheff-Charakteristik für Mittenfrequenzen von 9 und 10,7 MHz mit Bandbreiten von 2–36 kHz für die Anwendung in der ESB- und AM/FM-Technik.

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

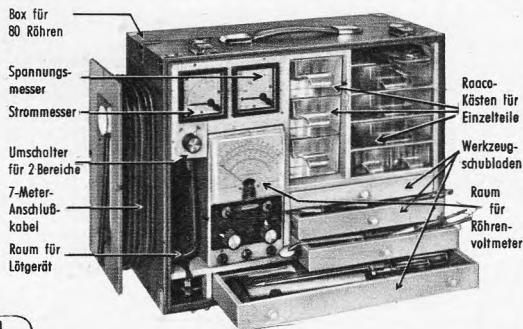


Kristall-Verarbeitung
Neckarbischofsheim GmbH.

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

BERNSTEIN *Assistent* – die tragbare Werkstatt

Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel



Box für 80 Röhren

Spannungsmesser
Strommesser

Umschalter für 2 Bereiche

7-Meter-Anschlußkabel

Raum für Lötgerät

Raack-Kästen für Einzelteile

Werkzeugschubladen

Raum für Röhrenvoltmeter

BERNSTEIN

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

BENTRON

TRIAC

(TO-66-Gehäuse)

BTR 403

$U_{ROM} = 400 \text{ V}$, $I_{eff} = 3 \text{ A}$
 $I_{Stoss} = 40 \text{ A}$, $I_H = 25 \text{ mA}$
 $I_{GF} = 50 \text{ mA}$, $U_F = 1,55 \text{ V}$

Preis: 1-24 ab 25 ab 100 St.
DM 14.- 12.- 11.-

BTR 406

$U_{ROM} = 400 \text{ V}$, $I_{eff} = 6 \text{ A}$
 $I_{Stoss} = 60 \text{ A}$, $I_H = 50 \text{ mA}$
 $I_{GF} = 50 \text{ mA}$, $U_F = 1,9 \text{ V}$

Preis: 1-24 ab 25 ab 100 St.
DM 16.50 14.- 13.-

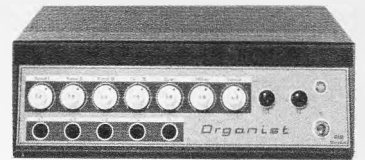
Sofort lieferbar!

NEUMÜLLER + CO

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

In der Schweiz: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52 028

Preissenkungen durch Umsatzerfolge!



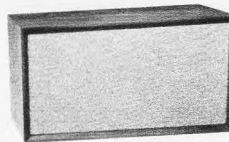
Der bewährte **Mischverstärker**

RIM-„Organist“ — 35/40 Watt —

Technische Hinweise: 5 Eingänge: 3 Mikro bzw. Instr., TA + Tb., davon 4 miteinander mischbar.

Getrennte Höhen- und Baßregelung, Summenregler, Ultralinear-gegentakt-Endstufe mit 4 Lautsprecher-Endröhren EL 84. Frequenzbereich: 20—20 000 Hz $\pm 2 \text{ dB}$. Klirrfaktor: 0,5 % b. 1000 Hz u. 35 W. Ausgänge: 5—15 Ω 100 V. Maße: L 35,5 x B 24 x T 12 cm.

Kompl. Bausatz statt DM 329.— jetzt DM 298.—
Betriebsfertig statt DM 420.— jetzt DM 398.—



Einsetzbar als Hoch- und Querformat

RIM-30-Watt-Lautsprecherbox „4 N 30“
Impedanz ca. 4—8 Ω (800 Hz). Frequenzbereich: 50—16 000 Hz. 4 Qualitätslautsprecher, 1 Tiefton, Korb- ϕ 30 cm, 1 Mittelton, 2 Hochtöner. Gehäuse Nußbaum natur. Maße: H 65 x B 35 x T 30 cm.

statt DM 199.— jetzt DM 179.—

RIM - Sonderangebote — solange Vorrat

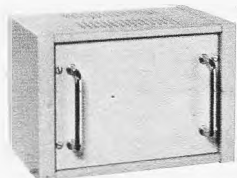
Grundig-HF-„Konzert-Chassis 8201 L“

Betriebsfertig. UKW-KW-MW-LW.

Kreise: 7 AM, 10 FM. Rö. 6, Dioden 3, 1 Selengl. UKW-Außendipol. Ferritstab-Ant. Schwundausgleich. Klang- und Lautstärkeregelung. Ausgangsleistung 4 W je Kanal. TA-Taste. Störstrahlungssicher. Maße: L 53 x H 14,7 x T 19,5 cm.

Chassis ohne Decoder

nur DM 189.—



Original-Schroff-Kleingehäuse Nr. 2a

H 172 x B 252 x T 160 mm, Entlüftung durch Quadratlochung auf der Unter- sowie Oberseite, komplett mit Frontplatte und Traggriffen

nur DM 12.50

Original-Schroff-Normalgehäuse Nr. GS

H 215 x B 350 x T 235 mm, Entlüftung wie Nr. 2a, eingelassene Traggriffe an den Außenseiten des Gehäuses, komplett mit Einschub und Frontplatte

nur DM 23.50

RADIO-RIM

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

Rimpex

OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog Mengenrabatte!

Nachnahmeversand



Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner DM 19.50
Transistor-FM-ZF-Verstärker DM 29.50

Röhren-UKW-Tuner ab DM 6.50. Näheres s. Katalog

Heiztrafo, 220/6,3V, 10W DM 2.50, 6 od. 4W DM 1.50

Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm DM 5.—

Transistoren: AF 106 DM 1.60, 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 30W DM 5.—, 40W DM 6.—, 60W DM 20.—



Aufzugsmotor 220V~-Getriebe 1:21 u. 1:725 DM 15.—, Hubmagnet 12 V~ DM 1.50

220V~ DM 3.—, Relais 220 V~ DM 1.50, formschöner Autokompaß DM 4.95

Computersteuer-Bausteine, Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden + 19 sonst. Elem. DM 3.55

Printplatte mit 4 Transistoren + 12 Dioden + 26 sonst. Elem. DM 4.50

Funksprengerät Wehrmacht WS 88 Sender-Empfänger, Orig. neuw. DM 45.—

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

2 Hamburg 52, Postfach 129, Grottenstraße 24—26, Tel. 82 71 37

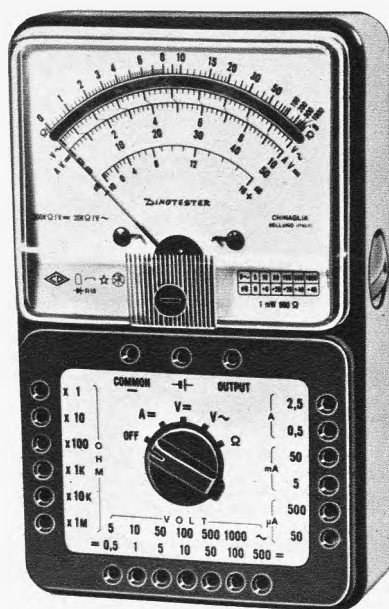
200 k Ω /V = DINOTESTER **NEU!** CHINAGLIA

TRANSISTOR-VOLTMETER

40 k Ω /V \approx LAVAREDO

Eigenschaften

- robustes schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehpulinstrument 40 μ A—2500 Ω /Kl. 1,5
- Empfindlichkeit 200 k Ω /V \approx , 20 k Ω /V \approx
- 46 Meßbereiche
- **netzunabhängig**
- hohe Nullpunkt-Stabilität
- niedriger Gesamtstromverbrauch (ca. 1 mA)
- Gleichspannungsmessung 2 mV—1000 V in 9 Bereichen
- 25 kV \approx mit Taster AT-Dino
- Wechselspannungsmessung 0,1 V—1000 V
- Gleichstrommessung v. 0,1 μ A—2,5 A in 7 Meßbereichen
- Widerstandsmessung bis 1000 M Ω (Ω x 1 Bereich Ablesung ab 0,2 Ω — Mitte Skala 9 Ω)
- Drehschalter für Einstellung OFF · A = · V = · V \sim · Ω
- Kapazitätsmessung von 1000 pF—5 F
- 2farbige Spiegelflüchskalala mit Dezibeltafel
- **Meßwerk und Feldeffekt-Transistor gegen Überlastung und Falschanwendung geschützt**
- Aufbau gedruckte Schaltung, voll halbleiterbestückt
- Batterien auswechselbar, ohne das Gerät zu öffnen
- Batteriespannung am Instrument ablesbar
- Stromversorgung: Batterien
- 1 x 9 V Mallory TR-146 X, 2 x 1,5 V Pertrix Nr. 245



190 x 95 x 50 mm
Geräte werden m. allen Meßschrüen und Tasche geliefert

Preis Dinotester DM 180.—
25 kV \approx Taster AT-Dino DM 39.—

Eigenschaften

- robustes schlagfestes Plastikgehäuse
 - Drehpulinstrument 17,5 μ A/5 k Ω /Kl. 1,5
 - Empfindlichkeit 40 000 Ω /V \approx
 - Spiegelflüchskalala 2farbig
 - 52 effektive Meßbereiche
 - Gleichspannungsmessung 250 mV—1200 V in 8 Meßber.
 - 30 kV \approx mit Tastkopf
 - Wechselspannungsmessung 1,2 V—1200 V in 7 Bereichen
 - 3000 V \approx mit Tastkopf
 - Gleichstrommessung 30 μ A—3 A in 6 Bereichen
 - Wechselstrommessung bis 3 A in 5 Bereichen
 - Widerstandsmeßbereich bis 200 M Ω
 - **unabhängig vom Netz**
 - Kapazitätsmesser (5 Meßbereiche) Ablesung ab 100 pF—1000 μ F
 - Drehschalter für Einstellung AV=V \sim / Ω /A \sim /pF
 - Dezibel-Tafel auf Skala
 - Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
 - Batterien auswechselbar, ohne Gerät zu öffnen
- Preis Lavaredo DM 142.50
3 kV \approx Tastkopf DM 15.—
30 kV = Tastkopf DM 39.—

Die Geräte DINOTESTER und LAVAREDO sind auch mit eingebautem transistorisierten Signalinjektor lieferbar, Mehrpreis DM 20.—
Frequenzbereich von 1 kHz—500 MHz, Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert.

J. AMATO

8192 Gartenberg/Obb., Edelweißweg 28
Telefon 08171/60225



Für Ihren Bedarf an

Verbindungskabel für Tonbandgeräte
Verstärkeranlagen
Miniatur-Trafos
Stecker und Kupplungen
sowie für
Leitungen nach Ihren Wünschen

sollten Sie nicht mehr Zeit verwenden als eine kurze Anfrage an

Elektrotechnische Fabrik

EBERHARD STOLTE

7100 Heilbronn-Sontheim, Horkheimer Straße 18

oder an eine unserer Vertretungen in USA, Representation by Euro Electronics in Chicago. Schweiz: Fa. Robert Lüthard, Zürich, Waffenplatzstraße. Weitere Möglichkeiten haben Sie dann in Schweden, Norwegen, Italien, Spanien, Österreich, England, Canada, Südafrikanische Union. Überall die bewährten Stolte-Verbindungskabel.

Messe-Neuheit!

Lehrbaukasten **Wie arbeitet die Farbfernseh-bildröhre**

einfach — sinnreich — verständlich

Der Grundversuch, eine neue Technik zu erlernen und diese Ihrem Kunden zu erklären. Umwandlung von Weiß-Signalen in die drei Grundfarben Rot — Grün — Blau, Steckplatte, Farbstöpsel und Lochmaske
DBGMa, Größe 20 x 16 x 6 cm nur DM 20.—

Luxusmodell in Messing fertig montiert mit Aufpreis, 1 Satz Lichtwerfer zur Darstellung der Elektronen-Kanonen Rot — Grün — Blau, kompl. mit Batterie DM 9.45 bzw. bessere Ausführung DM 20.40

Händlerrabatt ab 3 Stück, Nachnahme oder Vorkasse, Fracht- und Verpackungsspesen zusätzlich.

Lieferung aller neuen Fachbücher über das Farbfernsehen.

Kurt Giza

Herstellung und Vertrieb von Farbfernsehlehrmitteln

54 Koblenz, Stegemanstr. 2, Postf. 825, Tel. 02 61 / 3 42 67 u. 3 20 62



Wenn Sie jemand brauchen, der für Transistoren zuständig ist, brauchen Sie ihn nicht mehr zu suchen. Soeben haben Sie ihn kennengelernt.

SERVIX



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

VHF-Antennen für Band I

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

UKW-Antennen

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

Antennen-kabel

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

Antennen-weichen

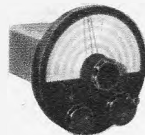
- 240 Ω A.-Mont. DM 9.60
- 240 Ω I.-Mont. DM 9.—
- 60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme



FEMEG

SONDERPOSTEN



Siemens-Präzisions-Feintrieb-7fach-Skala, mit direktem Antrieb 1:1 u. umschaltbar mit Übersetzung 1:200, Haarstrichablesung, angebaute 3fach Drehko 40/620 pF, neuwertig. Preis p. Stück **DM 39.60**

Dekaden-Kurbelmeßbrücke MLK +4, Fabrikat: Hartmann + Braun, sehr guter Zustand. Preis per Stück **DM 680.—**



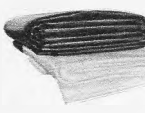
US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautes Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 60 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 38.40**

US-Kleinakku, vielseitig verwendbar, neu, ungebr. in Vakuumdose. 1 Satz bestehend aus: 1 Batterie BB 51 6 V, Größe 106 x 33 x 33 mm, 100 mA, 3 Batterien BB 52 je 36 V, Größe 106 x 36 x 33 mm, 20 mA, Entladezeit ca. 4 Stunden **DM 8.90**



Niederohmiges Galvanometer, Meßwerte ca. 5 Ω—15 mV—3 mA, Skala 1—6. 30 Skalenterteile, wegen der hohen Spannungsempfindlichkeit und des extrem niedrigen Innenwiderstandes geeignet für Thermoelemente von 0—400 °C **DM 32.—**

Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Ausführung 0—260 V — 50—60 Hz, 2,5 Amp. **DM 78.50**



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Platten. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85** Abschnitte 8 x 4,5 m = 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

Sonderangebot gebrauchter Meßgeräte

- 7 UHF-Wobbelsender Typ 157, Hersteller TL-Heuke, Neuw. DM 3150.— à St. DM 460.—
- 1 UHF-Wobbelsender Typ 158 A, Hersteller TL-Heuke DM 580.—
- 1 Philips-Wobbeler GM 2889 DM 470.—
- 9 Wobbelsendegeräte mit 13-cm-Rohr und eigenem Netzteil à St. DM 210.—
- 1 Empfänger-Meßsender Rohde & Schwarz, Typ BM 41403, von 4 MHz bis 230 MHz, Neuwert DM 6700.— DM 870.—
- 2 Philips-NF-Generatoren GM 2307 à St. DM 260.—
- 1 Röhrenvoltmeter GM 7635 DM 120.—
- 2 Röhrenvoltmeter GM 6004 .. à St. DM 90.—
- 1 Philips-HF-Oszillograph Typ GM 5662, bis 14 MHz (Triggerbar) DM 680.—
- 40 Regeltrafos, fabrikn., prim. 110 bis 220, sek. regelbar von 0—18 Volt, 10 A, 1 Wicklung 40 V, 10 A à St. DM 21.—
- 40 Netztrafos, fabrikn., prim. 110 bis 240, sek. 300 V, 300 mA, 6,3 V, 7 A, 6,3 V, 1,5 A à St. DM 18.—
- 100 Gleichrichter AEG B 60—2 .. à St. DM 9.50
- 80 IBM-Drehstrommotore 220/380 V, 250 W, 1420 Umdrehungen, fabrikneu à St. DM 57.—
- IBM-Gleichspannungsspeisegerät prim. 110/220 bis 380 ~, sek. 34 bis 40 V, 5 A =, stark gesiebt, fabrikneu DM 110.—

Philips-UHF-Tuner fabrikneu mit Röhren PC 86 + PC 88 und Feintrieb zum Preis von DM 18.70, sind wieder eingetroffen. Bei 10 Stück 10 % Rabatt

Die gebrauchten Meßgeräte waren kurze Zeit in der Industrie eingesetzt und sind technisch einwandfrei.

Rundfunk- und Fernseh-Spezialgeschäft
RADIO-WILMER 4424 Stadtlohn i. W.
Ecke Eschstraße/Grabenstraße, Tel. (0 25 63) 5 02



ICE-Universal-Meßgerät Modell 680 E 20 000 Ω/V

Bequeme Teilzahlung

- Eingebautem Wechselstrombereich, 0—2,5 A (2500 mA)
- Spiegel-Skala
- Drehspulinstrument 40 μA mit einem Kernmagneten (keine induktiven Einflüsse mehr)
- 1000fach Überbelastungsschutz in allen 49 Meßbereich.
- Genauigkeit: Gleichspg. ± 1 %, Wechselspg. ± 2 %

49 Meßbereiche:

- 7 Gleichspannungsbereiche 0—1000 V
- 6 Gleichstrombereiche 0—5 A
- 4 Kapazitätsbereiche 0—150 μA
- 1 Blindwiderst.-Anz.-Ber. 1 kΩ—10 MΩ
- 5 dB-Bereiche —10...+62 dB
- 6 Wechselspannungsbereiche 0—2500 V
- 5 Wechselstrombereiche 0—2,5 A
- 6 Widerstandsbereiche 1 Ω—100 MΩ



3 Frequenzbereiche 0—5000 Hz
6 NF-Spannungsbereiche 0—2500 V_{eff}
Maße: 126 x 85 x 33 mm, 410 g
Preise
Instrument mit Batterie, Plastik-Transporttasche mit 2 Prüfschnüren **DM 124.—**
Hochspg.-Tastk. ICE Mod. 18 **DM 36.—**
Meßwandler 616 **DM 38.—**
(10 % Anzahlung / 10 Monatsraten)

33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Postfach 8034
Tel. (05 31) 5 20 32/33/34, Telex 952 547



1913 - 1963

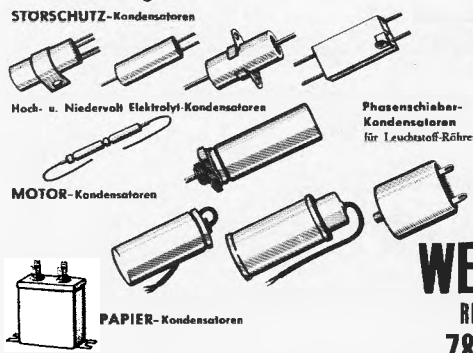
50

JAHRE

IN DER

ELEKTRO
INDUSTRIE

WEGO-WERKE
RINKLIN u. WINTERHALTER
78 FREIBURG i. BR.



