

# Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Funkfernsteueranlage nach dem  
Digital-Proportional-Verfahren

Abstimm-Doppeldiode für die AM-Bereiche

Taschenempfänger mit zwei  
integrierten Schaltungen

Stromversorgung von Funksprecheräten

Zum Titelbild: Mechanische Vorrichtung zum Durchführen von Schocktests an Halbleitern bei SGS-Fairchild. Der Aufprall jedes Transistors entspricht 25 000 g ( $g = \text{Erdbeschleunigung}$ ).

B 3108 D

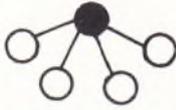
20

1.80 DM





Hauptstelle 415



Konferenzanlage 444



Hauptstelle 412



Interflex-Junior 401



# BOWYER



## Wechselsprechanlagen zuverlässig, große Leistung, formschön

Unsere Gebietsvertretungen:

- 577 **Arnsberg**, Wilh. Diener, Herm.-Löns-Straße 41, Telefon 38 78
- 1 **Berlin 31**, Georg Grzelczak, Delmolder Straße 3, Telefon 86 38 08
- 4805 **Brake/Bielefeld**, Ehrenfried Weber, Walther-Rathenau-Straße 360, Telefon 5 30 67
- 6271 **Esch/Taunus**, Detlef Vollhardt, Frankfurter Straße 27, Telefon (0 61 26) 1 76
- 297 **Emden**, H. E. Eissing, Hansastraße 2, Telefon 2 00 43/44
- 6 **Frankfurt (Main)**, Gebr. Weyersberg, Niederlassung, Speyerer Str. 7, Telefon 23 51 77
- 2 **Hamburg 72**, E. Bischoff & Sohn, Nerzweg 1a, Telefon 6 43 12 03
- 3 **Hannover-Ricklingen**, Fritz Glaw, Hahnensteg 14, Telefon 42 73 82
- 35 **Kassel**, Georg Schmidt, Erzberger Straße 13, Telefon 1 38 43
- 23 **Kiel**, Franz Ragotzky, Geibelallee 9, Telefon 4 25 77
- 5 **Köln-Lindenthal**, Hans Steffens, Hillerstraße 23, Telefon 44 13 35
- 68 **Mannheim**, Klaus Lindenberg KG, Bäckstraße 21, Telefon 2 68 96
- 433 **Mülheim (Ruhr)**, Fritz Kaufmann, Aktienstraße 118a, Tel. 4 72 82
- 8 **München 15**, Ing. Fritz Wachter, Schillerstraße 36, Telefon 55 26 39
- 85 **Nürnberg 15**, Ernst Gösswein, Kopernikusplatz 12, Telefon 44 22 19
- 7 **Stuttgart**, Hi-Fi-Electronic, M. Mache, Leuschnerstr. 55, Tel. 62 01 05
- 8706 **Würzburg-Höchberg**, Kurt Wilhelm, Alte Steige 6, Tel. 59 07 31
- 56 **Wuppertal-Elberfeld**, Josef Soons, Ludwigstraße 58, Tel. 3 90 38

Deutschland: Gebr. Weyersberg, 565 Solingen-Ohligs  
Telefon 7 19 44  
Fernschreiber 8 514 726



Türsprechanlage 406



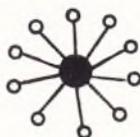
Nebenstelle 621 PS



Nebenstelle 605



Hauptstelle 414



Nebenstelle 624 P



Hauptstelle 404





**TELEFUNKEN**

**Wenn es um Plattenwechsler geht -  
denken Sie immer an den Regiehebel. Alle**

**›Musikus 509‹-  
Geräte haben ihn -  
von der Zarge bis  
zur kompletten**

**Stereo-Anlage. Wenn Kunden  
nach perfekter Technik fragen,**

**lassen Sie den Regiehebel  
zeigen, was er kann.**

**Das fasziniert. Das überzeugt.**

**Das führt direkt zum  
Kaufentschluß - zum Umsatz-Plus!**



Musikus 509 V



Musikus 509 Z



Musikus 5090



Mit Musik geht alles besser — am besten aber geht's mit

# elektronischen Musikinstrumenten von **HEATHKIT**

Zwei neue Gitarrenverstärker zum Selbstbau für Amateur- und Berufsmusiker



**Modell TA-16**  
**Bausatz DM 799.-**  
 betriebsfertig: a. Anfr.

**Modell TA-27**  
**Bausatz DM 450.-**  
 betriebsfertig: a. Anfr.



**NEU**

## 60-W-Transistor-Gitarrenverstärker TA-16

Ein moderner und formschöner Volltransistor-Mischverstärker in Kofferform mit eingebauten Lautsprechern und einer Spitzenleistung von 60 W ● Frequenzgang 30 Hz bis 20 kHz ● Zwei getrennte, voll mischbare Eingänge ● Eingang 1 für Soloinstrument mit stufenlos regelbarem Tremolo und Nachhall ● Eingang 2 für Begleitinstrument oder Mikrofon ● Fuß-Fernschalter für Tremolo und Nachhall ● Getrennte Lautstärke-, Tiefen- und Höhenregler für jeden Eingang ● Zwei eingebaute 30-cm-Spezial-Breitbandverstärker ● Gedruckte Schaltung mit 13 Transistoren und 6 Dioden ● Eisenlose Komplementär-Endstufe ● Stabiles Holzgehäuse mit schwarzem Vinyl-Bezug ● Lautsprecher-Bespannstoff aus schmutzabweisendem Synthetic-Gewebe ● Reglerleiste aus satiniertem Massiv-Alu mit hochglanzpolierten Drehknöpfen ● Abmessungen 750 x 475 x 225 mm ● Gewicht 22 kg ● Netzanschluß 110/220 V, 50-60 Hz, 50 W ● Müheloser Selbstbau in etwa 16 Stunden auch für Ungeübte dank der ausführlichen, reich illustrierten Bau- und Bedienungsanleitung

## 20-W-Transistor-Gitarrenverstärker TA-27

Ein besonders preiswerter und leicht zu bauender Volltransistor-Mischverstärker mit allen Vorzügen eines „Großen“, der sich vor allem für Amateurmusiker, Schülerkapellen und kleinere Combos oder Beat-Bands eignet ● Zwei mischbare Eingänge mit gemeinsamem Lautstärke-, Baß- und Höhenregler ● Eingang 1 für Soloinstrument mit zusätzlichem, stufenlos regelbarem Tremolo und Nachhall, beide durch Fuß-Fernschalter bedienbar ● Eingang 2 für Begleitinstrument wie Combo-Orgel, Baßgitarre o. a. ● Eingebauter 30-cm-Spezial-Breitbandlautsprecher ● Gedruckte Schaltung mit 11 Transistoren und 6 Dioden ● Eisenlose Komplementär-Endstufe ● Stabiles Holzgehäuse mit kratzfestem, schwarzem Vinyl-Bezug ● Schmutzabweisender Lautsprecher-Bespannstoff aus Synthetic-Gewebe ● Reglerleiste aus satiniertem Massiv-Alu mit hochglanzpolierten Drehknöpfen ● Abmessungen 475 x 225 x 525 mm ● Gewicht 17 kg ● Netzanschluß 110/220 V, 50-60 Hz, 35 W ● Besonders einfacher Selbstbau durch weitgehende Verwendung gedruckter Schaltungen und leichte Verdrahtung, die sich auf wenige Leitungen beschränkt

**NEU**



**Verstärker-Anl. TA 17**  
**Verstärker TA-17, allein**  
**Bausatz DM 900.-**  
 betriebsfertig: a. Anfr.  
**Anlage TA-17-1**  
 (Verst. und 1 Lautspr.)  
**Bausatz DM 1500.-**  
 betriebsfertig: a. Anfr.  
**Anlage TA-17-2**  
 (Verst. und 2 Lautspr.)  
**Bausatz DM 1950.-**  
 betriebsfertig: a. Anfr.

## 120-W-Transistor-Gitarrenverstärkeranlage TA-17

Unser neuestes Spitzenmodell für Berufsmusiker und Big Bands ● Kernstück dieser Anlage ist der bärenstarke Volltransistor-Mischverstärker mit insgesamt 6 Eingängen, der eine Sinusleistung von 120 und eine Spitzenleistung von 240 Watt abgibt ● Je nach Wunsch können an diesem Verstärker zwei Koffer-Speziallautsprecher TA-17-1 (je 60 W, 4 Ω) oder ein Koffer-Breitbandlautsprecher vom Typ TA-17-2 (90 W, 8 Ω) angeschlossen werden ● Alle Eingänge mit separaten Lautstärke-, Baß- und Höhenreglern ● Eingang 1 mit zusätzlicher Tremoloschaltung und Nachhallverstärker, beide durch Fuß-Fernbedienung ein- und ausschaltbar ● Präsenzscharter zur Anhebung der mittleren Frequenzen bei Solodarbietungen ● Spezialregler zur Anhebung des Rhythmusinstruments ● Summenregler zur Einstellung der Gesamtlautstärke ● Künstliche Oberwellenverzerrung (abschaltbar) zur Erzeugung von „Fuzz“, den neuartigen Klangeffekt für „harten Beat“ ● Zweistöckige Bauweise mit seitlichen Traggreifen ● Stabile Holzgehäuse mit kratzfesten Vinylbezügen und schmutzabweisenden Lautsprecher-Bespannstoffen ● Netzteil mit eingebauten Sicherungsautomaten ● Netzanschluß 120/240 V, 50-60 Hz, 230 W ● Abmessungen (ohne Lautsprecherbox) 517 x 370 x 172 mm ● Gewicht 20 kg



## Transistor-Orgel GD-325 BE „Color Glow“

Dieses hervorragende Instrument eines weltbekannten Herstellers bietet eine fast unbegrenzte Zahl von Ausdrucksmöglichkeiten und eine einmalige Klangqualität. Unsere Transistor-Orgel GD-325 BE ist ideal für Hausmusik, Konzert, auch für moderne Unterhaltungsmusik geeignet und hat bei vielen Combos und Big Bands in aller Welt begeisterte Aufnahme gefunden. Durch das geniale „Color Glow“-System können auch Sie, selbst wenn Sie weder Noten lesen können noch je zuvor ein solches Instrument gespielt haben, das Orgelspiel in kürzester Zeit erlernen.

**Technische Daten:** 2 Manuale mit je 37 Tasten von c...c'''; 13töniges Baßpedal von C...c; oberes Manual mit 6 Register-Wippen: Posaune, Englisch-Horn, Flöte, Oboe, Kornett, Violine; unteres Manual mit 4 Register-Wippen: Saxophon, Trompete, Diapason, Viola; Balance-Regler zur Einstellung des gewünschten Lautstärkeverhältnisses zwischen beiden Manualen; zusätzlicher Regler zur Anpassung der Baßlautstärke; Regelung der gesamten Lautstärke durch Dynamik-Schwelltritt; 2stufiges Vibrato (schwach - stark); 14-W-Gegentaktendstufe mit 30-cm-Konzertlautsprecher; Nußbaumgehäuse; 65 Transistoren; 6 Dioden; 1 Selen-gleichrichter; Tongeneratoren und Teiler in gedruckter Schaltung; Netzanschluß: 220 V, 50 Hz, 80 W; Abmessungen: 110 x 55 x 88 cm; Gewicht: ca. 45 kg.

**Bausatz: (einschl. Bank) DM 1845.-**

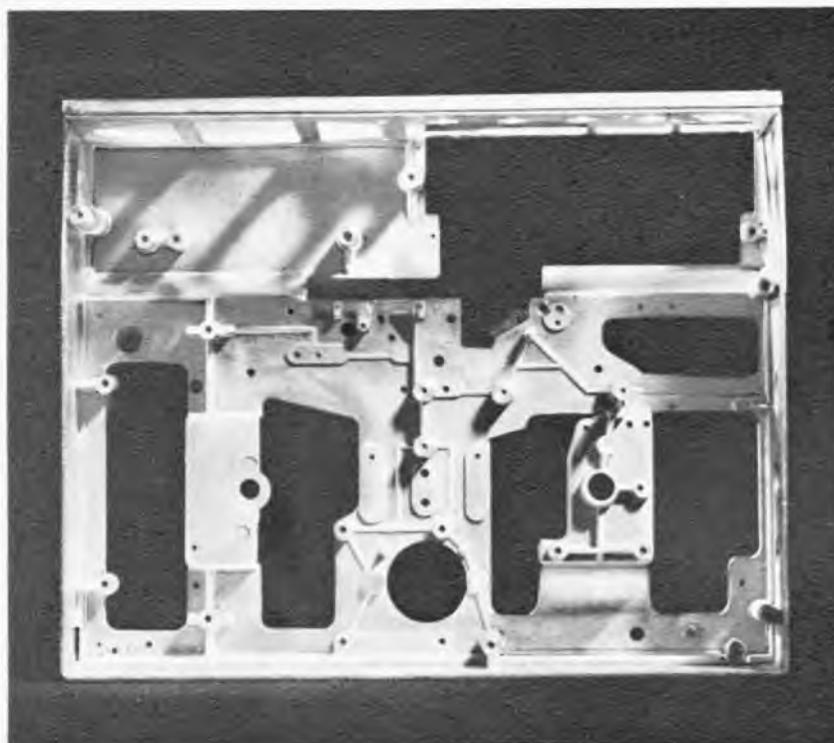
**HEATHKIT** HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Spremlingen b. Frankfurt/M., Robert-Bosch-Str. 32-38  
 Telefon (0 61 03) 6 89 71, Telex 0413 606

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

Wir führen auch elektronische Gitarren mit Massiv- oder Resonanzkorpus der bekannten amerikanischen Marke „HARMONY“ in verschiedenen Ausführungen. Fordern Sie bitte ein Sonderangebot und kostenlose Datenblätter an.

Alle HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.- auch auf Teilzahlung lieferbar. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.



## Was ist das Gegenteil von viel Blech? Ein Guß!

Natürlich kann man Tonbandgeräte-Chassis auch aus Blech machen. Mit vielen Schrauben, Verstrebungen und Nieten.

Unsere Tonbandgeräte jedoch sind alle »aus einem Guß« — das billigste genauso wie das teuerste. Uher-Tonbandgeräte haben einen soliden Druckgußrahmen aus Leichtmetall.

Einen Rahmen, der sich nie verzieht und nie verwindet! Sie meinen, das sei viel Aufwand für eine Sache, die ein Käufer vielleicht niemals zu Gesicht bekommt?

Mag sein. Aber wir halten diesen Aufwand für notwendig. Denn wir haben uns auf gute Tonbandgeräte spezialisiert.

# UHER

UHER WERKE MÜNCHEN  
Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte  
8 München 47, Postfach 37

# HEATHKIT®

## Rundfunk-, Allband- und Kurzwellen-Empfänger zum Selbstbau für ganz junge und ganz anspruchsvolle Radio-Bastler

Seit Jahren entwickelt und liefert HEATHKIT – der Pionier des „DO IT YOURSELF“ – elektronische Geräte für alle Zwecke in Bausatzform. HEATHKIT-Kurzwellengeräte werden von Funkamateuren in aller Welt wegen ihrer hervorragenden Qualität und ihrer Leistungsfähigkeit begehrt und geschätzt. Aber auch für anspruchsvolle Rundfunk- und Kurzwellenhörer haben wir ein reiches Angebot preisgünstiger, wie auch technisch aufwendiger Spitzengeräte, die fast an allen Punkten unseres Erdballs einen hervorragenden Rundfunk- und Kurzwellenempfang von einmaliger Wiedergabequalität bieten. Für viele unserer Landsleute, die in anderen Kontinenten als Entwicklungshelfer, Ingenieure oder Diplomaten Dienst tun, sind diese ausgesprochenen Fernempfangsgeräte eine Brücke zur Heimat. Hier einige besonders bewährte Modelle:

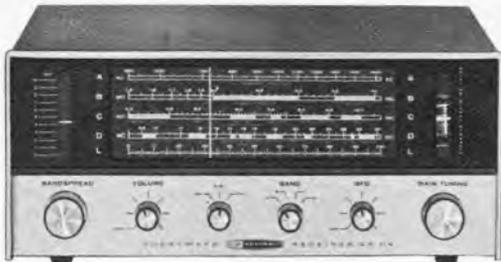


### Transistor-Koffersuper GR-151

Das ideale Selbstbaugerät für den jungen Radiobastler, der gerade die ersten Schritte in die Welt der Elektronik unternimmt. Kleiner, aber leistungsfähiger MW-Super mit 4 AM-Kreisen und NF-Gegentaktendstufe. Gedruckte Schaltung mit 6 Transistoren und 3 Dioden. Voller, reiner Klang durch groß dimensionierte Ovalelautsprecher. Eingebaute Ferritantenne ermöglicht einwandfreien Empfang auch weit entfernter Sender. Robuster, abwaschbarer Kunstleder-Koffer.

#### Bausatz DM 99.—

(einschl. vollständigem Werkzeugsatz mit 35-W-LötKolben, deutscher Baumappte und Batterien)



### Kurzwellen-Empfänger GR-64 E

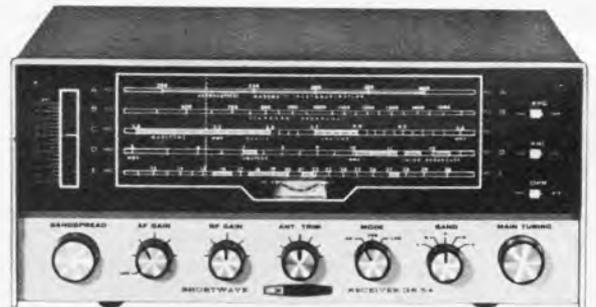
Wegen seines günstigen Preises und seines einfachen und soliden Aufbaus ist dieser Empfänger besonders für den angehenden Funkamateure geeignet. Die übersichtliche gedruckte Schaltung und die auf wenige Leitungen beschränkte Verdrahtung erleichtern den Selbstbau ganz wesentlich.

**Technische Daten:** Abstimmbereiche: MW 550...1500 kHz, KW 1–3 1,5...30 MHz; Röhren: 4 + 4 Dioden, Si-Gleichrichter; Sonstiges: ANL (abschaltbar), Bandspreizung, BFO-Regler Betriebsartenschalter (AM/STANDBY/CW), Kopfhörer-Anschlußbuchse, Ferritantenne, Ovalelautsprecher, Netzanschluß: 110/220 V, 50–60 Hz, 30 W; Abmessungen: 342 x 154 x 246 mm, Gewicht: 9,2 kg.

#### Bausatz: DM 228.—

(einschl. deutscher Bau- und Bedienungsanleitung)

#### Gerät: DM 399.—



### Kurzwellen-Luxusempfänger GR-54 E

Ein Mehrbereichs-Empfänger für anspruchsvolle Rundfunk- und Kurzwellenhörer mit hervorragenden Weitempfangseigenschaften. Neben allen KW-Amateurbändern und dem Mittelwellenbereich verfügt der GR-54 E auch über das internationale Luft- und Seefahrt-Navigationsband von 180 bis 420 kHz. Mit Quarzfiltern im ZF-Teil, Produkt-Detektor für SSB-Empfang, Bandspreizung, ANL, AVC und vielen anderen Extras bietet der GR-54 E zu günstigem Preis viele Vorzüge aufwendiger kommerzieller Geräte.

**Technische Daten:** Frequenzbereiche: LW 180...420 kHz, MW 550...1550 kHz, KW 1–3 2...30 MHz; ZF: 1682 kHz; Trennschärfe: 3 kHz bei –6 dB, 8 kHz bei –20 dB; Röhrenbesückung: 6 + 6 Dioden; Sonstiges: AFC und ANL (abschaltbar), kontin. Bandspreizung, S-Meter, Produktdetektor, Betriebsartenschalter für AM, USB und LSB, Ovalelautsprecher, Kopfhörerbuchse, Ferritantenne, 50-Ω-Antennen-eingang; Netzanschluß: 110/220 V, 50–60 Hz, 45 W; Abmessungen: 372 x 160 x 278 mm; Gewicht: 12 kg.

#### Bausatz: DM 495.—

(einschl. deutscher Bau- und Bedienungsanleitung)

#### betriebsfertig: DM 695.—

### HEATHKIT SSB/AM/CW-Empfänger SB-310

Ein neuer Wellempfänger in kommerzieller Technik für den Short Wave Listener und den Kurzwellen-Amateur. Beim SB-310 entfällt das „Damenpeilen“ der Frequenz eines unbekannteren KW-Rundfunksenders. Mit der vom niedrigsten bis zum höchsten Empfangsbereich gleichbleibenden Skalenteilung von nur 1 kHz kann man das Gerät schon fast als Frequenzmesser bezeichnen, bei dem die Skala nach der KW-Rundfunksender-Tabelle genau eingestellt werden kann. Ob AM, SSB oder CW – mit dem SB 310 nutzen Sie die am Empfängereingang ankommenden HF-Signalspannungen optimal aus.

Empfindlichkeit, Stabilität, Skalengenauigkeit und Nebenwellenfreiheit erreichen Werte, die sonst nur kommerziellen Geräten vorbehalten blieben, jedoch kostet der SB-310 nur einen Bruchteil derartiger Geräte. Außerdem sparen Sie durch den interessanten und lehrreichen Selbstbau.

Diese Kombination von technischen Vorzügen sollten Sie beachten: quartzesteuerter erster Oszillator, hochstabiler LMO, Spezial-Quarzfilter im ZF-Teil, Product-Detektor, quartzesteuerter BFO für LSB und USB, 100-kHz-Eichquarz-generator.

**Technische Daten:** Empfangsbereiche: (9) 3,5–4,0, 5,7–6,2, 7,0–7,5, 9,5–10,0, 11,5–12,0, 14,0–14,5, 15,0–15,5, 17,5–18,0, 26,9–27,4 MHz; Zwischenfrequenz: 3,395 MHz; Frequenzabweichungen: unter  $\pm 100$  Hz/Std. nach 20 Min. Betriebsdauer unter normalen Umgebungsbedingungen; unter  $\pm 100$  Hz/Std. bei Netzspannungsschwankungen bis  $\pm 10\%$ ; Abstimmung: durch eingebauten LMO (Linear Master Oscillator); Betriebsarten: AM – Amplituden Modulation; SSB – Einseitenband (wahlweise oberes oder unteres Seitenband mit unterdrücktem Träger); CW – Telegraphie (mit um 1 kHz versetztem BFO-Quarz); Eingangsempfindlichkeit: besser als 0,3  $\mu$ V bei 10 dB SNR (SSB); Trennschärfe: AM 5,0 kHz bei –6 dB, 15 kHz bei –60 dB (Kristallfilter wird mitgeliefert); CW 400 Hz bei –6 dB, 2 kHz bei –60 dB (Kristallfilter als Zubehör lieferbar); SSB 2,1 kHz bei –6 dB, 5 kHz bei –60 dB (Deluxe-Kristallfilter als Zubehör lieferbar) oder 2,4 kHz bei –6 dB, 7 kHz bei –60 dB (Standard Kristallfilter als Zubehör lieferbar); Spiegel-frequenzunterdrückung: besser als 60 dB; ZF-Unterdrückung: besser als 40 dB;



Abstimmgenauigkeit:  $\pm 400$  Hz, auf den nächstliegenden 100-kHz-Eichpunkt bezogen; Ablesegenauigkeit:  $\pm 200$  Hz in allen Bereichen; Eichung: Eichmarken in Abständen von je 100 kHz; Skalengenauigkeit:  $\pm 50$  Hz; Antenneneingang: 50  $\Omega$  unsymm.; NF-Frequenzgang: AM 200...4750 Hz bei 6 dB; SSB (mit Deluxe-Kristallfilter) 350...2750 Hz, (mit Standard-Kristallfilter) 350...2450 Hz, jeweils bei 6 dB; CW 800...1200 Hz bei 6 dB; Ausgangsimpedanzen: HiFi 1 k $\Omega$ , Lautsprecher 8  $\Omega$ , Kopfhörer hochohmig; NF-Ausgangsleistung: 1 W; Sonstiges: AGC (abschaltbar), ANL (abschaltbar), Preselektor, eingebautes S-Meter; Röhrenbesückung: 3 6 AU 6, 2 6 BZ 6, 1 6 AB 4, 2 6 BA 6, 1 6 HF 8, 1 6 AV 11, 1 6 CB 6 + 8 Dioden; Netzanschluß: 105–125/210–250 V, 50–60 Hz; Leistungsaufnahme: 50 Watt; Abmessungen: 376 x 165 x 344 mm; Gewicht: 8,5 kg.

#### Bausatz: DM 1595.—

(einschl. AM-Kristallfilter)

#### betriebsfertig: auf Anfrage



### HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Spremlingen b. Frankfurt/M., Robert-Bosch-Straße 32–38

Zweigniederlassung

HEATHKIT-Elektronik-Zentrum, 8 München 23, Wartburgplatz 7

Ausführliche technische Datenblätter dieser Geräte und den neuen HEATHKIT-Katalog 1968 mit über 200 weiteren, interessanten Modellen erhalten Sie kostenlos und unverbindlich.

HEATHKIT-Bausätze und -Fertiggeräte ab DM 100.— auch auf Teilzahlung erhältlich.

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

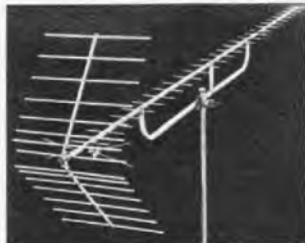
# Achtung Antennen-Fachhändler

Machen Sie bereits mit  
bei der für Sie so interessanten  
Hirschmann Antennen-Aktion  
Neu plus Zwei?

**NEU  
plus  
ZWEI**



Für die beiden neuen Hirschmann  
Hochleistungsantennen Hirschmann Spectral  
und Hirschmann Orion



Fragen Sie Ihren Großhändler!  
Oder lassen Sie sich durch uns  
direkt informieren. Dazu NEUplusZWEI  
ausschneiden, auf Postkarte kleben  
und mit Ihrer genauen Adresse an  
Hirschmann einsenden.



**Hirschmann**

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen/Neckar Postfach 110

# VAN DAM ELEKTRONIK ROTTERDAM HOLLAND

Snellemanstraat 11

Ruf 0055-10-240812

## SILIZIUM-TRANSISTOREN

Alle Werte sind max. zulässige Grenzdaten

Typ	PNP/NPN	$U_{ce}$ V	$U_{cb}$ V	$U_{eb}$ V	$I_c$ mA	$I_b$ mA	$P_c$ mW	$H_{FE}$ H 21 e	$F_c$ MHz	$I_{cbo}$ nA	Rauschen dB	Kapazität Ein/Aus	Preis DM	
2 N 1613	N	50	75	7	500	15	3 W	40-100	75	10 $\mu$ A	12	—/25	3.75	
2 N 1711	N	50	75	7	500	15	3 W	100-300	75	10 $\mu$ A	8	80/25	6.35	
2 N 1893	N	100	120	7	500	15	3 W	40-120	75	10 $\mu$ A	—	85/5	8.25	
2 N 2102	N	65	120	7	1 A	100	5 W	40-120	120	2 $\mu$ A	8	80/15	6.45	
2 N 2926	N	18	18	5	100	5	200	235-470	200	500	2,8	—/—	2.—	
2 N 3053	N	40	60	5	700	100	5 W	50-250	100	250	—	80/15	4.40	
2 N 3055	N	60	100	7	15 A	7 A	115 W	20-70	4	—	—	—/—	12.65	
2 N 3702	P	25	40	5	200	5	300	60-300	100	100	—	—/12	2.30	
2 N 3704	N	30	50	5	800	5	360	100-300	100	100	—	—/12	1.85	
2 N 3707	N	30	30	6	30	5	310	100-400	20	100	5	—/—	3.30	
2 N 3866	N	output max 1 W/400 MHz		55 (28)	55	3,5	400	20	5 W	—	800	5 mA	—/3	28.60
2 N 3903	N	40	60	6	200	5	310	50-150	250	—	6	—/4	3.30	
2 N 3904	N	40	60	6	200	5	310	100-300	300	—	5	—/4	3.30	
2 N 3905	P	40	40	5	200	5	310	50-150	200	—	5	—/4,5	3.60	
2 N 3906	P	40	40	5	200	5	310	100-300	250	—	4	—/4,5	3.55	
2 N 4124	N	25	30	5	200	5	310	120-360	300	50	5	—/4	3.30	
2 N 4126	P	25	25	4	200	5	310	120-360	250	50	4	—/4,5	3.30	
2 N 4284	(SL 201) P	25	25	25	100	5	250	35-150	10	100	—	—/10	3.25	
2 N 4286	(SL 300) N	25	30	6	100	5	250	150-600	20	50	—	—/6	3.25	
2 N 4288	P	25	30	6	100	5	250	150-600	20	50	—	—/8	3.25	
2 N 4292	(SL 100) N (UHF)	12	30	2	50	5	200	12 dB	800	500	6	2/1,7	3.25	
2 N 4347	N	120	140	7	5 A	3 A	100 W	20-70	2	2 mA	—	—/—	15.70	
2 N 5034	N	40	55	5	6 A	6 A	83 W	20-70	2,8	—	—	—/—	7.—	
2 N 5036	N	50	70	5	8 A	6 A	83 W	20-70	2,8	—	—	—/—	7.60	
2 SC 100	N	15	40	5	200	—	150	30	400	—	—	—/—	6.80	
2 SC 183	N	5	5	5	50	—	100	75-150	150	—	—	—/—	3.40	
BC 107b	N	45	45	5	100	5	300	125-500	300	0,7	2	10/3,7	2.10	
BC 108b	N	20	20	5	100	5	300	125-500	300	1	2	10/3,7	1.65	
BC 109c	N	20	20	5	100	5	300	240-900	300	1	4	10/3,7	1.90	
BC 149c	N	20	30	5	100	5	220	240-900	300	15	4	—/—	1.50	
BC 184c	N	30	45	5	100	5	300	450-900	150	15	4	11/2,5	2.65	
BF 117	N	140	140	5	100	—	1270	25-120	80	10	—	—/2,5	4.50	
BSY 79	N	120	120	5	30	—	300	30-150	100	50	—	17/4	3.30	
MD 7011	N/P	30	50	5	300	15	2 x 1 W	40-70	200	100	—	30/8	12.65	
MJE 340	N	300	300	3	500	100	20,8	30-240	10	100 $\mu$ A	—	—/—	6.60	
MJE 520	N	30	30	4	3 A	2 A	25 W	40-60	4	100 $\mu$ A	—	—/—	8.25	
MJE 521	N	40	40	4	3 A	2 A	25 W	40-60	4	100 $\mu$ A	—	—/—	12.10	
MJE 371	P	40	40	4	3 A	2 A	25 W	25-40	4	100 $\mu$ A	—	—/—	14.05	
MPS 3394	N	25	25	5	100	5	310	35-170	300	100	—	—/3,5	2.—	
MPS 6517	P	40	40	4	100	5	310	90-180	200	50	3	—/4	3.30	

Typ	PNP/NPN	$U_{ce}$ V	$U_{cb}$ V	$U_{eb}$ V	$I_c$ mA	$I_b$ mA	$P_c$ mW	$H_{FE}$ H 21 e	$F_c$ MHz	$I_{cbo}$ nA	Rauschen dB	Kapazität Ein/Aus	Preis DM
MPS 6531	N	60	60	5	600	5	310	90-270	390	50	3	—/—	3.65
MPS 6534	P	40	40	4	600	5	310	90-270	260	50	3	—/—	3.95
40233	N	18	18	5	100	25	1000	90-300	60	250	2	—/22	3.15
40316	N	40	40	5	4 A	2 A	29 W	20-120	100	10 $\mu$ A	—	—/—	5.30
40360	N	70	70	4	700	200	5 W	40-200	100	—	—	—/—	5.45
40361	N	70	70	4	700	200	5 W	70-350	100	—	—	—/—	5.60
40362	P	70	70	4	700	200	5 W	35-200	100	—	—	—/—	7.75
40363	N	70	70	4	15 A	7 A	115 W	20-70	1	—	—	—/—	12.40
40364	N	60	60	4	7 A	5 A	35 W	35-175	15	—	—	—/—	23.60
40411	N	90	—	4	30 A	15 A	150 W	35-100	1	—	—	—/—	25.10
TIP 14	N	60	80	7	4 A	2 A	10 W	30-150	40	50 $\mu$ A	—	—/45	8.25
TIP 24	N	70	70	9	2 A	500	10 W	19-136	5	250 $\mu$ A	—	—/—	6.90
TIP 27	N	300	300	6	500	100	10 W	25-150	2	200 $\mu$ A	—	—/—	—
TIS 18	N	13	25	3	30	4	200	20 dB/1000 MHz	1200	500	—	—/1,7	7.60

Feldeffekt Junction	Channel N/P	$U_{ds}$ V	$U_{ds}$ V	$U_{gs}$ V	$I_g$ mA	$I_{dss}$ mA	$I_{gss}$ nA	$P_c$ mW	$Y_{fs}$ umhos	$F_c$ MHz	Kapazität Ein/Aus	Preis DM
2 N 3819	N	25	25	7,5	10	2-20	2	200	2000-6 500	100	8/4	4.15
2 N 3820	P	20	20	7,9	10	0,3-15	20	200	800-5 000	10	32/16	9.90
MPF 102	N	25	25	8	10	2-20	2	200	2000-7 500	100	7/3	3.65
MPF 103	N	25	25	2,5	10	1-5	1	200	1000-5 000	20	7/3	4.15
MPF 104	N	25	25	3,5	10	2-9	1	200	1500-5 500	20	7/3	4.15
MPF 105	N	25	25	4,5	10	4-16	1	200	2000-6 000	20	7/3	4.15
TIS 34	N	30	30	7,5	10	4-20	5	200	3500-6 500	200	6/2	5.15
MOS-FET N-Channel 3 N 128	N	20	20	8	—	50	50 pA	10	5000-12 000	500	0,2/1,4	8.—

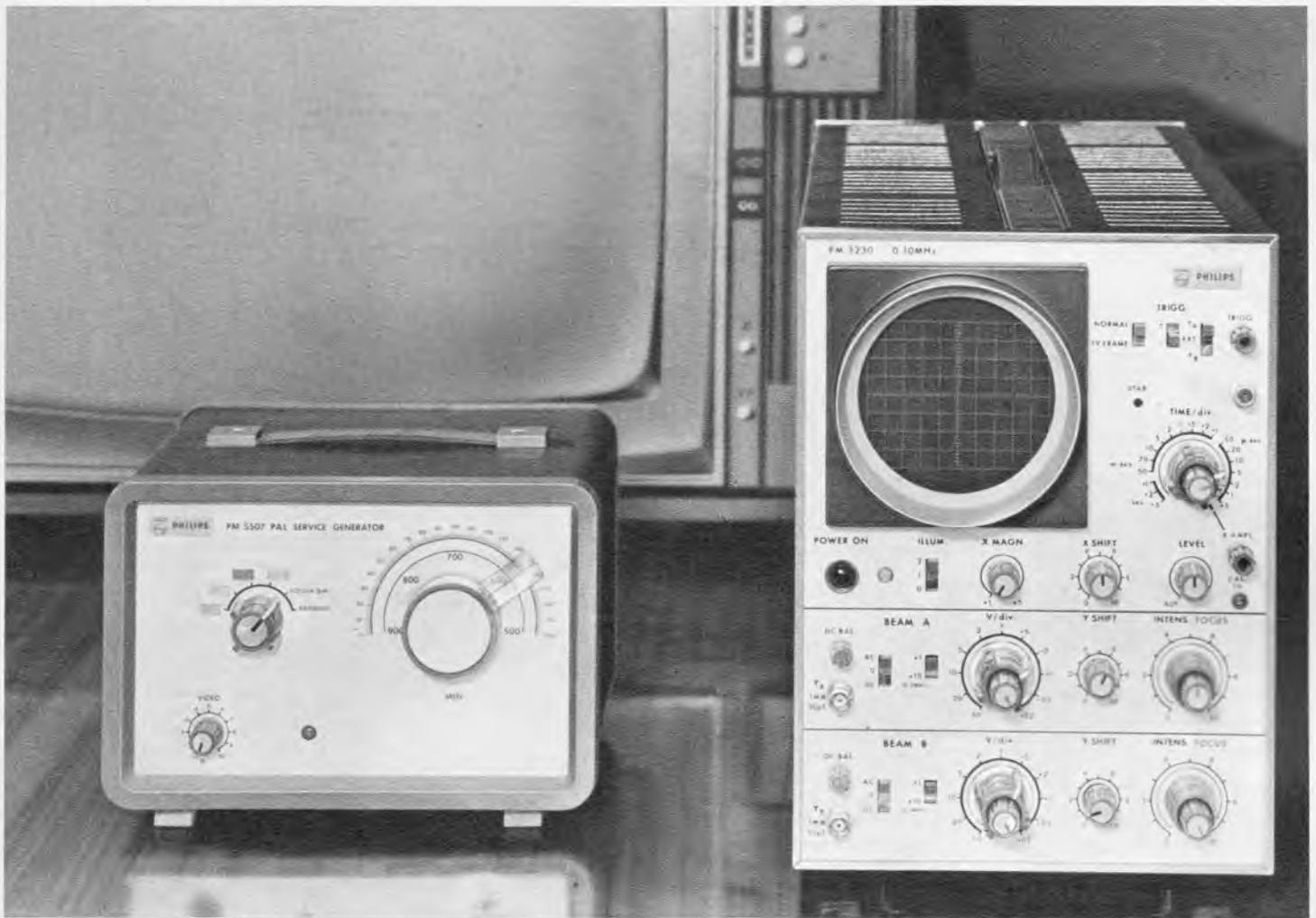
Uni Junction Transistoren	$V_{bh}$ V	$I_{c,cont.}$ mA	$I_c$ Spitze	$I_p$ $\mu$ A	$I_v$ mA	$P_c$ mW	$R_{bh}$ k $\Omega$	$I_{bh,2-0}$ nA	$V_{ob,1}$ V	Preis DM
2 N 4870	30	50	2 A	5	5	300	4-9,1	10	6	5.30
2 N 2646	30	50	2 A	25	6	300	4,7-9,1	50	6,5	6.45
2 N 2160	30	70	2 A	25	8	450	4-12	12 $\mu$ A	3	8.25
TIS 43	30	50	1 A	5	2	300	4-9,1	10	3	5.95

Thyristoren	$P_{IV}$ V	$I_T$ A	$I_T$ Spitze	$I_F$ Spitze	$P_{C-R}$ W	$I_{RT}$ mA	$U_{RT}$ V	$I_{ho}$ mA	Preis DM	
C 106-Y 1	30	2	25 A	0,2 A	0,1	0,5	0,5-0,8	8	6.50	
TIC 31	400	4	125 A	2 A	5	25	0,25-3,5	25	15.40	
2 N 4441	50	8	80 A	2 A	5	30	0,7-1,5	40	7.45	
2 N 4442	200	8	80 A	2 A	5	30	0,7-1,5	40	10.40	
2 N 4443	400	8	80 A	2 A	5	30	0,7-1,5	40	14.30	
MCR 2304-6	400	8	100 A	2 A	5	20	0,2-1,5	25	17.60	
MCR 2305-6	400	8	100 A	2 A	5	20	0,2-1,5	25	18.70	
40527	TRIAC	400	2,5	25 A	0,5 A	0,15	10	2,2	5	14.50

### Dioden und Gleichrichter

Typ	$U_{rm}$	$I_{F,cont.}$	$I_F$ Spitze	Ge- häuse*)	Preis DM
ESK 1/02	200 V	0,8 A	50 A	p	1.15
ESK 1/06	500 V	0,8 A	50 A	p	1.35
ESK 1/10	1000 V	0,8 A	50 A	p	1.45
ESK 1/12	1200 V	0,8 A	50 A	p	1.55
1 N 4001	50 V	1 A	30 A	p	1.85
1 N 2070	400 V	0,75 A	25 A	p	2.45
12 F 5	50 V	12 A	125 A	m	7.70

\*) p = Plastik, m = Metall



A

# Farbfernseh-Service

Philips macht es Ihnen leicht

Der Farbgenerator mit dem reinen Regenbogensignal liefert für alle Abgleich- und Einstellarbeiten im Farbempfänger ein eindeutiges und leicht auswertbares Signal. Die einzelnen Stufen des Farbkanals werden unabhängig voneinander zeitsparend abgeglichen. Durch kleine Abmessungen und geringes Gewicht ist dieser Generator besonders für den Service beim Kunden geeignet.

Der Zweistrahl-Oszillograf ermöglicht auf einfachste Weise die Kontrolle und den Abgleich des Farbempfängers. Die großen Vorteile dieses echten Zweistrahlers kommen zum Beispiel bei der Einstellung der Synchrondetektoren oder bei der Überprüfung der Matrix voll zur Geltung.

Und hier die wichtigsten technischen Daten:  
PAL - Farbfernseh - Bildmuster - Generator PM 5507: 6 verschiedene Testsignale für

horizontale und vertikale Linien, Gittermuster, Farbbalken und Regenbogensignal, moduliert auf einen Bildträger zwischen 520 und 900 MHz (Band IV/V) mit geschalteter Burst. Hilfsträger mit Horizontalfrequenz verkoppelt.

Glasgekapselte Quarze garantieren auf Jahre hinaus große Genauigkeit der Farbträgerfrequenz. **komplett DM 1070,—**

HF-Zweistrahler-Oszillograf PM 3230, besonders geeignet zur Reparatur und Wartung von Farbfernsehgeräten durch die gleichzeitige Darstellung von zwei Vorgängen. Die eingebaute Synchronisations-Trennstufe gewährleistet ein sauber stehendes Bild bei der Darstellung der ersten Zeilensignale. Die hohe Beschleunigungsspannung (4 kV) sowie der sehr scharf zeichnende Elektronenstrahl geben dem Bild eine große Auflösung. Y-Verstärker: 0... 10 MHz, 20 mV/Teil (1 Teil = 8 mm);

0... 2 MHz, 2 mV/Teil; Zeitmaßstab 0,5  $\mu$ s/Teil ... 0,5 s/Teil = 2 MHz ... 2 Hz, mit fünffacher Dehnung kleinster Zeitmaßstab 0,1  $\mu$ s/Teil; geringe Abmessungen: 300 mm hoch, 210 mm breit, 450 mm tief; Gewicht nur 11 kg. **DM 2190,—**

Das sind nur zwei Beispiele aus einem kompletten Programm für den Fernseh-, Rundfunk- und Phono-Service. Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an.



Deutsche Philips GmbH  
Abteilung für elektronische Meßgeräte  
2 Hamburg 63, Postfach 630111

# PHILIPS

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an. Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an. Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an. Bit



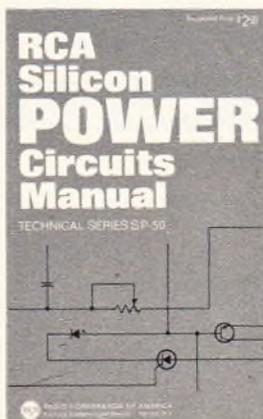
# Ein großer Name in Elektro

## Neueste technische Publikationen,



### Ausgabe September 1967 „Halbleiter + Elektronenröhren — Technische Literatur“

Es werden nach dem neuesten Stand ca. 170 Publikationen von RCA besprochen, die Sie anhand von Kenn-Nummern mit einer beiliegenden Karte leicht bestellen können, um die neueste Literatur auf dem Gebiet der Elektronik und Nachrichtentechnik in Händen zu haben. deutsch/englisch, 12 Seiten  
Kostenlos/Bestellen: Nr. 951



### Ausgabe März 1967 „RCA Silicon Power Circuits Manual SP-50“

Contents:  
SEMICONDUCTOR MATERIALS, JUNCTIONS, AND DEVICES  
Semiconductor Materials, Current Flow, N-P-N and P-N-P Structures, Types of Devices  
SILICON RECTIFIERS  
Theory of Operation, Characteristics and Ratings, Series and Parallel Rectifier Arrangements, High-Voltage Rectifier Assemblies, Packaging  
THYRISTORS  
Theory of Operation, Construction, Ratings and Characteristics, Series and Parallel Operation, Transient Protection

#### SILICON POWER TRANSISTORS

Design and Fabrication, Basic Transistor Parameters, Maximum Ratings, Thermal Considerations, Second Breakdown, Safe-Area Ratings, Small-Signal Analysis, Large-Signal Analysis, Switching Service

RECTIFICATION — POWER CONVERSION — POWER REGULATION  
Linear Voltage Regulators, Switching Regulator, General Triggering Considerations, Phase-Control Analysis of SCR's, Motor Controls, Incandescent Lighting Controls

#### HIGH-FREQUENCY POWER AMPLIFIERS

Design of RF Power Amplifiers, Matching Networks, Marine Radio, Citizens-Band Transmitters, Mobile Radio, SSB Transmitters, Aircraft Radio, Community-Antenna TV, UHF Military Radio, Microwave Amplifiers and Oscillators, Frequency Multipliers

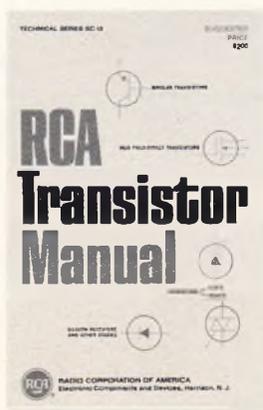
#### CONTROL AND LOW-FREQUENCY POWER AMPLIFIERS

General Considerations, Audio-Frequency Power Amplifiers, Ultrasonic Power Sources, Servo Amplifiers, Transistor Ignition Systems for Automobiles

#### BIBLIOGRAPHY

englisch, 416 Seiten

Schutzgebühr DM 10.—/Bestellen: SP-50



### Ausgabe August 1967 „RCA Transistor Manual SC-13“

Das bekannte und außerordentlich beliebte Handbuch mit den Daten von über 750 Halbleitern des RCA-Programmes: Halbleiterphysik (15 S.), Transistorcharakteristiken (4 S.), Transistor-Applikationen (70 S.), MOS-Transistoren: Physik, Anwendungen und Schaltungen (17 S.), Halbleiter-Montage, -Prüfungen u. Zuverlässigkeit (5 S.), Interpretation von Daten u. Symbolen (6 S.), Selektion des RCA-Halbleiterprogrammes (4 S.), Transistor-Datenblätter (262 S.), Thyristoren, Triacs, Gleichrichter u. Dioden: Charakteristiken, Schaltungen, Daten (62 S.), Gehäuseformen aller RCA-Halbleiter (13 S.), 41 komplette Halbleiterschaltungen und ihre Beschreibung (72 S.), Zubehör, Inhaltsverzeichnis (14 S.).

englisch, 544 Seiten

Schutzgebühr DM 6.—/Bestellen: SC-13



### Ausgabe August 1967 „RCA-Hochfrequenz-Leistungs- transistoren in Overlay-Technik“

54 Transistoren teils neuester Konstruktion im Frequenzbereich bis zu 2000 MHz und mit Leistungen bis zu 40 Watt werden mit ihren wesentlichen Daten in einer Grafik mit Anwendungshinweisen und Satz-Zusammenstellungen vorgestellt. Diese Druckschrift ist für alle Entwicklungsingenieure auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik unentbehrlich!

deutsch, 5 Seiten

Kostenlos/Bestellen: Nr. 1038



### Ausgabe September 1967 „RCA-MOS-Transistoren“

Eine Sammelmappe mit 11 Applikationsberichten und Datenblättern für über 20 Typen, die meist in den letzten Wochen neu herausgebracht wurden: Preiswerte und technisch interessante Produkte für die Geräte des Jahres 1968!

englisch, ca. 40 Seiten

Kostenlos/Bestellen: Nr. 948



## ALFRED NEYE - ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg  
Telefon 0 41 06/40 22-40 24  
Telex 0213 590

1000 Berlin 22  
Telefon 03 11/3 69 88 94  
Telex 0184 894

7000 Stuttgart 1  
Telefon 07 11 24 25 35  
Telex 0721 668

5000 München 2  
Telefon 06 11 92 79 26  
Telex 0824 550



# Elektronik und Nachrichtentechnik



die Sie besitzen sollten!

Ausgabe Juni 1967

**„RCA Thyristors and Triacs“**

Das stark erweiterte RCA-Programm wird zusammen mit den neuesten Produkten mit ausführlichen Daten und Applikationen besprochen.

englisch, 20 Seiten  
Kostenlos/Bestellen: SCR-500 A

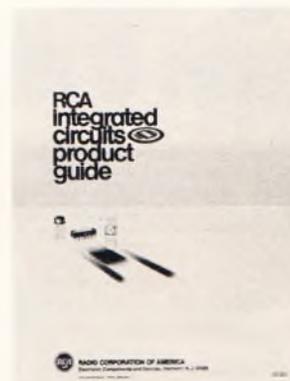


Ausgabe Juni 1967

**„RCA Integrated Circuit Product Guide“**

Enthält zusammen mit den neuesten Produkten von RCA alle wesentlichen Daten des gesamten Programmes an integrierten Schaltungen. Ebenfalls eine Zusammenstellung aller verfügbaren Applikationsberichte.

englisch, 14 Seiten  
Kostenlos/Bestellen Nr. 695 A



Ausgabe März 1967

**„RCA Silicon Controlled Rectifier Experimenter's Manual KM-71“**

Vollständige Informationen für den Aufbau von 24 verschiedenen Schaltungen aus der Industrie-Elektronik.

englisch, 136 Seiten  
Schutzgebühr DM 4.—/  
Bestellen: KM-71



Ausgabe September 1967

**„RCA-Preisliste für Transistoren und steuerbare Gleichrichter“**

deutsch, 8 Seiten  
Kostenlos/Bestellen: 815 B



Ausgabe Juli 1966

**„RCA linear integrated circuit fundamentals: design and application“**

Ein Handbuch, geschrieben zum besseren Verständnis der Basis-Prinzipien, die Grundlage der Entwicklung und Anwendung von linearen integrierten Schaltungen sind. Es soll Schaltungs- und Systementwicklern als Leitfaden für die optimale Auslegung von Spezifikationen unter Berücksichtigung des richtigen Einsatzes von linearen Schaltungen in Systemen dienen.

englisch, 240 Seiten  
Schutzgebühr DM 9.50/  
Bestellen: IC-40



Ausgabe September 1967

**„RCA-Fotovervielfacher als Laser-Detektoren vom sichtbaren Bereich bis ins nahe Infrarot“**

Die Broschüre dient der schnellen Selektion von Fotovervielfachern zur Anwendung als Laser-Detektoren im Bereich von 3.000—11.000 Å. Sie gibt Laser-Materialien und die zugehörigen Emissions-Wellenlängen an. Die Spektralempfindlichkeits-Charakteristik des jeweils benötigten Detektors führt zu den ausführlichen elektrischen Daten von geeigneten Fotovervielfachern hin. Beigefügt ist in englischer Sprache eine Grafik mit Erläuterung: „Reference Chart for Lasers and Detectors-Users Guide to Lasers.“

deutsch, 5 Seiten  
Kostenlos/Bestellen: Nr. 947



**ALFRED NEYE - ENATECHNIK**

2085 Quickborn-Hamburg  
Telefon 0 41 06/40 22-40 24  
Telex 0213 590

1000 Berlin 22  
Telefon 03 11/3 69 88 94  
Telex 0184 894

7000 Stuttgart 1  
Telefon 07 11/24 25 35  
Telex 0721 668

8000 München 2  
Telefon 08 11/52 79 28  
Telex 0524 850



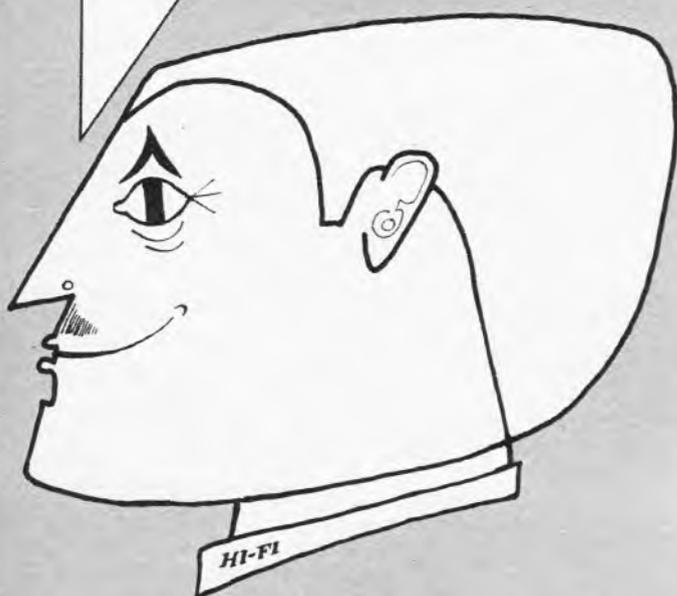


WORLD-FAMOUS  
BRAND  
IN HI-FI  
REPRODUCTION

PIONEER — das ist ein bedeutender Hersteller von Hi-Fi Geräten. Verstärker, Empfänger, Lautsprecher, Kopfhörer, Plattenspieler und vieles mehr. Pioneer hat sich nur auf die Herstellung von Hi-Fi Geräten spezialisiert. Das Ergebnis: hochqualifizierte Anlagen zu einem vernünftigen Preis. Verkaufen Sie Ihrem Kunden Pioneer! Sie machen dabei kein schlechtes Geschäft! Und Ihre Kunden sind zufrieden!