STORSCHUTZ-Kondensatoren

Hoch- u. Niedervolt Elektrolyt-Kondensatoren

Phosphorschicht-Kondensatoren für Leuchtstoff-Röhren

MOTOR-Kondensatoren

PAPIER-Kondensatoren

Teleton

die einzige europäische Importgruppe japanischer Erzeugnisse auf dem Elektro- und elektronischen Sektor erfüllt mit allen Geräten ihres Verkaufsprogramms hohe europäische Ansprüche an Gestaltung, technische Kontrolle, ständige Ersatzteilhaltung, Kundendienst.

Das Programm wurde erweitert um ein

5-Wellen-Transistorradio-Koffergehärt

Modell Teleton 10-515



Der eingebaute Spezial-Lautsprecher läßt Musik in großer Klangfülle selbst bei größter Lautstärke voll und rein erklingen. Große Senderauswahl auf 5 Wellenbereichen UKW/MW/LW/KW II/KW III.

Technische Daten:

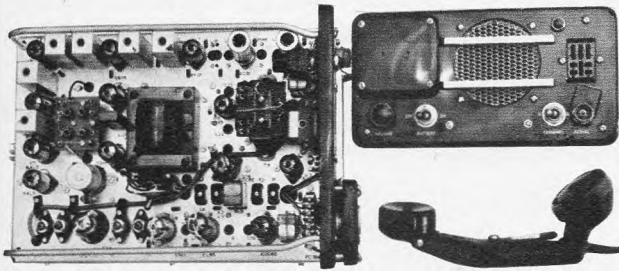
Transistoren: 14 Transistoren, 4 Dioden, 1 Thermister.
Wellenbereiche: UKW 88—108 MHz, LW 150—309 kHz, MW 530—1605 kHz, KW II 4,0—12,0 MHz, KW III 12—22 MHz. ZF: FM 10,7 MHz, AM 455 kHz.
Lautsprecher: 10 x 15 cm φ. 8-Ω-Ovallautesprecher. Stromversorgung: 4 Monozellen à 1,5 V. Ausgangsleistung: 650 mW. Eingänge: Phono. Ausgänge: Ohrhörer, Zusatzlautsprecher. Antennen: eingebaute Ferrit-Antenne, 8teilige Teleskop-Antenne. Abmessungen: 29 x 21 x 8,5 cm. Gewicht: 2,5 kg. Zubehör: 1 Ohrhörer. Empfohlener Endverbraucherpreis: DM 198.—

Teleton Elektro GmbH & CO. KG
4 Düsseldorf, Jülicher Straße 85

Sonderangebote aus Natobeständen!

VHF-AM-RADIO-TELEPHON TYPE 80

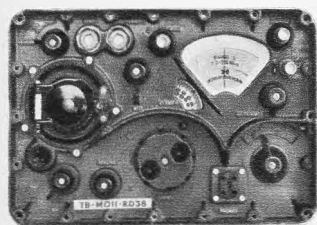
LIEFERBAR FÜR DEN FLUGFUNK- UND 2-METER-AMATEURBEREICH!
EINE HOCHWERTIGER 12-V-TX/RX. MODERNSTE RÖHRENBESTÜCKUNG
SOWIE TRANSISTORISIERTER SPANNUNGSWANDLER UND MODULATOR!
KEIN UMBAU ERFORDERLICH! JEDES GERÄT FUNKTIONSGEPRÜFT!



Bereiche: Type 80 A = 72—88 Mc, 80 B = 118—130 Mc, 80 C = 130—150 Mc.
Je 2 voneinander unabhängige, quartzgesteuerte Sende- und Empfangskanäle.
TX: Ausgangsleistung ca. 5 W. 6 Röhrensysteme, QOV 03-10 = QQE 03-12 in der PA! A/G-2-Modulation bis ca. 100 % durch Transistormodulator.
RX: Doppelsuper mit Kaskoden-Eingangsstufe, Empfindlichkeit > 1 µV, Kanalraster 25 Kc, 15 Röhrensysteme, Störbegrenzer, eingebauter Lautsprecher. Sende-Empfangs-Umschaltung über Relais und Sprechtaaste.
Stromaufnahme: ca. 3,5 A/E—4,5 A/S. Maße: 12 x 23 x 35 cm. Gewicht: 6,5 kg.
Zustand: Gut, geprüft, einschl. Handtelefon, sämtl. Stecker, ZF-Differenzquarz sowie Schaltbild, ohne Kanalquarze DM 325.—

Lieferbar ab Mitte Juni. Vorbestellung wird empfohlen!

Quarze für jede gewünschte Signalfrequenz, passend zu obigen Geräten, aus Neufertigung preisgünstig lieferbar!

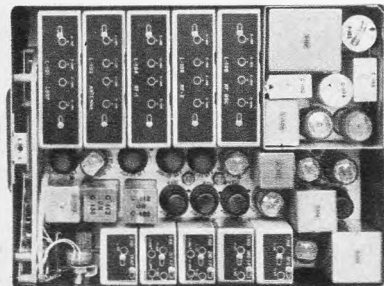


COMMUNICATIONS-RECEIVER R 209 MK 2

Ein erstklassiger moderner 10-Röhren-12-Kreis-KW-Super f. AM/FM/CW-Betr., 4 Bereiche, durchgehend von 1—20 Mc. HF-Vorstufe, stabilisierter Oszillator, Mixer, 3 ZF-Stufen, Limiter + Demodul., BFO (regelbar), Gegentakt-Endstufe mit CW-Filter. ZF = 460 Kc. 90—92er Min.-Rö. Präz.-Feintrieb: 1 : 44, sep. 100 °-Skala. Tropfenfest, wasserdichtes Alu-Gußgeh., Lautsprecher und Stromversorgungsteil für 12-Volt-Betrieb eingebaut.

Zustand: Gut, geprüft, einschl. Schaltbild

DM 285.—



RECEIVER R 101 A/ARN 6

Ein hochwertiger AM/CW Peil- und Navigationsempfänger System Bendix mit großer Empfindlichkeit und Trennschärfe.

4 durch Motor umschaltbare Frequenzbereiche erfassen 100—200, 200—400, 400—850, 850—1750 Kc. 20 Röhren, 12 Kreise, Abstimmung durch 5fach Drehko. m. Trieb 1 : 60. Betriebsspg. 24—27 Volt, ca. 4,5 A. Power Unit im Gerät eingebaut.

Zustand: Gut, äußerlich unwesentliche Lagerspuren, ohne Fernbedienungsteil, einschließlich Schaltbild DM 95.—

Peilantenne für ARN 6, kompaktes Ferritsystem mit Stellmotor und Drehfeldgeber zur Fernanzeige DM 75.—

Indicator für Peilantenne ARN 6 (Radio-Compass), Drehfeldsystem mit 360 °-Skala zur Anzeige der Antennenstellung DM 20.—

STROMVERSORGUNGSEINHEITEN!

PSU 2: Für 6 Volt Batteriespannung

Ausgang umschaltbar 220/250/300 Volt= bis 100 mA Last, voll entstört.

Zustand: Ungebraucht mit Schema 2 Stück DM 25.—

PSU 1: Für 12 Volt Batteriespannung

Ausgang ca. 150 Volt= bis 50 mA Last, gut gesiebt, und entstört, einschließlich eingebautem 1-Röhren-NF-Verstärker.

Zustand: Ungebraucht mit Schema 2 Stück DM 20.—

RTTY-Receiver-Adaptor, s. Funkschau 6/66 DM 185.—

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

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

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

Qualitätsröhren beispiellos preiswert

Versand-Angebot F 22 B. Übernahme-Garantie. Lieferung gegen Nachnahme. Mindestauftrag für Röhren DM 10.— Liste mit weiteren 100 Typen anfordern!

DY 86	2.50	ECH 84	2.95	EY 86	2.35	PCH 200	4.50
FAA 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	3.20
EBF 89	2.45	ECL 86	3.30	PC 88	4.20	PCL 85	3.30
EC 86	3.95	EF 80	1.90	PC 92	2.20	PCL 86	3.30
EC 88	4.95	EF 85	2.10	PC 900	3.95	PCL 200	6.95
EC 92	2.—	EF 86	2.75	PCC 85	2.50	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	2.60
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	4.95	PL 500	5.75
ECF 80	3.50	EL 95	2.40	PCF 801	4.10	PY 81	2.20
ECH 81	2.25	EM 84	2.40	PCF 802	4.50	PY 88	2.90

Tungsram-Röhren, originalverp., aus Neufertigung, mit 6 Monaten Garantie. Neue Liste mit rd. 150 Typen zu NETTOPREISEN anfordern!

Einige Preisbeispiele: EL 84. 2.10 / PCL 82 3.45 / PCL 85 4.30 / PL 36 5.25

Quarzsortiment: 10 amerikanische Surplus-Quarze in 10 verschiedenen Frequenzen, jedes Stück geprüft 9.50

Fernseh-Gleichrichter, fabrikfrisch, aus Neufertigung:

Silizium-Diode VALVO BY 127, Sperrspannung 800 V/0,8 A, Listenpreis DM 2.35
10 Stück nur 14.25



Nutzen Sie das Sonnenlicht als Energiequelle durch Silizium-Solar-Zellen und Selen-Fotoelemente:

Silizium-Solar-Zelle S1 M, Spannung 0,3—0,4 Volt/10—16 mA, Maße 28 x 28 mm, einschl. Experimentierheft mit 16 Schaltungen, engl. Text (Abb.) 9.95

Selen-Fotoelement FSE 1, Leistung bei 20 000 Lux 0,4 Volt/max. 4 mA. Für Lichtschranken, Dämmerungsschalter, Lichtmessung u. a. Maße 17 x 37 mm 4.50

Selen-Lichtbatterie LBF, bestehend aus 6 Zellen. Leistung bei 20 000 Lux 4 mA/ca. 2,4 Volt. Zum Aufladen von DEAC-Akkus, z. B. Typ 60 und 150 DK, geeignet. Kunststoffgehäuse 120 x 60 x 6 mm 17.90

Für Modellbau- und Transistortechnik, mit Hilfe einer Solarzelle S1 M als Sonnenmotor geeignet:

Siemens-Kleinmotor Tdm 37 a, 20 mm φ, 50 mm lang. Achse 3 mm φ, 10 mm lang. 6.90

Ausführliche Beschreibungen und viele technische Neuheiten finden Sie in unserem neuen TRANSISTOR-BAUHEFT '67

150 Seiten mit Einzelteile-Anhang. 47 moderne Schaltungen, einschl. Fernsteuerung, mit Bausatzpreisen. Bezug durch Voreinsendung auf unser PS-Konto Essen 64 11: Inl. DM 3.40 / Ausl. DM 3.60. Bei Mitbest. anderer Art. DM 3.—

Einige unserer Erfolgs-Bausätze aus dem neuen Bauheft:

Lichtschranke für Normallicht, mit Fotowiderstand Nr. 22a 22.75

dto. für unsichtbares Licht (Infrarot), s. Funkschau Heft 7: Nr. 24a 44.50

Verstärker ohne Fotodiode Nr. 24b 21.25

dazu Fotodiode für Infrarotlicht, mit Fassung

Belichtungseinrichtung mit verstellbarem Tubus und Optik wieder lieferbar. Nr. 21 59.50

Empfindlicher Verstärker für Höranlagen und Leitungssuche Nr. 21 59.50

UKW-Präzisionsoszillator, 87—100 MHz Nr. 41 29.90

Mikrofon-Vorverstärker, 20 Hz bis 20 kHz, mit Gehäuse Nr. 15a 37.50

Impulsgeber, 0—60 sek. stufenlos einstellbar Nr. 16a 59.95

Kleinlader für 6 Volt/1 A (ohne Gehäuse) Nr. 46 12.55

dto. für 6 Volt/2 A, einschl. Gehäuse Nr. 47 29.95

Die Anschaffung unseres Bauheftes lohnt sich bestimmt!

Ein konkurrenzloses Angebot für den Antennenbau:

Koaxkabel 60 Ω, mit Schaumstoffisolation, Leiter 1 mm und Abschirmung versilbert. Bekanntes Markenfabrikat, frische Ware (kein Restposten).

Kein Versand unter 100 Metern. Bestell-Nr. 6757 100 m 45.—

Vielfachmeßgeräte aus deutscher Fertigung:

UNAVO 2, Klasse 1,5. Staßfest durch gefederte Lagersteine, Meßwerk-Oberlastschutz durch Silizium-Dioden, gedruckte Schaltung, lineare Skala mit 82 mm Länge, schlagfestes Gehäuse 183 x 92 x 42 mm

V = 0,3/3/30/300/1500 V

A = 0,3/3/30/300/3000 mA

V ~ 3/30/300/600 V

A ~ 3/30/300/3000 mA

Ω 0—1 kΩ/100 kΩ/10 MΩ

dB —20 bis +52 dB in 3 Bereichen. Prosp. erhältlich. Einschl. Batterien 165.—

UNAVO 3 wie vor, jedoch zusätzlich mit elektronisch gesteuertem Schutzrelais und Schmelzsicherung. Abschaltung bei 20facher Überlast. Prosp. erhältlich. Einschl. Batterien. 225.—

OMECO 2, umschaltbares Ohmmeter, staßfest durch gefederte Lagersteine, zwei Anzeigefenster für Meßbereich und Batterie-Kontrolle. Meßbereiche: 0—10 kΩ/0—1 MΩ (Skalenmitte 200 Ω/20 kΩ).

Schlagfestes Gehäuse 114 x 92 x 36 mm. Prosp. erhältlich. Einschl. Batterie 78.—

Röhrenprüfgerät TC-2, für Service und Werkstatt, nur 250 x 210 x 80 mm groß. Zur Prüfung der gebräuchlichsten europäischen und amerikanischen Röhren auf Elektronschluß, Heizfaden und Emission. Mit deutscher Beschreibung und Vergleichstabellen. 89.50

Stehen Sie vor der Wahl, sich ein neues Meßgerät anzuschaffen, gleichgültig, ob Einbau-Instrument, Farbbalkengenerator oder Zweistrahl-Oszillograph, so verschaffen Sie sich einen guten Überblick durch Bestellung unserer neuen

MESSGERÄTE-SONDERLISTE '67

100 Seiten mit vielen Abbildungen, ausführliche technische Daten. Bezug gegen Voreinsendung der Schutzgebühr und Porto auf unser PS-Konto Essen 64 11: Inl. DM 1.90 / Ausl. DM 2.—. Bei Mitbest. anderer Art. DM 1.50

Ruf- und Wechselsprechanlagen, transistorisiert

einschl. Montagematerial (20 m Kabel u. a.) Elegante Form (s. Abbildung).

1 Hauptstelle, 1 Türsprechstelle 42.50

1 Hauptstelle, 1 Nebenstelle 42.50

1 Hauptstelle, 2 Nebenstellen 63.50

1 Hauptstelle, 3 Nebenstellen 79.95

9-V-Normbatterie, Import 1.10

Telefonverstärker in Pultform (wie Abb. Sprechanlage) einschl. Telefon-Adapter und 9-V-Batterie 35.—



Nachnahmeversand



43 Essen 1, Kettwiger Str. 56, Tel. 2 03 91, PS-Konto Essen 64 11

W

**Radoröhren
Spezialröhren**

Dioden, Transistoren
und andere Bauelemente
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT

Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Enderstraße 7, Telefon 44 59 07

Vielfachmeßgerät Rolltester

25 000 Ohm pro Volt; Batteriebetrieb; ca. 50 Meßmöglichkeiten: zur Messung von Gleich- und Wechselspannung von 0—1000 V, Gleichstrom



von 0—40 μ A bis 400 mA und 3,5/20/200 A mit Shunts, Wechselstrom von 0—4 A und bis 240 A, Ohmmessung von 0,1—10 meg/ohm. Ferner Kapazitätsmessungen, indukt. Blindwiderstandsmessungen, Frequenzmessungen, dB-Messungen, Transistor-Prüfungen, Temperatur- u. Lux-Messungen. Abmessungen 100 x 150 x 45 mm. Fordern Sie ausführliche Unterlagen an.

ADOLF WIEGEL & SOHN, 403 RATINGEN
Abt. FU, Rosenstraße 15, Telefon 2 20 23

1966/67 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabriktneue 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-Elberfeld
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/33 33 53

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



ganz neu!

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

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

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

Verkaufsangebote - Werksvertretungen: 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 23 Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75

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

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

Norddeutschland: TELECON KG, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 73, Parkstieg 2 Tel. 67 48 94

Schweiz: Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 57 12 47

Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch

Unser Fertigungsprogramm

Ton-ZF-Adapter
60 x 60 mm mit Kabel u. Umschalter. Lieferbar für die Normen 4,5 MHz für US-Empfang 5,5 MHz für CCIR-Empfang 6,5 MHz für OIRT-Empfang
Einzelpreis DM 34,—

Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator
ohne Schalter komplett mit Kabel 55 x 43 mm. Lieferbar für die Normen 4,5 MHz für US-Empfang 5,5 MHz für CCIR-Empfang
Einzelpreis DM 27,—

Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen wahlweise den Empfang von 2 Normen in einem Fernsehgerät.