In Deutschland wird Pioneer ausschließlich von der Firma C. Melchers & Co. vertrieben. Schreiben Sie kurz oder rufen Sie an — es kann für Sie nur von Vorteil sein!

C. Melchers & Co.  
28 Bremen, Schlachte 39/40  
Tel.: 31 02 11 — Telex: 0244839



**PIONEER**®

EIN GROSSER NAME AUF DEM HI-FI SEKTOR.

## RIM - SCHLAGERANGEBOTE!

- Solange Vorrat - Sehr preisgünstige Mikrofone:



Kristall-Mikrofon „DX-73“ (jap.), rund 55 mm  $\phi$  mit Stativanschlußteil DM 9.90

Dyn. Mikrofon „X-73“ (jap.), sonst wie oben DM 12.90



Gärtler-Transistor-3fach-Drehk-Tuner Type „312-2326“ Mit Getriebe 3:1, AFC, AGC, kompl. verschaltet und abgeglichen, für 12 V Betriebsspannung Eingang: 240 und 60  $\Omega$ . Rauschzahl: 4...5 kTO. Spannungsverstärkung: 50 dB. Spiegel-Selektion: 45 dB. Nah-Selektion: 70 dB. 3. Weitab-Selektion: 90 dB. ZF-Festigkeit: 80 dB. ZF-Bandbreite: 300 kHz  $\pm$  10%. Frequenzkonstanz des Oszillators: 50 kHz. Störstrahlung: weit unterhalb der geforderten Grenzen, 2 x AF 121, 1 x AF 124 nur DM 39.80

Hand-Mikrofon „DM-236“ (jap.), Kunststoffgehäuse, Ein/Aus-Schalter, Impedanz 2 k $\Omega$ , Maße: 40 x 135 mm DM 17.50



Dyn. Mikrofon „DX-29“ (jap.) Kompl. mit Tischfuß, Maße: 115 x 40 mm DM 24.50



Drehknopf „5000 S“ Sehr elegant. Außen- $\phi$  40 mm, schwarz m. eingelegerter Skala u. Metallzierung, Knopfhö 25 mm, Skala beschriftet von 0-10 auf 270°, besonders geeignet für Meßgeräte, Verstärker usw. DM —.95



Kristall-Mikrofon „33-907“ (jap.) Ein/Aus-Schalter, Mikrofonhalter, Umhängesvorrichtung, Maße: 120 x 30 mm. Komplett m. Anschlußkabel DM 19.80

Skalenscheibe „81 665“ Aluminium geätzt, rund 62 mm  $\phi$ , schwarze Schrift auf Alu-Grund, 270°-Teilung DM —.50



Dyn. Mikrofon Marke Beyer Kugelcharakteristik, mit Tischständer nur DM 16.80

Becherelka „Siemens“ 100+50+50  $\mu$ F/350/385 V nur DM 4.75

Kleindrehschalter „SEL“ 2x12 Kontakte auf Pertinaxebenen, Achse 6 mm, Einbautiefe 22 mm nur DM 2.90



Vielfach-Meßinstrument Modell „T-81“ (jap.) Innenwiderst.: 1000  $\Omega$ /V bei Wechsel- u. Gleichstrom, große Skala. Meßber.: Gleichspg.: 10/50/250/500/1000 V Wechselspannung: 10/50/250/500/1000 V Gleichstr.: 1 mA/250 mA Widerstand: 0-100 k $\Omega$  Kompl. mit Batterie u. Prüfschnüren und deutscher Anleitung DM 25.— Glimmlampenfassung „ERG“, rot mit eingebaut Glimmlämpchen u. Vorwiderstand, direkt an 220 V anschließbar, Maße: 30 x 11 mm nur DM —.95



Gegentakt-Gleichsp.-Wendler-Trafo, BV 23“ für 2 x TF 80, 6 V/10 W, Kern EJ 54, Schaltungsvorschlag liegt bei DM 6.90



Ausgangsübertrager „BV 2888“, für EL 90 etc Prim.: 6 k $\Omega$ , sek.: 2 k/4  $\Omega$ , Kern EJ 42 nur DM 4.90



AEG-Einphasen-Elektro-Universal-Motor

Typ EBV 9040/4 spez.: 220 V/90 W/0,9 A, 1410 U/min. Kompl. mit Kond. 4  $\mu$ F/450 V DB. Aluguß-Befestig. Flansch (4-Loch) für univ. Montage Drehrichtung rechts od. links. Welle:  $\phi$  8 mm, Länge 50 mm Größe mit Welle: ca. 150 x 158 mm  $\phi$ . Mit Anschlußschaltbild nur DM 19.50

**RADIO-RIM**

8 München 15 • Tel. (08 11) 55 72 21  
Abt. F 3 • FS 05-28 166 rarim-d  
Bayerstraße 25, am Hauptbahnhof

# Sicherheit

## Sicherheit beginnt bei der Geräte-Konzeption

SABA denkt an die Sicherheit schon lange bevor die erste Leiterplatte geätzt, der erste Transistor eingelötet wird. Systematisch. Von einer Entwicklungsstufe zur andern. Denn Sicherheit ist mit das wichtigste Konstruktionsziel.

## Sicherheit verbürgt Lebensdauer

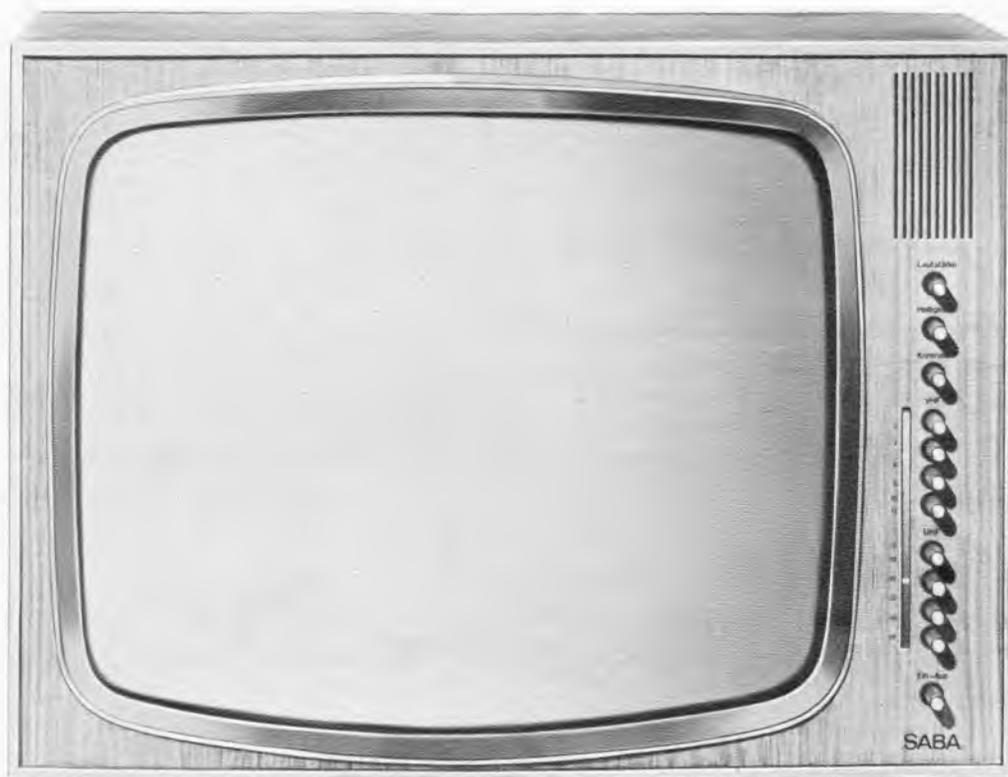
SABA-Geräte funktionieren nicht nur heute und morgen gut, sondern noch nach Jahren. Weil jedes Bauteil auf seine Sicherheit geprüft und ausgewählt wurde. Weil (entgegen modischen Trends) für jede Funktion das bestgeeignete (und häufig teurere) Bauteil gewählt wird.

## Sicherheit bestimmt die Fertigung

Nicht optimale Stückzahl bei rationeller Fertigung, sondern größte Sicherheit trotz rationeller Fertigung. Das ist die Devise. Und deshalb ist Sorgfalt bei SABA oberstes Gebot in der Produktion. Jeder Mitarbeiter weiß das. Mit Sicherheit.

## ... und viele Prüfungen machen SABA-Geräte funktionssicher

SABA verläßt sich nicht darauf, fehlerhafte Bauteile bei späteren Funktionsprüfungen zu entdecken. Denn leichte Bauteilefehler können ein Gerät bei der Prüfung funktionieren lassen, werden also übersehen. Darum prüft SABA alle Bauteile einzeln. Mit sicheren Methoden.



**SABA Schauinsland T 187 automatic**  
59-cm-Bild. Frontmontierte Bildröhre. 8 Stationstasten für Sender-Schnellwahl. Frontlautsprecher und Seitenlautsprecher. Störaustattung. Fernsteueranschluß. Edelholzgehäuse hell mattiert oder gegen Mehrpreis (DM 16,-) auch in Rüster oder Palisander.  
**Festpreis DM 798,-**

## Sicherheit auch für den Service

Qualitätsgerät und Service? Der Fernsehfachmann weiß: das ist kein Widerspruch. Er schätzt servicefreundliche Geräte. SABA-Fernsehgeräte haben ein Drehflügelklappchassis. Mit Sicherheit ist darauf jeder Punkt mühelos zu erreichen.

## Die Form — ein wichtiger Gesichtspunkt, auch bei SABA

Gekauft wird, was gefällt. Deshalb erkundet SABA systematisch die Wünsche der Käufer. Läßt erfahrene Groß- und Einzelhändler bei der Formgestaltung mitsprechen: Form und Ausstattung der SABA-Geräte sind marktgerecht. Sie geben dem Händler Sicherheit für einen guten Verkauf.

## Preiswürdigkeit und Preisstabilität sorgen für Sicherheit

SABA-Geräte sind nicht billig, immer jedoch ihren Preis wert. Weil sie durch und durch auf Sicherheit gebaut sind. Sie sind preisstabil durch gebundene Festpreise. Das sichert jedem Fachhändler seine feste Handelsspanne.

## SABA sorgt für Sicherheit — auch auf dem Markt

SABA-Geräte erscheinen in keinem Waren- oder Kaufhaus, nicht auf dem Grauen Markt. Weder beim Discounter noch in C + C- oder Möbellagern sind sie zu bekommen. Das verhindert die SABA-Vertriebsbindung. Sie gibt dem Fachhandel Sicherheit.

**SABA**  
Schwarzwälder Präzision

# RACAL

Umdrehungen pro Sekunde? 805 BR  
 Meter pro Minute? ..... 805 BR  
 Liter pro Stunde? ..... 805 BR  
 X pro Y? ..... 805 BR  
 $\frac{A}{B}$ ? ..... 805 BR

Direkte Ablesungen mit dem Universalzähler 805 BR  
 Digital einstellbare Zeitbasis von 1  $\mu$ s bis 100 s



DM 5 916.— netto

Wir bieten ein reichhaltiges Programm an digitalen Zählern, Zeit- und Frequenznormalen.

Z. B. 300-kHz-Frequenzmesser ..... DM 1 873.—  
 32-MHz-Frequenzmesser ..... DM 6 362.—  
 500-MHz-Konverter ..... DM 5 000.—

Fordern Sie bitte Unterlagen an.



**ALFRED NEYE - ENATECHNIK**

2085 Quickborn-Hamburg

Telefon 0 41 06 / 40 22-40 24 · Telex 02-13 590

# Belson

Tr-617 6 Tr. MW  
 LM-812 8 Tr. MW/LW  
 SL-8 8 Tr. MW/LW  
 FA-9 9 Tr. UKW/MW  
 FA-11 11 Tr. UKW/MW  
 FA-15 11 Tr. UKW/MW  
 SM-8 8 Tr. MW/KW  
 DR-816 8 Tr. MW  
 Mikro-7 7 Tr. MW  
 TA-302 6 Tr. MW

Tonband,  
 Netz und Batterie

mit deutscher Beschriftung und Gebrauchsanweisung  
 Verkauf  
 nur an Wiederverkäufer  
 verzollte und unverzollte Ware

AIWA GmbH & Co KG  
 Frankfurt/M. Langestraße 22a · Tel. 288254

## Modell F-80TR<sub>D</sub> 25.000 Ohm/V

- SPANNBANDMESSWERK
- 1000 facher Überlastungsschutz
- Spiegelskala
- Meßmöglichkeit von Sperr- und Resströmen bei Transistoren und Dioden



### Technische Daten:

DC voltage: 0.25v 2.5v 10v 50v 250v 500v 1000v (25k $\Omega$ /v)  
 AC voltage: 2.5v 10v 50v 250v 500v 1000v (5k $\Omega$ /v)  
 DC current: 40 $\mu$ a 0.5ma 5ma 50ma 500ma  
 Resistance: Range—R x 1 R x 10 R x 100 50M $\Omega$   
 (min. 2 $\Omega$  & max. 50mg $\Omega$ )  
 Volume level: -10~+10db +5~+36d  
 Load current: 15ma 1.5ma 150 $\mu$ a  
 Load voltage: 1.5v  
 Batteries: 1.5v (UM-3) x 1 & 9v (006P) x 1

# SANWA

Der Qualitätsbegriff für Meßinstrumente

### Zu beziehen über den Fachgroßhandel:

AUGSBURG	Walter Naumann
AUGSBURG	TEHAKA Hans Dolpp
BERLIN	Hermann Kaets
BIELEFELD	Berrang & Cornehl KG
BREMEN	Gebrüder Sie
DORTMUND	Berrang & Cornehl KG
DIERINGHAUSEN	Karl Puhl oHG
DUISBURG-HAM	Franz Ditmaier
EMDEN	Wienholtz & Becker
FRANKFURT	Heinrich Alles KG

FREIBURG	Wilhelm Nagel oHG
HAMBURG	Herbert Hüls
HANNOVER	Mufag Großhandels GmbH
KARLSRUHE	Adolf Gömmel Nachf.
KARLSRUHE	Wilhelm Nagel oHG
KASSEL	Karl & Co. GmbH
KIEL	Erwin Loose
KÖLN	Kleine-Erfkamp & Co.
KÖLN	W. Meier & Co.
LÜBECK	Herbert Hüls

SAARBRÜCKEN	Listing & Keller KG
MANNHEIM	Heinrich Alles KG
MANNHEIM	Wilhelm Nagel oHG
MÜNCHEN	Wilhelm Ruf oHG
OFFENBURG	Fr. Streb
OLDENBURG	Rahlmann & Co.
STUTTART	Otto Gruoner
STUTTART	Lehner & Küchenmeister KG
WUPPERTAL	Berrang & Cornehl KG
WÜRZBURG	Julius Hörnlein

**SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO., LTD.**

Dempa Bldg., 2-chome, Sotokanda, Chiyoda ku, Tokyo, Japan Cable "SANWAMETER TOKYO"

### Generalvertretung:

**TRANSONIC**

ELEKTROHANDELSGESELLSCHAFT m. b. H. & CO.

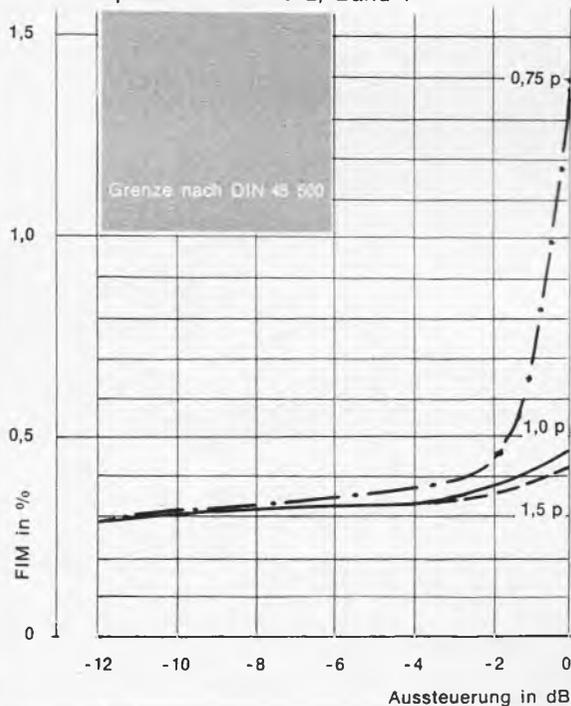
2000 Hamburg 1, Wandalenweg 20

# Ein neuer Hi-Fi-Stereo-Tonabnehmer mit einer bisher unerreichten Abtastsicherheit trotz einer Auflagekraft von nur 0,75 p ELAC STS 444



Nichtlineare Verzerrung (FIM)  
in Abhängigkeit von der Aussteuerung  
bei verschiedenen Auflagekräften

Meßschallplatte: DIN 45 542, Band 1



Die ELAC Spezialisten – die in aller Welt anerkannten Pioniere in der Entwicklung hochwertiger Tonabnehmer – schufen mit diesem neuen magneto-dynamischen Hi-Fi-Stereo-Tonabnehmer ein Abtastsystem mit einem Maximum bisher unerreicht guter Eigenschaften, einen Tonabnehmer ohne Kompromisse. Trotz einer Auflagekraft im Bereich von nur 0,75-1,5p wurden Werte erreicht, die ihresgleichen suchen: Bei einem gradlinien Frequenzgang beider Kanäle im gesamten Hörbereich beträgt die Compliance sogar  $33 \cdot 10^{-6} \frac{\text{cm}}{\text{dyn}}$  und die effektive Masse weniger als 0,4 mg.

Aus dieser interessanten Kurve ersieht der Fachmann die minimale Frequenzintermodulation auch bei größter Aussteuerung. Sie ist bei -6 dB ( $3 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  300 Hz –  $0,75 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  3000 Hz) auch bei einer Auflagekraft von nur 0,75 p geringer als 0,4%.

Alle technischen Werte dieses hervorragenden Hi-Fi-Stereo-Tonabnehmers bedeuten: vollendete Tonwiedergabe im gesamten Hörspektrum bei äußerster Schonung der Schallplatten und des Abtastdiamanten. Sie interessieren sich für ausführliche technische Daten? Dann schreiben Sie an ELAC, ELECTROACUSTIC GMBH, 2300 Kiel.



## FÜR KENNER MEISTERLICHER MUSIK

**Beweis der Zuverlässigkeit:  
monatlicher Produktionsausstoß  
13 000 000 Stück!**



## MITSUMI-ZF-TRANSFORMATOREN

Zf-Transformatoren von Mitsumi werden in großem Umfang in zahlreichen Gerätearten benutzt, z. B. in AM- und FM-Rundfunkempfängern, in Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräten sowie in einer Typen-Vielzahl von Nachrichteneempfängern. Die monatliche Fertigung beträgt 13 000 000 Stück. Die unermüdlichen Anstrengungen von Mitsumi, um die Zuverlässigkeit der Erzeugnisse immer mehr zu steigern, hat Früchte getragen: Der Mitsumi-Zf-Transformator wurde zu einem internationalen Erzeugnis, das auf der ganzen Welt benutzt wird.

### Automatische Wickelmaschinen sichern maximale Dauerhaftigkeit

Der Mitsumi-Zf-Transformator, berühmt wegen seiner Originalität, seiner hohen Güte und seiner vorzüglichen elektrischen Eigenschaften, wird auf einem Digital-Wickelautomat eigener Konstruktion hergestellt. Diese Maschine wird von Lochkarten gesteuert, und sie fertigt einen Transformator in acht Sekunden. Die Verwendung sorgfältig ausgewählter Materials und eine perfekte Produktionskontrolle garantieren höchste Zuverlässigkeit.

Die stabile mechanische Ausführung der Mitsumi-Zf-Transformatoren ist stoß- und drehmomentsicher. Mitsumi-Zf-Transformatoren stellen Sie in jeder Hinsicht zufrieden.

Daten		Typ	K 7-E	K 10-E	M 20-B
Für AM-Zf	Frequenzbereich		455 ± 20 kHz	455 ± 20 kHz	455 ± 20 kHz
	Trimmer (eingebaut)		180 ± 20 pF	180 ± 20 pF	150 ± 30 pF
	Leerlaufgüte		70 ± 15 % 110 ± 15 %	70 ± 15 % 110 ± 15 %	80 ± 15 %
Für FM-Zf	Frequenzbereich		10,7 ± 0,3 MHz	10,7 ± 0,3 MHz	10,7 ± 0,3 MHz
	Trimmer (eingebaut)		A, B, C = 50 ± 5 pF D = 30 ± 3 pF E = 50 ± 5 pF	A, B, C = 50 ± 5 pF D = 30 ± 3 pF E = 50 ± 5 pF	A, B, C = 50 ± 5 pF D = 30 ± 3 pF E = 50 ± 5 pF
	Leerlaufgüte		A, B, C ≥ 70 D, E ≥ 60	A, B, C ≥ 90 D, E ≥ 70	> 60

### HAUPT-ERZEUGNISSE

Variable Polyethylen-Kondensatoren, Zf-Transformatoren, Kleinstmotoren, Synchronmotoren, FM-Eingangstuner, Fernseh-Tuner, Spulen, Fassungen usw.



# MITSUMI

#### MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.

1056 Koadachi, Kamae-machi, Tokyo 415-6211  
302, Cheong Hing Bldg. 72, Nathan Road, Kowloon,  
Hong Kong 666-925

Marienstraße 12, Düsseldorf, W Germany

#### MITSUMI ELECTRONICS CORPORATION

11 Broadway, New York 4 N Y 10004 HA5-3085  
333 N Michigan Avenue, Chicago, Ill 60601  
263-6007



### Farbfernsehbuch

Dieses Buch erläutert die Farbfernsehetechnik nach dem NTSC-PAL System und schult den Techniker von Schwarz-Weiß auf Farbe um. Der Umschullehrgang bringt alle Einzelheiten, die der Servicetechniker wissen muß, um mit Erfolg an Farbfernsehgeräten zu arbeiten. Schulungsunterlagen von Industrie-Lehrgängen und Lehrgängen an der Schule des Rundfunks in Hamburg.

Farbfernsehbuch. Von Ing. Dieter Nährmann. DM 48.-.

Best.-Nr. 3475 G

### Farbfernsehen für Alle

Wem das Farbfernsehbuch zu kompliziert ist, der kann sich mit diesem Buch erst die nötige Einführung verschaffen. Soweit möglich wurde hier auf alle Theorie verzichtet, um diese neue Technik für jeden verständlich zu machen. Das tiefere Eindringen in die Farbfernsehetechnik ist von hier aus leicht.

Farbfernsehen für Alle. Von Ing. Heinz Richter. DM 19.80.

Best.-Nr. 3477 G

Im Telekosmos-Verlag erschienen eine ganze Reihe von Service-Büchern, die alle möglichen Service-Probleme behandeln. Sie sind bei jeder Buchhandlung erhältlich. Weitere Informationen unter der Kenn-Nr. Teko 019 A vom Verlag.