Stab. Netzgerät garant. 500 mA

Ri = 0,4 Ω , Stab.faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 Volt stufenlos. Kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung \pm 10 % Einzelpreis DM 38,—



Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44

Silizium-Planar-Komplementärtransistoren für Hi-Fi-Treiber und NF-Endstufen

2N 3702 (PNP)

$U_{CE0} = 25$ V, $I_C = 200$ mA
 $B = 60-300$, $P = 300$ mW

Preise:
1—99 Stück ab 100 Stück
DM 1.55 DM 1.20

2N 3704 (NPN)

$U_{CE0} = 30$ V, $I_C = 800$ mA
 $B = 100-300$, $P = 360$ mW

Preise:
1—99 Stück ab 100 Stück
DM 1.65 DM 1.25

NEUMÜLLER + CO GMBH

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

In der Schweiz: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52 028

Fremdsprachen lernen noch leichter gemacht mit VISAPHON - Sprachkursen auf Philips-Compact-Cassetten

passend zu den handelsüblichen Taschenrecordern.

Sprachkurse für Anfänger und Fortgeschrittene in über 140 Sprachkombinationen.

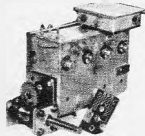
Fordern Sie Prospekte an vom Fachhandel oder direkt von

Beratender Buchdienst GmbH
Abteilung VISAPHON - Fremdsprachen
7800 Freiburg/Br., Postf. 1660, Tel. (07 61) 3 12 34

Alle Sprachkurse sind auch auf Schallplatten erhältlich.

Für Werkstatt und Labor

Transistor-Converter-Nogoton TC 64 B. In modernem Flachgehäuse, UHF/VHF-Umschalter, Linearskala setzt Band IV und V auf Band I um. 2 Transistoren AF 139, Netzanschluß 220 V ~, mit Antennenumschaltung
 1 St. 59.— 3 St. à 57.50 5 St. à 55.— 10 St. à 52.50
Dito, TC 64 A, mit AF 239 im Eingangs
 St. 65.— 3 St. à 63.50 5 St. à 62.50 10 St. à 61.—

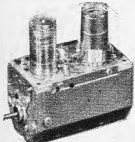


ET 28 Telefunken-Trans-Tuner, 2 x AF 139, Baluntrafo und Außenfeintrieb für Rechts- und Linksmontage und Schaltung
 1 St. 32.— 3 St. à 29.50
 10 St. à 27.50 25 St. à 25.—

Neu! Jetzt mit AF 239 im Eing., ET 36 Converter-Tuner, mit Baluntrafo, Ausg.-Symmetrierglied und Schaltung
 1 St. 32.— 3 St. à 30.50
 10 St. à 28.50 25 St. à 27.50

UT 32 Der bewährte Telefunken-Rö.-Tuner, extrem kreuzmodulationsicher, Rö. PC 86, PC 88, mit Baluntrafo und Feintrieb
 1 St. 29.50 3 St. à 26.— 10 St. à 25.— 25 St. à 23.50

Kanalschalter f. Ersatzbestückung m. FTZ-Prüfsonde. Philips AT 7634/10, Rö.: PCC 88, PCF 80
 1 St. 26.50
 3 St. à 21.— 5 St. à 18.50

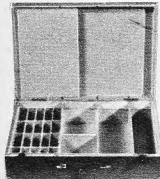


Philips AT 7637/80 G, wie vor, jedoch mit Memomatik 1 St. 28.50
 3 St. à 23.— 5 St. à 21.50

Telefunken AT 008, Rö.: PCC 88, PCF 82, Bild-ZF 88,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz
 1 St. 28.—
 3 St. à 23.— 5 St. à 20.50

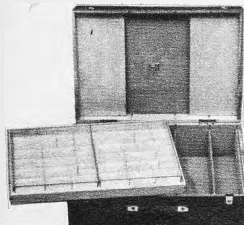
AT 7660/80 G Philips-Kanalschalter, Rö.: PCC 189 u. PCF 801, Bauform ähnlich UHF-Tuner. Das VHF-Band I u. III ist durchgehend abstimmbar
 1 St. 27.50 3 St. à 23.— 5 St. à 19.50

AT 303 VHF-Telefunken-Miniatur-Kanalschalter PC 900 und PCF 801, dadurch hohe Empfindlichkeit. Maße: 80 x 45 x 50 mm. Eing. 240 Ω , Ausg. 60 Ω
 1 St. 29.50 3 St. à 24.— 5 St. à 21.50



RSK 2 N Wercos-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätekästchen, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 x 358 x 130 mm **38.75**
Obiger Koffer, mit Rö.-Voltmeter HRV 160, 30-W-LötKolben.

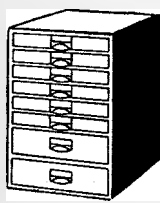
je 1 Dose Kontakt- und Politur-spray **189.50**



RSK 4 N Service-Koffer wie RSK 2 N, jedoch zusätzlich 2 Plastikbehälter mit Fächern und Deckel, besonders zur Aufbewahrung von Widerständen u. Kondensatoren geeignet. Maße: 232 x 296 x 34 mm **49.50**

EROFOL-KONDENSATOREN, 400 V = 150 V ~

1 ab 10 ab 50 ab 100		1 ab 10 ab 50 ab 100	
St. St. à St. à St. à	0,022 μ F	St. St. à St. à St. à	0,022 μ F
1000 pF -35 -28 -21 -17	-45 -37 -26 -23	1000 pF -35 -28 -21 -17	-45 -37 -26 -23
1500 pF -35 -28 -21 -17	0,033 μ F -50 -40 -30 -25	1500 pF -35 -28 -21 -17	0,033 μ F -50 -40 -30 -25
2200 pF -35 -28 -21 -17	0,047 μ F -55 -44 -31 -27	2200 pF -35 -28 -21 -17	0,047 μ F -55 -44 -31 -27
3300 pF -35 -28 -21 -18	0,068 μ F -60 -49 -37 -36	3300 pF -35 -28 -21 -18	0,068 μ F -60 -49 -37 -36
4700 pF -35 -28 -21 -18	0,1 μ F -70 -59 -42 -37	4700 pF -35 -28 -21 -18	0,1 μ F -70 -59 -42 -37
6800 pF -35 -28 -21 -19	0,15 μ F -80 -70 -55 -50	6800 pF -35 -28 -21 -19	0,15 μ F -80 -70 -55 -50
0,01 μ F -48 -38 -22 -19	0,33 μ F 1.30 1.15 1.07 -84	0,01 μ F -48 -38 -22 -19	0,33 μ F 1.30 1.15 1.07 -84
0,015 μ F -45 -35 -25 -22		0,015 μ F -45 -35 -25 -22	
630 V = 200 V ~		630 V = 200 V ~	
2200 pF -35 -30 -23 -19	0,022 μ F -85 -68 -53 -48	2200 pF -35 -30 -23 -19	0,022 μ F -85 -68 -53 -48
3300 pF -40 -33 -24 -20	0,033 μ F -90 -75 -60 -55	3300 pF -40 -33 -24 -20	0,033 μ F -90 -75 -60 -55
4700 pF -40 -33 -24 -20	0,047 μ F -95 -78 -63 -57	4700 pF -40 -33 -24 -20	0,047 μ F -95 -78 -63 -57
6800 pF -45 -35 -26 -22	0,068 μ F -100 -83 -68 -62	6800 pF -45 -35 -26 -22	0,068 μ F -100 -83 -68 -62
0,01 μ F -45 -36 -27 -23	0,1 μ F -110 -93 -78 -72	0,01 μ F -45 -36 -27 -23	0,1 μ F -110 -93 -78 -72
0,015 μ F -50 -41 -31 -25		0,015 μ F -50 -41 -31 -25	
1000 V = 300 V ~		1000 V = 300 V ~	
1000 pF -40 -35 -27 -22	0,022 μ F -100 -85 -70 -65	1000 pF -40 -35 -27 -22	0,022 μ F -100 -85 -70 -65
1500 pF -40 -35 -27 -22	0,033 μ F -110 -93 -78 -72	1500 pF -40 -35 -27 -22	0,033 μ F -110 -93 -78 -72
2200 pF -45 -37 -28 -23	0,047 μ F -120 -105 -90 -85	2200 pF -45 -37 -28 -23	0,047 μ F -120 -105 -90 -85
3300 pF -45 -37 -28 -23	0,068 μ F 1.10 -90 -75 -70	3300 pF -45 -37 -28 -23	0,068 μ F 1.10 -90 -75 -70
4700 pF -50 -58 -28 -24	0,1 μ F 1.20 -99 -83 -78	4700 pF -50 -58 -28 -24	0,1 μ F 1.20 -99 -83 -78
6800 pF -55 -42 -30 -26	0,15 μ F 1.50 1.30 -97 -82	6800 pF -55 -42 -30 -26	0,15 μ F 1.50 1.30 -97 -82
0,01 μ F -55 -44 -31 -27	0,22 μ F 1.70 1.50 1.18 -98	0,01 μ F -55 -44 -31 -27	0,22 μ F 1.70 1.50 1.18 -98



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5-4 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten und weiteres Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 x 44 x 25 cm **89.50**
U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Selengleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißeleiter, Magnete **119.50**
U 41, obiger Schrank ohne Inhalt 49.75

SORTIMENTE für Werkstatt und Labor.

Das Material der Sortimente ist fabriken- und überproduziert und wird gut sortiert geliefert.

SK 2/10, 100 keramische Kondensatoren **5.90**, SK 2/25, 250 desgl. **13.25**, SK 2/50, 500 desgl. **24.95**, SK 4/10, 100 Styroflex-Kondensatoren **5.75**, SK 4/25, 250 desgl., 125-1000 V, viele Werte **12.95**, SK 9/5, 50 Tauchwickel-Kondensatoren **9.50**, SK 9/10, 100 desgl., 125-1000 V **16.95**, SK 11/10, 100 Rollkondens., ERO-Minityp **6.50**, SK 11/25, 250 Rollkondens., ERO-Minityp **14.75**, SK 21/2, 25 NV-Elkos **7.50**, SK 21/5, 50 desgl. **12.50**, SK 22/1, 10 Elkos, gute Werte **7.50**, SK 24/5 50 keram. Rohr-u. Scheibentrimmer, sortiert **5.95**, SK 24/10, desgl. **10.95**, SW 13/10, 100 Widerst., 0,05-2 W **4.95**, SW 13/25, 250 desgl. **11.50**, SW 13/50, 500 desgl. **21.50**, SP 28, 25 Potis, 1- u. 2fach, m. u. o. Schalter **14.50**, SPE 30/2, 25 Einstellregler **5.50**, SPE 30/5, 50 desgl. 9.—, SKN 6/5, 50 Drehknöpfe, sortiert **6.95**, SKN 6/10, 100 desgl. **12.50**, SKS 8, 1000 Schrauben, Muttern u. Gewindestifte **4.95**, SF 12 P, 250 Feinsicherungen, sortiert, im Plastikkasten **16.50**, SRS 20/5, 50 Rö.-Fassungen, sortiert **6.50**, SRS 20/10, desgl. **10.95**, SSP 26, 25 Bandfilter, 10,7 MHz-455 kHz u. a. **5.95**, SQ 19/1, 10 Quarze FT 241, sort. **8.50**, SQ 19/7, 70 desgl., alle verschieden **44.50**, SE 40/10, 100 HF-Eisenkerne, sort. **4.50**.

Original-Transistoren, 1. Wahl, keine Postenware
 St. 10 St. à St. 10 St. à
 AC 151 1.45 1.20 AC 176 2.50 1.95
 AC 153 2.25 1.65 AD 150 3.75 3.—
 AC 187, AC 188, npn u. pnp Paar 4.75 10 Paar à 3.80
 AF 139 St. 2.90 10 St. à 2.80 100 St. à 2.50
 AF 239 St. 3.20 10 St. à 3.10 100 St. à 2.70

Silizium-Transistoren
 HC 107 2.75 2.20 BC 147 2.25 1.80
 BC 108 2.50 1.95 BC 148 2.— 1.60
SEL-Transistoren BFY 44 4.80 4.50
 BFY 37 4.— 3.50 BSY 75 3.20 2.90
 BFY 39 III 2.40 2.— BSY 77 4.30 3.95
BF 155 Silizium-UHF-Transistor 9.90 7.95

UKW-Sende-Transistoren
 AFY 11 19.— 15.— AFY 18 12.50 10.50
UKW-Feldefekt-Transistoren neuester Fertigung von TEXAS-Instrument.

TIX M 12 1 St. 7.50 10 St. à 6.50
TIS 34 1 St. 10.50 10 St. à 8.50

Thyristor, 5 Amp., 220 V 12.50
HO 1-3 Diode, St. -25 10 St. à -20 100 St. à -15
OA 86 C Diode, St. -75 10 St. à -60 100 St. à -45
 gefertigt für IBM

Röhren Telefunken-Siemens-Lorenz, 6 Mte. Gar.
 DY 86 4.40 EF 184 5.25 PCL 200 6.95
 EABC 80 4.10 EL 41 4.95 PCL 82 4.95
 ECC 81 4.78 EL 95 3.50 PCL 84 5.85
 ECC 82 4.40 EM 84 3.70 PCL 85 5.85
 ECC 83 4.40 PABC 80 4.10 PCL 86 5.85
 ECC 85 4.40 PC 86 7.30 PFL 200 7.10
 ECH 42 5.50 PC 88 7.50 PL 36 8.15
 ECH 81 4.10 PC 92 3.95 PL 81 6.95
 ECH 84 5.20 PCC 88 7.50 PL 82 4.95
 ECL 86 5.85 PCF 80 5.25 PL 84 4.70
 EF 80 3.60 PCF 82 5.25 PL 500 8.35
 EF 86 4.70 PCF 802 5.45 PY 81 5.25
 EF 89 3.50 PCH 200 5.25 PY 88 5.25

Sonderangebot Röhren mit Übernahmegarantie
 ECL 85 4.20 ECC 808 4.50 PC 181 3.95
 ECL 86 3.50 ECF 80 3.55 PCC 189 3.95
 EF 80 1.90 ECF 82 2.95 PCF 80 2.95
 EF 83 3.60 ECH 81 2.30 PCF 82 2.95
 EF 85 2.10 ECH 83 3.60 PCF 86 4.25
 EF 86 2.75 ECH 84 2.95 PCF 200 5.50
 EF 89 2.10 ECL 81 3.45 PCF 201 5.50
 EF 92 2.95 ECL 82 2.90 PCF 801 4.60
 EF 93 1.95 ECL 83 5.20 PCF 802 4.60
 EF 94 2.— ECL 84 4.20 PCH 85 4.50
 EF 95 3.40 EL 34 4.95 PCH 200 4.60
 EF 96 2.60 EL 83 3.20 PCL 81 2.95
 EF 183 2.85 EL 84 1.90 PCL 82 2.95
 EF 184 2.85 EL 86 2.90 PCL 84 3.25
 EK 90 2.15 EL 500 7.75 PCL 85 3.40
 DY 86 2.50 EM 80 2.40 PCL 86 3.40
 EABC 80 2.25 EM 84 1.95 PCL 200 6.95
 EAF 801 3.25 EM 87 3.10 PF 86 4.95
 EBF 80 2.65 EY 86 2.35 PFL 200 5.75
 EBF 83 3.25 KZ 80 1.90 PL 36 4.75
 EBF 89 2.45 EZ 90 1.90 PL 81 2.95
 EC 86 3.95 PABC 80 2.55 PL 83 2.40
 EC 88 4.95 PC 86 3.95 PL 84 2.40
 EC 92 2.— PC 88 4.20 PL 95 3.25
 EC 900 4.75 PC 92 2.20 PL 500 5.75
 ECC 81 2.35 PC 96 3.50 PL 504 5.95
 ECC 83 1.95 PC 97 4.55 PY 81 2.20
 ECC 84 2.80 PCC 84 2.75 PY 83 2.35
 ECC 85 2.35 PCC 88 3.60 PY 88 2.95

Bei Abnahme von 50 St. 3 %, 100 St. 5 %
Lochstanzer WZ 4/1, Satz mit verschiedenen Stanzen für 16, 18, 20, 25, 30 mm. Drückt Löcher in Stahlblech bis 1,5 mm, Alublech 2,5 mm, kpl., mit haltbarem Lederretui **21.75**
Quadratlochstanzer W 4/52, Satz m. 3 versch. Stanzen für 14 x 14, 18 x 18, 28 x 26 mm-Löcher. Drückt in Stahlblech bis 1,5 mm, Alublech 2,5 mm, kpl., mit stabiler Holzkassette **26.—**
W 4/30 Biberzange, zum Anfertigen von Öffnungen und Durchbrüchen unterschiedlicher Form und Größe. Verchromte Ausführung, in Plastiktasche mit plastiküberzogenem Hebelgriff **12.50**
 Lieferung per Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland ab 50.—, sonst Aufschlag 5.—. Wiederverkäufer und Großverbraucher verlangen Spezialkatalog.

Werner Conrad 8452 HIRSCHAU/BAY.
 Abt. F 11 Ruf 0 96 22/2 22 FS 063 805
 Außer Geschäftszeit Anrufbeantworter 2 25

JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

Durch zukunftssichere Antennen für Schwarzweiß und Farbe sind auch Sie immer aktuell.