# telekosmos verlag stuttgart

Eine Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung

## SCHICHTDICKEN-MESSGERÄT TVF-1



Nach Schwingquarz-Methode

### Technische Eigenschaften:

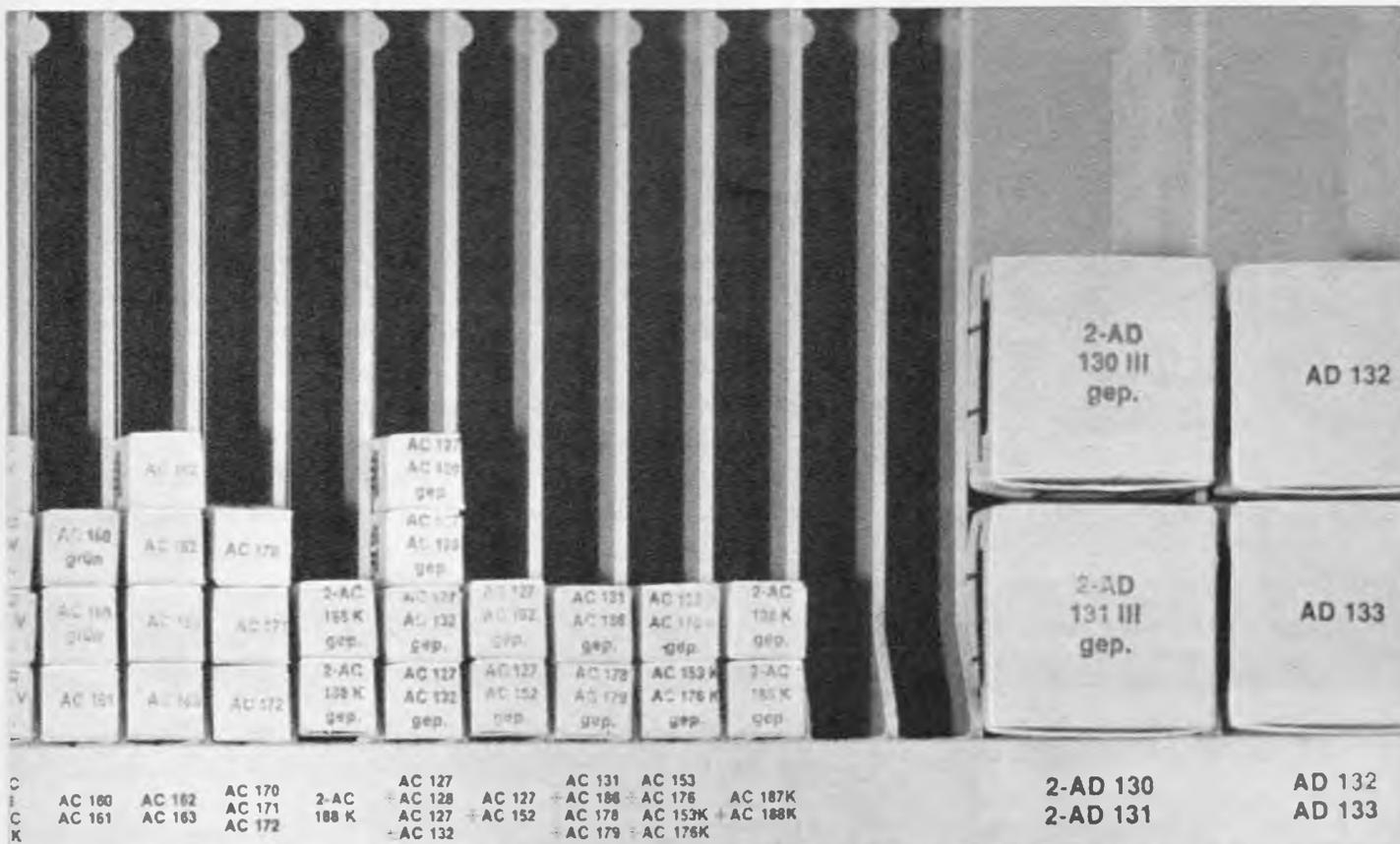
- **Stabilität der Meßfrequenz**  
± 1 Hz (bei Betrieb bis zu 10 Minuten)  
± 5 Hz (bei Betrieb bis zu 1 Stunde)  
bei konstanter Temperatur und Feuchtigkeit
- **Meßbereiche**  
x 1000 ..... 0 ... 10 kHz, min. Ablesbarkeit 100 Hz  
x 100 ..... 0 ... 1 kHz, min. Ablesbarkeit 10 Hz  
x 10 ..... 0 ... 100 Hz, min. Ablesbarkeit 1 Hz  
Ein einziger Schwingquarz kann bis zu einer Frequenzveränderung von 200 kHz verwendet werden. Das entspricht einer Schichtdicke von 20 µ von SiO<sub>2</sub> (entsprechend einem spez. Gewicht von 2,65). Dadurch ist es möglich, den gleichen Schwingquarz 20mal zu verwenden, wenn die Frequenzänderung bei jeder Messung 10 kHz ausmacht.
- **Stromversorgung**  
110/220 V~, 50 oder 60 Hz, max. 80 W
- **Maße und Gewicht**  
Anzeigeeinheit: 496 mm x 400 mm x 179 mm/8 kg. Oszillatoreinheit: 77 mm x 158 mm x 124 mm/0,8 kg. Instrument zur Messung der Niederschlagsrate: 96 mm x 150 mm x 120 mm/0,8 kg.

### Zusätzlich lieferbar:

Wassergekühlte Quarzhalterung Typ FW  
Einsteckbares Meßinstrument für die Niederschlagsrate  
Eine neu entwickelte Technik und unsere langen Erfahrungen mit Quarzkristallen und ihrer Anwendung führten zur Konstruktion dieses Gerätes, das eine präzise Messung der Aufdampf-Schichtdicken von Leitern und Nichtleitern ermöglicht. Mit dem eingebauten Relais kann die Schichtdicke automatisch überwacht werden.

**TOYOCOM**  
TOYO COMMUNICATION  
EQUIPMENT CO., LTD.

Export Department, Taranoman Bldg  
15 Shiba-Taranoman, Minato-Ku  
Tokyo, Japan  
Telegramme: Exporteycom Tokyo



## An der Wand sofort zur Hand: servixverpackt, servixsortiert

Die Wand hat Platz – und Servix hat zwei neue Wandregale für die Wand: eines für Transistoren, eines für Dioden. Mit all den Typen, die zur Hand sein müssen. Alle Typen: Originalausführungen, einzeln verpackt, übersichtlich sortiert. Beide Regale mit zwei verschiedenen Bestückungen, auch nach Wunsch sortiert. Zu jeder Bestückung Wandregal kostenlos.

Wir nennen Ihnen gern die Großhändler, die Servix-Wandregale führen.

# **servix**

Vertriebsgesellschaft mbH

8 München 3 Postfach 119

# Ein Fortschritt der fällig war

ELA\* in High-Fidelity-Qualität



preiswerte  
Mischverstärker in  
ausgereifter Transistortechnik

\*elektroakustische Übertragungsanlagen

Drei neue TELEWATT Mischverstärker (mono) mit Sinus-Dauerleistungen von 30, 60 und 120 Watt in modernster Konzeption und zu vernünftigen Preisen. Jede Anpassungs-Aufgabe ist mit 5 universellen Misch-Eingängen elegant zu lösen.

Als richtungsweisende Bausteine für elektroakustische Anlagen sind die Verstärker unbedingt betriebsicher und für härtesten Dauerbetrieb geschaffen – deshalb konnten wir die Garantiezeit verdoppeln. Die Wiedergabe-Qualität ist überragend – die Hi-Fi Norm nach DIN 45 500 wird übertroffen.

## TELEWATT Mischverstärker

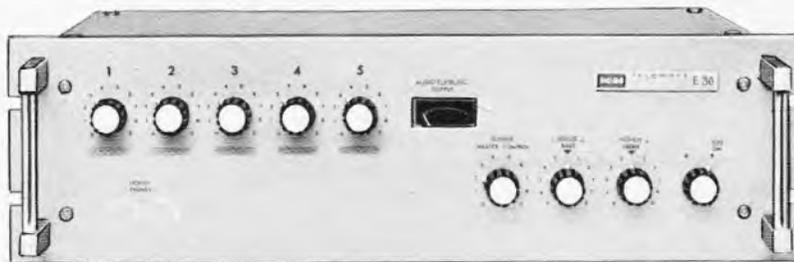
**E 30** Musikleistung 40 Watt  
Sinusleistung 30 Watt

**E 60** Musikleistung 80 Watt  
Sinusleistung 60 Watt

**E120** Musikleistung 160 Watt  
Sinusleistung 120 Watt

Alle Verstärker auch für Gestell-Einbau lieferbar

Wegen ihrer Qualität sind diese Verstärker für Labors von Hochschulen und Instituten bestens geeignet, wenn Leistungen von 30 – 120 Watt verlangt werden



Absolut universelle Anwendung durch beliebig wählbare Misch-Eingänge

Jeder der 5 Misch-Eingänge verwendbar für

Mikrofon (hoch- und niederohmig)  
Phono (Magnetsystem, entzerrt)  
Phono (Kristallsystem)  
Band (Wiedergabe + Aufnahme)  
Radio  
Gitarre (entzerrt)

Beliebige Belegung der Eingänge durch Steckeinheiten (Plug-in)

5 Mischregler · 1 Summenregler

Betriebsklar sofort beim Einschalten. Fortfall der Anheizzeit. Minimale Erwärmung  
Kurzschlußfeste Endstufe mit Überlastungsschutz,  
Aussteuerungs-Kontrolle durch Meßwerk und Kopfhörer-Ausgang

Eisenlose Schaltung mit direktem niederohmigem Ausgang 4 bis 16 Ohm

Speisung von 100-Volt-Systemen durch besonderen Leitungs-Übertrager

Bestückt mit 15 bzw. 17 bewährten Silizium-Transistoren

Frequenzgang streng linear

Klirrfaktor 0,2 Prozent

Leistungsbandbreite

20 Hz – 20 kHz

20 Hz – 20 kHz

15 Hz – 30 kHz



Verlangen Sie ausführliche Unterlagen von unserer Abt. E1

**KLEIN + HUMMEL 7301 Kemnat · Tel. Stuttgart 25 32 46**

Gründungsmitglied des Deutschen High Fidelity Instituts (dhfi)

## Amerikanische Fernsehsender in der Bundesrepublik

Aufgrund verschiedener Leseranfragen haben wir uns nach den Fernsehsendern der amerikanischen Militärdienststellen erkundigt. Der American Radio and Television Service (AFRTS) betreibt gegenwärtig sieben Fernsehsender in der Bundesrepublik und in West-Berlin. Die Standorte, Frequenzen und Senderleistungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Standort	Frequenz (des Bildträgers)	entspr. etwa Kanal	Senderleistung (Bild, Ton)	
Berlin	535,250 MHz	29	500 W,	100 W
Tempelhof Airport	203,250 MHz	9	0,1 W	0,02 W
Rhein Main AB	543,250 MHz	30	5 W,	1 W
Rhein Main				
Housing Area	527,250 MHz	28	5 W,	1 W
Kaiserslautern	543,250 MHz	30	1 kW,	200 W
Spangdahlem	519,250 MHz	27	1 kW,	200 W
Wiesbaden	479,250 MHz	22	1 kW,	200 W

Bei den Sendern Tempelhof, Rhein Main AB, Rhein Main Housing Area und Wiesbaden handelt es sich um Umsetzer, die von entsprechenden Muttersendern gespeist werden. Die amerikanischen Fernsehsender arbeiten nach der amerikanischen FCC-Norm, also mit einem Bild/Tonträger-Abstand von 4,5 MHz und 525 Zeilen. Abweichend von dieser Norm wird jedoch eine Bildfrequenz von 25 Hz benutzt, so daß sich eine Zeilenfrequenz von 13 125 Hz ergibt (lediglich der Sender Spangdahlem strahlt seine Programme mit 30 Bildwechsellinien pro Sekunde und einer Zeilenfrequenz von 15 750 Hz aus). Für manche deutsche Fernsehempfänger dürfte der Fangbereich der Zeilensynchronisation beim Empfang von Fernseh-

sendern mit einer Zeilenfrequenz von 13 125 Hz ausreichen. Der abweichende Bild/Tonträger-Abstand macht jedoch einen Ton-Zf-Adapter erforderlich; solche Geräte bieten einige Firmen an.

Die amerikanischen Fernsehsender werden nicht von einem zentralen Sendestudio mit Programmen versorgt, so daß – abgesehen von den Umsetzern – in den einzelnen Versorgungsgebieten jeweils verschiedene Programme zu empfangen sind. Farbsendungen werden vom AFRTS nicht ausgestrahlt. Die amerikanischen Dienststellen betonen, daß ihre Sender nur zur Versorgung der Angehörigen der US-Streitkräfte vorgesehen sind. Nur wenige deutsche Fernsehzuschauer dürften daher in der Lage sein, die amerikanischen Programme zu empfangen. Eine Ausweitung der Versorgungsbereiche ist nicht beabsichtigt.

## 12. UKW-Tagung der KW-Amateure im DARC

Seit über zwölf Jahren treffen sich in und jetzt bei Weinheim im September UKW-Amateure mit Rang und Namen zum Gedankenaustausch. Sie sprechen und diskutieren vor einem großen Hörerkreis über Fragen der Technik und der Organisation. Manche Errungenschaft in der UKW-Amateurtechnik und im UKW-Funkverkehr ist von Weinheim ausgegangen.

Eigentlich waren bei der diesjährigen Zusammenkunft, die leider nicht in der romantisch gelegenen Fuchs'schen Mühle, sondern in der nüchternen Hemsbacher Turnhalle stattfand, nur die fachlichen Referate ein Gewinn. Sie strahlten Qualität aus und vermittelten den aufmerksam folgenden Zuhörern eine Vorstellung darüber, wie man die neuesten Halbleiterlösungen für die UKW-Sende- und Empfangstechnik der Amateure nutzt. Schaltungen mit Feldeffekt-Transistoren und mit integrierten Schaltungen, Analyse-Oszillatoren (insbesondere für die Einseitenbandtechnik) sind die Wege, die auch einmal das Gros der UKW-Amateure beschreiben wird. Ein spezielles Thema war ein Bericht über die vom Max-Planck-Institut, Lindau (Harz), in Betrieb genommenen Bakensender zur Erkennung von Polarlichtrückstreuungen (Aurora).

Die meisten Referenten waren junge ideenreiche Amateure, die ihre Untersuchungsergebnisse sicher noch den einschlägigen Fachpublikationen anvertrauen werden. DL 3 TO

### 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 durch die Post gewährleistet.

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

# VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK



VALVO GMBH HAMBURG

## Hochvolt-Aluminium-Elektrolytkondensatoren aus unserem Vorzugsprogramm

Diese Valvo-Kondensatoren 350 bis 385 V sind in der üblichen Form als Wickelkondensatoren mit einer oxydierten Aluminiumfolie als Anode, mindestens zwei mit Elektrolyt getränkten Papierlagen als Katode und Abstandhalter und einer als Stromzuführung dienenden nicht formierten Aluminiumfolie (Katodenfolie) hergestellt. Um eine hohe Raumkapazität zu erreichen, ist die Anodenfolie aufgeraut.

Lieferung an den Fachhandel:  
Deutsche Philips GmbH,  
Handelsabteilung  
für elektronische Bauelemente,  
2 Hamburg 1, Hammerbrookstr. 69



Freitragende Bauweise mit axialen Anschlußdrähten und Isolierumhüllung, schaltfest; 350/385 V:

Kapazität µF	Abmessungen d x l mm
1	6,4 x 18
2	10,0 x 18
4	10,0 x 30
8	12,5 x 30
16	15,0 x 30
32	18,0 x 50
50	21,0 x 50



Mit kombinierter Lötstift-/Schrankklappenbefestigung, schaltfest, 350/385 V:

Kapazität µF	Abmessungen d x l mm
50 + 50	25 x 70
100 + 100	30 x 80
50 + 50 + 50	30 x 80
100 + 100 + 50	35 x 80
100 + 100 + 50 + 25	40 x 80
200 + 100 + 50 + 25	40 x 80



Mit Schraubbefestigung, schaltfest, 350/385 V:

Kapazität µF	Abmessungen d x l mm
8	25 x 38
16	25 x 38
32	25 x 38
50	25 x 52
100	30 x 52
16 + 16	25 x 52
32 + 32	25 x 52
50 + 50	25 x 80
100 + 50	30 x 80
100 + 100	30 x 80
50 + 50 + 50	30 x 80
100 + 100 + 50	35 x 80

## Filme und Bildreihen als Schulungsmaterial

Das Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht, München, hat als Grundlage für mehrere Bildreihen den Großformat-Vierfachband 137/140 „Farbfernsehen“ von Klaus Welland der Radio-Praktiker-Bücherei des Franzis-Verlages verwendet. Die erste Bildreihe „Farbfernsehen – Farbenlehre“ wird Anfang 1968 erscheinen.

Ferner werden u. a. noch folgende Produktionen des Instituts für Film und Bild im nächsten Jahr ausgeliefert:

### Filme

Gleichrichtung von Wechselströmen – Grundlagen, Siliziumzellen, Hochvakuumröhren;  
Niederspannungsnetze (VDE 0100)

### Bildreihen

Verformung von Rechteck-Impulsen durch RC-Glieder – Grundlagen, Tiefpässe, Hochpässe;  
LC-Oszillatoren mit Röhren;  
Modulationsarten hochfrequenter Schwingungen;  
Amplituden-Modulation;  
Magnetismus (Feldlinienbilder)

Zu jeder Produktion gibt das Institut ein erläuterndes Beiheft heraus. In den pädagogischen und technischen Fachzeitschriften wird zu gegebener Zeit auf die Bezugsmöglichkeiten der Institutproduktionen hingewiesen. Auskünfte erteilt das Institut für Film und Bild, Zweigstelle Berlin, Fachreferat Elektrotechnik, Berlin 37, Schützallee 27/29.

## die nächste funkschau bringt u. a.:

Ein transistorbestückter Schwarzweiß-Bildmustergenerator für den Fernseh-Service

Aus der Schaltungstechnik der Farbfernsehempfänger: Pal-Decoder mit Quarzfilter

Eine haushaltstaugliche Transistor-Eintakt-Endstufe

Vereinfachtes Rechnen beim Planen von Antennenanlagen – statt Spannungswerte nur Pegelwerte

Nr. 21 erscheint als 1. November-Heft · Preis 1.80 DM.

im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3.80 DM

## Funkschau

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

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy

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 78 33 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 Funkprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

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

Printed in Germany. Imprime en Allemagne.

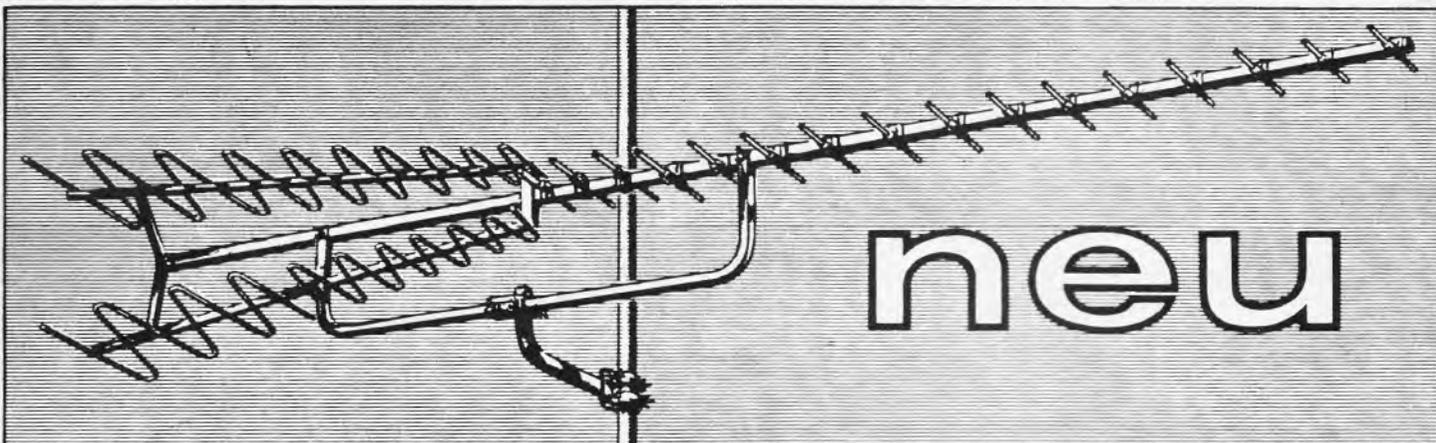


# Dezi-PFEIL

## KATHREIN UHF - Antenne

Sie treffen immer ...  
mit der KATHREIN „Dezi-PFEIL“- gleichgültig  
ob das Ziel Farbe oder Schwarzweiß ist.  
Die Dezi-PFEIL-Antennen sind ganz neue UHF-Breitband-  
Antennen, neu in Aussehen, und neu in der Leistung!  
Hoher Gewinn ist vereinigt mit sehr günstigem Vor-  
rückverhältnis, und dazu haben die Dezi-PFEIL große  
Nebenzipfeldämpfung. Von der Dezi-PFEIL gibt es nur  
drei verschieden große Typen, diese drei Typen  
genügen für alle UHF-Empfangsprobleme.  
Solche Antennen muß man haben, um Antennenanlagen  
aufzubauen für Farbempfang, und auch für Schwarzweiß.  
Fragen Sie nach der Dezi-PFEIL von KATHREIN!  
Es ist Ihr Vorteil!

F 022 07 67



# neu



**A. KATHREIN 82 ROSENHEIM**  
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate  
Postfach 260      Telefon (08031) 38 41

## 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.

### Falsche Wahl von Mittelwellen-Frequenzen

In letzter Zeit verlegten einige Rundfunkanstalten ihren stärksten Mittelwellensender an das kurzwellige Ende des Bereiches und erhöhten gleichzeitig die Leistung, was der Verbesserung des Fernempfangs dienen soll. Dieses gilt jedoch nur mit Einschränkungen. Nicht umsonst benutzen Länder, wie Belgien, die Schweiz und die Niederlande, für ihr wichtigstes Programm die längste ihnen zugestandene Welle. Für den eigenen Versorgungsbereich ist die 200-m-Welle nämlich fast unbrauchbar; bei Tag beträgt die Reichweite eines 300-kW-Senders in diesem Bereich für gute Qualität nur 100 km, bei Nacht nur 40 km (unabhängig von der Sendeleistung). Ein Vorteil besteht zwar für die Hörer in 300 bis 1000 km Entfernung, jedoch nur bei einer wirklichen Exklusivwelle; für jeden Kanalmitbenutzer gelten die gleichen günstigen Ausbreitungsbedingungen.

Für den Empfangsort Jülich lassen sich folgende Beispiele anführen: Langenberg in 70 km Entfernung ist seit Frequenzwechsel bei Dunkelheit nicht immer empfangswürdig, krächzender Ton und pendelnde Feldstärke, UKW Langenberg ist jedoch erstklassig zu hören. Luxemburg (Standort Hosingen) in 100 km Entfernung erzeugt trotz enormer Leistung nur eine Feldstärke von 2,5 mV/m, schon zwei Stunden vor Sonnenuntergang stören krächzende Feldstärke-Einbrüche, UKW Luxemburg ist dagegen auf beiden Kanälen brauchbar zu empfangen. Mainflingen (Deutschlandfunk 1538 kHz) hat in 210 km Entfernung trotz 300 kW nur 30  $\mu\text{V}/\text{m}$  Tagesfeldstärke, also unerreichbar für Ferrit- und Gemeinschafts-Antennen. Frankfurt, nahe bei Mainflingen, erreicht dank der langen Mittelwelle (593 kHz) 1,5 mV/m. Mainflingen ist ein Extrembeispiel, da die Berge vom Taunus und der Eifel für Bodenwellen abschirmend wirken. Die Leistung könnte für gleiche Feldstärke in Jülich bei Wellentausch mit Frankfurt auf einige 100 W (!) reduziert werden. Ein Kuriosum ist, daß die am besten zu empfangenden transatlantischen Sender New York (WIMS oder WIMF), Halifax (CBC) und

St. Johns (CBC) auf den Plätzen von Hilversum II, Bremerhaven und Prag (638 kHz) auch mit 20...30  $\mu\text{V}/\text{m}$  ankommen. Die nord-amerikanischen Sender sind vorwiegend auf 1000...1200 kHz zu empfangen, die südamerikanischen auf 1100...1300 kHz, was auch kein Plus für die 200-m-Wellen darstellt.

Bei Ausbreitung über See oder Flachland ist die Dämpfung viel geringer; Radio Veronica, in Entfernung, Frequenz und Feldstärke mit Mainflingen zu vergleichen, hat nur 10 kW! Radio Caroline, der einzige überlebende englischsprachige Werbesender (er reduzierte seine Leistung von 50 kW auf 10 kW und heißt jetzt Radio Caroline International), stellt ein anderes Reichweite-Extrem dar. Die Tagesfeldstärke ist in 350 km Entfernung 50  $\mu\text{V}/\text{m}$  (früher 150  $\mu\text{V}/\text{m}$ ). Nicht zu verstehen ist, warum der Deutschlandfunk seinen Reserve-sender in Mainflingen (100 kW), der bis zur Fertigstellung von Neumünster (1268 kHz) diesen vertreten hatte, nicht zur Unterstützung von Braunschweig (548 kHz) heranzieht. Dann wäre er dank zentraler Lage am Tag im gesamten Bundesgebiet zu hören. Leider ist es infolge der 24stündigen Belegung der neuen Frequenz nicht mehr möglich, Rio de Janeiro (etwa 1277 kHz, 5...10  $\mu\text{V}/\text{m}$ ) frühmorgens zu empfangen. München auf 800 kHz, jetzt noch mit 25  $\mu\text{V}/\text{m}$ , wird nach Umstellung der Frequenz nicht mehr am Tag im Rheinland zu hören sein, denn von Nürnberg auf der zukünftigen Münchener Welle (1602 kHz) ist nur noch der Träger nachzuweisen (1  $\mu\text{V}/\text{m}$ ).

Zusammenfassend ist zu sagen: die Mittelwelle ist von 18.00 bis 1.00 Uhr unbrauchbar, weil die Zahl der ungestört hörbaren Sender geringer als die der empfangswürdigen UKW-Sender ist. Bei Tag ist guter Fernempfang unserer Nachbarländer möglich; auf jedem dritten Kanal ist ungestörter Empfang eines einzigen Senders zu registrieren, z. B. London, Paris, Hermonster, Prag, Dresden, Berlin, sogar Burghead (Schottland) in 900 km Entfernung mit 10  $\mu\text{V}/\text{m}$ . Die Antenne muß nur gegen das Lichtnetz entkoppelt sein, denn die Feldstärken sind sehr klein.

Die Dämpfung der Bodenwelle bei 1600 kHz beträgt 20 dB pro 100 km, bei 500 kHz 10 dB pro 100 km gegenüber der Ausbreitung über idealer Erdoberfläche. Sender über 1500 kHz schneiden unter diesen Voraussetzungen am schlechtesten ab, besonders wenn sie im Bergland stehen. Verlegung von Sendern in diesen Frequenzbereich macht die vielen Kleinsender nicht überflüssig, zumal nicht jeder Reiseempfänger einen UKW-Bereich haben kann und UKW-Empfang im fahrenden Wagen kein Genuß ist.

Die vorgenannten Empfangsergebnisse wurden mit einer Rahmenantenne von 26 cm  $\times$  41 cm Seitenlänge (Größe einer Aktentasche), einem Grundig-Reiseempfänger und einem aperiodischen Transistorverstärker eigener Bauart erzielt. Empfindlichkeitslimit nur durch 290-°K-Rauschen des Rahmenverlustwiderstandes, kein Transistorrauschen.

Jürgen Keck, Jülich



Für Farbfernsehgeräte,  
Transistorleistungsstufen  
und ähnliche Schaltungen.  
Belastbar bis 3 W.

Alle Ausführungen sind mit Drehknopf  
lieferbar.



**DRAHT  
EINSTELL  
REGLER  
E 102  
E 103**

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GBR

8672 SELB-Werk II  
Postfach 127

# Thorens TD 124 II

## Ein Maßstab für Qualität



Welche Forderungen stellen Sie an einen Plattenspieler? Geräuscharmer Lauf? Optimaler Gleichlauf? Unbedingte Zuverlässigkeit? Wartungsfreiheit? Diese Forderungen stellen Rundfunkanstalten, Tonstudios und Schallplattenhersteller. Thorens baut diesen Plattenspieler: Den TD 124 II

Ein robustes Abspielgerät in Studioqualität. Thorens-Plattenspieler setzen den Maßstab. Auch für Verstärker und Lautsprecher.

Im Thorens-Programm finden Sie nur Spitzenerzeugnisse. Geräte von führenden Herstellern in Europa und Übersee. Mit deutschem Service.

**THORENS**

**Cabasse · TANNOY**

**QUAD · Sherwood · McIntosh**

**Ortofon · STANTON**

*Bozak*

**THORENS**

High Fidelity Geräte von Weltruf

Paillard-Bolex GmbH., 8 München 23, Leopoldstr. 19

### Ein treuer Leser schreibt . . .

Im Oktober dieses Jahres sind es 25 Jahre her, daß ich die FUNKSCHAU von Ihnen beziehe. Ich war damals in diesen Kriegsjahren noch Schüler und habe mit einfachen Mitteln die ersten zaghaften Versuche beim Basteln gemacht. Als ich dann nach dem Krieg mit der Ausbildung begann, war die FUNKSCHAU ein treuer Begleiter, zumal gerade in den Nachkriegsjahren Reparatur und Improvisation die Hauptbetätigungen waren.

Beim Aufkommen von UKW, Fernsehen und Hi-Fi-Technik konnte ich aus Ihrer Zeitschrift sehr viel lernen. Seit 1947 sind alle Jahrbände vorhanden, und oft findet man Hinweise und Aufsätze, die auch heute noch wertvoll sind.

Ich möchte Ihnen an dieser Stelle danken, und ich hoffe, daß auch in Zukunft die Zeitschrift so vielseitig bleibt.

Alfons Bender, Tübingen

### gefragt – geantwortet

ist eine neue, in unregelmäßiger Folge erscheinende Rubrik der FUNKSCHAU. Monatlich gehen in der Redaktion Hunderte von Leser-Anfragen ein, wovon manche von allgemeinem Interesse sind. Die Redaktion ist nun der Meinung, man solle kluge Fragen und deren sorgfältige Beantwortung dem Leserkreis nicht vorenthalten. Daher also: gefragt – geantwortet!

### Spannungsangaben in Schaltbildern

**Frage:** Ich vermisze in allen Schaltbildern, die sich für den Nachbau eignen, ausführliche Spannungsangaben an den Röhren- oder Transistoranschlüssen. Diese würden beim Nichtfunktionieren eines Gerätes die Fehlersuche erheblich vereinfachen. Können Sie nicht in Zukunft diese Werte generell angeben? K. H. in Köln

**Antwort:** Über diese Frage haben wir in der Redaktion und mit unseren Autoren schon häufig diskutiert. Dabei kamen wir immer wieder zu dem Ergebnis, daß es zweckmäßiger ist, auf das Veröffentlichung von Spannungsangaben zu verzichten, weil diese – so überraschend dies zunächst auch klingen mag – mehr Verwirrung stiften können als daß sie nützen. Das haben zahllose Leserzuschriften bestätigt.

Spannungswerte sind nämlich nur dann ein Kriterium für etwa vorhandene Gerätefehler, wenn absolute Sicherheit dafür besteht, daß die Teile eines nachgebauten Gerätes ganz genau die gleichen elektrischen Werte aufweisen wie die des Mustergerätes. Diese Sicherheit hat man jedoch nur in der Serienfertigung, aber fast nie bei Selbstbaugeräten. Hinzu kommt, daß Spannungsangaben, insbesondere in hochohmigen Kreisen, nur dann sinnvoll sind, wenn der Praktiker über genau die gleichen Meßgeräte verfügt wie der Verfasser. Aber auch hierfür besteht niemals Garantie. So kann es vorkommen, daß eine Fehl Anzeige, etwa infolge eines zu niederohmigen Meßinstrumentes, gerade in jener Stufe einen Fehler vortäuscht, die völlig einwandfrei arbeitet. Ähnliches kann passieren, wenn durch Antippen einer kritischen Leitung z. B. ein Verstärker ins Schwingen gerät. Auch dann erhalten Sie möglicherweise falsche Meßwerte und suchen nach einem nicht vorhandenen Fehler. Bitte haben Sie deshalb Verständnis dafür, daß wir bei unserer bisher geübten Praxis bleiben.

### Rundfunkempfang mit dem Tonabnehmer

**Frage:** Ich betreibe einen Plattenspieler mit magnetischem System und einem etwa 1 m entfernt aufgestellten Transistorentzerrer an meiner Hi-Fi-Anlage. Leider wird die Übertragung häufig sehr stark dadurch gestört, daß ohne jeden Empfänger Kurzwellen-Rundfunksender zu hören sind, die im 12- und 14-MHz-Band arbeiten. Wie ist diese Erscheinung erklärbar und wie kann man sie beseitigen? Q. S. in Dürwiß

**Antwort:** Mit großer Wahrscheinlichkeit bildet die Spule im Tonabnehmer zusammen mit der Kapazität der Leitung zum Vorverstärker einen Schwingkreis, der auf 12 bis 14 MHz abgestimmt ist. Die erste Stufe des Entzerrers arbeitet dann als Audion und richtet die eingestrahlte Hochfrequenz gleich. Zuerst ist zu prüfen, ob Tonkopf, Leitung und Entzerrer einwandfrei abgeschirmt sind oder ob sich die Abschirmungen noch verbessern lassen. Dann ist der Wert des Abschlußwiderstandes für den Tonabnehmer festzustellen. Gewöhnlich beträgt er je Kanal etwa 45 kΩ. Man kann diesen Wert jedoch verringern, ohne daß die Schallplattenwiedergabe darunter leidet. Je niedriger der Widerstand wird, um so mehr dämpft er den „Zufalls“-Schwingkreis und damit den unerwünschten Empfang.

Als zweiten Versuch sollten Sie erproben, ob ein Parallelkondensator von einigen 100 pF je Kanal Abhilfe schafft, vielleicht in Verbindung mit einem Längswiderstand von 10 kΩ oder beide Maßnahmen zusammen. Der Parallelkondensator ist unmittelbar zwischen Basis- und Emitteranschluß zu löten. Vom Vorschalten einer Hf-Drossel halten wir wenig. Unter Umständen wirkt diese wie ein Pi-Filter und bringt erst recht unerwünschten Empfang.

Leider gibt es keine absolut sichere Patentlösung, weil die Entstörmaßnahmen weitgehend vom Aufbau der jeweiligen Geräte abhängen und weil auch individuell zu prüfen ist, ob die nachträgliche Beschaltung nicht die elektroakustischen Eigenschaften beeinflußt.





## Ein Mann, der recht zu wirken denkt...

... muß auch das rechte Werkzeug halten

So spricht der Theaterdirektor im Prolog zu Goethes Faust. Und welches Dichterwort würde besser zur Eröffnung der 10. Europäischen Werkzeugmaschinen-Ausstellung durch den Bundesfinanzminister gepaßt haben?

Das rechte Werkzeug für die Übertragung seiner wohlgesetzten Worte über Rundfunk, Fernsehen und Wochenschauen hat man dem Minister schon hingestellt: Drei MD 421 -2 und fünf, MD 421 N. Denn alle deutschen und die Mehrzahl der europäischen Rundfunkstationen arbeiten mit diesen und anderen Sennheiser-Mikrofonen.

Kein Wunder, daß auch immer mehr gehobene Tonbandamateure zu diesem in mehr als 50.000 Exemplaren bewährten Studiomikrofon greifen - sei es für Mono- oder für Stereo-Aufnahmen. Möchten Sie mehr über das gesamte Sennheiser-Programm erfahren? Dann senden Sie bitte diesen Coupon an Sennheiser electronic, 3002 Bissendorf



3002 BISSENDORF · POSTFACH 12

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

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Dynamische Mikrofone             | <input type="checkbox"/> Magnetische Kleinhörer  |
| <input type="checkbox"/> Transistor-Kondensator-Mikrofone | <input type="checkbox"/> HiFi-Anlage „Philharmonic“  |
| <input type="checkbox"/> Drahtloses Mikrofon Mikroport    | <input type="checkbox"/> Bitte senden Sie mir gegen die in Briefmarken beigefügte Postgebühr von DM —,60 Ihre Mikrofon-Anschluß-Fibel. |
| <input type="checkbox"/> Magnetische Mikrofone            |  |

## Analog und digital

Die Funktechnik entwickelte sich jahrzehntelang, ohne daß man hierbei die Begriffe *analog* und *digital* gebrauchte. Sie begannen erst in den fünfziger Jahren aufzutauchen, als die ersten kommerziell verbreiteten Elektronenrechner von sich reden machten. Heute dagegen wird insbesondere das Wort *digital* derart häufig in unserer Fachsprache verwendet, daß man von einer wahren „Digitalisierungswelle“ sprechen könnte. Am deutlichsten sichtbar ist diese Welle in den Instrumentenangeboten: Handliche Digital-Multimeter mit allen üblichen Spannungs-, Strom- und Widerstands-Meßbereichen, für Batterie- und Netzbetrieb ausgerüstet, liegen heute schon in der Preisklasse um 1500 DM, und auch Schalttafel-Einbauminstrumente mit Ziffernanzeige treten in Erscheinung. Die FUNKSCHAU folgte dem Zug der Zeit und brachte unter anderem ein Arbeitsblatt über Ziffern- und Zeichen-Anzeigeröhren.

Wie kann man nun, um nicht in einen Moderummel zu verfallen, die beiden Begriffe definieren und die beiden Techniken gegeneinander abgrenzen? – *Analog* kommt aus dem Griechischen und heißt, frei übersetzt, soviel wie „ähnlich, sinn-gemäß“. Wasserdruck und Wasserfluß verhalten sich analog wie Spannung und Strom, um ein altes Beispiel für die Anwendung dieses Begriffes zu nennen. Die Analogtechnik ersetzt einen Vorgang durch einen anderen ähnlichen: so etwa der Analogrechner das Verhalten einer Autofederung durch eine sich ähnlich (analog) verhaltende elektrische Schaltung. Typisch für die Analogtechnik sind ein kontinuierlicher Signalverlauf und die Aussteuerung der aktiven Bauelemente als Verstärker, vorwiegend in ihrem linearen Kennlinienbereich, weshalb man auch von linearen Schaltungen spricht. – *Digital* dagegen kommt aus dem Lateinischen und heißt soviel wie „an den Fingern aufzählbar, ziffernmäßig, numerisch“. In der Digitaltechnik bestehen die Signale nur aus Zahlen oder Zahlenfolgen, dargestellt durch elektrische oder magnetische Zustände oder durch Impulsfolgen in binärer Codierung – d. h. es gibt nur die beiden Signalelemente *Null* und *Eins*, ähnlich dem *Kurz* und *Lang* des Morsecodes. Typisch für die Digitaltechnik sind sprunghafte Signaländerungen um einen ganzen Ziffernschritt ohne Zwischenwerte (auch der Mann, der etwas an den Fingern aufzählt, kann ja nur sprunghaft die Zahl der erhobenen Finger, z. B. von drei auf vier, erhöhen), ferner eindeutige Ablesung, hohe Störfestigkeit und geringe Verlustleistung der verwendeten aktiven Bauelemente. Diese werden entweder voll aus-gesteuert oder ganz gesperrt, sie dienen nur als Schalter, was auch die zulässigen Toleranzen erhöht und die Anwendung integrierter Schaltungen erleichtert. Digitale Geräte sind andererseits unfähig, eine Kurve zügig zu schreiben und kontinuierlich wiederzugeben; sie ersetzen sie durch eine Stufentreppe, die der Originalkurve um so näher kommt, je feinstufiger die Treppe ist, d. h. je höher die Stellenzahl der Zahlenwerte ist, aus denen sie aufgebaut wird.

Wird nun die Analogtechnik von der Digitaltechnik überholt werden? Ja und nein. JA, weil viele bisher nur analog ausgeführte Anordnungen nun plötzlich durch die „Digitalisierung“ zuverlässiger, genauer und schneller geworden sind, und NEIN, weil auch die Analogtechnik ihre Domänen hat. Wer möchte z. B. bestreiten, daß es sinnvoller ist, das Erreichen eines Maximums oder Minimums bei einem Abgleichvorgang an dem „analogen“ Verhalten eines Zeiger- oder Leuchtstrich-Ausschlages direkt zu erkennen, statt Ziffern an einem Digital-instrument springen zu sehen, bei denen erst unser Gehirn als Digital-Analog-Umsetzer eingeschaltet werden muß, um zu entscheiden, welche der abgelesenen Zahlen die größte (Maximum) bzw. die kleinste (Minimum) ist? Außerdem ist das Analoginstrument heute noch etwa um den Faktor 10 billiger – diese Preisspanne wird sich zwar verringern, doch ist sie prinzipiell bedingt und wird somit wohl nie unwesentlich werden.

Quintessenz: Beide Techniken sind notwendig und werden nicht nur auf die Dauer lebensfähig bleiben, sondern sich auch oft zur Hybridtechnik die Hand reichen. Daß zur Zeit die Digitaltechnik mehr Publizität erfährt als die Analog-technik, beruht auf einer Art Aufholbedarf: Allzulange war die Digitaltechnik im Rückstand, oder sie wurde überhaupt nicht angewandt, und das muß sie eben jetzt aufholen. Im übrigen ist sie in der Nachrichtentechnik nicht erst zu Hause, seitdem Fernsehbilder digital vom Mars zur Erde übertragen wurden: Jede FM-Übertragung beruht auf der Verarbeitung einer amplitudenunabhängigen Impulsfolge, bei der nur die Zahl der Impulse pro Zeiteinheit die Information trägt – daher die Störfestigkeit! Würde man einem der Rundfunktechnik unkundigen Digitaltechniker zum ersten Mal einen Ratiometer vorführen, so würde er ihn als Digital-Analog-Umsetzer nach dem Prinzip der Frequenz-Spannungs-Umsetzung bezeichnen.

Hans J. Wilhelmy

<b>Leitartikel</b>	
Analog und digital .....	627
<b>Neue Technik</b>	
Tragbare Farbfernsehkamera .....	630
Wärmewiderstands-Analysator für Transistoren .....	630
Zeilenautomatik-Schaltung ohne Abgleich	630
Aktives Miniatur-Filter .....	630
Halbleiter werden geschockt .....	630
<b>Funkfernsteuerung</b>	
Funkfernsteueranlage nach dem Digital- Proportional-Verfahren .....	631
<b>Ausstellungen</b>	
Leipziger Herbstmesse 1967: Tendenz zum Volksfernsehgerät .....	634
<b>Halbleiter</b>	
Eine Abstimm-diode für die AM-Bereiche	635
Taschenempfänger mit integrierten Schaltungen .....	643
Bezeichnungsschlüssel für integrierte Schaltungen .....	644
<b>Elektronik</b>	
Nachlaufsteuerung eines Gleichstrom-Stellmotors .....	636
Verbesserung der Thyristor-Zündanlage	637
<b>Für den Service-Techniker</b>	
Der Pal-Farbfernsehempfänger – Schaltungstechnik und Servicehinweise, 9. Teil .....	639
<b>Professionelle Technik</b>	
Farbtüchtige Videorecorder .....	645
Funkbrücken zwischen Berlin und dem Bundesgebiet .....	651
<b>Farbfernsehtechnik</b>	
Farbfernsehgerät für professionelle Zuschauer .....	646
Grundlagen des Entmagnetisierens von Farbbildröhren .....	647
<b>Aus der Welt des Funkamateurs</b>	
Die Stromversorgung von Amateur-Funksprechgeräten .....	649
<b>Schallplatte und Tonband</b>	
Stereo-Tonbandgerät steuert Dia-Projektor .....	652
Magnetspur für Schmalfilme in Heimarbeit .....	652
<b>Farbfernseh-Service</b>	
Farbsättigung geht allmählich zurück .....	653
Starke Reflexionen .....	653
Keine Farbwiedergabe .....	653
Grüner Nachleuchtfleck .....	653
Keine Farbe, kein Ton .....	653
Fehler im Burst-Verstärker .....	653
<b>Fernseh-Service</b>	
Bildsynchronisation unstabil .....	654
Getastete Regelung fehlerhaft .....	654
<b>funkschau elektronik express</b>	
Aktuelle Nachrichten .....	628, 629, 656
Koexistenz von Pal und Secam .....	655
<b>RUBRIKEN:</b>	
Neuerungen / Neue Geräte / Geschäftliche Mitteilungen .....	654
<b>BEILAGEN:</b>	
<b>Funktechnische Arbeitsblätter</b>	
Vs 02, Blatt 3: Phasenlaufzeit, Gruppenlaufzeit Rö 63, Blatt 1: Konvergenz und Farbreinheit bei der Farbbildröhre	

## Kurz-Nachrichten

Nach einer von Eurospace veröffentlichten Studie weist die geplante Verwendung der Nachrichtensatelliten zur **Übertragung von Fernsehprogrammen von Eurovision die höchste Rentabilität** auf gegenüber der Verwendung im Telefonnetz für Europa und im Telefonnetz zwischen Europa und Afrika. \* Vom 24. November bis 7. Dezember findet in San Francisco die **Deutsche Repräsentativschau Spotlights on Germany** statt, auf der auch Rundfunk- und Fernsehgeräte gezeigt werden; die Organisation dieser Ausstellung hat die Nowea, Düsseldorf. \* Die Fernseh-Porst GmbH in Hamburg hat zwei **Tischfernsehergeräte unter der Handelsmarke Porst** herausgebracht: ob später auch Farbfernsehergeräte unter dieser Handelsmarke verkauft werden; steht noch nicht fest. \* 35 bis 45 Millionen DM (umgerechnet) wird in **Großbritannien die Fernsehuniversität** jährlich kosten, die im Herbst 1970 verwirklicht werden soll. \* In Hannover hat die IBM Deutschland GmbH am 15. September das 5. Beratungszentrum eröffnet, in dem sich vor allem Klein- und Mittelbetriebe über alle **programmtechnischen und organisatorischen Fragen der Datenverarbeitung** beraten lassen

können. \* Für den Flughafen Palam der indischen Hauptstadt New Delhi wird AEG-Telefunken eine **Rundsicht-Radaranlage** vom Typ SRE-A 5 liefern. \* Auf der **Levante-Messe in Bari** (7. bis 20. September) unterhielt die Bundesrepublik Deutschland einen Pavillon, in dem aus der Produktion führender Firmen u. a. Rundfunkgeräte und Musiktuben gezeigt wurden. \* An einem neu entwickelten **Funkgerät für Taxis** kann der Fahrer mit dem Knie einen Schalter betätigen, so daß in der Zentrale die Kennziffer des Taxis aufleuchtet und optische und akustische Signale betätigt werden, während über Mikrofon alle Geräusche aus dem Wageninnern von der Zentrale mitgehört werden können. \* Gegen eine zusätzliche Summe von £ 8 (rund 88 DM) können Benutzer von 63-cm-Farbfernsehröhren von Mazda eine **Vierjahresgarantie erwerben**. \* Im Bau von Farbfernsehgeräten besitzt Philips nun bereits eine Erfahrung von annähernd 15 Jahren – bei einem **Forschungsaufwand von bisher annähernd £ 10 Millionen** (110 Millionen DM); übrigens ist Philips bis jetzt die einzige Firma, die Geräte für NTSC, Secam und Pal baut.

handeln wird. Wenn Siemens am australischen Markt gut eingeführt sein wird, dürfte die Inanspruchnahme des dortigen Kapitalmarktes nicht ausgeschlossen sein.

**Farbfernsehen auf der IAA:** Auf dem VW-Ausstellungsstand der Internationalen Automobil-Ausstellung in Frankfurt wurden den Besuchern farbige Werbefilme gezeigt. Die Übertragungsanlage wurde von der Deutschen Philips GmbH, Hamburg, zur Verfügung gestellt. Eine Plumbikon-Studio-Farbfernsehkamera nahm das von einer 35-mm-Kinomaschine auf die Leinwand projizierte Farbbild auf und setzte es in elektrische Signale um. Diese wurden anschließend in ein hochfrequentes Sendersignal umgewandelt und vier Philips-Farbfernsehempfängern auf dem VW-Stand zugeführt. Eine weitere Philips-Fernsehanlage, allerdings für Schwarzweiß-Übertragungen, war auf dem Renault-Stand installiert. Die Bilder von zwei Kameras, davon eine ferngesteuert, konnten vom Publikum auf vier Empfangsgeräten betrachtet werden.

**Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Telemetrie:** Die United Aircraft International, East Hartford, Connecticut/USA, und die Präzisionstechnik Gesellschaft für Elektronische Systeme mbH, Köln, haben eine beträchtliche Erweiterung der bisherigen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Telemetrie beschlossen. Während die früheren Vereinbarungen nur den Vertrieb von Telemetrieprodukten in der Bundesrepublik Deutschland vorsahen, wird das neue Abkommen der Firma Präzisionstechnik die Ausarbeitung, Zusammenstellung und den Vertrieb von Telemetrie-Systemen für Kunden in ganz Westeuropa übertragen. Um den Kundendienst für diese Telemetrie-Produkte zu gewährleisten, wird die Firma Präzisionstechnik in München entsprechende Reparatur- und Wartungseinrichtungen schaffen. Weiterhin ist ein Nebenabkommen zwischen der Präzisionstechnik und der Norden Division of United Aircraft Corporation vorgesehen, wonach die Präzisionstechnik auch die Lizenz erhält, bestimmte Telekommunikations-Produkte in Europa herzustellen und zusammenzubauen. Diese Produkte finden zur Zeit noch Verwendung in Flugzeug-Testprogrammen, Raumfahrt-Programmen und Höhenforschungsraketen, sie können aber zahlreichen Industrieanwendungszwecken angepaßt werden.

## Persönliches

Dr. h. c. Gerhard Böhme  
60 Jahre

Am 30. September empfing Dipl.-Kaufmann Dr. h. c. Böhme eine große Zahl persönlicher Freunde in seinem schönen Haus an der Windsee-Straße in Unterwössen. Man beging den 60. Geburtstag des Hausherrn, des geschäftsführenden Gesellschafters der Körting Radio-Werke. Am Vorabend hatten Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens die Verdienste des Kaufmanns und Unternehmers in einer Werksfeier gewürdigt.



Gerhard Böhme, Sohn des Fabrikanten Georg Böhme, geboren in Dresden, hat alle Sparten des Kommerz durchlaufen, hat Höhen und Tiefen des kaufmännischen Lebens erlebt und erlitten. Schulbesuch in Dresden (Hauptbelegung: Rechnen), Studium in Leipzig und Berlin, Lehre in einem Hamburger Ex- und Importhaus, ein Jahr Argentinien der Sprache wegen, Übernahme der väterlichen Firma und Totalverlust des Unternehmens durch Bomben am 13. Februar 1945 waren die Stationen bis Kriegsende. Die Zeit danach verschlug ihn nach Linz zur Vöest, ehemals Hermann-Goering-Werke, um im Regierungsauftrag einen Vermögensstatus aufzustellen. Der erfahrene Kaufmann bekam bei der Vöest bald weitere Verantwortung übertragen, aber die politischen Zeitläufe in Österreich legten es ihm nahe, wieder nach Deutschland zurückzukehren, zumal man dort seines Rates be-

durfte. Das Bayerische Wirtschaftsministerium brauchte einen Fachmann zur Sanierung der in arge Schwierigkeiten geratenen, aus Leipzig nach Schloß Niedernfels im Chiemgau ausgewichenen Körting Radio-Werke. 25 000 unverkaufte Rundfunkempfänger blockierten das Lager.