IC-Antennen K 21-60
 IC-16 Gew. 11,5 dB **22.95**
 IC-26 Gew. 14 dB **30.80**
 IC-50 Gew. 16,5 dB **46.10**
HC-Antennen K 21-60
 HC-23 Gew. 10,5 dB **24.50**
 HC-43 Gew. 12,5 dB **34.—**
 HC-91 Gew. 15 dB **48.70**

UHF-Fächenantennen 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**
 (Sonderantrieb 100% ab 5 Stück)

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**

VHF-Ant. K 5-12
 4 El. (Verp. 4 St.) **7.35** 4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 a **8.45**
 6 El. 7,5 dB Gew. gem. **13.70** 7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 a **14.50**
 10 El. 9,5 dB Gew. gem. **19.75** 10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 a **21.90**
 13 El. 11 dB Gew. gem. **22.50** 13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 a **25.50**

Neu von automatic-Rotor Das drehb. Empfangs-Ant.-Syst. (ohne Steuerkabel) **DM 169.—**
UHF-Transistor-Breitband-Verst. K 21-60 einschli. Netzteil (Verst. 8-20 db) **DM 75.—**
 Schaumstoffkabel 240 Ω m. 100 %iger Folienabschirm. m % **DM 39.—**

UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)
 XC 11 7,5-9,5 dB **14.—** XC 43 D Gew. 10 -14 dB **34.50**
 XC 23 D 8,5-12,5 dB **24.75** XC 91 D Gew. 11,5-17,5 dB **49.—**
 Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21-28, K 11-37, K 21-48

Antennen-Weichen
 AKF 561 60 Ω oben **9.25** KF 240 oben **DM 7.65**
 AKF 763 unten **6.50** TF 240 unten **DM 4.72**
 AKF 501 240 Ω oben **8.—** KF 60 oben **DM 8.10**
 AKF 703 unten **5.75** TF 60 unten **DM 5.85**

Kathrein VHF-Antennen Bead 3 Kanal 5-12
 4 Element Praktika Type 4380 **DM 7.10**
 7 Element Praktika Type 4383 **DM 14.10**
 10 Element Praktika Type 4385 **DM 18.60**
 12 Element Super-Praktika Type 4389 **DM 24.85**
Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60
 18 Element Praktika Type 4591 **DM 20.90**
 25 Element Praktika Type 4592 **DM 31.20**
 Kathr. Nuvistor-Verst. Bd. III od. IV **DM 50.60**

Ein Gewinn für Sie Restposten zu Sonderpreisen!
 Gitterantennen 8-V-Strahler **DM 17.50**
 Yagi-Antennen tuba 16 El. K 21-37 **DM 20.80**
 Yagi-Antennen tuba DFA 1 LM 16 K 21-60 **DM 25.—**
Sonderposten
 Mastweiden 240 Ω **DM 5.35** Mastweiden 60 Ω **DM 5.35**
 Empfängerweiden 240 Ω **DM 2.90** Empfängerweiden 60 Ω **DM 4.80**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel
 Band 240 Ω versilbert **% 14.30** Koaxkabel 60 Ω versilb. **% 50.—**
 Band 240 Ω versilb. vert. **% 16.50** Koaxkabel 60 Ohm GK 06 **% 58.—**
 Schlauchkabel 240 Ω versilb. **% 24.—** Koaxkabel 60 Ohm GK 02 **% 65.—**
 Schaumstoffk. 240 Ω versilb. **% 28.—** colorit-axial **% 53.—**

Blaupunkt-Autosuper Mannheim netto **DM 153.—**
 Frankfurt netto **DM 225.—**
 Köln-automatic **DM 358.—**
 Einbaubehälter und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.
Auto-Antennen YW-Ant. netto **DM 15.—**
 Univ.-Automatic Motor-Autoant. 6 oder 12 V **DM 17.50**
 6 oder 12 V **DM 85.—**

Deutsche Markenröhren Siemens-Hochstrahlröhren!
 Fabrikenue, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

SIEMENS	DM	DM	DM	DM	DM		
DY 86	4.64	ECH 81	4.29	EL 84	3.54	PCH 200	5.51
EAA 91	3.36	ECH 84	5.51	EM 84	3.89	PCL 84	6.15
EAF 801	4.29	EC 92	3.19	EM 87	4.29	PCL 85	6.75
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.—				

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikenue, 1 Jahr Garantie netto
 A 59-11 W 149 DM AW 43-80 96 DM AW 53-88 130 DM MW 43-96 99 DM
 A 59-12 W 149 DM AW 43-88 93 DM AW 59-90 136 DM MW 53-20 167 DM
 A 59-16 W 155 DM AW 53-80 133 DM AW 59-130 DM MW 53-80 136 DM
 Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 **DM 1.95**

Embrica systemerueerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
 Preis netto AW 59.90/91 DM 85.—, AW 53-88 DM 74.—
 Weitere Typen stets vorrätig
Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsatzer, Weichen, Steckdosen und Anschlusschüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar. Ich

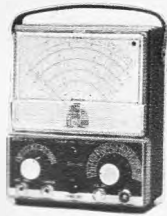


Preiswerte Meßgeräte (mit Überlastungsschutz)

Bequeme Teilzahlg.: 10%, Anzahlg., Rest in 10 Monatsr.

KEW 142 – Röhrenvoltmeter

7 Gleichspannungsbereiche
0–1500 V (11 MOhm, $\pm 3\%$)
7 Wechselspannungsbereiche
0–1500 V (11 MOhm, $\pm 3\%$)
7 Wechselspannungsbereiche
Vss 0–4000 V
7 dB Meßbereiche
–20...+65 dB (0 dB = 1 mW
an 600 Ohm, 1,4 MOhm, $\pm 5\%$)
7 Widerstandsbereiche
0–1000 MOhm ($\pm 3\%$)
Sehr große Skala (90°), 2 Röhren
(6 AL 5, 12 AN 7), 1 Diode.
Meßwerk 200 μ A, Netzspannung:
220 V, 50 Hz, Maße: 100 x 190 x 80 mm,
Gewicht 1,8 kg. Barpreis einschl. DC-Tastkopf,
Meßschnüre, deutsche Anleitung DM 139.75
Anzahlung DM 14.– 10 Monatsraten à DM 13.50



KEW K 126-A – Grid-Dip-Meter

Durch seinen großen Frequenzbereich
von 360 kHz bis 220 MHz ist er für
Untersuchungen an den HF- und ZF-
Kreisen eines Frequenzgerätes bestens
geeignet und läßt sich sogar für erste
Untersuchungen oder eine Funktions-
kontrolle im UHF-Gebiet verwenden.
Technische Daten: Frequenzbereiche
360 kHz–220 MHz in 8 Bereichen
Maße: 185 x 85 x 45 mm DM 99.50
Anzahlung DM 10.–
10 Monatsraten à DM 9.70



KEW 119 Röhrenprüfgerät (TE 58)

jetzt im stabilen Holzkoffer
noch praktischer! Das moderne,
tragbare Röhrenprüfgerät für Service,
Werkstatt u. Amateure (Katode-,
Emission-, Kurzschluß-,
Heizfadenmessung).
Zum Prüfen handelsüblicher
Röhren. Im Deckel des Holzkoffers befindet
sich eine Anleitung (engl. mit dtsch. Übersetzung),
Röhrenmeßtabelle und Vergleichstabelle amerik.
Röhren. Maße 220 x 265 x 105 mm.
Preis einschl. Anleitung, Anodencap
und Holzkoffer DM 124.–
Anzahlung DM 13.– 10 Monatsraten à DM 12.–
Adapter für Rimlock-Röhren DM 4.90
25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten.



Modell H 62

20 000 Ω V ~, 17 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung:
0–10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 0–50 μ A/0–250 mA
Widerstand: 0–60 k Ω /0–6 M Ω
Pegel dB: –20 bis +22 dB
Maße: 115 x 85 x 25 mm
Preis einschließlich Batterie, Meß-
schnüre und deutscher Anleitung DM 37.50



Modell CT 500

20 000 Ω V ~, 10 000 Ω /V ~
20 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–2,5/10/50/250/500/5000 V
Wechselspannung:
0–10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 μ A/5/50/500 mA
Widerstand: 0–12/120 k Ω /1,2/12 M Ω
Pegel dB: –20 bis +62 dB
Maße: 140 x 90 x 40 mm. Preis einschließlich Batterie,
Meßschnüre u. deutscher Anleitung DM 49.50



Modell CT 300

30 000 Ω /V ~, 15 000 Ω /V ~
21 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V
Wechselspannung:
0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–30 μ A/60/600 mA
Widerstand: 0–10 k Ω /1/10/100 M Ω
Pegel dB: –20 bis +63 dB
Maße: 150 x 100 x 45 mm. Preis einschließlich Batterie,
Meßschnüre u. deutscher Anleitung DM 59.50



Modell CT 330

20 000 Ω /V ~, 10 000 Ω /V ~
24 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–0,6/3/30/120/600/1200/3000/6000 V
Wechselspannung:
0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–60 μ A/6/60/600 mA
Widerstand: 0–6/600 k Ω /6/60 M Ω
Kapazität: 50 pF–10 000 pF,
1000 pF–0,2 μ F
Pegel dB: –20 bis +63 dB. Maße: 150 x 100 x
48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre
und deutscher Anleitung DM 62.–



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



Neu!

Machen Sie Ihre Stereo- oder Fern-
sehantenne drehbar durch einen

Antennen-Rotor CDR TR-10

und Sie haben mehrere Sender zur Auswahl. Steuer-
gerät mit Handtaste und eindeutiger Richtungsan-
zeige. Anschluß 220 V ~. Steuergerät liefert 24 V
für Rotor. Einfachste Montage.
– Rabatte für Wiederverkäufer –
nur DM 131.–



R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

Achtung: NEU!

1 Sortiment Japan-Schaltungen der letzten Jahre
mit deutschen Daten nur DM 9.80 per Nachnahme
ohne weitere Kosten.

CLAUS BRAUN Japan- u. Hongkong-Direkt-Importe
6051 Steinberg, Pestalozzistr. 22, Tel. 0 61 04/35 43



Wie wird man Funkamateuer?

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

Transistor-UHF-Schnelleinbaukonverter AF 239

hervorragende Empfangseigenschaft auch in Band V

Verstärkung ca. 26 dB
Rauschzahl 4 (5 bis 6 dB)
Zahnradübersetzung 3 : 1
Antenneneing. 240 Ω sym.
Ausgang 240 Ω sym.
auf Kanal 2, 3 oder 4
kompl. verdrahtet zum
einfachen Einbau in jed.
FS-Gerät.
1 Stück DM 36.50
3 Stück à DM 35.50
10 Stück à DM 35.–
gleicher Konverter je-
doch nur mit Eingangs-
u. Ausgangssymmetrier-
übertrager.
1 Stück DM 32.–
3 Stück à DM 30.50
10 Stück à DM 28.50

Nachnahmevers. m. Rückgaberecht - 6 Mon. Garantie
GÜNTHER KAMINSKI ELEKTRONIK-HF-BAUTEILE
4358 Haltern/Westf., Pregelstraße 8, Telefon 37 61

REKORDLOCHER



In 1½ Min.
werden mit dem
Rekordlocher
einwandfreie
Löcher in
Metall und
alle Material-
ien gestanz.
Leichte
Handhabung
– nur mit
gewöhn-
lichem
Schrauben-
schlüssel.
Standard-
größen von
10–65 mm \varnothing ,
von DM 11.–
bis DM 58.30

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 516 70 29

Fernseh-Antennen UHF X

Konni Corner X 25.–
Spez. X 26 27.50
Spez. X 50 37.50
Spez. X 94 50.–

UHF, Yagi-Antennen

11 Elemente 14.–
15 Elemente 17.50
17 Elemente 20.–
22 Elemente 26.–
26 Elemente 29.–
Gitterant. 11 dB 13.–
Gitterant. 14 dB 25.–

1. Programm

6 Elemente 13.50
7 Elemente 17.50
10 Elemente 21.50
15 Elemente 27.50

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente 20.–
3 Elemente 26.–
4 Elemente 32.–

Auto-Antennen

verschließbar
für VW 17.50
f. alle and. Wagen 20.–

Antennenweichen

Ant. 240 Ω Einb. 4.90
Gef. 240 Ω 4.50
Ant. 60 Ω Einb. 4.90
Gef. 60 Ω 5.75

Zubehör

Schaumstoffkabel 0.28
Koaxkabel 0.54
Dachpfannen 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

GENERAL ELECTRIC 1N4154

Sehr schnelle Computardiode

Sperrspannung 25 V
Dauergleichstrom 115 mA
Verlustleistung 500 mW
Erholzeit 2 nsec
Kapazität 4 pF
Betriebstemp. –65°C bis +200°C

Preise:
1–99 St. DM 1.30
ab 100 St. DM 0.80
ab 1000 St. DM 0.70
ab 2000 St. DM 0.65
ab 3000 St. DM 0.60

Große Stückzahlen sofort ab Lager lieferbar!

NEUMÜLLER + CO GMBH

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

In der Schweiz: DIMOS AG, 8048 Zürich, Badener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52028

13-m-Gittermast

(9,2 m, mit eingezoge-
nem Rohr), Gew. 150 kg/
feuerverzinkt, besteig-
bar, mit Fundament-
bolzen. Preis netto
DM 339.– ab Lager
Flensburg

DANTRONIK

2390 Flensburg
Postfach 454
Telefon 04 61/2 98 66

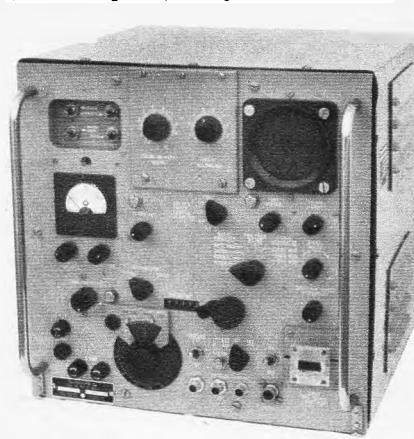
Das sind Preise!

Fernsehgeräte	Heidelberg	195.—
KUBA/IMPERIAL	Frankfurt	234.—
Imperia 1723	Köln K	357.—
937.65	Mannheim	155.—
BLAUPUNKT	Tonbandgeräte	
Cortina 74230	TELEFUNKEN	
694.93	M 200	236.—
GRAETZ	M 201	256.—
Markgraf 603	M 203	384.—
419.—	M 203 de Luxe	433.—
Gouverneur 1023	M 204	596.—
499.—	M 300 m. Mikr.	289.—
Pfalzgraf 1026	M 301 m. Mikr.	327.80
549.—	M 401 m. Mikr.	225.—
Landgraf 920	PHILIPS	
520.—	RK 12	173.—
Markgraf-G 805	RK 12 m. Mikr.	192.—
575.—	RK 15	178.—
Gouverneur-G 825	RK 25	256.—
699.—	RK 37	339.—
Reichsgraf 863	RK 65	445.—
870.20	3301	201.—
Mandarin 813	3310	255.—
752.50	Phonogeräte	
Maharani-G 885	PHILIPS	
1658.70	WK 50 m. Verst.	180.—
LOEWE	SK 5	46.55
Armada 53007	AG 4000 m. Verst.	81.—
580.—	SK 54 m. Verst.	108.80
NORDMENDE	WT 50	88.90
Goldene 20/207	HARTING	
559.55	10er-Wechsler	45.60
Panorama 15	dito im Koffer	56.—
620.—	PE-Hi-Fi-Stereo-Anlagen	
Präsident 15	Plattensp. PE 33	
840.—	studio m. Magn.-	
Condor 14	Syst. PE 9000/2	226.80
732.45	Luxus-Zarge 33	65.28
Cabinet 15	Hi-Fi-Stereo-Ver-	
760.—	stärker HSV 60	835.16
Roland 15	LB-30 Lautsprecher-	
750.—	box	190.40
Condor 15	Plattenspieler PE 34	
799.—	Hi-Fi mit	
Ambassador 15	PE 9000/2	166.80
Spectra Elec.	Luxuszarge 34	65.28
684.—	HSV 20 T	325.72
dito, farbig	HSV 40 T	678.64
695.—	Lautsprecherbox	
PHILIPS	LB 20 T	121.04
Tizian-Luxus AS	NOGOTON-Converter	
459.—	UHF GC 61 TA	72.—
Michelangelo	Tiefkühltruhen	
Leonardo SL	BBC T 180	660.—
559.—	BBC T 380	999.—
SCHAUB-LORENZ	BBC T 470	1030.—
Weltecho 4290	Wäscheschleudern	
509.—	EBD 3 kg	82.—
Musiktruhen	Zimmermann und	
NORDMENDE	Frauenlob 3 kg	115.—
Caruso-Stereo	Juwel 203 4 kg	111.25
361.—	Waschmaschinen	
Menueit-Stereo	Vollautomat RAPID	
476.10	für 5 kg	687.70
Cosima Stereo	AEG Turnamat	880.—
424.65	AEG Turna	710.—
Cosima Stereo NN	ZIMMERMANN	
494.19	CL 31, 3 kg	480.—
Cosima Stereo NN	Heißwassergeräte	
697.30	Eltronette, 5 l	113.—
Caruso-Stereo 67	AEG-Thermofix	105.—
570.—	Staubsauger	
ROSITA	Moulinex Nr. 2	45.—
Opal 66, UMKL	Moulinex Nr. 4	77.—
97,5 x 76 x 38	AEG Vampyrette	87.40
290.—	AEG Vampyrette	
Perle 67	de Luxe	95.—
328.—	Progress Minor G	108.75
Rundfunkgeräte	AEG-Heimwerker	
GRAETZ	WS B 1	160.50
Fantasia LD 1318	WS B 2	186.75
331.55	WS SB 2	258.—
NORDMENDE	WK B 1	276.75
Kadet M 2000	WK B 1 T	321.—
170.05	WK B 2 T	347.25
Elektra	WKS B 2 T	420.—
192.85	WHS SB 2 T	768.—
Rigoletta	AEG-Bohrmaschinen	
229.90	Antriebsm. B 1	126.75
Skandia NN	Antriebsm. SB 2	221.25
235.60	Antriebsm. B 2	153.—
Parsifal-St.	Antriebsm. SB 1	96.—
364.80	dito, 330 W	108.75
Fidelio-Stereo	Heckenschere	78.40
321.10	Batt.-Ladegerät	44.65
Tannhäuser-8004	Funksprecher, Mod.	
459.80	TG 103A, 13 Trans.	
Spectraphonic		147.—
179.55		

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. — Auch Modellbahnen führe ich. — Bitte genaue angeforderte Fachgewerbebezeichnung angeben und bestätigen. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab 500.— DM frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus — Inhaber H. Wyluda
285 Bremerhaven-Lehe, Bei der Franzosenbrücke 7
Telefon (04 71) 4 44 87
Anrufbeantworter ab 18 Uhr (04 71) 4 44 87

Günstige Gelegenheiten!



SPERRY-X-Band-Meßplätze AN/UPM-32

Kombination aus Meßsender 8,5—10,5 GHz, —5 bis —100 dBm. Frequenzmesser mit fünfstelliger Zählwerksanzeige. Leistungsmesser, Synchroskop und Spektral-Analysator mit 3—30 Hz Wobbel-frequenz, 60 kHz max. Bandbreite. Dieses moderne Gerät entspricht weitgehend dem UPM-102 und gestattet die Funktionsanalyse sowohl konventioneller wie von Mehrfach-Impuls-Radarsystemen. Es ist aus Bausteinen aufgebaut und hat 36 Röhren. Der Zustand der Geräte ist neuwertig. Genaue Unterlagen und Preis gerne auf Anfrage.