Es war für Gerhard Böhme eine harte Zeit, aber der gewiegte Wirtschaftler bekam das Unternehmen in den Griff, zumal ihm eine einmalige Konstruktion gelang: Körting verkaufte ab 1953 seine gesamte Inlandsproduktion an das Versandhaus Neckermann, behielt aber freie Hand im Export und auf Sondergebieten, wie Hf-Schweißmaschinen und im Lohnbau für Rohde & Schwarz. Seither hält diese einmalige „Ehe“ Neckermann/Körting. Böhme gründete Zweigwerke in Grödig bei Salzburg, mit Neckermann zusammen auch in Pavia/Italien, und seine Gruppe dürfte im Geschäftsjahr 1966/67 die 100-Millionen-DM-Umsatzgrenze überschritten haben. Diese Notiz wäre unvollständig, wenn wir nicht wenigstens ein Wort der zweiten Passion des Körtingchefs widmeten: das Hegen und Jagen des Hochwildes, wofür er in seiner zweiten Heimat alle Voraussetzungen vorfindet. Für ihn ist die Jagd sicherlich nur ein anderer Ausdruck seiner Leidenschaft für langfristiges Planen, gründliches Vorbereiten im Detail und Schuß im rechten Augenblick – auf dem Hochsitz wie in seinem wirtschaftlichen Tätigkeitsbereich. K. T.

## Aus dem Ausland

**Dänemark:** Der Verkauf von Fernsehempfängern ist in Dänemark mit hohen Verbrauchssteuern belegt, so daß ein Farbgerät im Land rund 7000 kr kostet (1 kr = -58 DM), während es im Bundesgebiet für 4000 kr zu haben ist. Der Einfuhrzoll ist zwar hoch, aber erträglich, so daß viele Dänen aus den Grenzbezirken, wo man deutsche Fernsehsender empfangen kann, auf den Gedanken kommen, sich im Bundesgebiet ein Farbgerät zu erwerben und es – legal verzollt – nach Dänemark mitzunehmen. Ein Hindernis sind die dänischen Sicherheitsbestimmungen. Die Demco-Vorschriften weichen teilweise von den VDE-Vorschriften ab, trotzdem ist die dänische Postverwaltung der Meinung, daß deutsche Geräte mit FTZ-Prüfnummer hinsichtlich der Störstrahlungen keine Gefahr darstellen. Typenprüfte deutsche Geräte sollen daher in Zukunft ohne weiteres die Grenzen passieren können. Die Post will erst in wirklich nachgewiesenen Störfällen einschreiten.

**Finnland:** Nach einem Bericht des Verbandes der Finnischen Industrien exportierte Finnland Fernsehempfänger im Gesamtwert von 212 000 Finnmark im Jahre 1962. Für 1964 stieg der Exportwert auf 950 000 Finnmark und 1966 sogar auf insgesamt 3 667 000 Finnmark (1 Finnmark = 1,25 DM).

## Aus der Wirtschaft

**Aktiv in Lateinamerika und Australien:** Das Haus Siemens beschäftigt in seinen Fabriken in Argentinien, Brasilien, Kolumbien, Mexiko und Venezuela einschließlich der neuen Transformatoren- und Generatorenfabrik in Sao Paulo etwa 10 000 Mitarbeiter; die Gesamtproduktion erreichte im Vorjahr 420 Millionen DM, hinzu kommt der direkte Export aus dem Bundesgebiet in dieses Gebiet in Höhe von 165 Millionen DM oder um 25 % mehr als 1965. In Australien hat die Siemens Industries Ltd.

einen beachtlichen Marktvorstoß unternommen. In Richmond/Victoria entsteht eine Fabrik für 10 Millionen DM; der erste Bauabschnitt dürfte Anfang 1969 betriebsbereit sein. Rudolf Treubenbacher, geschäftsführender Direktor der Siemens Industries Ltd., sagte daß Siemens von Europa aus mehr Exporte nach Australien leiten werde, allerdings ist noch nicht bekannt, ob es sich dabei auch um elektrische Haushaltgeräte und um Erzeugnisse der „Unterhaltungselektronik“

## Zahlen

**16 Milliarden DM** hat die Deutsche Bundespost seit Kriegsende auf dem Fernmeldesektor investiert. Heute ist der Ortsfernsehdienst vollständig automatisiert. 98 % aller Ferngespräche im innerdeutschen Fernverkehr werden im Selbstwählerdienst abgewickelt, desgleichen 80 % aller Auslandsferngespräche. 1966 wurden im Bundesgebiet 500 000 neue Fernsprechanlüsse eingerichtet, und die Warteliste wurde von 360 000 auf 233 000 Anschlüsse abgebaut.

**24 Milliarden Dollar** (kaufkraftmäßig etwa 50 Milliarden DM) werden voraussichtlich in diesem Jahr in den USA für Forschung und Entwicklung ausgegeben werden; im Jahre 1968 soll dieser Betrag auf 25 Milliarden \$ ansteigen. Etwa 32 % davon entfallen auf militärische Projekte und 14 % auf die Grundlagenforschung. 1967 werden 14,9 Milliarden Dollar vom Staat beigesteuert, 7,9 kommen aus der Industrie, 0,75 aus Verfügungsfonds der Universitäten und der Rest stammt von anderen nichtkommerziellen Institutionen. Im allgemeinen werden die Mittel zu 36 % für Forschung und zu 64 % für Entwicklung aufgewendet.

**Fünf 730 m lange Magnetbänder** haben im Einwohnermeldeamt Köln 860 000 Lochkarten ersetzt, auf denen die Lebensdaten der Einwohner Kölns vorher gespeichert waren und die einen ganzen Saal füllten. Die Bänder dienen, in Datenverarbeitungsanlagen verwendet, zur Ausstellung von Steuerkarten, Wahleinladungen usw.

**208 Fernsehender aus 23 Ländern Europas** hat der englische Amateur Steve Birkell aus Barnsley, Yorkshire aufgenommen und einwandfrei identifiziert. Seine „besten Stücke“: in Bereich I Moskau, in Bereich III Danzig und in Bereich IV Hühbeck. Er benutzt einen Bush-Export-Fernsehempfänger und einen von Mulard gebauten UHF-Converter.

## Fakten

**Intometer heißt ein Aufzeichnungsgerät**, das das Institut für angewandte Marktforschung Intomart im Auftrag des niederländischen Fernsehens an 600 Fernsehgeräten im Land angebracht hat. Die Haushalte wurden dem soziologischen Querschnitt der Gesamtbevölkerung entsprechend ausgewählt. Es handelt sich um kleine, an die Fernsehempfänger angeschlossene Tonbandgeräte, die genau registrieren, welches Programm zu welcher Zeit eingeschaltet wurde. In gewissen Zeitabständen werden die Bänder eingesammelt und deren Informationsinhalt einem Computer eingegeben, der die Auswertung nach zahlreichen Gesichtspunkten (Zeit der Einschaltung, deren Dauer usw.) vornimmt.

**Ein Radarsystem für Kraftwagen** ist bei Mulard in Großbritannien in der Entwicklung. Sein Name (Airfield Vehicle Obstacle Indication Device – AVOID – = Hindernisanzeige für Flughafenfahrzeuge) deutet auf den Zweck hin. Das kompakte, aus der Fahrzeugbatterie versorgte Gerät hat keine beweglichen Teile und weist eine Reichweite von drei bis 90 Meter auf.

**Befragen kann** man einen neuen Telefonanrufbeantworter, soweit der dafür nötige, dem Gerät über Telefonleitung zuzusprechende Code bekannt ist, was in der Regel nur für den Besitzer des Anrufbeantworters gilt. Dieses in England entwickelte Modell spielt der den Code durchgebenden Person alle inzwischen aufgezeichneten Telefongespräche ab; es hat eine Kapazität von zweimal 70 Minuten Sprechzeit. Nach Durchgabe der Nachrichten kann dem Gerät die Anweisung erteilt werden, alle Aufzeichnungen zu löschen und für neue bereit zu sein.

**Das Fernsehgerät im Camping-Wohnwagen** muß nach einer Auskunft der OPD München dann nicht besonders angemeldet werden, wenn gewährleistet ist, daß das stationäre Fernsehgerät am Wohnort außer Betrieb gesetzt wurde. Jedoch rät der Deutsche Campingclub: Man sollte immer die letzte Fernsehgebührenrechnung dabei haben! – Interessant ist, daß immerhin in jedem dritten Camping-Wohnwagen in Deutschland ein Reisefernsehgerät „flimmert“.

## Gestern und Heute

**Farbfernsehen auch am Vormittag** ist der Gedanke für das gemeinsame Vormittagsprogramm der Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten Deutschlands (ARD) und des Zweiten Deutschen Fernsehens (ZDF). *Jeweils am Dienstag um 10.20 Uhr* wird die Hamburger Regionalsendung vom Samstag als Wiederholung zu sehen sein. Auch andere deutsche Farbfernsehsendungen werden in das Vormittagsprogramm aufgenommen, das über alle Fernsehsender des Norddeutschen Rundfunks sowie über den Sender Freies Berlin, den Sender Meißner des Hessischen Rundfunks und die Sender Kreuzberg (Rhön) und Ochsenkopf des Bayerischen Rundfunks ausgestrahlt wird.

**Der neue Fernsehsender für das Steinwaldgebiet** steht bei Steinbach an der Bundesstraße 22. Dieser Sender wird künftig der Stadt Erbdorfer und weiteren neun Gemeinden mit insgesamt 27 Ortschaften, die bisher nur unzureichend mit dem Zweiten Fernsehprogramm versorgt waren, eine vortreffliche Empfangsqualität des Zweiten Programms bringen. Der Sendemast dieses neuen Fernsehsenders für das Steinwaldgebiet hat eine Höhe von 40 Metern. An der Mastspitze soll noch die Empfangsantenne für den Sender Rotbühl angebracht werden. Mit der Aufnahme des Sendebetriebs wird Mitte Oktober gerechnet. Die Anlage wird Bild und Ton des Zweiten Programms von Rotbühl im Kanal 37 empfangen und auf den Kanal 35, mit dem die neue Anlage arbeiten wird, umsetzen. Die Sendeleistung wird 150 W betragen. Der neue Fernsehsender ist selbstverständlich voll farbtüchtig.

## Morgen

**675 Lieferwerke** sind auf der 3. Internationalen Fachmesse für industrielle Elektronik (INEL) vom 14. bis 18. November in Basel vertreten. Unter den 17 beteiligten Ländern stehen die USA mit 162 vertretenen Unternehmen an der Spitze, gefolgt von der Schweiz (155), Bundesrepublik Deutschland (152) und Großbritannien (95). Die Gesamtzahl der Aussteller, die nicht mit der Zahl der vertretenen Werke identisch ist, beläuft sich auf nahezu 400 aus 15 Ländern; sie belegen 8500 qm Nettofläche.

**Nur noch einen Nachrichtensatelliten** vom Typ Intelsat will die amerikanische Organisation Comsat auf die Bahn bringen. Er soll die Verbindung zwischen Amerika und Japan verbessern, die bisher unter dem großen Leitungsbedarf der US-Regierung nach Vietnam litt. Für die kommenden Jahre ist die nächste Generation der Nachrichten-Synchronsatelliten geplant; eine solche Relaisstation im Weltraum wird fünfmal mehr kosten als Early Bird bzw. Intelsat, aber die fünfzigfache Leitungskapazität aufweisen.

**Fernmelde-Hauszentren** schlug der Berater des amerikanischen Präsidenten für Fernmeldefragen, James D. O'Connell, in einem Referat vor amerikanischen Fernmeldefachleuten vor. Diese Anlagen sollen in Haushalten und Büros installiert werden und ein Optimum an Kommunikation bieten. Über Kabel würden angeliefert werden: alle am Ort erreichbaren

# funkschau elektronik express

## Koexistenz von Pal und Secam

war einer der Gesprächspunkte auf der Tagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft in Aachen. Dort wurde auch ein Zeitlupengerät für magnetische Bildaufzeichnung vorgestellt und über die Frage diskutiert, ob der Farbtonregler überflüssig sei. Sie finden den Bericht am Schluß des Heftes auf Seite 655.

Fernsehprogramme in Farbe und Schwarzweiß, Fernspreverbindungen (evtl. mit Fernübertragung des Bildes), Faksimileübertragungen von Zeitungen und Werbeschriften, Lehrprogramme, Spezialprogramme in Wort und Bild für besondere Interessenten (Börsennachrichten!), und schließlich könnten sie einen Zugriff zu einem zentralen Computer für anfallende Rechenarbeiten bieten.

## Männer

**Horst Ludwig Stein**, Leiter der zentralen Werbung der Standard Elektrik Lorenz AG und Vorsitzender des Ausstellungsausschusses der 25. Großen Deutschen Funkausstellung, wurde in Würdigung seiner Verdienste um diese Veranstaltung vom Senat von Berlin mit einer *Silbernen Plakette* ausgezeichnet. H. L. Stein ist seit fast zwanzig Jahren im Ausstellungsausschuß der Funkausstellung tätig und ist seit zehn Jahren dessen Vorsitzender.

**Akio Morita**, Vizepräsident der Sony Corporation, Tokio, besuchte die Bundesrepublik, um sich mit dem hiesigen Markt vertraut zu machen. Unter anderem besprach er mit leitenden Herren der Electroacoustic GmbH, Kiel, Marketingfragen, nachdem dieses Unternehmen den Generalvertrieb für das Bundesgebiet übernommen hat.

**Klaus Böhnke** ist Chef der Public Relations Abteilung von Liberty Records GmbH, München; er war bisher bei der Electrola GmbH tätig gewesen.

**Gerald Hübner**, langjähriger Leiter der Kölner „Hör-Zu“-Redaktion, übernahm am 15. Oktober die Leitung der Öffentlichkeitsarbeit der Deutschen Welle, Köln. Sein Vorgänger, Karl-Heinz Rensing, schied am 30. September aus, um sich wieder der freien Publizistik zu widmen.

**Dr. J. Bosch** ist Nachfolger von P. J. M. Carati, der als Mitglied der Geschäftsführung der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldephi), Hamburg, unlängst aus dem Hause Philips ausgeschieden ist. Dr. J. Bosch war vorher in der gleichen Funktion bei der spanischen Philips-Organisation tätig. Er ist 46 Jahre alt und seit 1951 bei Philips.

**E. A. Mootz**, Mitglied der Geschäftsführung der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldephi), Hamburg, beging am 16. Oktober seinen 65. Geburtstag. E. A. Mootz begann seine berufliche Laufbahn 1920 bei Philips in Eindhoven und kam 1933 nach Hamburg. Er trat dort zunächst in den Vorstand der C. H. F. Müller AG ein. Die Aufgaben bei der Alldephi übernahm er nach dem Krieg.

## Tragbare Farbfernsehkamera

Einen „Blick in die Küche“ der Farbfernseh-Studioteknik erlaubte Philips im Forschungslaboratorium Waare (Holland) Teilnehmern der Tagung der Fernsehtechnischen Gesellschaft, die Ende September von Aachen aus einen Kurzbesuch in Eindhoven machten. Man zeigte ihnen Labormodelle von drei neuen Geräten: eine verbesserte Farbfernseh-Studiokamera mit Plumbikons, eine tragbare Farbkamera und einen Filmabtaster mit der Plumbikon-Farbkamera. Diese Geräte wurden im betriebsmäßigen Ablauf demonstriert, sie sind jedoch noch nicht in der Fertigung.

Bei der Studiokamera wurden gegenüber der jetzigen Ausführung u. a. Empfindlichkeit und Störabstand verbessert. Eine Linear-Matrix gibt die Möglichkeit, die Spektral-Kurven der drei Aufnahmeröhren besser den gewünschten Werten anzupassen. Ferner lassen sich auch Farbfilter einschalten.

Das Muster der tragbaren Farbkamera besteht aus zwei Teilen: Das Gehäuse mit den drei Aufnahmeröhren, den Prismen und dem Objektiv trägt der Kameramann vor der Brust; die gesamte Elektronik bis auf wenige Stufen ist getrennt in einem Rucksack untergebracht. Nur ein Kabel von maximal 600 m Länge verbindet die Kamera mit dem Kontrollgerät; für die ersten 50 m ist eine besonders leichte Ausführung vorgesehen. Als Gewicht der Kamera wurden 10,5 kg und für den Elektronikteil nochmals 6 kg genannt. Als elektronischen Sucher hatte man hier einfach einen kleinen, tragbaren japanischen Fernsehempfänger angeschlossen, was den Laborzustand unterstrich.

Der Filmabtaster besteht aus einem Zusammenbau eines 16-mm-Filmprojektors mit 50-W-Halogen-Lampe und der Plumbikon-Farbkamera. Die Kamera hat eine besondere Lichtwert-Automatik und arbeitet schaltungsmäßig unverändert mit dem gleichen Kontrollgerät. Durch die Empfindlichkeit der Plumbikons ergibt sich ein sehr großer Störabstand, und die Anlage liefert fünfmal mehr Licht als die herkömmlichen Filmabtaster. Dies könnte z. B. bedeuten, daß man hiermit auch solche Kino-Farbfilme im Farbfernsehen wiedergeben kann, die für die jetzigen Abtaster eine zu große Dichte aufweisen (vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 2, Seite 33).

## Wärmewiderstands-Analysator für Transistoren

Normalerweise mißt man den Wärmewiderstand, indem man den Prüfling mit einer bekannten Wärmemenge aufheizt und dann die Temperaturdifferenz zwischen der Sperrschicht und dem Gehäuse feststellt. Um eine Messung solcher Art durchzuführen, muß die Gehäusetemperatur entweder gemessen oder mit einer bekannten Temperatur konstant gehalten werden. Das Messen der Gehäusetemperatur ist etwas schwierig, da sich diese Temperatur natürlich ständig ändert. Man könnte nun die Gehäusetemperatur konstant halten; dies setzt jedoch kostspielige und komplizierte Kühlsysteme voraus.

Um nun die Probleme der Konstanthaltung der Gehäusetemperatur oder das Messen der Gehäusetemperatur und die daraus resultierenden Fehler zu eliminieren, hat Bendix einen neuen Weg beschritten. Wenn der Test so schnell durchgeführt werden kann, daß die Sperrschichttemperatur bei



Wärmewiderstands-Analysator für Transistoren TR 1-A von Bendix (Werkaufnahme: Neumüller & Co.)

einer bekannten zugeführten Wärmemenge die Sättigung erreicht, bevor sich die Gehäusetemperatur ändert, kann man die Messung ohne jegliche Kühlung des Gehäuses in einfacher Weise vornehmen. Der Wärmewiderstand ergibt sich dann durch Division der Junction-Temperatur durch die zugeführte Wärmemenge.

Die Heizstromversorgung des Wärmewiderstands-Analysators TR 1-A ist stabilisiert und zwischen 20 mW und 200 W wählbar, so daß man alle bekannten Testmöglichkeiten durchführen kann. Der Heizstrom wird periodisch für eine sehr kurze Zeit unterbrochen, während der die Änderung der Junction-Temperatur als Funktion des Vorwärtsspannungsabfalles der Kollektor-Basis-Strecke gemessen wird. Diese Sperrschichttemperatur-„Punkte“ werden in Abhängigkeit von der Zeit auf einen Oszillografen gegeben und liefern somit die Wärmewiderstandskurve. Wenn die Kurve den Sättigungsbereich erreicht hat, erhält man daraus die gesamte Temperaturerhöhung, die durch die bekannte zugeführte Wärmemenge verursacht wird ( $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ). Der ganze Test dauert etwa eine Sekunde.

## Zeilenautomatik-Schaltung ohne Abgleich

Eine neue toleranzunempfindliche Synchronisations- und Oszillator-Schaltung ohne Abgleichsmittel stellten Karl-Heinz Blank und Werner Geprägs vom SEL-Applikationslabor für Halbleiter, Röhren, Rundfunk- und Fernsehbauteile auf der diesjährigen FTG-Tagung in Aachen vor. Bei der früher häufig verwendeten Schaltung lieferte eine Phasenvergleichs-Schaltung die Nachstimmspannung für einen LC-Oszillator. Wegen des sehr kleinen Fangbereichs von  $\pm 150$  Hz mußte dieser Zeilenoszillator mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,5\%$  arbeiten. Diese Genauigkeit ließ sich jedoch nicht – trotz des Abgleichs der Oszillatordspule in der Fertigung – über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten. Ein separat herausgeführter Einstellknopf zur Zeilenfrequenz-Feineinstellung war erforderlich.

Eine weiterentwickelte Phasen- und Frequenz-Vergleichsschaltung hat einen Fangbereich von etwa  $\pm 900$  Hz; hierbei kann man auf den Einstellknopf verzichten, da die Frequenzabweichung des Zeilenoszillators  $\pm 3\%$  betragen darf. Trotzdem muß die Zeilenoszillatordspule abgeglichen werden, da die Induktivitätstoleranzen des verwendeten Ferritkerns zu groß sind. Bei

## Halbleiter werden geschockt

Halbleiterbauelemente, wie Transistoren und integrierte Schaltungen, werden nach Fertigstellung der Montage in axialer Richtung einem mechanischen Schocktest von rund 25 000 g ( $g = \text{Erdbeschleunigung}$ ) unterzogen. Er dient dazu, schlecht kontaktierte Halbleitersysteme auszuscheiden. Ebenso können bei diesem Test schlecht kontaktierte Anschlüsse, z. B. Emitter- und Basis-Anschlüsse, festgestellt werden. Nach dem Schocktest erfolgt eine elektrische Prüfung sämtlicher Bauelemente (Parameter-test).

Die Schocktest-Vorrichtung bei der SGS-Fairchild arbeitet nach dem Prinzip einer Preßluftkanone. Die Bauelemente werden am Eingang in eine Führung eingelegt, wobei die flache Stirnseite des Bauelemente-Gehäuses in das Rohr zeigt und die Anschlüsse nach außen liegen. Anschließend werden die Bauelemente durch Preßluft in dem Plastikrohr beschleunigt und am Ende gegen eine Metallplatte geschossen. Dieser Aufschlag entspricht etwa 25 000 g. Nach dem Abbremsen fallen die Elemente in einen Behälter. Ein derartiger Test ist selbstverständlich nur mit Halbleiter-Bauelementen in Metallgehäusen möglich.

Diese Bauelementeprüfung erhöht die Zuverlässigkeit; schlechte Kontaktierungen, die oft erst nach längerer Betriebszeit und Erschütterungen zu Ausfällen führen, werden von vornherein erkannt.

dieser Schaltung ist darüber hinaus ein Abgleich der Symmetrierung erforderlich.

Bei der neuen Synchronisations- und Zeilenoszillator-Schaltung entfällt jeglicher Abgleich. Spulen werden nicht mehr benötigt. Die Zeilen-Endstufe wird hierbei von einem abgleichlosen RC-Oszillator angesteuert, dessen Frequenz von der Sollfrequenz um  $\pm 7\%$  abweichen darf. Die Nachstimmspannung erhält der Oszillator von einer ebenfalls spulen- und abgleichlosen Synchronisationsschaltung mit einem extrem großen Fangbereich von  $\pm 1800$  Hz.

Die Synchronisationsschaltung besteht aus einem Amplitudensieb, bestückt mit zwei Transistoren BC 170 B, und einer sehr einfach aufgebauten neuen Phasen- und Frequenz-Vergleichsschaltung mit den Transistoren BC 192 und BC 170 B. Beide – in Kaskade geschalteten – Transistoren arbeiten beim Frequenzvergleich lediglich als Schalter, daher sind große Toleranzen bei den Bauelementen zulässig.

Der Zeilenoszillator, bestückt mit  $2 \times$  BC 171 B und  $1 \times$  BF 118, ist eine Kombination zwischen RC-Sinusoszillator und Kippgenerator. Man erreicht dadurch eine gute Frequenzstabilität und – im Gegensatz zu anderen bekannten Schaltungen – die erwünschten sehr steilen Kippflanken, die zum Ansteuern der Zeilen-Endstufe erforderlich sind.

## Aktives Miniaturfilter

Unter der Bezeichnung Minactor (Miniature Active Resonator) brachte EG & G (Alfred Neye – Enatechnik) eine spezielle integrierte Schaltung auf den Markt, mit der sich verschiedenartige aktive Filter durch Hinzufügen von äußeren Widerständen und Kondensatoren aufbauen lassen. Die Resonanzfrequenz der Schaltung ist hierdurch im Bereich von 0,7...1,4 der Nennfrequenz veränderbar. Q-Werte von weniger als 1 bis zum Schwingungseinsatz lassen sich über einen Frequenzbereich von 0,25...4 der Nennfrequenz einstellen. Das neue Bauelement ist in zehn verschiedenen Ausführungen bis 18 kHz lieferbar.

# Funkfernsteueranlage nach dem Digital-Proportional-Verfahren

Besonders günstige Verhältnisse bezüglich des Bauaufwandes ergeben sich, wenn man sich beim Entwurf auf zwei Ruderfunktionen beschränkt. Dies kann z. B. das Betätigen von Seiten- und Höhenruder eines Modell-Segelflugzeuges sein.

Wendet man Impulslängenmodulation an, bei der die Information der beiden Kanäle in der Impulsbreite zweier zeitlich nacheinander übertragener Impulse enthalten ist, so genügt auf der Empfangsseite zum Trennen der beiden Impulse ein Flipflop, das bei jedem eintreffenden Impuls umklappt. Die Trennung besorgt eine Dioden-Und-Schaltung (Bild 1). Die Synchronisierung der Kanäle auf die vom Sender abgestrahlte Impulsfolge, die gewährleistet, daß der Impuls „1“ immer zum Kanal 1 und der Impuls „2“ immer zum Kanal 2 gelangt, erfolgt dadurch, daß das Flipflop während der Dauer des Impulses „1“ immer in einer definierten Lage gehalten wird.