Szintillationszähler

bestehend aus Zähler und Netzgerät. Der Zähler enthält 11stufigen Multiplier EMI Typ 6260 und 10 Röhren. Das Netzgerät liefert 700—1950 V, 5 mA und 300 V 120 mA, justierbar. Die Geräte sind komplett mit Kristall in abgeschlossener Meßkammer und sofort einsatzfähig, in gutem Zustand. Sonderpreis per Satz DM 1250.—

Netzgerät für Fotomultiplier

liefert 1700—2000 V, 0,4 mA, elektron. stabilisiert, 250—340 V, 150 mA, elektron. stabilisiert, 50 V 200 mA, 6 V 5 A und 6,6 V 4 A. Netzspannung: 220 V. Bestückung: 5 Röhren und 14 Gleichrichter. Die Geräte sind ungebraucht und original-verpackt. Sonderpreis DM 450.—

SIEMENS Thermische Leistungsmesser

3 U 81 a, 0—20, 50, 100, 200, 500 mW, 0—3 GHz, 60 Ω, sehr guter Zustand, betriebsbereit. Dieses Gerät eignet sich u. a. auch zum Eichen eines HF-Spannungsmessers mit Hilfe einer beliebigen HF-Spannungsquelle. Sonderpreis DM 490.—

Hewlett-Packard-Meßsender 614 A und 612 AR

800 bis 2100 MHz bzw. 450 bis 1250 MHz, 0 bis —127 dBm ± 1 dB, 50 Ω.

612 AR: AM 0—90 %, intern mit 400 oder 1000 Hz, extern 20 Hz bis 5 MHz, Rechteckmodulation an Oszillator oder Verstärker.

614 A: CW, Rechteck, FM. Triggerpulsausgang 3—300 μsec voreilend.

Sonderpreis 614 A DM 3600.—
612 AR DM 2400.—

SIEMENS-Bezugsverzerrungs-Meßgerät T mse 89 b

für Fernschreiber, neuwertig. Sonderpreis DM 1200.—

Prüfgerät AN/UPM 6-B

zur Prüfung von Transpondern bzw. Interrogatoren im Bereich 980—1125 MHz.

Sonderpreis DM 2400.—

Ernst Sutor, 8 München 60, Schikanederstraße 16

Halbleiter für Versuchszwecke

Bastler-Sortimente — fabrikneue Ware — ungeprüft

120 Germ.-Submin.-Dioden	5.50
50 versch. PNP-NPN-Transistoren	5.50
20 versch. Zener-Dioden	5.50
10 3-Amp.-Silizium-Gleichr.	5.50
60 Silizium-Dioden 200 mA	5.50
25 Silizium-Transistoren NPN 200 MHz	5.50
16 Silizium-Gleichr. 750 mA	5.50
40 Germ.-Transistoren wie AC 128	5.50
20 1-A-Germ.-Gleichrichter bis 300 V	5.50
30 versch. Silizium-Transistoren	5.50
75 Golddraht-Dioden sub-min	5.50

Neue Ware — Sortimente — Geprüft

(= bedeutet „datenähnlich“)

	DM
2 OC 139 NPN-Schalttrans. = ASY 73	5.50
2 100-MHz-Trans. 2 N 1225 PNP RCA	5.50
4 Dioden OA 10 für 30 V/1 A	5.50
15 Nf-Trans. Rotpunkt PNP	5.50
15 Hf-Trans. Weißpunkt PNP	5.50
4 Sil.-Gleichr. 100...400 V/3 A	5.50
4 Trans. 2 G 417 = AF 117/127/137	5.50
2 Leistg.-Trans. OC 26 = AD 138/149	5.50
2 Sil.-Gleichr. 100 V/10 A	5.50
2 Sil.-Trans. 2 S 303 PNP Texas	5.50
4 Zener-Dioden versch. Spg.	5.50
2 200-MHz-Sil.-Trans. 2 N 706 NPN	5.50
4 Sil.-Gleichr. 400 V/750 mA	5.50
3 Dioden OA 5 = OA 180/182	5.50
8 Germ.-Dioden CV 448 = OA 81, AA 117	5.50
4 Sil.-Dioden OA 202 = OA 127, BAY 44	5.50
3 Trans. OC 71 = AC 122/125, OC 304	5.50
3 Trans. OC 72 = AC 128/131, OC 308	5.50
3 Trans. OC 75 = AC 125/131, OC 304	5.50
3 Trans. OC 76 = AC 128/131, OC 307	5.50
3 Trans. OC 77 = AC 128, ACY 24, OC 309	5.50
1 Unijunction-Trans. 2 N 2646 = D 5 E 29	8.50
1 Unijunction-Trans. 2 N 2160	8.50
3 Hochspg.-Nf-Trans. ACY 17 Mullard	8.50
3 Sil.-Trans. PNP OC 200 Mullard	8.50
2 Sil.-Leistungslechr. BYZ 13	8.50
1 100-MHz-Sil.-Leistg.-Trans. TK 201 A	8.50
1 Sil.-Plan.-Trans. PNP 2 N 1257	8.50
2 Sil.-Plan.-Trans. NPN 2 N 697	8.50
1 Tunneldiode IN 3720	8.50
1 Tunneldiode AEY 11 (1050 MHz)	8.50
3 BC 108 Sil.-Trans. highain	8.50
3 2 N 2926 Sil.-Trans.	8.50

Neu	Thyristoren	Geprüft
1 A	5 A	10 A
50 V 4.50 DM	5.— DM	6.50 DM
100 V 5.— DM	6.— DM	9.— DM
200 V 7.50 DM	9.— DM	12.— DM
400 V 11.— DM	17.— DM	22.— DM
600 V 14.— DM	25.— DM	36.— DM
1-A-TO-5-Gehäuse, 5 u. 10-A-TO-48-Gehäuse		

Integrierte Schaltungen von Fairchild		
uL 900 „Buffer“		12.— DM
uL 914 Gatter		12.— DM
uL 923 J. K. Flip-Flop		21.— DM

Halbleiter zu äußerst niedrigen Preisen! Etwaige Zollspsen minimal

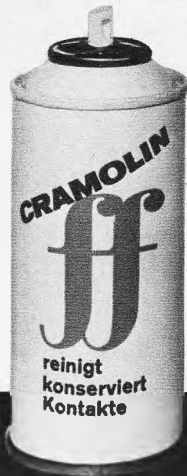
Bitte, deutlich schreiben (deutsch, englisch, französisch). Alle Lieferungen ab London per Luftpost, Porto-Anteil 1.— DM. Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck Rückgaberecht innerhalb 3 Wochen.

BI-PAK Semiconductors

8 Radnor House, 93—97 Regent Street
London W1, England

CRAMOLIN ff

reinigt
konserviert
Kontakte



R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK
7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 484

Widerstände, 0,1–2 W, achs., mit Farbcode, gängig sort. 1000 St. 21.50 2500 St. 45.—

1 kg Kondensat. Styroflex, Keramik, gut sortiert 29.50	ECC 81 3.40	EF 83 3.40	EM 87 3.10	PCL 85 4.95
1000 Keram. Rohr- und Scheibenkondensatoren, gut sort. 29.50	ECC 83 3.20	EF 85 2.95	PCG 88 5.35	PCL 88 4.95
	ECC 85 3.20	EF 86 2.75	PCF 80 3.80	PL 36 7.75
	ECC 808 3.60	EAF 801 2.95	PCF 82 3.80	PL 500 7.65
	ECH 81 2.95	EL 95 2.45	PCH 85 4.—	PL 504 7.—
Siemens AF 139 u. 239	ECH 84 3.80	ELL 80 4.45	PCH 200 4.80	PL 81 4.10
1 St. 10 St. à 25 St. à 100 St. à	2.90 2.80 2.70 2.50	ECL 86 4.25	EM 84 2.70	PCL 82 4.95
	3.20 3.10 2.95 2.75	Conrad, 8450 Amberg, Krambrücke, Ruf 36 26		

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft. Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4
2 Elemente DM 19.50
3 Elemente DM 25.70
4 Elemente DM 31.90

VHF, Kanal 5–12
4 Elemente DM 8.50
6 Elemente DM 13.90
10 Elemente DM 19.80
14 Elemente DM 26.90

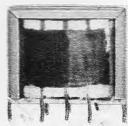
UHF, Kanal 21–60
6 Elemente DM 6.90
12 Elemente DM 14.50
16 Elemente DM 18.90
22 Elemente DM 25.90
26 Elemente DM 29.50
X-System, 23 El. 24.30
X-System, 43 El. 33.80
X-System, 91 El. 48.50
Gitterantenne 11 dB 14.—
Gitterantenne 14 dB 19.90

Weichen
240-Ohm-Antenne 6.90
240-Ohm-Gerät 4.60
60-Ohm-Antenne 7.90
60-Ohm-Gerät 4.95
Bandkabel —.16
Schaumstoffkabel —.27
Koaxialkabel —.52

Alles Zubehör preiswert
Versand verpackungs-
frei NN

BERGMANN

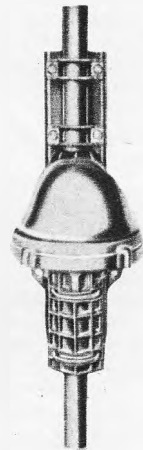
437 Marl, Hülsstraße 3a
Postfach 71
Telefon 4 31 52 und 63 78



Achtung: NEU!
Original-Ersatzteil-Sortimente
für Japan-Radios

z. B. 12 Trafos sortiert .. DM 35.—
6 Trafos sortiert .. DM 18.—
Für weitere Sortimente fordern Sie
bitte unseren Gesamt-Katalog an.

CLAUS BRAUN Japan- u. Hongkong-Direkt-Importe
6051 Steinberg, Pestalozzistr. 22, Tel. 0 61 04/35 43



CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige
für Fernseh-, UKW- und Spezial-
antennen

Modell AR-10 DM 173.60

Modell AR-22
neues Modell DM 216.—

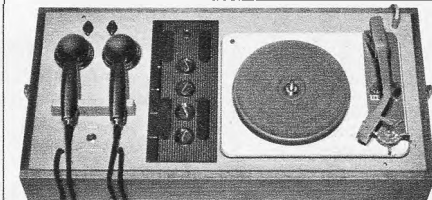
Modell TR-44 DM 385.—

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



Die kleine
**ETONA
PHONOBAR**
in Schatullenform MS 50
STEREO

Ein Abspieler mit geringem Platzbedarf.
Es kann in einem Regal oder
auf dem Landtisch untergebracht werden.
Elegante Teakholzauflage.

ETONA-PRODUKTION · ASCHAFFENBURG · POSTFACH 795 · TELEFON 06021/22805

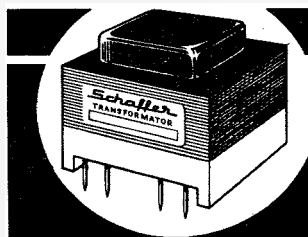


Drahtloses Mikrofon

Modell MINI-66 (12 x 12 cm)
und viele weitere Modelle ohne FTZ-Nr.

Bitte Katalog mit Export-Preisen anfordern. Interessante
Mengen-Rabatte bei Großabnahme. Lieferung nur an
Wiederverkäufer, die Auslandskundschaft bedienen.

Claus Braun Japan- und Hongkong-Direkt-Importe
6051 Steinberg, Pestalozzistraße 22, Telefon 0 61 04/35 43



Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07 825 660

Gedruckte Schaltungen

Einzelstücke, Kleinserien
innerhalb 3 Tagen liefert

Bungard-Elektronik

509 Leverkusen 1

Stichesstraße 48, Telefon 7 27 59

oder machen Sie es selbst —

mit unseren Foto-positiv-beschichteten Platten. Transparentzeichnung auflegen, mit einfacher Lichtquelle belichten, (Dunkelkammer ist nicht erforderlich) entwickeln, in wenigen Minuten fertig. (Gestochen scharf.) Tafelgröße 400 mm x 500 mm Probesatz, 3 Platten 125 mm x 175 mm mit Entwickler DM 19.10. Verl. Sie techn. Informationen und Preisliste.

Solitron MHT 5002

NPN-PLANAR-SILIZIUM-LEISTUNGSTRANSISTOR

GEHÄUSE TO 46

$U_{CEO} = 60 V$

$I_C = 2 A$

$B = 50-150$

$U_{CE(sat)} = 0,35 V (I_C = 0,5 A)$

$P_{tot} = 4 W$ bei 100 °C



Preise:

1—99 St. DM 11.80

ab 100 St. DM 8.—

ab 500 St. DM 7.20

Sofort lieferbar!

NEUMÜLLER + CO GMBH

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

In der Schweiz: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52 028

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile					
DY 86 2.85	EF 80 2.50	EY 86 2.75	PCF 82 3.20	PL 36 4.95	
EAA 91 2.10	EF 86 2.95	PC 86 4.65	PCF 86 4.85	PL 81 3.60	
EABC 80 2.60	EF 89 2.50	PC 88 4.65	PCL 81 3.25	PL 500 6.60	
ECC 85 2.70	EL 34 5.50	PCC 88 4.30	PCL 82 3.30	PY 81 2.70	
ECH 81 2.75	EL 41 3.40	PCC 189 4.70	PCL 85 4.05	PY 83 2.70	
ECH 84 3.30	EL 84 2.50	PCF 80 3.15	PCL 86 4.05	PY 88 3.55	

Verlangen Sie kostenlosen Röhren-Geräteprospekt!

Antennen Schwarzweiß u. Farbe		Fernsehgeräte	
Kanal 21-60 240/60 Ohm	14.—	Philips Bellini 59 cm	469.—
X5 11 11 Elemente	14.—	Philips Tizian 59 cm	479.—
X5 23 23 Elemente	24.75	Philips Michelangelo 65 cm	639.—
X5 43 43 Elemente	34.40	Telefunken T16 T	488.—
X5 91 91 Elemente	48.90	Telefunken T26 T	539.—
Außerd. Lieferb. in Kanalgruppen:		Graetz Pfalzgraf 1096-59 cm	529.—
K 21-28, K 21-37, K 21-48			
Mindestabnahme 10 Stück, sonst 10% Aufschlag, Versand unfrei - Kassapreise			
Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat		Plattenspieler - Musikschränke	
Band 240 Ω versilbert % 14.20	Schaumst. 240 Ω vers. % 27.90	Tischplattenwechsler WT 50	96.—
Schlauch 240 Ω versilb. % 23.90	Koax 60 Ω versilb. % 49.90	Wechsler Electrophon WK 100 L	379.—
		mit 2 Boxen	649.—
		Jupiter-Stereo-Truhe NN	760.—
		Saturn-Stereo-Truhe NN	

Heinze & Bolek, 863 Coburg, Rosenauerstraße 37 A, Fach 507, Telefon 09561/41 49, Nachn.-Versand

Voll-Transistorisierter GRID-DIP-METER TE-15



mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig. 6 Bereiche für

0,44—1,3 MHz 14—40 MHz
1,3—4,3 MHz 40—140 MHz
4,0—14,0 MHz 140—280 MHz

Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feintrieb 1 : 3.

Maße: 150 x 80 x 60 mm.

Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119,50**

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79



**Autoradios
Kofferempfänger
Tonbandgeräte**



Neueste Modelle zu Sonderpreisen lieferbar!

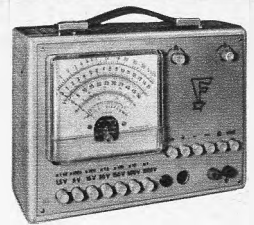
Autoradio-Einbauszubehör, Entstörmaterial und Hirschmann-Antennen, für alle Kraftfahrzeugtypen vorrätig.

Nachnahme-Schnellversand ab Aachen.

Prospekte und Preislisten, auch über Phonogeräte, Hi-Fi-Stereoanlagen u. Rundfunkempfänger verschiedener Fabrikate, auf Anfrage kostenlos.

Wolfgang Kroll, Radiogroßhandlung, 51 Aachen
Am Lavenstein 8, Telefon 3 67 26

Röhrenvoltmeter W 22



Narrensichere Bedienung durch Drucktasten.

Zum Messen von Gleichspannungen bis 30 000 V

Wechselspannungsmessungen von 0,01-1500 V

HF- und VHF-Spannungen von 0,01-30 Veff

Widerstandsmessungen von 0,2 Ω - 1000 M Ω
dB-Messungen usw. Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau



Achtung: NEU!

Original-Ersatzteil-Sortimente für Japan-Radios

z. B. 12 Batterie-Halter sortiert **DM 30,-**
6 Batterie-Halter sortiert **DM 16,-**

Für weitere Sortimente fordern Sie bitte unseren Gesamt-Katalog an.

CLAUS BRAUN Japan- u. Hongkong-Direkt-Importe
6051 Steinberg, Pestalozzistr. 22, Tel. 0 61 04/35 43

Reparaturkarten
TZ-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks

Kundenbenachrichtig.-Blöcke
Mahnformulare
Kassenblocks
sämtl. Geschäftsdrucksachen
Bitte Muster anfordern.

„Drivela“ DRWZ Gelsenkirchen 1

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkalben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor“ 4 DM Mehrpreis.

Alle unverkrazte Bildröhren werden angekauft.

Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

BILDROHRENTHEKNIK - ELEKTRONIK
Oberingenieur



465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1-3, Ruf 21507/21588



Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker,
Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich und Fred Engel GmbH

Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

Rhein-Ruhr-Antennen preisgünstig.

z. B. Gitterantenne 14 dB, 240/60 Ω
St. DM 15,-, 2 St. à DM 13,50
Mengenrabatte
bei größeren Stückzahlen.

Amateurfunkantennen
Nachnahmeversand - Prospekte

Rhein-Ruhr-
Antennenbau GmbH
41 Duisburg-Meiderich
Postfach 109

Büro:
433 Mülheim-Styrum
Schweizerstraße 21
Telefon 41972

Aus Überschubbeständen der amerikanischen Armee biete ich an:

Senderempfänger AN/ARC-33, 225—400 Mc, AM, quartzgesteuert, T x 8 W, 37 Röhren, 2 x 2 C 39, IN 23,2 Quarze mit Dynamo Motor DY-63, 27 V.

Geräteeinheiten aus Radaranlage MPQ-25/SRC-584, Empfänger BC-1056 (R-622), Indicator BC-1076 B, Driver-Unit BC-1080 B (M-66), Comperator-Range (AM-1054), Indicator-Range BC-1088 B (IP-283), Amplifier Converter AM-1046, Amplifier BC-1090 B (AM 1035), Oszillator-Radio-Frequenz BC-1096 (O-239), Oszillator Audio Frequenz (O-284), Control Oscilloscope (C-1426), Pulse Generator (O-286), Synchronizer (SN-139), Power Supply PP-1210, Rectifier (Ra 71 und RA 66 B), Pulse Generator (SG-95), Decoder (MX-1713 M)

Radaranlage MPQ-12, Control Indicator (C-1172 B), Power Supply (PP-879 A und RA-72 B)

Meßgeräte TS-834/MPQ — Calibrator Voltage, Microvoltmeter UVM Rohde & Schwarz, Dezivoltmeter UDND Rohde & Schwarz, Leistungsmeßsender SMLK Rohde & Schwarz, 10—100 Mc, Feldstärkemesser Hüberlein HFM 100/500, 95—450 Mc, Tuning Unit Radio Frequenz TN-336/UPM 72, 7000—10 000 Mc, Signal Generator Borg Warner Mod. 80, 2700—3000 Mc, Calble Corona Tester TS-526/UPM-6, Indicator Radar Test Set Id. 728/UPM-72, Spectrum Analyzer TS-148/UP, 843—966 Mc, Control Indicator General Electronic Type 113, dazugehörend Servo Amplifier und Power Supply (Antennen, Radar) Kontrolle IF u. Disc. Test Unit AN/PRC-8—10, Wattmeter ME-82/U, 52 Ω, 120 Watt, 50—600 Mc

Stromversorgungsgeräte Hochvolt-Gerät Stromberg Carlson Mod. H-23, 5 kV, 0—20 MA DC, Power Supply für AC 115/230 V, 50—65 CPS, Ausgang 0—22,5 V, 1,0 MA, 22,5—150 V, 100 MA, 0,9—1,8 V, 1,5 A, 0,9 V—8, 6 V 1 A, 5 Voltmeter, Power Supply PP-1151/M, PP-112/GR, 23 V, Dynamo Motor DY-66 B/ARN-14, 27,5 V, DY-99/APW-11 A, 24 V
Collins Antennenkuppler, Dummy Load A-58, 150—12 500 Kc, Coaxial Resistor (Dummy Load) 500 W, 51,5 Ω

Aus der Nike-Ajax-Rakete Kurskreisel, Wendekreisler, Beschleunigungsmesser, Magnetron RK-6229, Verstärker, Befehlsconverter
Verschiedenes Material, wie: Sound Reproducer RP-104/UIH-2, Coder Radio Ky-138/M, Code Training Set AN/GSC-TI (Morseübungsgerät), Beacon Code Repeater RT-110/APS-110,
Kopfhörer Navy Headset, 300 Ω, Handmikrofon mit eingeb. Schalter 100 Ω, Handmikrofon mit eingeb. Hörer und Schalter, 40 u. 300 Ω, Lautsprecher perm. in Stahlgeh., 4 Ω mit Anp. Trafo 600 Ω, Servo-Motore verschiedener Art, US-Röhren, Transistoren, Dioden, Steckverbindungen, HF-Stecker und Buchsen US-Norm, Winkeldrehmelder, Schaltrelais, Stufenschalter, US-Becher-Kondensatoren 5 MF 2500 VDC

Große Auswahl TM-11-Handbücher

Siemens-Fernschreiber T 37 und T 68 · Collins-Linear-VFO 70 E 15 und 70 H 3

Das Aufgeführte ist ein Teilausschnitt meines Lagers — ich bitte darüberhinaus um Ihre geschätzten Anfragen.

Nach Preisen und nähere Beschreibung bitte ich um schriftliche Anfragen.

HERBERT TEICHMANN

Export-Import, 6832 Hockenheim, Am Segelflugplatz, Telefon 70 58



Dies Hobby öffnet Ihnen Welten

Haben Sie schon einmal an Radio-Stereo-Technik gedacht? Ein hochinteressantes Gebiet unserer modernen Technik. Und sehr leicht verständlich, wenn man die Sache richtig anfaßt. Euratele, das große Spezial-Fernlehrinstitut in Europa und Übersee, bietet Ihnen hervorragende Möglichkeiten. Euratele sucht den Praktiker. Vorbildung ist Nebensache. Denn mit den Lehrbriefen erhalten Sie ohne zusätzliche Berechnung ca. 1000 Elektro-Teile zum Bau der wichtigsten Geräte (Universal-Meßgerät, Ersatz-Stromkreisprüfer, Röhrenprüfgerät, Prüfger-

nerator u. a. m.). So wird das Lernen zum Hobby und das Hobby zur nützlichen Praxis. Am Ende bauen Sie einen kompletten Superhet-Empfänger mit 7 Röhren. Er gehört Ihnen. Was aber das Schönste ist: bei Euratele bindet Sie kein Vertrag. Sie können die Lehrbriefe beliebig abrufen, den Kursus jederzeit unterbrechen oder ganz abbrechen. Eine weitere Verpflichtung haben Sie bei Euratele dann nicht.

Übrigens: ein zweiter Euratele Kursus bildet Sie zum **Transistor-Techniker** weiter.

EURATELE
Radio-Fernlehrinstitut GmbH.
5 Köln, Luxemburger Str. 12,
T E L E Telefon 23 90 35, Abt. 59

Fordern Sie noch heute unverbindlich die kostenlose Informationsschrift an.

Gutschein EURATELE Radio-Fernlehrinstitut GmbH.,
5 Köln, Luxemburger Str. 12, Abt. 59

Bitte senden Sie mir umgehend, kostenlos und unverbindlich für mich, Ihre ausführliche, 36-seitige Informationsschrift über die Euratele Fernlehrgänge Radio-Stereo-Technik und Transistor-Technik.

Vor- und Zuname: _____

Wohnort u. Straße: _____



ALTEC
LANSING

- Studioabhörlautsprecher
- Studioeinrichtungen
- Mischpulte in Transistortechnik
- Hi-Fi-Geräte

Generalvertretung:
Elko-Handelsgesellschaft mbH
8 München 12, Landsberger Straße 20
Tel. 53 17 11, 53 57 42



NEU NEU NEU

Dokumentation zur Fachliteratur

Eine Neuheit auf dem Sektor der gründlichen Information über die lieferbare Literatur der Technik und Wissenschaft.

Lieferbare Ausgaben:

Nachrichtentechnik I (Nf- u. Hf-Technik)
Datenverarbeitung - Elektronik

Jeweils insgesamt 200 Seiten können im Abonnement gegen eine vergütbare Schutzgebühr von nur DM 25.—, die bei allen Literaturbestellungen mit jeweils 20 % des Kaufpreises rückvergütet wird, bezogen werden. Unser 8seitiger Prospekt kann unverbindlich angefordert werden.

Kurt Lehner, **VERSAND** und **DOKUMENTATION** der Fachliteratur, Telefon (0 80 25) 82 77
8160 Miesbach, Edelweißstraße 4



SYSTEMERNEUERE BILDRÖHREN
1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:
Augsburg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Heilbronn · Kaiserslautern · Karlsruhe · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Memmingen · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · WIEN

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK
8019 STEINHÖRING, Telefon 081 04/265



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 89.70 und DM 1.20 Verpackung auch in 2 Etagen lieferbar DM 69.80 und DM 1.20 Verpackung

Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik, 3251 Klein-Berkel/Hamel, Postf. 265, Tel. 051 51/31 73

Alliance (USA)
ANTENNEN-ROTOREN



arbeiten zuverlässig auch mit größten Antennen und bei Windgeschwindigkeiten bis 150 km/h. Für einwandfreien Stereoeempfang unentbehrlich!

T-12 Richtungswahl durch Handtaste **DM 149.—**
U-98 Richtungsvorwahl mit automatischem Nachlauf **DM 168.—**
Für erhöhte Sicherheit bei überdimension. Antennen liefern wir HIRSCHMANN Stützlager TBB-2 oder FUBA Abspannung KAR-100 **DM 29.—**

Informationen u. Prospekte durch
GERMAR WEISS
6 FRANKFURT/M., Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 38 44

Antennenverstärker-Reparaturen

alle Fabrikate mit modernen Meßgeräten innerhalb 2 Tagen, preiswert und zuverlässig.

Hirschmann-Antennendienst Ulrich Sattler
7 Stuttgart-S, Hasenstraße 6, Tel. 709881



Fachausbildung Transistortechnik

Praktische und theoretische Ausbildung in der modernen Transistortechnik durch bewährtes Fernstudium mit Selbstbau von Transistorgeräten (auch Reparaturtechnik). Sonderkurse für Teilnehmer mit Vorkenntnissen und ohne Material für praktische Arbeiten. Ausführliche Informationsbroschüre TD 4 kostenlos durch

Institut für Fernunterricht · 28 Bremen 17

Achtung: NEU!
Original-Ersatzteil-Sortimente für Japan-Radios

z. B. 12 Potis sortiert **DM 35.—**
6 Potis sortiert **DM 18.—**

Für weitere Sortimente fordern Sie bitte unseren Gesamt-Katalog an.

CLAUS BRAUN Japan- u. Hongkong-Direkt-Importe
6051 Steinberg, Pestalozzistr. 22, Tel. 0 61 04/35 43

UHF-Tuner-Reparaturen

ab DM 16.50 einschl. Kleinmaterial und Röhren, Transistoren und Versandkosten kurzfristig lieferbar
Nur ausgebaute Tuner einsenden

Elektro-Barthel 55 Trier, Karl-Marx-Str. 10
Telefon (06 51) 7 60 44/45



SORTIMENTKÄSTEN schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk
8133 Faldafing bei München

Schaltungen von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16

5-WATT-SPRECHFUNK
27 MHz-Bereich, VOLLTRANSISTOR



5 Kanäle, quartzgest., Trockenbatt. od. 220V~
H. Borkmann
2 Hamburg 52, Fach 548

Alle **Einzelteile** und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!



DR. BOHM
495 Minden, Postf. 209/30

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 11.—**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Fernsehtechnik für Freizeit + Beruf

Von der Sendung bis zum Empfang auf dem Bildschirm mit Reparaturtechnik und Farbfernsehen. Ausbildung d. bew. Fernstudium für den Beruf oder als interessante Freizeitbeschäftigung. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Fordern Sie kostenlos die Informationsbroschüre F 5a an beim Institut für Fernunterricht, 28 Bremen 17

Verbessere Dein FERNSEH-Bild

Transistoren-Antennenverstärker für alle Bereiche direkt vom Hersteller



VA 03 20 dB Verstärkung DM 38.50

VA 24 28 dB Verstärkung DM 57.20

Netzgerät zur Direkt- oder Fernspeisung: VZ 22 DM 22.50
Bei Bestellung Kanalangabe nicht vergessen.

Ing. Kurt Heinickel
7832 Kenzingen, Breslauer Straße 8

RÄUMUNGSVERKAUF

Großlager mit elektronischen Bauelementen, wie Widerständen, Kondensatoren, Drehkondensatoren, Siemens Kammrelais, Fassungen, Stecker aller Art, Potentiometer, Einstellregler, Ferritmaterialien usw. zu äußerst günstigen Bedingungen nur an Großinteressenten zu verkaufen.

H. G. Schukat · 4019 Monheim · Kriegerstraße 27

DRILLFILE

Konische Schäl-Aufreibbohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm Ø, netto DM 25.—
 Größe I bis 20 mm Ø, netto DM 36.—
 Größe II bis 30,5 mm Ø, netto DM 59.—
 Größe III bis 40 mm Ø, netto DM 150.—
 1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 115.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Ich suche

lukrative Vertretungen (auch Japangesch.) auf Prov. oder eigene Rechnung im Raume Württemberg für Fernseh-Groß- und Einzelhandel.

ALFRED KÖSTER
705 WAIBLINGEN

Elektronische Bauteile · Beinstener Straße 40/11

Ich suche für meine Rundfunk-Fernseh-Abteilung

abschlußsicheren Verkäufer,

dem bei Eignung die Leitung dieser Abteilung anvertraut werden soll.

Schellenberg 55 TRIER
 das größte Musikhaus in Rheinl.-Pfalz

Netztransformatoren,

Ausgangstransformatoren, Sicherheitszeichen SEV, vacuumimpregniert.

Jetzt Lagerlisten anfordern!

Habermann

7891 Unterlaudringen
 Telefon 0 77 41 - 22 24

Fernsehgeräte

gebraucht, reparaturbedürftig von DM 30.— bis DM 50.—, ca. 100 St.

Radio-Müller

614 Bensheim a. d. B.
 Hauptstr. 80, Tel. 40 96

Meisterbetrieb in Hannover übernimmt Vertragservice Radio, Fernsehen, Elektronik

Angebote unter Nr. 6073 M

Meister für Rundfunk- und FS-Technik, pädagogisch begabt, unterrichtssicher, sucht Anstellung als

Fachlehrer

Dozent oder Werkstattleiter.

Angebote unter Nr. 6098 S erbeten.

Nur für den Export!

DRÄHTLOSES MIKROFON

Modell WM-2403, verstellbare Frequenz, besonders große Reichweite, hohe Aufnahmeempfindlichkeit, Gewicht 190 g, Größe 2,7 x 6,3 x 7 cm. Exportpr. kompl. DM 160.— netto/St. Mengenrabatte bei Großabnahme. Lieferung nur an Wiederverkäufer! Das WM-2403 ist in Deutschland nicht zulässig.

H. J. Herdel, Großhandel für techn. Erzeugnisse
 69Heidelberg, Th.-Körner-Str. 23, Tel. (06221) 25446

DACHABDECKBLECHE

Durch Groß-Serienfertigung enorm preiswert

Zinkblech Nr. 100 für Maste bis 42 mm DM 3.—
 Zinkblech Nr. 102 für Maste bis 60 mm DM 3.50
 Bleiblech Nr. 104 B für Maste bis 42 mm DM 5.50
 Bleiblech Nr. 105 B für Maste bis 60 mm DM 6.—
 Neoprenmanschetten Nr. 330 und 331 DM -50

Hohe Mengenrabatte für Großabnehmer! Fordern Sie Datenblatt DAB 12

Telemat-Antennen GmbH
 8036 Herrsching, Postfach 39, Telefon 89 51

Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker

ledig, 23 Jahre, lokalungebunden, vielseitig, sucht im süddeutschen Raum einen neuen Wirkungskreis. Führerschein Kl. 2/3, auch verwandte Gebiete. Engl. und franz. Sprachkenntnisse (Grundkenntnisse).

Angebote unter Nr. 6078 T an den Verlag

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG

Gleichrichterbau
 1000 Berlin 12
 Glesebrachstraße 10
 Telefon 8 83 58 69

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER

EISLINGEN/FILS

5 Eltronik-Umsetzer STU 214, K 37 in K 11

neuwertig, 1 Jahr Garantie, zu verkaufen. Nachnahme per Stück DM 210.—, Netzteil per Stück DM 40.—.

Ulrich Sattler, 7 Stuttgart-S, Hasenstr. 6, Tel. 70 98 81

Filialleiter

eines Radio-Fernseh-Geschäfts

Kaufmann sowie Radio- und Fernseh-Techniker-Meister

sucht sich zu verändern.

Zuschr. mit Gehaltsangebot erb. unter Nr. 6074 P

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete, Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät, Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Wolfgang Preisser
 2 Hamburg 39
 Rambatz-Weg 7
 Sa.-Nr. 04 11/27 76 80
 FS 214 215

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

Reparaturen

in 3 Tagen gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
 SENDEN/Jiler

Das kleinste Zangen-Ampere-meter mit Voltmeter Umschaltb. Modelle I

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. 8 15

FUNKSPRECHGERÄTE

mit und ohne FTZ-Nr. ab 26.50 DM

Import-Export-Großhandel
 6 Frankfurt/Main W 13
 Postfach 13307

1-2 Trafo-Wickelmaschinen

sowie 1 Kreuzspul-Wickelmaschine

gegen Kasse zu kaufen gesucht. Angeb. unter Nr. 6075 Q a. d. Verlag.

Direkt vom Hersteller

Walter Antenne

1. Programm
 4 El. 8.— 8 El. 14.40
 6 El. 13.20 10 El. 18.40
 10 El. Langbau
 spez. f. Außenmontage 31.—

2. und 3. Programm
 13 El. 16.80 21 El. 25.20
 17 El. 19.60 28 El. 33.60
 Corner DC 16.26.—
 Gitterantennen 14 dB
 verzinkt 18.50, Kunstst. 26.80

Tischantenne
 1., 2. u. 3. Programm 10.—

UKW-Stereo-Antennen
 Dipol 9.50 5 El. 26.50
 2 El. 15.— 8 El. 42.—
 4 El. 24.—

Auto-Versenk-Antennen abschließbar
 110 cm für VW 17.50
 110 cm f. sämtl. Fabrik. 18.50
 140 cm f. sämtl. Fabrik. 19.50

Filter und Weichen
 Empfänger 240 Ω 4.—
 Empfänger 60 Ω 4.60
 Antenne 240 Ω 6.40
 Antenne 60 Ω 6.80

Transistorverstärker
 UHF 9.12 dB Gew. 59.—
 VHF 14 dB Gew. 49.—
 Kabel u. Zubeh. auß. günstig

WALTER-ANTENNEN
 435 Recklinghausen 6
 Schulstr. 34, Ruf (0 23 61) 23014

GELEGENHEIT

1 Philips-20-W-Hi-Fi-Verst. AG 9006 mit Mischpult f. 2 x Micro, 1 x Radio 1 x Tonb., 1 x Plattensp., 2 Ausg. m. Plattensp. alles eingeb. in sehr stab. Holz. orig. Philips. 1 Philips-Lautsprecher Koffer 2 x 10 W. 1 Beyer-Micro M 26 cm. Stativ, alles zus. wenig geb., neuw. ca. DM 1000.— f. DM 660.— 1 amer. Flugzeugkamera, Daten auf Anfrage, gegen Gebot.
 1 amer. hydr. Wagenheber, 4 t gebr. DM 40.—
 100 neue Hochdrucklampen HPL 125 W pro Stück nur DM 5.50
 100 neue Hochdrucklampen HPL 1000 W pro Stück nur DM 70.—

Lieferung gegen Nachnahme

Wolfgang Meisel · Elektraggeräte · 715 Backnang-Sachsenweiler

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein

Radio- u. FS-Meister
 UHF-Reparaturen

55 TRIER
 Am Birnbaum 7

FERNSTEUER- UND JEDERMANNFUNK-QUARZE

26,965	27,065	26,550	27,165	27,265	26,780
26,975	27,075	26,560	27,175	27,275	26,790
26,985	27,085	26,600	27,185	26,700	26,800
26,995	26,510	26,610	27,225	26,710	26,810
27,005	26,520	26,620	27,235	26,720	26,820
27,015	62,530	26,630	27,245	26,730	
27,055	26,540	27,155	27,255	26,770	MHz

In Miniatur (HC-6/U) od. Subminiatur (HC-18/U), 13,560, 27,120, 40,680 Hz nur in HC-6/U. Jed. St. nur 12,50 DM sof. ab Lag.