Hierzu ist eine zusätzliche Information im ausgesendeten Signal erforderlich: Der zeitliche Abstand zwischen dem Anfang von Impuls „1“ und dem Anfang von Impuls „2“ wird kleiner gemacht als der zwischen dem Anfang von Impuls „2“ bis zum Eintreffen von Impuls „1“. Diese Verhältnisse gehen aus dem Impulsdiagramm in Bild 1 hervor. Das am Ausgang E erscheinende Signal entspricht der vom Sender abgestrahlten Hochfrequenz.

## Technische Daten

- Sender**  
 Abgegebene Hf-Leistung: Spitze ca. 300 mW  
 bei Modulation ca. 100 mW  
 Modulationsart: A 1 (Impulslängenmodulation)  
 Kanalzahl: 2, proportional, trimmbar  
 Stufenzahl des Hf-Teils: 3  
 Sendefrequenz: 40,68 MHz, quarzstabilisiert  
 Antenne: 145 cm mit Zentralladespule, abgestimmt auf 40,68 MHz  
 Stromversorgung: 9 V, (2 x 4,5 V)  
 Stromaufnahme: ca. 50 mA, abhängig von der Geberstellung  
 Temperaturbereich: -10 °C... +40 °C
- Empfänger**  
 Hf-Teil: Superhet: Mischstufe, quarzstabilisierter Oszillator, 2 geregelte Zf-Stufen  
 Empfindlichkeit: ca. 3 µV für 20 dB S/N  
 ca. 2 µV zum Betrieb  
 Stromversorgung 4,8 V = zwei Nickel-Cadmium-Akkumulatoren 2:500 DKZ  
 Stromaufnahme: ca. 20 mA  
 Temperaturbereich: -10 °C... +40 °C  
 Gewicht: 70 g  
 Gehäuseabmessungen: 58 x 42 x 38 mm
- Rudermaschine**  
 Anzahl der Servos: 2 auf einer gemeinsamen Grundplatte  
 Untersetzung der Servomotoren: 1212 : 1  
 Ruderkraft: begrenzt durch Rutschkupplung: eingestellt auf ca. 200 p  
 Stromversorgung: aus Empfängerhatterie  
 Stromaufnahme: je Servo ca. 100 mA während der Ruderbewegung  
 Gewicht der Doppelmaschine: 66 g  
 Gesamtgewicht der Empfangsanlage: ca. 250 g  
 Betriebsdauer: ca. 3 Stunden

Im Handel erhältliche Funkfernsteueranlagen mit proportionaler Ruderbetätigung sind im allgemeinen für mittelgroße Modellsegelflugzeuge zu schwer, weil die Empfangsanlage für mindestens vier Funktionen vorgesehen ist. Werden davon weniger ausgenutzt, so ist es zweckmäßiger, eine auf die gewünschte Anzahl der Ruderfunktionen zugeschnittene Anlage zu verwenden.

Die Auswertung der zusätzlichen Information im Empfänger erfolgt so, daß das Empfangssignal ein Zeitglied steuert, das nach einer bestimmten Zeit  $t'$ , die länger ist als die Zeit zwischen dem Anfang des ersten und dem zweiten Impuls, umklappt und bei Eintreffen eines neuen Impulses wieder zurückgeworfen wird. Das Ausgangssignal dieses Zeitgliedes dient nach Bild 2 zum Steuern der Phase des Flipflops.

Aus diesem Konzept der gewählten Modulationsart ergibt sich zwangsläufig der prinzipielle Aufbau des Impulsteils des Senders. Er läßt sich in diesem Fall schaltungstechnisch sehr einfach verwirklichen. Es scheint überhaupt eine Eigenschaft einfacher digitaler Übertragungssysteme zu sein, daß die Sendeseite mit wesentlich geringerem Bauaufwand auskommt als die Empfangsseite. Damit sich dieser offensichtliche Nachteil nicht in einem übermäßig hohen Gewicht der Empfangs-Elektronik niederschlägt, muß im Empfänger auf eine möglichst zweckmäßige Schaltung geachtet werden.

## Schaltungstechnische Überlegungen

Moderne Bauelemente bieten teilweise die Möglichkeit zu sehr einfachen und dennoch betriebssicheren Schaltungen. Silizium-Epi-

taxial-Transistoren erlauben z. B. Anordnungen mit sehr geringem baulichen Aufwand. In Schalteranwendungen werden bei direkter Zusammenschaltung sehr gute Sperrzustände erreicht, da die Kollektor-Emitter-Restspannung im normalen Betrieb genügend weit unter der Basis-Emitter-Durchlaßspannung liegt. Dies führt unter anderem zu sehr einfachen Kippstufen, vor allem, wenn diese außerdem noch rein kapazitiv angesteuert werden.

In Verstärkerschaltungen wiederum erhält man bei Einstellung des Arbeitspunktes über nur einen Basiswiderstand eine vollkommen ausreichende Stabilität gegenüber Änderungen der Umgebungstemperatur und der Betriebsspannung. Dies läßt sich durch eine einfache Überlegung bestätigen: Da die Arbeitspunkteinstellung über einen großen Basiswiderstand durch recht gute Einprägung des Basisstromes erfolgt, hat die Änderung der Basis-Emitter-Spannung mit der Temperatur keinen Einfluß auf das Temperaturverhalten. Lediglich der Einfluß des Kollektor-Basis-Reststromes kommt zur Geltung. Da er sich bei Siliziumhalbleitern je 10° Temperaturerhöhung ungefähr verdreifacht, ergibt sich bei 30° Temperaturerhöhung ein Anstieg des Kollektorstromes um nur 0,03 mA, wenn man eine Stromverstärkung von 100 und einen Rest-

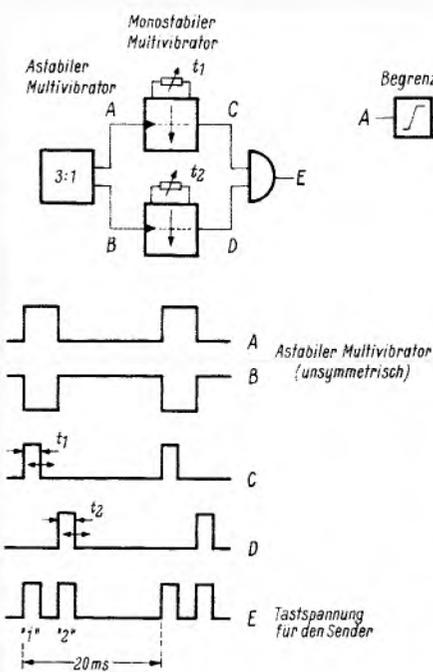


Bild 1. Blockschaltbild und Impulsdiagramm des Impulsteils der Sendeseite

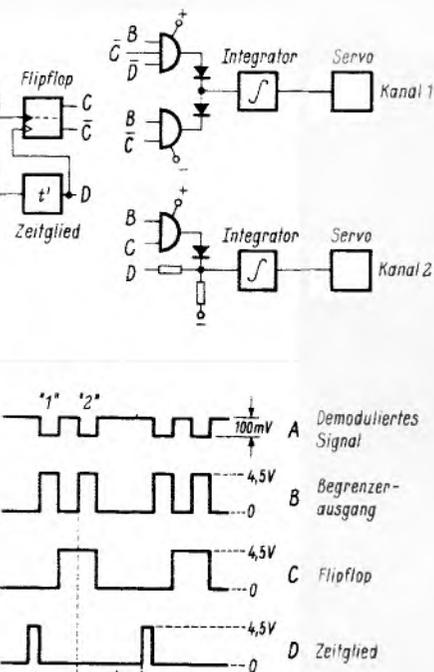


Bild 2. Blockschaltbild und Impulsdiagramm des Impulsteils der Empfangsseite

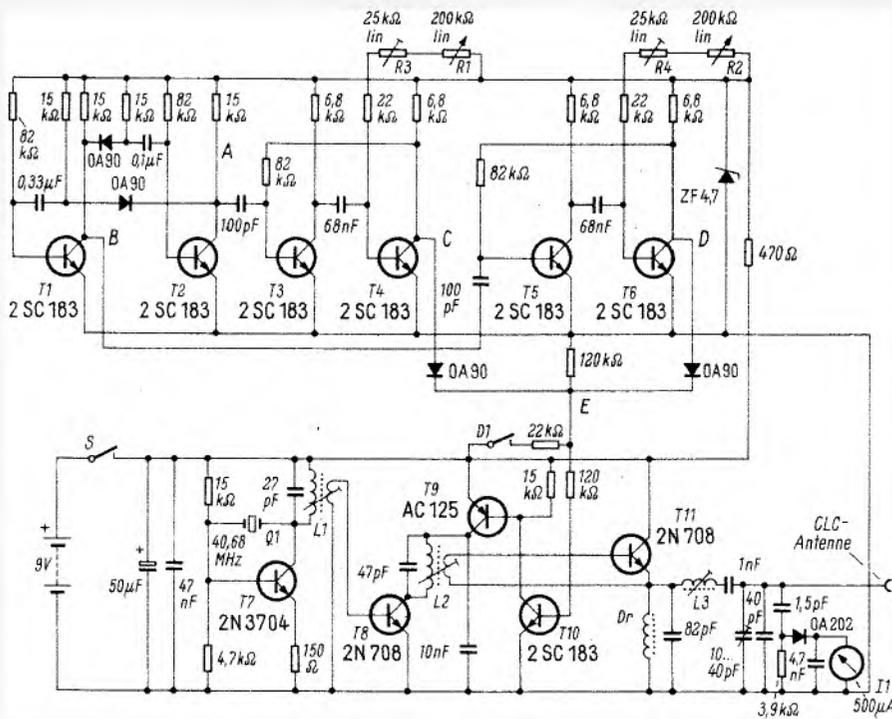


Bild 3. Schaltung des Senders. Die Bezeichnungen A bis G beziehen sich auf das Impulsdiagramm in Bild 2

strom von 10 nA bei 25 °C annimmt. Der Anstieg des Kollektorstromes erfolgt ungefähr linear mit der Batteriespannung.

Der hohe Widerstand im Basiskreis ergibt bei richtiger Wahl der Zeitkonstanten mit dem Abblockkondensator über die Audionwirkung dieses RC-Gliedes mit der Basis-Emitter-Diode eine automatische Verstärkungsregelung durch aussteuerungsabhängige Arbeitspunktverschiebung. Da sich diese Art der Verstärkungsregelung in jeder Stufe anwenden läßt, kann auf eine eigentliche Schaltung zur Verstärkungsregelung verzichtet werden.

#### Der Sender

Der Sender gliedert sich in einen Hochfrequenz- und einen Impulsteil (Bild 3). Die beiden Transistoren T1 und T2 bilden einen unsymmetrischen astabilen Multivibrator guter Frequenzkonstanz, der ungefähr mit 50 Hz schwingt. Die positiven Flanken der Rechteckspannung am Kollektor von T1 und T2 steuern nacheinander die beiden monostabilen Multivibratoren (T3 und T4 bzw. T5 und T6). Die Zeit bis zu deren Zurückklappen ist eine fast lineare Funktion der veränderlichen Widerstände R1 bzw. R2. Die Widerstände R3 und R4 dienen zum Eintrimmen der Nullstellung. Die Ausgänge der beiden monostabilen Multivibratoren werden über eine Oder-Schaltung zusammengeführt und zur Tastung des Senders verwendet.

Der Sender selbst ist dreistufig aufgebaut. Er besteht aus quartzgesteuertem Oszillator, Treiber und Endstufe. Der Transistor T11 erhält zum Abführen der Verlustwärme einen Kühlradiator. Die Tastung des Senders erfolgt in der Treiberstufe durch Schalten der Kollektorspannung mit Hilfe der beiden Schalttransistoren T9 und T10. Das Instrument I1 überwacht die Funktion des Impuls- und des Hochfrequenzteils, indem es die Antennenspannung anzeigt. Zum Beurteilen der Leistungsfähigkeit des Hochfrequenzteiles allein kann der Sender durch Drücken der Taste D1 auf volle Leistung gebracht werden. Dies erlaubt gleichzeitig ein überschlüssiges Abschätzen des Batteriezustandes.

Als Antenne sollte ein Stab von wenigstens 120 cm Länge mit Mittelladespule (Center Loading Coil = CLC) verwendet werden. Selbst bei sorgfältigster Abstimmung beträgt der Antennenwirkungsgrad dann wegen der schlechten Erdverhältnisse kaum 30 %. Ein Pi-Filter paßt die Sender-Endstufe an den Lastwiderstand, bestehend aus der Summe von Strahlungs-, Verlust- und Erdwiderstand, an. Die Filtergüte beträgt im Anpassungsfall bei einer Hochfrequenzleistung von 300 mW noch ungefähr 2.

#### Aufbau

Hochfrequenz- und Impulsteil lassen sich auf einer gemeinsamen Veroboardplatte aufbauen. Der Hochfrequenzteil soll zur Vermeidung langer strahlender Leitungen im Gehäuseinnern nahe am Antennenfußpunkt angeordnet werden. Bis auf den Auf-

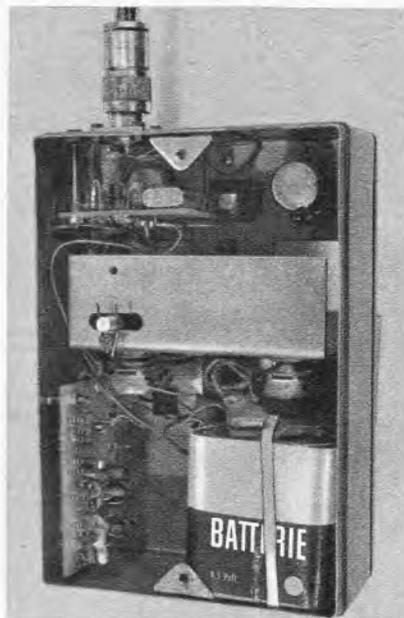


Bild 4 Innenansicht des Senders

bau des Hochfrequenzteils ist die übrige Anordnung völlig unkritisch. Als Anhaltspunkt für eine Auslegung des inneren Aufbaus möge Bild 4 dienen. Für die äußere Form wurde hier die in Amerika übliche Art des Handsenders gewählt.

Die beiden Steuerpotentiometer R1 und R2 wurden dem Verwendungszweck der Anlage entsprechend zu einem Kreuzknüppel zusammengesetzt. Hierbei beträgt der Drehwinkel der Potentiometerachse ungefähr 60°. Zum Erzielen der gewünschten Widerstandsänderung wird also nur der Anfangsbereich der Potentiometerbahn ausgenutzt.

#### Der Empfänger

An der Schaltung der Empfangsanlage (Bild 5) fällt zunächst auf, daß der Superhet ohne Hochfrequenzvorstufe arbeitet. Eine solche bringt nämlich bei der Frequenz von 40,68 MHz keinen entscheidenden Empfindlichkeitsvorteil, da die Störfeldstärken, hervorgerufen durch technische Geräte, örtlich verschieden bei einer Empfangsbandbreite von 3 kHz zwischen 5 µV/m und 20 µV/m liegen. Das komplexe Gebilde, das normalerweise als Empfangsantenne dient, stellt allgemein einen offenen Dipol dar: die eigentliche Empfangsantenne von etwa 80 cm Länge ist die eine Dipolhälfte und die Empfangsanlage (Empfänger, Batterien, Rudermaschinen nebst zugehörigen Kabelverbindungen) die andere. Sie ergeben zu-

#### Spulendaten

##### Sender

- L 1 11 Wdg., 0,5 mm CuL  
Koppelwicklung: 4 Wdg., 0,2 mm CuL
- L 2 7 Wdg., 0,5 mm CuL  
Koppelwicklung: 2 Wdg., 0,2 mm CuL
- L 3 8 Wdg., 1 mm CuL
- Dr 25 Wdg., 0,2 mm CuL auf Widerstand  
10 kΩ, 0,5 W

##### Empfänger

- L 1 10 Wdg., 0,5 mm CuL, Anzapfung bei 3 Wdg. vom kalten Ende
- L 2 11 Wdg., 0,2 mm CuL  
Koppelwicklung: 2 Wdg., 0,2 mm CuL
- F 1 „gelb“
- F 2 „weiß“ } Zf-Filter 7 × 7 × 10 mm
- F 3 „blau“ }
- Sämtliche Spulenkörper: 5 mm Ø, 20 mm hoch  
(Vogt B 4/20-546)
- Spulenkern: Vogt GW 4/13 × 0,5 FC-FU II „rot“

#### Im Muster verwendete Spezialteile

##### Sender:

- T 1...T 6, T 10: 2 SC 183, Nippon Elektronik
- T 7: 2 N 3704, Texas Instruments
- T 8, T 11: 2 N 708, Texas Instruments
- T 9: AC 125, Valvo
- Q 1: Quarz 40,68 MHz, HC-6 U, Reuter  
CLC-Antenne 40,68 MHz, Reuter

##### Empfänger

- T 1: TIS 18, Texas Instruments
- T 2...T 15, T 20, T 21: 2 SC 183,  
Nippon Elektronik
- T 16, T 22: 2 N 3702, Texas Instruments
- T 17, T 23: AC 125, Valvo
- T 18, T 24: AC 127, Valvo
- T 19, T 25: AC 128, Valvo
- Q 1: Quarz 40,225 MHz, HC-25 U, Reuter
- F 1, F 2, F 3, Reuter

##### Rudermaschine

- M 1, M 2: Micro T 05 mit Getriebe 485 : 1, Graupner
- Ritzel, 20 Zähne, Modul 0,5, Webra
- Novotex-Zahnrad, 50 Zähne, Modul 0,5, Webra

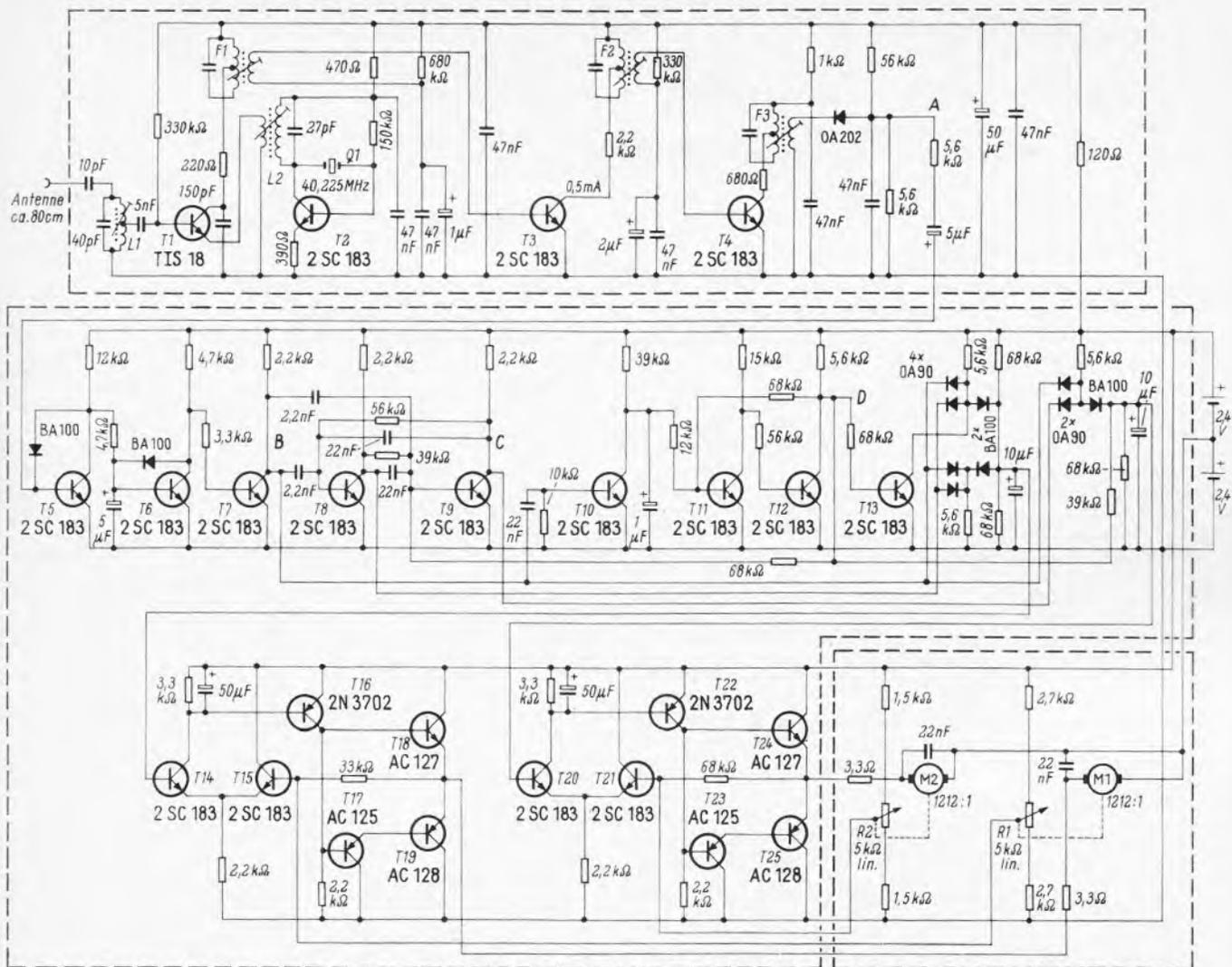


Bild 5. Schaltung des Empfängers. Die Bezeichnungen A bis D beziehen sich auf das Impulsiagramm in Bild 1

sammen eine effektive Antennenhöhe von rund 20 cm. Somit erhält man eine Leerlaufstörspannung von bis zu 4  $\mu$ V.

Bei sorgfältiger Anpassung der Antenne an den Empfängereingang ergibt sich an diesem eine Störspannung, die sich in der gleichen Größenordnung wie die Empfindlichkeit eines Empfängers mit Mischer Eingang bewegt. Eine Hochfrequenzvorstufe erhöht die Empfindlichkeit ungefähr um den Faktor 3, so daß der zusätzliche Aufwand nicht gerechtfertigt ist. Man könnte

sogar den speziellen Hochfrequenztransistor T1 ebenfalls durch den eigentlich für Niederfrequenz vorgesehenen Typ 2 SC 183 ersetzen, ohne daß dadurch die Empfindlichkeit allzu sehr sinkt. Messungen ergaben die gleiche Verstärkung, jedoch doppeltes Rauschen.

Die Mischstufe enthält zum Unterdrücken von Selbsterregung auf der Empfangsfrequenz (40,68 MHz) ein RC-Glied in der Kollektorleitung, das die hohen Frequenzen kurzschließt. Für die Zwischenfrequenz von 455 kHz ist es nicht wirksam. Der Oszillator mit dem Transistor T2 weist keine Besonderheiten auf. Er liefert ungefähr 200 mV Oszillatorspannung an den Emitter des Mischtransistors. Im Zwischenfrequenzverstärker wird das eingangs erwähnte Verfahren der Verstärkungsregelung angewendet. Durch zusätzliches Begrenzen der Kollektorspannungen beim Erreichen der Restspannung erhält man an Punkt A ein gleichbleibendes Niederfrequenzsignal bei Eingangsspannungen zwischen 3  $\mu$ V und 100 mV.

Zum digitalen Auswerten des Nf-Signals auf die in Bild 1 angegebene Art begrenzt zunächst der Transistor T5 auf ungefähr 1 V<sub>ss</sub>. Das folgende RC-Glied unterdrückt die hohen Frequenzen, die vor allem in

kurzen Störimpulsen enthalten sind. Anschließend wird das so gewonnene Signal in den Stufen T6 und T7 verstärkt und auf einen Wert von 4,5 V<sub>ss</sub> begrenzt.

Das Flipflop aus den Transistoren T8 und T9 wird über zwei Kapazitäten angesteuert. Das Zeitglied, bestehend aus dem Transistor T10 und dem nachfolgenden Schmitt-Trigger (T11 und T12) erhält bei jedem Sprung des Signals B von 0 V auf +4,5 V einen Impuls, der den Transistor T10 durchsteuert und somit die Kapazität am Kollektor entlädt. Solange kein neuer Impuls kommt, kann sich diese Kapazität über den Kollektorwiderstand von 39 k $\Omega$

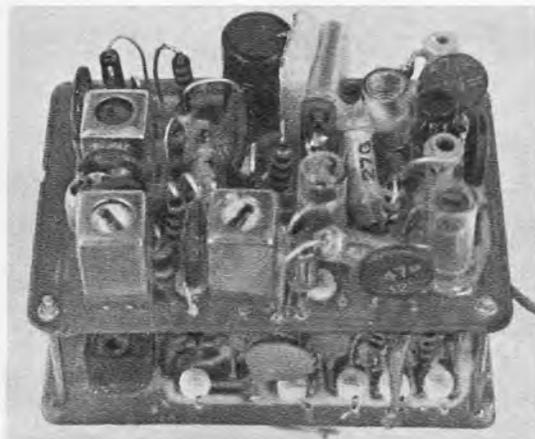


Bild 6. Aufbau des Empfängers. Die obere Platine enthält den Hochfrequenzteil (hier mit einer Hf-Vorstufe), die untere den Impulsteil und die Servoverstärker



Bild 7. Aufbau der Rudermaschine mit Motoren, Getriebe, Stellungspotentiometer und Vordrücken

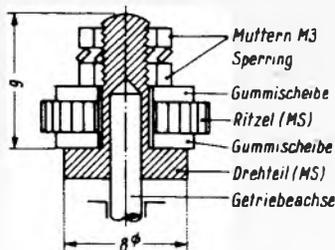


Bild 8. Skizze der Rutschkupplung

aufzuladen und bei Erreichen einer bestimmten Spannung den Schmitt-Trigger durchzusteuern. Sein Ausgangssignal zwingt das Flipflop in die Lage, bei der an Punkt C keine Spannung liegt. Die Verkopplung der verschiedenen Ausgänge erfolgt über eine Diodenmatrix, die direkt auf eine Integrationskapazität arbeitet. An ihr steht eine Spannung von  $2,4\text{ V} \pm 0,3\text{ V}$  zur Steuerung der Servoverstärker zur Verfügung. Der Transistor T13 sorgt dafür, daß beide Kanäle in Neutralstellung gehen, wenn kein Signal vorhanden ist oder die Anlage durch einen Dauerträger gesperrt wird.