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 10
 Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 413 917

Achtung: NEU!

Original-Ersatzteil-Sortimente für Japan-Radios

z. B. 24 Ohrh. sort. DM 36; 12 Ohrh. sort. DM 21.60

Für weitere Sortimente fordern Sie bitte unseren Gesamtkatalog an.

CLAUS BRAUN Japan- u. Hongkong-Direkt-Importe
 6051 Steinberg, Pestalozzistr. 22, Tel. 0 61 04/35 43

TECHNIKER-INGENIEUR

Die SGD führte Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstaussfall. 500 Autoren, Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Kurzfristige Seminare mit Laborübungen ergänzen das Heimstudium. Verlangen Sie kostenloses SGD-Berufshandbuch.

Gedruckte Schaltungen

auch Einzelstücke
 Kleinserien
 kurzfristige Lieferung

Ulrich Liebau
 7141 Möglingen
 Postfach 25

Technik Konstruktiv T. Betriebswirt Ingenieur

Elektronik-Bau
 Kfz - Masch.
 Daten-Verarb. staatl. Prüf. ext.

Ausbildung u. Umschulung Technikum 516 Düren-Rheinland 1 Meister - T. Assst. - Tages-Abend-Fernschule - Beg. März, Juli, Nov. Eine d. modernsten Schulen im Bundesgeb. mit Wohnheim. Freipr. P. Ann. jetzt.

Techniker od. Ingenieur	Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau	<input type="checkbox"/> Kfz-Technik	<input type="checkbox"/> Kfm. Gehilfenprg.	<input type="checkbox"/> Programmierer
<input type="checkbox"/> Feinwerktechnik	<input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung	<input type="checkbox"/> Facharbeiterprg.	<input type="checkbox"/> Tabellierer
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik	<input type="checkbox"/> Gas/Wass.-Techn.	<input type="checkbox"/> Mathematik	<input type="checkbox"/> Großhandelskfm.
<input type="checkbox"/> Nachr.-Technik	<input type="checkbox"/> Chemietechnik	<input type="checkbox"/> Englisch	<input type="checkbox"/> Schaufensterdek.
<input type="checkbox"/> Elektronik	<input type="checkbox"/> Vorrichtungsbau	<input type="checkbox"/> Industriemeister	<input type="checkbox"/> Bürokaufmann
<input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau	<input type="checkbox"/> Stoffteichtechnik	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Betriebswirt
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik	<input type="checkbox"/> Latein	<input type="checkbox"/> Management
<input type="checkbox"/> Regeltechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik	<input type="checkbox"/> Mittlere Reife	<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter
		<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Steuerbevollm.
			<input type="checkbox"/> Kostenrechner
			<input type="checkbox"/> Steuerberater
			<input type="checkbox"/> Sekretärin
			<input type="checkbox"/> Korrespondent
			<input type="checkbox"/> Fremdenverkehr
			<input type="checkbox"/> Layouter

300 Lehrfächer

Studiengemeinschaft

61 DARMSTADT
 Postfach 4141 - Abtl. S 12

R & S
sucht

Rundfunk-Fernsehtechniker

als Sachbearbeiter für elektrische Unterlagen

Das Aufgabengebiet: Die aus den Entwicklungs-labors gelieferten Grundunterlagen im Rahmen der Konstruktion zu elektrischen Unterlagen umzugestalten und ihnen die entsprechende Fertigungsreife zu geben.

Erforderlich: Erfahrung, Wendigkeit und Kombinationsgabe.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich oder persönlich bei unserer Personalabteilung, 8 München 8 Mühlendorfstraße 15, Telefon 40 19 81



ROHDE & SCHWARZ

Führendes Fachgeschäft in Miltenberg/M. sucht erfahrenen und perfekten

Radio- und Fernsehtechniker (evtl. Meister)

in Dauerstellung. Leistungsgerechte Bezahlung, 4-Zimmer-Wohnung wird geboten. Bewerb. mit Unterlagen erb. an

Radio-Macharowsky, 876 Miltenberg/M., Eichenbühler Str. 37, Tel. 0 93 71/26 61

Wir sind ein bekanntes und modernes Spezialunternehmen für elektronische Bauteile. Wir suchen für unser Ladengeschäft einen absolut branchenkundigen und verantwortungsbewußten

GESCHÄFTSFÜHRER

Bewerber, die eine entwicklungsfähige und gut dotierte Lebensstellung suchen (Prokura), werden gebeten, ihre vollständigen Unterlagen zu senden an

WIEPKING & CO., seit 1888, Elektronische Bauteile, 2 Hamburg 6, Schanzenstr. 115

Wir suchen auch junge Verkäufer die im Halbleitergeschäft firm sind.

Elektro-Großhandel
im Zentrum Münchens
sucht zum sof. Eintritt
selbständigen
FS-Techniker

für Werkstatt und
Kundendienst.
Zuschr. unt. Nr. 6077 S

Für unser neues Meßgeräte-
Programm benötigen wir noch
einen erfahrenen, zuverlässigen

Elektro- Feinmechanikermeister

sowie

1 bis 2 Elektrotechniker

mit Kenntnissen im Prüffeld.

Bewerbungen mit den üblichen Unter-
lagen erbeten an

Max Funke KG

Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte
5488 ADENAU/EIFEL

Wir bauen unseren Kundendienst weiter aus ...

und suchen deshalb

Leiter für neue Kundendienststellen

- Ingenieure der Fachrichtung Nachrichten-Technik
- Meister der Rundfunk- und Fernseh-Technik

Wir bieten Ihnen die nicht alltägliche Chance, nach etwa einjähriger Ein-
arbeitszeit in einer unserer Außenstellen, eine neue Kundendienststelle
aufzubauen und verantwortlich und selbständig zu leiten.

Diese anspruchsvolle Aufgabe verlangt Berufserfahrung, Verhandlungs-
geschick, Talent zur Menschenführung und kaufmännische Fähigkeiten.

Bei der Wohnungsbeschaffung sichern wir weitgehende Unterstützung zu.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Licht-
bild und Zeugnisabschriften an unsere Personalabteilung (PV 2), 8510 Fürth,
Hornschnepfenpromenade 11. Telefon (09 11) 7 92 26 65. Bitte geben Sie auch
an, für welches regionale Gebiet Sie sich interessieren.

GROSSVERSANDHAUS QUELLE

GRUNDIG

(GREAT BRITAIN) LIMITED

Wir suchen erfahrene

Hi-Fi-Techniker

und

Tonbandtechniker

für unseren Zentralkundendienst in LONDON

Bewerber mit guter praktischer Ausbildung,
die an selbständiges Arbeiten gewöhnt sind,
werden gebeten, die üblichen Unterlagen mit
Lichtbild, handschriftlichem Lebenslauf und
Gehaltsansprüchen an unsere Personalabtei-
lung zu senden. Englische Sprachkenntnisse
werden erwünscht, können aber in London
noch weiter ausgebildet werden.

GRUNDIG (Great Britain) Ltd., Newlands Park
London, S.E. 26

TECHNIKER

bzw. erstklassige Facharbeiter

der Fachrichtung Elektronik
(Halbleitertechnik, Hoch-
frequenztechnik, Fernsehtechnik)

Wir bitten um Zusendung Ihrer
Bewerbung unter Nr. 6072 M



MESSERSCHMITT AG

AUGSBURG

FLUGZEUGWERFT MANCHING

bei Ingolstadt/Donau

Für unsere

Abteilung Flugelektronik (Avionik)

suchen wir zum sofortigen Eintritt einen tüchtigen und verantwortungsbewußten

RADAR-INGENIEUR

Mehrjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Elektronik — speziell Radar-Anlagen — gute Auffassungsgabe sowie Beherrschung der englischen Sprache sind Bedingung.

Herren, die sich diesen Ansprüchen gewachsen fühlen, werden gebeten, ihre Bewerbung unter Beifügung eines handgeschriebenen Lebenslaufes mit Lichtbild und Zeugnisabschriften, unter Angabe der Gehaltsansprüche und des frühest möglichen Eintrittstermins, an unsere Personalabteilung zu richten.

Bei der Wohnungssuche sind wir gerne behilflich. Unsere sozialen Einrichtungen und Leistungen entsprechen denen eines fortschrittlichen Industriebetriebes.

MESSERSCHMITT AG AUGSBURG · Flugzeug-Werft Manching
8072 Manching bei Ingolstadt/Donau



Entwicklung Farbfernsehen

Wir suchen einen erfahrenen

Ingenieur (TH oder HTL)

als Leiter einer Entwicklungsgruppe für Verstärker-
teile von Farbfernsehempfängern.

Allgemeine Berufspraxis in der HF-Technik und Spezialerfahrungen in der Entwicklung von Video-, Farb- und Farbdifferenzverstärkern sowie Farbträger-Regeneratorschaltungen sind erforderlich. Wir erwarten von unserem neuen Mitarbeiter, daß er die ihm unterstellten Ingenieure und Techniker fachlich und menschlich mit Erfolg führt.

Wir bieten einen interessanten und zukunftssicheren Wirkungskreis sowie alle Vorteile eines modernen Großunternehmens. Die Bezahlung ist gut. Bei Umzug und Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Vollständige Bewerbungen erbitten wir an die

GRUNDIG Personalleitung
851 Fürth/Bayern, Kurgartenstraße 33—37



**BODENSEEWERK
PERKIN-ELMER & CO GMBH**

Als Hersteller von hochwertigen Analysengeräten für die chemische Forschung und Industrie haben wir einen international anerkannten Namen.

Für die Betreuung der Kunden unseres Ingenieurbüros München suchen wir einen

Ingenieur der Nachrichtentechnik

möglichst mit Außendienst-Erfahrung und Interesse an der gründlichen Einarbeitung in die modernen Methoden der physikalisch-chemischen Analyse.

Ihre Bewerbung bitten wir mit Lebenslauf, Aufzählung Ihrer beruflichen Erfahrungen und Angabe Ihrer Gehaltswünsche an folgende Adresse zu richten:

BODENSEEWERK PERKIN-ELMER & Co. GmbH
Ingenieurbüro München
zu Händen von Herrn Dr. Küspert
8 München 55, Hochwaldstraße 30

Für unsere Vertretung in **DÜSSELDORF** suchen wir einen qualifizierten

Kundendienst- Techniker

dem die Planung und Überprüfung von Empfangsantennenanlagen jeder Art sowie die Kundenberatung in diesem Raum übertragen werden soll. Die Ausbildung und Einarbeitung in das vielseitige Aufgabengebiet wird im Stammwerk in Esslingen vorgenommen. Reichen Sie bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an unsere Personalabteilung ein.

RICHARD HIRSCHMANN, Radiotechnisches Werk, 73 Esslingen a. N., Ottilienstraße 19, Postfach 110



Hirschmann

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2,- zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio- u. FS-Technikermeister, 47 J., verh., ohne Kind., sucht neuen Wirkungskreis. Raum Norddeutschld. v. bevorzugt. Wohnraumbeschaffg. angen. Zuschr. u. Nr. 6080 X

RF-FS-Fachm., Kaufmann, beide Fachrichtungen abgeschl., langjährige Industrie-, Labor- u. Service-Erfahrung. Labor- oder techn. Kaufmann angenehm (Raum Düsseldorf). Führerschein Kl. 3 vorh. Angeb. unt. Nr. 6081 Y

Elektromechaniker (Elektronik), led., 25 J., Führersch. Kl. 3, sucht zum 1. Okt. 1967 verantwortungsvollen, interessanten Wirkungskreis (evtl. Versuchslabor / Kernforschung), betriebl. Weiterbildung angenehm, mögl. Raum Karlsruhe (nicht Beding.). Zuschr.: R. Esche. 6729 Maximiliansau/Rh., Elisabethenstr. 18

Interessiert. Mitarbeiter f. Labor u. Werkstatt gesucht. Wohnng. vorhand. Götting u. Griem, Funkger. 3161 Riddensen, Tel. 0 51-35 55

Suche interess. Arbeitsbereich, bin 22 J., ledig, besitze einen Kaufmannsgehilfenbr. u. ein. Gesellenbr. a. Rdf.-u. FS-Techniker sow. Führerschein. Engl. Kenntn. s. vorhand. Zuschr. unt. Nr. 6083 A

Radio - Fernsehtechnikermeister, verh., 25 J., Führerschein Kl. 3, sucht sich zum 15. 7. 1967 zu verändern. Wohnng. erwünscht. Zuschriften mit Gehaltsangebot unt. Nr. 6084 B

Elektr., 22 J., mit Kenntn. in der Hf.-u. Nf-Technik (Funkamat.), sucht zum 1. 7. 67 Arbeitsplatz in d. Elektronik. Evtl. Umschulung z. Rdf.-FS-Techniker. Zuschr. unt. Nr. 6090 H

Rdf.-FS-Meister, 31 Jahre, Absolvent der Bundesfachlehranst. Oldbg., 30. 6. 67 SEL-Farbf.-Lehrg. sucht z. 1. 7. Posit. als Werkstatteleiter; eventuell auch mit Geschäftsübernahme in 1-3 Jahren. Angebote mit Gehaltsangabe erbeten an A. Schauließ, Osabrück, Parkstr. 1d, Tel. 05 41/4 49 36

Fernsehtechniker, selbständig arbeitend, Wohnung vorhanden, für Raum Ostwestfalen, von größerem Fachgeschäft gesucht. Angeb. unt. Nr. 6091 K

Versierter Fernsehtechnikermeister, 28 J., ledig sucht Stellg. in München. Zuschr. unt. Nr. 6092 L

Gewerbelehrer, Elektronik, Rdf., FS, sucht Veränderung, auch als Heimleiter. Zuschriften unter Nr. 6086 D

Übernahme Löt- u. Verdrahtungsarb. als Heimarb. Zuschr. u. Nr. 6097 R

SUCHE

Suche M 24 betriebsbereit. Preisangebote mit Typenangaben unter Nr. 6085 C

UHER-REPORT 4000-S od. -L. Auch def. Gerät. Lutz, München 81, Cosimastr. 2

Saba-Telerama P 1026 H od. P 716, auch def. ges. Schmid, 7 Feuerbach, Bubenhalde 45

VERKAUFE

1 Wobbelsender IG 52 E (475 DM), 1 Frequenzmesser TS 159 (135-200 MHz) (200 DM), 2 BC 1000, 6 u. 12 V Stromversorg., neu (160 DM). Zuschrift. unt. Nr. 6079 W

Zu verkaufen: 2 neue Papst-Wickelmot. ROT 32.65, à 57 DM Neupreis, 1 Papst-Mot. HSKM 32.50-6/12, 132 DM Neupr., zus. f. 125 DM, evtl. auch zugehör. Studiolaufwerk, 1 dryfit-Akku. neu, 6 V/7,5 A, f. 15 DM, Funkschau, Jahrg. 60-63, geg. Gebot. Zuschr. unt. Nr. 6082 Z

1 SDR-Leistungsmeßend., 300...1000 MHz/60 Rohde u. Schwarz, 1 Gruppenlaufzeitmeßgerät, Typ 451, HEUCKE. Beide Geräte sind neu. Günstig. Preis! Zuschr. unt. Nr. 6087 E

RIM ST 2000, 80 W, Stereo-Hi-Fi-Verstärker, fast neu, f. 520 DM (800 DM neu) zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 6088 F

Gelegenheit! Fernschreib. T-Typ 68 d, neuwertig Kl. König, Würzburg, Friedrich-Spee-Str. 69

Verkaufe: Kurzw.-Empf. Jennen 9 (0,55-30 MHz), 240 DM, Grid-Dip-Met. m. Spulen (0,3-200 MHz), 105 DM, Röhren DG 7, 52 A, 45 DM, Dynam. Mikrofon, 35 DM. Zuschriften unter Nr. 6089 G

Verkaufe: Braun-Hi-Fi-Stereo-Plattensp., 900 DM, PCS 51, ungebr., 650 DM, 2 Handsprechfunkgeräte, 10 Tr., 6 km, neu, 240 DM, 2 Sende-Empfäng. WS 38, 2 WHF, 60 km, 70 DM, 1 BC 1000, UKW, 1 WHF, 40 km, mit Zerhack., dito, zum Ausschlacht., 60 DM, Risse, Bochum, Hunscheidtstr. 109

FET-UKW-FM-Empf. 38 ZF-Kreise, 2 Bandbreit., Zählwerkanzeige, 350 DM, Rotor, Yagi u. Kabel, 100 DM, Nf-Verst. u. Box, 50 DM. Telef. 06 11-55 94 72

Braun T 1000, 6 Mte. alt, mit Netzgerät, f. 800 DM, umständehalber zu verkaufen. Schropp, 8961 Salzberg, Tel. 0 83 76/2 19

Transceiver WS 48, mit Zubeh. Baus. Netzgerät, Umrüstsatz, f. 200 DM abzugeben. Werner, 477 Soest, Reichenbacher Weg 12

UHER HI-FI-SPECIAL 22, 680 DM, Lenco L 70, mit ADC-System, 195 DM; beides neuwertig; UKW-Stereo-Tuner RIM 1000, mit Görler-4fach-Drehko, neu 250 DM; 2 Lautsprecherboxen, wie Grundig-Box 100, à 160 DM. P. Wittenburg, 2 Hamburg 72, Berner Heerweg 354a

IN SERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
AKG	859	Mikrofonbau	856
Akkord	855	Maisel	915
Amato	905	Müller	915
Arlt	858	Müller + Wilisch	914
Barthel	914	Nadler	860, 861, 862
BASF	865	Neller	914
Basemann	915	Neumüller	904, 908, 910, 912
Bauer	912	Neye	850
Beratender Buchdienst	908	Niedermeier	910
Bergmann	912	Nordmende	901
Berliner Ausstellungen	862	Preisser	915
Beru	856	Rael-Nord	911
Bernstein	904	Rali-Antennen	906
Bi-Pak	911	Rausch	908
Bing	915	RIM	904
Böhm	914	Rimpex	904, 918
Borkmann	914	Rheinfunk	907
Braun	910, 912, 913, 914, 915	Rhein-Ruhr-Antennenbau	913
Bungard	912	Rosenthal	864
Christiani	918	SEL	867
Klaus Conrad	903	Sattler	914, 915
Werner Conrad	909, 912	Servix	905
Dantronik	910	Siemens	868
Druvela	913	Sommerkamp	854
Electron Music	918	Sutor	911
Elko	914	Schaffer	912
Eltron	852	J. Schäfer	909
Engel	913	R. Schäfer	912
Etzel	912	Scheicher	856
Euratele	913	Schellenberg	915
Femeg	906	Schinner	918
Fern	907	Schneider	915
Fernseh-Service-Gesellschaft	912	Schönemann	910, 913
Franzis-Verlag	859, 866	Schukat	914
Funke	913	Stein	915
Giza	905	Stolte	905
Grommes	914	Studiengemeinschaft	915
Gruber	918	Technikum	915
Habermann	915	Teichmann	913
Heathkit	852	Telecon	908
Heer	913	Telefunken	851
Heinickel	914	Tele-Kosmos	862
Heinze & Bolek	912	Telemat	915
Herdel	915	Teleton	906
Import-Export-Großhandel	915	Valvo	863
Institut für Fernunterricht	910, 914	Volkner	906, 910
Kaminski	910	Walter-Antennen	915
Kaminsky	918	Wandel u. Goltermann	857
Kassubek	908	Wego	906
Köster	915	Weiss	856, 914
Konni	910	Wesp	915
Kroll	913	Westermann	919
Kristall-Verarbeitung	904	Weyersberg	920
Kunz	915	Wiegel	908
Lange	914	Wilmer	906
Lehner	914	Witt	908
Leistner	854	Wuttke	915
Liebau	915	Zars	914
Maier	915	Zehnder	862
Metrix	854	Zettler	853

Beilagenhinweis: Der Inlandsauflage dieses Heftes liegen Prospekte folgender Firmen bei:
Deutsche Philips GmbH Fernsehgeräte-Abteilung, 2 Hamburg 1, Mönckebergstr. 7
Studiengemeinschaft, 61 Darmstadt, Postfach 4141

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikenneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
 8 München-Solln
 Spindlerstraße 17

Kaufe:
 Spezialröhren
 Rundfunkröhren
 Transistoren
 jede Menge
 gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
 Hamburg, Gr. Flottbek
 Grottenstraße 24

Elektronische Selbstbau-Organ
 (Transistoren). Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbaufähig, durch Anleitungen. Baustufen und Teile einzeln beziehb. Nettopreis. gratis.
Electron Music
 4951 Döhren 70 - Postfach 10/13

Antennen und Zubehör
 bis 70 % Rabatt liefert
SCHINNER-Vertrieb
 8458 Sulzbach-Rosenberg (Hütte), Postf. 211
 Telefon (0 96 61) 43 94
 Preisliste gratis!

Schweißtrafo 220 V, Dalex TK 29/42, fast neu, m. Zubehör f. 470 DM, Neupreis 670 DM. Weitzig, 28 Bremen, Hast. Osterdeich 212a
 Philips RK 66, neuw., 450 DM, Vorverstärker mit Druckt., 6 Eing., 80 DM. Dual 1010, m. Verst., Zarge usw., 220 DM. Stereo-Wechsel. Philips, 1. Koffer, 80 DM. Ecklautspr., div. Kleinlautspr. Angeb. unt. Nr. 6093 M

VHF-UHF-Tuner
 repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
 896 Kempten
 Burgstr. 45, Tel. (08 31) 46 21

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik
Automation - Industr. Elektronik

 durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlusszeugnis. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte: Schickt Studienführer.
Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
 775 Konstanz, Postfach 1052

Kunstfolien-Kondensatoren steckbare Bauformen für Leiterplatten



Komplette Wertereihen in:

WIMA-MKS

Metallisierte Polyester-Kondensatoren. Klein, ausheilfähig und

besonders betriebssicher. Platzsparend vor allem bei größeren Kapazitätswerten. Miniaturtypen für gedrängten Geräteaufbau ab Rastermaß 7,5.

WIMA-FKC

Polycarbonat-Kondensatoren mit Metallfolien-Belägen. Toleranzen ab $\pm 2,5\%$.

Niedriger Verlustwinkel, günstiger TKC. Geeignet als frequenzbestimmende Kondensatoren und für hohe Strombelastungen.

WIMA-FKS

Polyester-Kondensatoren mit Metallfolien-Belägen. Vorzugsweise für den mittleren

Wertebereich. Die preiswerte Standardreihe des Folien/Folien-Typs in der neuen Ausführung. Geringer Serienwiderstand, induktionsarm. Günstige Abmessungen.

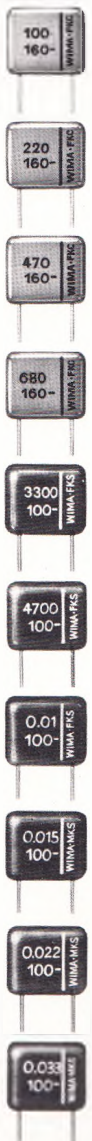
Die von uns hergestellten **flachen Bauformen** haben viele Vorteile:

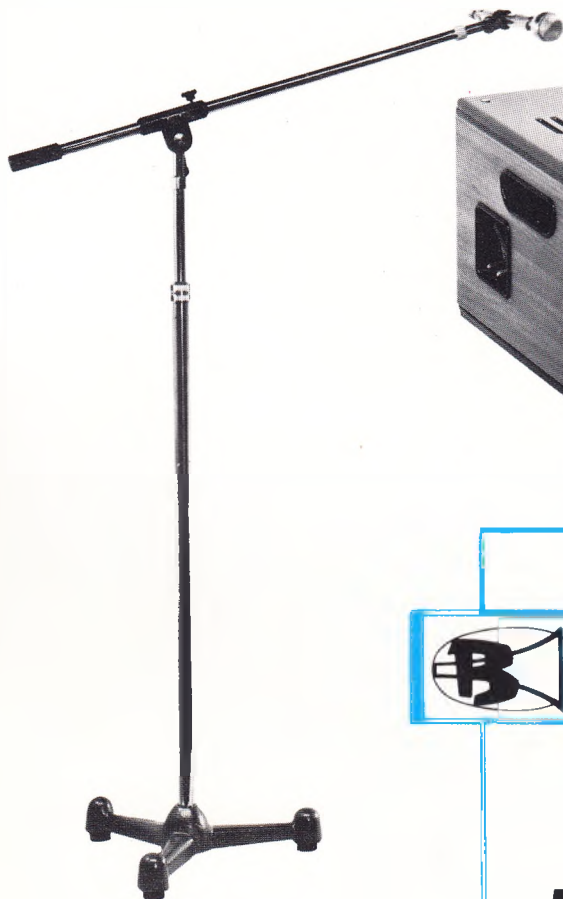
Sie passen sich schwierigen Platzverhältnissen auf der Leiterplatte an und ermöglichen eine große Packungsdichte. Exakte Rasterabstände. Einfachste Bestückung.



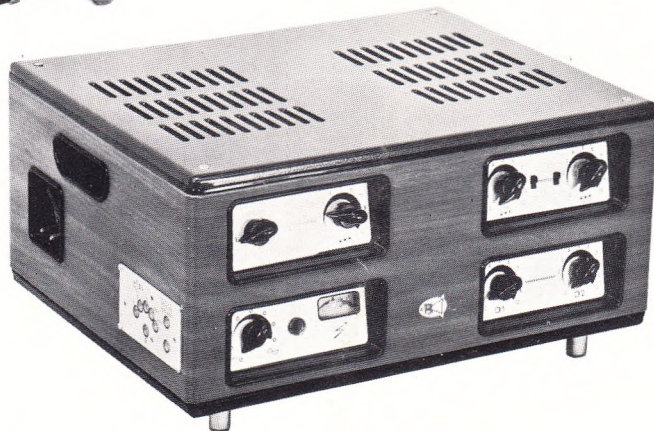
WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 45221

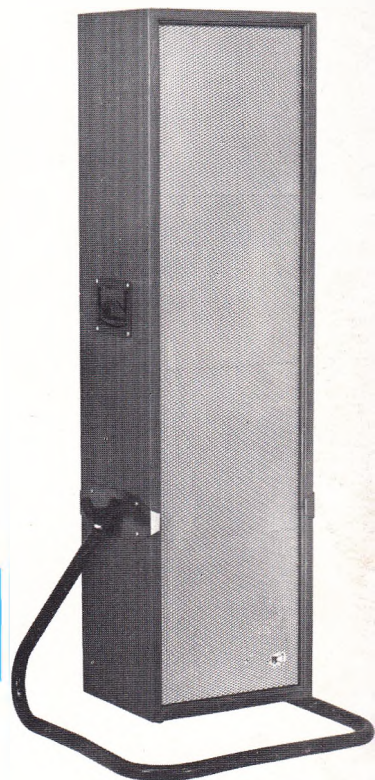




Mikrofonstativ 755



Verstärker „HIFIDEX“ 160



Tonkolonne „HIFIDEX“ 631



Neuheiten 1967

Übertragungsanlage „HIFIDEX“
für Musik-Kapellen

- Mikrofone
- Verstärker
- Druckkammer-Lautsprecher
- Tonkolonnen
- Megafone
- Wechselsprechanlagen
- Gestellzentralen



Plattenspieler „HIFIDEX“ 341



Lautsprecher-Box
„HIFIDEX“ 627

Gebr. Weyersberg 565 Solingen-Ohligs
Postf. 920 ,Tel. Solingen 71944, FS 8514726



Magnaflex 151 TD



„Kermes-Transistor“ 227

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Hauptniederlassung



2 Hamburg 1 · Mönckebergstr. 7
Philips-Haus · Postfach 1093

Sehr geehrter Geschäftsfreund!

Sie als Fachhändler kennen viele Ihrer Kunden persönlich und wissen, welche Debatten sich ergeben, wenn es um die Programmauswahl geht. Krimi oder Fußballspiel? 1., 2. oder 3. Programm? - Das ist oft die Frage. Die Lösung: ein Zweitgerät von Philips!

Der Zweitgerätemarkt hat eine große Zukunft - das wird auch durch Zahlen bewiesen. Die Verkäufe sind in den letzten Jahren ständig gestiegen - wurden 1965 noch 50.000 Zweitempfänger verkauft, so waren es 1966 bereits weit mehr als 80.000 Stück.

Das Farb-Fernsehen wird diese Aufwärtsentwicklung weiter fördern. Lesen Sie deshalb, was wir Ihnen in diesem Brief zu diesem Thema sagen wollen.

Mit freundlichen Grüßen

Ihre

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Fernsehgeräte-Abteilung


(Grosse)


(Horn)

„Was sehen wir heute abend?“

Das ist die oft gestellte Frage in jeder großen Fernsehfamilie.

Drei Programme stehen zur Wahl — aber leider gibt es nur

ein Fernsehgerät. Sie als Fachhändler kennen diese

Problematik. Die Lösung ist einfach:

Ein Zweitgerät von Philips gehört in die Familie.

Doch viele Interessenten wollen mit der Anschaffung warten, bis die Farbe kommt.

Ihre Antwort als

Fachhändler sollte lauten:

Jetzt ein leichtes, bewegliches Schwarz/Weiß-Gerät

kaufen! Argument:

Ein Farb-Fernsehgerät wiegt mehr als 50 kg und wird deshalb seinen festen Platz im Wohnzimmer haben.

Ein transportables Schwarz/Weiß-Gerät ist dann genau so unentbehrlich wie heute.

Diese Argumentation überzeugt.

Die Verkaufschancen für transportable Zweitgeräte sind also trotz des zu erwartenden Farb-Fernseh-Booms außerordentlich günstig.

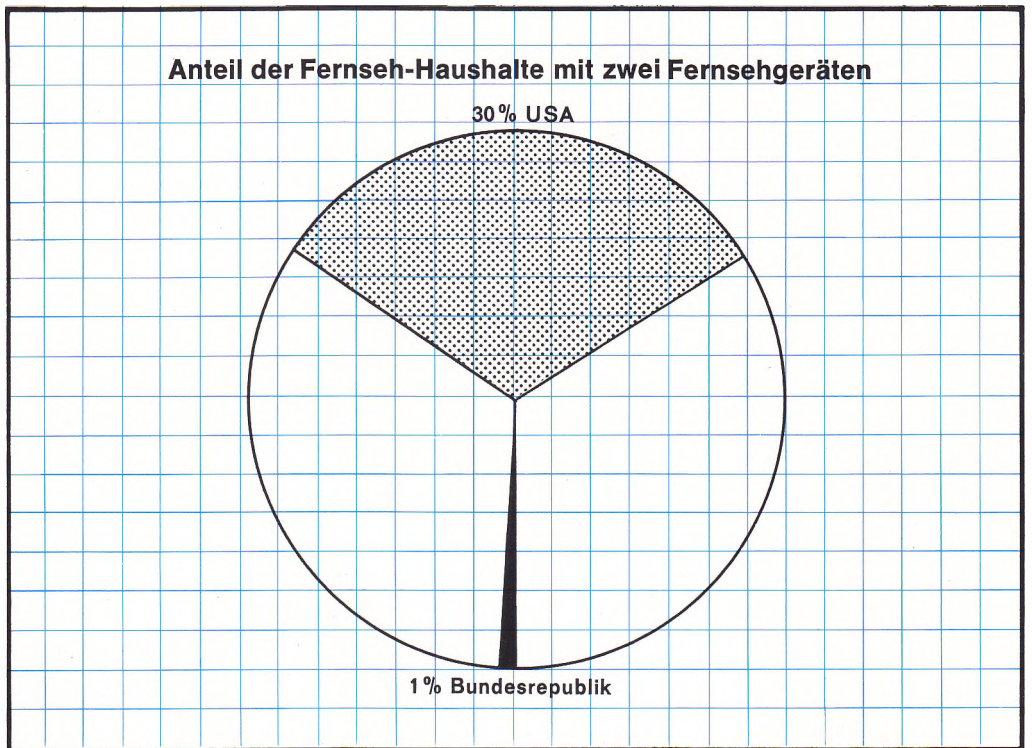


PHILIPS

FERNSEHGERÄTE



Gute Aussichten für den Zweitgeräte- Markt



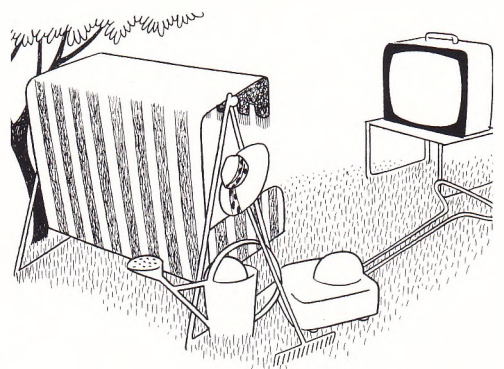
Bei Beurteilung von Marktchancen ist es oftmals nützlich, Vergleiche mit anderen Ländern zu ziehen. Zwei Länder sind es, die in der Marktentwicklung wesentlich weiter sind als Deutschland: nämlich Japan und die USA.

Dort ist schon jetzt Wirklichkeit, was auch bei uns in absehbarer Zeit eintreten wird. In Japan haben bereits 20% aller Fernseh-Familien ein Zweitgerät. (Quelle: Japan Electr. Machines Ind. Ass.)

Für ein Drittel aller Familien in den USA ist ein Zweit- oder sogar Drittgerät heute schon eine Selbstverständlichkeit. In Deutschland sind es dagegen bisher nur ca. 1%!

Ein Vergleich zwischen den Anteilen in Deutschland und den USA gibt Aufschluß über die riesigen Käuferreserven, die noch in dem deutschen

Zweitgerätemarkt stecken und welche Ausmaße dieser Markt bei uns noch annehmen wird. Gerade die Besitzer eines Farb-Fernsehempfängers werden es zu schätzen wissen, ein leichtes, bewegliches zweites Fernsehgerät für Schwarz/Weiß in der Familie zu haben. Denken wir doch daran: Ein Farbfernsehgerät wiegt mehr als 50 kg und wird deshalb seinen festen unverrückbaren Platz im Wohnzimmer haben. Will ein Familienmitglied nun das andere Programm sehen, dann kann es dies nur mit dem beweglichen Schwarz/Weiß-Gerät tun.



Wir wissen, daß viele Interessenten mit der Anschaffung eines Fernsehgerätes warten, bis die Farbe kommt. Ihre Antwort als Fachhändler sollte lauten: „Kaufen Sie sich schon jetzt ein leichtes, bewegliches Schwarz/Weiß-Gerät; denn Sie brauchen es bestimmt zusätzlich, wenn Sie sich später ein Farbfernsehgerät anschaffen.“



...nimm doch
PHILIPS
Fernsehen