#### Aufbau

Der Empfänger läßt sich einschließlich der Servoverstärker bei gedrängtem Aufbau und bei Verwendung von Miniaturbauteilen auf zwei Platinen der Abmessungen  $52\text{ mm} \times 37\text{ mm}$  in gedruckter Schaltungstechnik aufbauen. Bild 6 zeigt, daß der Hochfrequenzteil auf der oberen und der Impulsteil mit den beiden Servoverstärkern auf der unteren Platine Platz finden. Der gedrängte Aufbau setzt einige Fingerfertigkeit voraus, die nur in Anspruch genommen werden sollte, wenn wirklich keine Kompro-

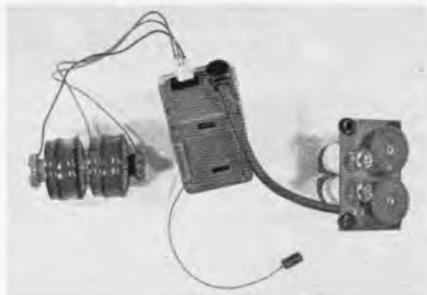


Bild 9. Empfangsanlage, bestehend aus Empfänger, Rudermaschine und Batterie

misse bezüglich der Größe und des Gewichts eingegangen werden sollen.

#### Die Rudermaschine

Die beiden Einzelservos (Bild 7) sind auf einer gemeinsamen 2-mm-Epoxydharzplatte  $40\text{ mm} \times 60\text{ mm}$  aufgebaut. Die Motoren (Micro T05) arbeiten über ein Untersetzungsgetriebe  $485 : 1$ , das fest mit der Grundplatte verklebt ist, auf ein Ritzel mit 20 Zähnen (Modul 0,5). Dieses Ritzel treibt die Steuerscheibe, ein 50zähniiges Novotexrad des Moduls 0,5 an, das auf die Achse des Stellungspotentiometers R1 bzw. R2 geklebt ist. Das Stellungspotentiometer selbst ist an der Grundplatte festgeschraubt.

Die Gesamtuntersetzung von  $1212 : 1$  ist auf die Integrationszeitkonstante beim Gewinnen der Servospannung abgestimmt. Die Ruder weisen hierdurch eine sehr kurze Einstellzeit auf, ohne überzuschwingen.

Versuche zeigten, daß es zum Abfangen von Stößen auf die Ruder angebracht ist, eine Rutschkupplung einzubauen. Diese verhindert ein Beschädigen des Getriebes und des Motors durch Überlastung. Sie kann so aufgebaut werden, daß man das flach gedrehte Messingritzel auf der Getriebewelle

zwischen zwei Gummischeiben laufen läßt (Bild 8). Der Druck der Gummischeiben auf das Ritzel bestimmt die maximal auf das Steuerzahnrad übertragbare Kraft. Er läßt sich über eine gegen Lösen gesicherte Mutter so einstellen, daß sich das Ritzel bei einer Ruderkraft von ungefähr 200 p nicht mehr mit der Getriebeachse mitdreht.

Zum elektrischen Teil der Rudermaschine gehören die Stellungspotentiometer mit ihren Vorwiderständen zum Einstellen des

Leipziger Herbstmesse 1967

## Tendenz zum Volksfernsehgerät

Die diesjährige Leipziger Herbstmesse bot auf dem Sektor der Unterhaltungselektronik keine besonderen Neuerungen; eine Vorstellung jüngster Entwicklungen wurde mit der Begründung abgesagt, daß es sich durchweg noch um Prototypen im nicht fertigungsreifen Stadium handele. Daher bot die Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Schau im Städtischen Kaufhaus am Neumarkt mehr Design als Technik (Bild 1 und 2).

Auf dem Fernsehgerätesektor ist allerdings eine Maßnahme ergriffen worden, die es ermöglichen soll, breiteren Bevölkerungskreisen das Fernsehen zugänglich zu machen: Sämtliche Empfangsgeräte mit 47 cm Bildschirmdiagonale sind am 21. August im Preis um 350 MDN (= Mark der Deutschen Notenbank), der Typ Donja 512 sogar um 500 MDN gesenkt worden. Durch diese Entscheidung kostet in der DDR das billigste Fernsehgerät „nur“ noch 1080 MDN. Um auch den wirtschaftlich schwächeren Kreisen die Anschaffung zu ermöglichen, wurden zusätzliche Käuferleichterungen geschaffen. So kann der Kunde sich einige Tage mehrere Geräte zur Ansicht in seine Wohnung stellen lassen; hat er sich zum Kauf entschlossen, so wird ihm der Empfänger ohne Anzahlung ausgehändigt. Die erste Rate ist erst einen Monat nach dem Kaufabschluß fällig. Ist der Käufer noch kein Rentner, dann hat er drei Jahre Zahlungsziel, als Rentner sogar fünf.

Diese Regelung gilt sogar beim Kauf eines Gebrauchtgerätes. Außerdem hat der Käufer die Möglichkeit, sein Altgerät in Zahlung zu geben; er bekommt dafür zwischen 50 und 350 MDN vergütet. Diese Geräte, gleichgültig ob sie funktionstüchtig sind oder nicht, werden an die vor wenigen Wochen in der DDR eröffneten RFT-Fachfilialen Amateur weitergeleitet und dort zum Inzahlungnahmepreis an Bastler weiterverkauft. Die entstandenen Kosten werden nicht aufgeschlagen, sondern „innerbetrieblich aufgefangen“. Man will damit den polytechnischen Unterricht fördern.

In der Filiale in der Grimmaischen Straße in Leipzig konnte man beispielsweise mehr als 20 Geräte sehen, die in Zahlung genommen waren. Hauptsächlich handelte es sich um die alten Modelle Rembrandt und Weißensee, also noch um Fernsehgeräte mit runder Bildröhre. Aber auch sonst ist das Einzelteileangebot interessant zu nennen: eine 47-cm-Bildröhre kostete z. B. nur 95,50 MDN, allerdings ohne Garantie. Auf die Frage nach dem Preis eines in größerer Stückzahl vorhandenen Zeilentransformators wurde bedeutet, daß man meist nicht den ganzen Transformator wechseln müsse, sondern nur die Hochspannungsspule! Im übrigen kostete der Transformator 34 MDN.

Die Garantie auf Fernsehgeräte erstreckt sich in der DDR auf ein volles Jahr. Die danach folgenden Serviceleistungen unterliegen der sogenannten einfachen Reproduktion, d. h. der gesamte Reparaturbetrieb von VVB R. F. T. arbeitet zum Nutzen des Kon-

sumenten ohne Gewinn. Eine Reparaturstunde kostet nur 2,40 MDN, ein für bundesrepublikanische Verhältnisse unvorstellbar niedriger Preis. Um konkurrenzfähig zu bleiben, können die privaten Werkstätten kaum mehr als 4 MDN für die Reparaturstunde verlangen; sie sind aber voll ausgelastet.

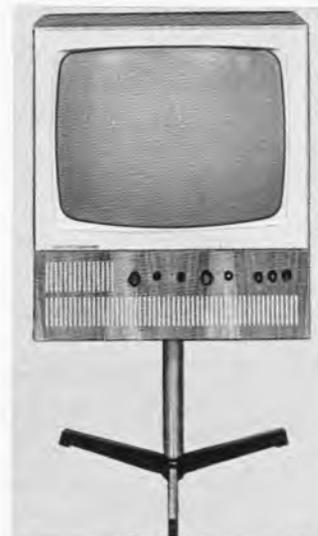


Bild 1. Als Beispiel für Formgestaltung in der DDR: Dieser 59-cm-Fernsehempfänger, Modell Clarisso 1101, ist um je 45° nach rechts und links auf einem Metallständer drehbar (VEB Fernsehgerätewerk Staßfurt)



Bild 2. Reisesuper R 120 Stern-Party, hier in Mittel- und Kurzwellenversion (auch mit Lang-Mittelwelle lieferbar). Die Kurzwelle umfaßt das 49-m- und das 41-m-Band (VEB Stern Radio, Berlin)

Die gegenwärtig so günstig angebotenen 47-cm-Geräte besitzen noch keinen Implosionsschutz oder wenigstens eine Folie vor dem Bildfenster. Von 1968 an wird die Fertigung auf implosionsgeschützte Bildröhren mit Stahlband umgestellt.

Im Rundfunkbereich ist der Kleinsuper Bellatrix hervorzuheben, er enthält piezokeramische Bandfilter und Widerstandskombinationen in Dünnschichttechnik.

Dennewitz

# Eine Abstimm-diode für die AM-Bereiche

Aufbau, Wirkungsweise und Anwendungsbeispiele der Diode BB 107 erläuterten im Rahmen eines zweitägigen Anwenderseminars über Abstimm-dioden in Rundfunk- und Fernseh-tunern Dipl.-Phys. Gernot Oswald und Ing. Walter Hirschmann von Siemens. Bei diesem Typ handelt es sich um eine Doppeldiode, wobei die eine Diode im Eingangskreis, die andere im Oszillator des Mittelwellentuners verwendet wird. Beide Dioden haben eine gemeinsame Kathode.

Technologisch bereitet das Herstellen von Abstimm-dioden mit hohen Kapazitätswerten und großen Kapazitätsverhältnissen kaum noch Schwierigkeiten. Relativ große Fertigungsstreuungen ergeben sich jedoch noch dort, wo die von der Abstimmspannung abhängige Kapazitätsänderung ihre größte Steilheit hat (vgl. Bild 3). Man muß daher Einzeldioden für den Vor- und den Oszillatorkreis in einer Schaltung aussuchen. Dient zum Abstimmen dagegen eine Doppeldiode, so ergeben sich aus der unmittelbaren Nachbarschaft der Dioden bei der Fertigung nahezu identische Eigenschaften. Um Halbleitermaterial zu sparen, um die Diode also wirtschaftlicher produzieren zu können, machte man sich bei der Diode BB 107 ein Kennzeichen der heute üblichen Mittelwellen-Eingangsschaltungen zunutze. Bei einer Zwischenfrequenz von 450...470 kHz schwingt der Oszillator mit der um diesen Betrag höheren Frequenz, so daß im Oszillatorkreis auch kleinere Kapazitätswerte verwendet werden können. Durch eine entsprechend kleinere Ausführung des für die Kapazitätswirkung maßgebenden pn-Überganges erhält man kleinere Kapazitäten für die zweite Diode. Das Kapazitätsverhältnis zwischen der größten und der kleinsten Kapazität  $C_{max}/C_{min}$  bleibt jedoch gleich. Beim Abgleich eines Empfängers ist ein zusätzliches Einstellen des Diodengleichlaufes nicht erforderlich.

In einem Schwingkreis ist das für die Abstimmung eines bestimmten Frequenzbereiches notwendige Kapazitätsverhältnis  $C_{max}/C_{min}$  von der Anfangskapazität der Diode und der dem Schwingkreis parallel liegenden Kapazität  $C_p$  abhängig (Bild 1). Ein großes Kapazitätsverhältnis der Diode ermöglicht einen großen Parallelkondensator. Bild 1a zeigt die erforderlichen Werte für die Parallelkapazität  $C_p$ , wenn man Abstimmspannungen von 1...25 V bzw. 3...25 V verwendet. Der hierbei zugrunde gelegte Frequenzbereich reicht von 535 bis 1605 kHz.

### Daten für erste Entwicklungsmuster der Diode BB 107

**Durchbruchspannung**

$I_R = 10 \mu A$	$U_{DB} > 30 V$
Sperrstrom ( $U_R = 28 V$ )	$I_R < 100 nA$
$C_{D1} (U_R = 3 V, f = 1 MHz)$	$\approx 150 pF$
$C_{D2} (U_R = 3 V, f = 1 MHz)$	$\approx 375 pF$
$C_{D1} (U_R = 25 V, f = 1 MHz)$	$\approx 8 pF$
$C_{D2} (U_R = 25 V, f = 1 MHz)$	$\approx 20 pF$
Güte ( $U_R = 3 V, f = 1 MHz$ )	$Q_{(3 V)} > 300$

In Berlin stellten zwei deutsche Halbleiterfirmen ihre neuentwickelten Abstimm-dioden für die AM-Bereiche vor. Über den Typ BA 163 von Intermetall erschien ein ausführlicher Aufsatz in der FUNKSCHAU 1967, Heft 17, Seite 525. Hier folgt nun die schon in unserem Funkausstellungs-Berichtsheft angekündigte Beschreibung der Diode BB 107 von Siemens.

In Reise- und Autoempfängern steht eine so hohe Abstimmspannung unmittelbar jedoch nicht zur Verfügung. Teilt man daher den Gesamtbereich in zwei Bereiche von 535 bis 950 kHz und von 900 bis 1605 kHz mit Abstimmspannungen von z. B. 4...11 V, so erhält man für den Kondensator  $C_p$  die in Bild 1b angegebenen Werte. Diese Zweibereichschaltung sollte jedoch nicht auf Reise- und Autoempfänger beschränkt sein. In der sogenannten Europawelle, also im oberen Mittelwellenbereich, drängen sich die einzelnen Sender so sehr, daß zumindest in hochwertigen Rundfunk-Heimempfängern der Zweibereichschaltung der Vorzug gegeben werden sollte. Eine solche Aufteilung des Mittelwellenbereiches bei Heimgeräten zeigte z. B. Philips in Berlin, jedoch mit einer konventionellen Drehkondensator-schaltung.

Die erreichbare Kapazitätsänderung wird durch die maximal zur Verfügung stehende Abstimmspannung bestimmt. Bild 2 zeigt

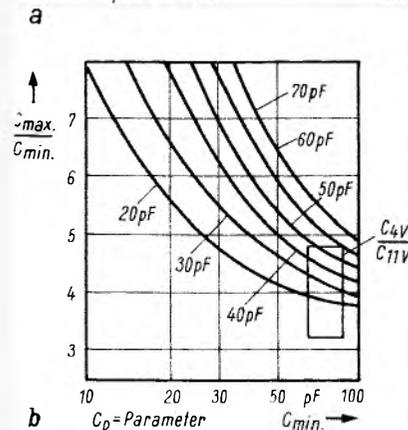
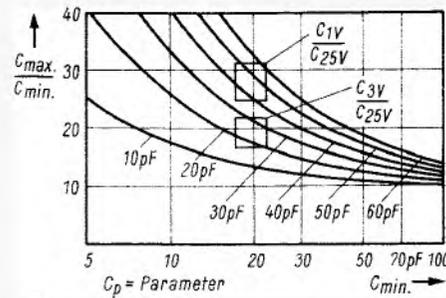


Bild 1. Das notwendige Kapazitätsverhältnis  $C_{max}/C_{min}$  für die Abstimmung eines bestimmten Frequenzbereiches ist von der Anfangskapazität  $C_{min}$  und der dem Schwingkreis parallel liegenden Kapazität  $C_p$  abhängig:  $C_{max}/C_{min} = f(C_{min}, C_p)$ . a = Werte für Einbereichschaltung ( $f = 535...1605 kHz$ ), b = Werte für Zweibereichschaltung ( $f = 535...950 kHz$  und  $900...1605 kHz$ )

die relative Kapazitätsänderung  $C_{UR}/C_{min}$  in Abhängigkeit von der an die Diode angelegten Sperrspannung  $U_R$  für Maximalwerte von 25 V und 10 V.

Ein wichtiges Kriterium für die Qualität einer Abstimm-diode ist ihre Güte. Bei den ersten in Japan und in den USA vorgestellten Typen wurden nur Werte von  $< 100$  erreicht. Die Güte der Diode BB 107 wächst von einem Mindestwert von 300 mit steigender Sperrspannung. Die aus Bild 3 ablesbaren Werte gelten für die Oszillatordiode der BB 107. Bild 3 zeigt ferner die Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Sperrspannung. Für die Eingangskreisdioden sind die Daten der Kapazität mit dem Faktor 2,5

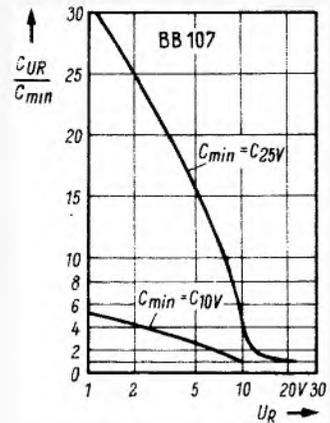


Bild 2. Die maximal zur Verfügung stehende Abstimmspannung bestimmt die erreichbare Kapazitätsänderung als Funktion der Abstimmspannung

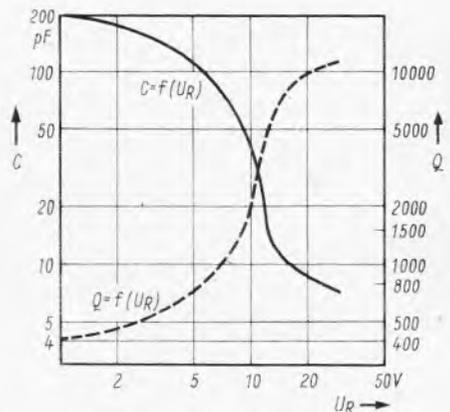


Bild 3. Änderung von Kapazität C und Güte Q der Oszillatordiode der BB 107 in Abhängigkeit von der Abstimmspannung  $U_R$ . Für die Vorkreisdioden sind die Daten der Kapazität mit dem Faktor 2,5 zu multiplizieren

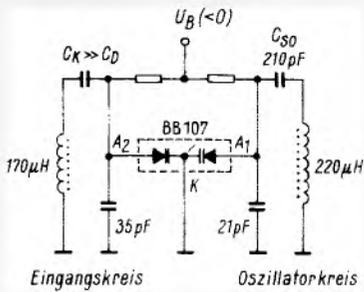


Bild 4. Dimensionierungsvorschlag für Eingangs- und Oszillatorkreis für die Einbereichsschaltung. In den Werten der Parallelkapazitäten sind die Schaltkapazitäten enthalten

zu multiplizieren. Weitere technische Daten sind in der Tabelle zusammengestellt.

Zum Herstellen des Gleichlaufes zwischen Eingangs- und Oszillatorkreis dient ein zur Oszillatordiode in Serie geschalteter Kondensator  $C_{50}$ . Bei der Einbereichsausführung des Tuners hat diese Kapazität für den in Bild 4 dargestellten Schaltvorschlag einen Wert von 210 pF. Sie trennt zugleich die Abstimmspannung vom Massepotential. Diese Funktion übernimmt im Eingangskreis der Kondensator  $C_K$ . Seine Kapazität darf sich hier auf den Gleichlauf jedoch nicht auswirken, und sie muß daher erheblich größer als die Maximalkapazität der Diode sein. Bei der Schaltung in Bild 4 läßt sich mit Abstimmspannungen von 1,5...20 V der gesamte Mittelwellenbereich überstreichen. Die Zwischenfrequenz ist 470 kHz.

Bild 5 zeigt nun die komplette Schaltung eines mit der Doppeldiode BB 107 abgestimmten Mittelwellen-Eingangsteiles. Der Transistor T1 ist als Mischer geschaltet, wobei die Empfangsfrequenz über die Basis und die Oszillatorfrequenz über den Emitter zugeführt werden. Zwischen der Mischstufe und der Oszillatorstufe T3 liegt die als Impedanzwandler geschaltete Trennstufe mit dem Transistor T2. Dadurch kann die auf den Mischtransistor geführte Oszillatortension klein gehalten werden, was sich günstig auf Gleichlauf und Übersteuerungsverhalten des Tuners auswirkt. Die verbleibenden Schwankungen sind Bild 6 zu entnehmen. Im Emitterkreis der Transistoren T1 und T2 liegt ein Saugkreis; er hat sich für eine höhere Zf-Verstärkung als erforderlich erwiesen. Messungen des Übersteuerungsverhaltens ergaben, daß Signale von etwa 28...34 mV (bezogen auf Frequenzen von 535 bis etwa 1500 kHz) an der Basis des Transistors T1 eine zehnpromtente Ampli-

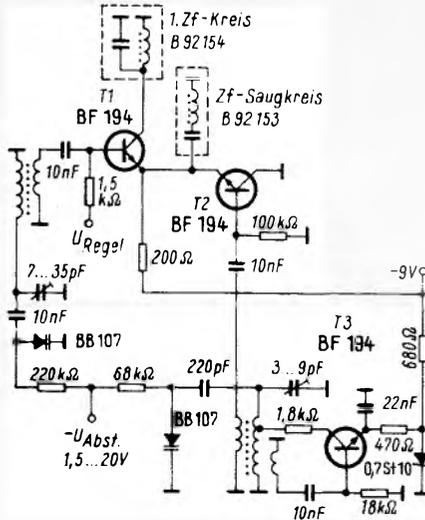


Bild 5. Applikationsschaltung eines Mittelwellentuners mit der Abstimmidiode BB 107. Spulendaten für Antennenkreis: Ferritantenne B 61 610 M 25/10 × 163, Kreiswicklung 48 Wdg., Koppelwicklung 5 Wdg. (alles 0,05 mm CuLs), Spulendaten für Oszillatorkreis: Kreiswicklung 85 Wdg., 0,1 mm CuL mit Anzapfung bei 45 Wdg vom kalten Ende, Rückkopplung 7 Wdg., 0,1 mm CuL, Auskopplung 12 Wdg., 0,1 mm CuL

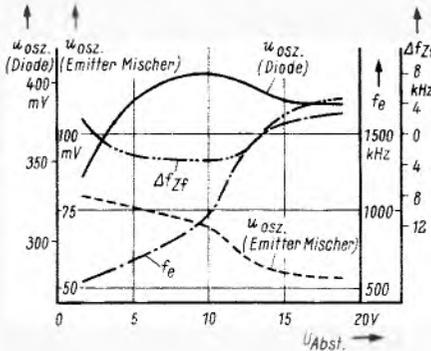


Bild 6. Oszillatortension an der Abstimmidiode, Oszillatortension am Emitter der Mischstufe, Eingangsfrequenz  $f_e$  und Abweichung der Oszillatorfrequenz im Verhältnis zur Vorkreisbandmitte  $\Delta f_{zf}$  als Funktionen über die Abstimmspannung

tudenstauchung am Ausgang ergeben. Die Oszillatorverstimmung ist vernachlässigbar gering.

Der Eingangskreis kann auch so ausgeführt werden, daß die Abstimmspannung im Fußpunkt der Kreisinduktivität zugeführt wird; dann liegt die Spule im Eingangskreis nicht mehr direkt, sondern über einen 10-nF-Kondensator an Masse, an dessen oberem Ende die Abstimmspannung eingespeist wird. Der in Bild 5 eingezeichnete 10-nF-Kondensator zwischen Kapazitätsdiode und Parallelkondensator sowie die Verbindung zwischen Abstimmspannung und Diode entfallen, und der Vorwiderstand von der Abstimmspannungsquelle her erhält einen Wert von 68 kΩ. Bei einem solchen Tuner verbessern sich Eingangsempfindlichkeit bzw. Rauschabstand um etwa 3 dB.

Ein Muster des Mittelwellentuners nach Bild 5 zeigt Bild 7. Die Diode BB 107 befindet sich in dem kleinen rechteckigen, schwarzen Gehäuse, unten rechts neben der geschirmten Spule

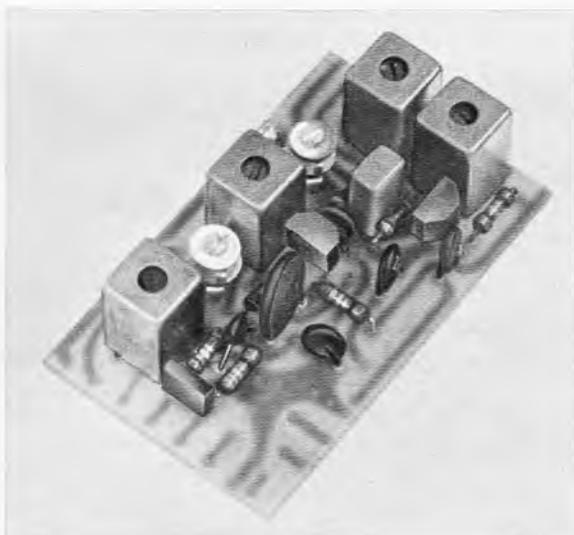


Bild 7. Musteraufbau der Schaltung von Bild 5

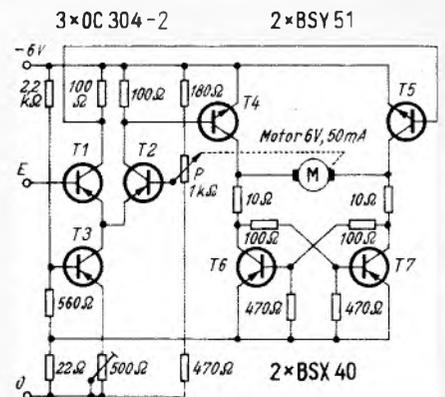
## Nachlaufsteuerung eines Gleichstrom-Stellmotors

Mit der im Bild dargestellten Schaltung kann man einen Gleichstrom-Stellmotor in Abhängigkeit der am Eingang E anliegenden Gleichspannung steuern. Mit dem zu stellenden Glied muß das Potentiometer P mechanisch gekuppelt sein; an diesem wird der elektrische Istwert für den in der Steuerung wirkenden Regelkreis gebildet.

Eine solche Schaltung eignet sich gut zum Fernbedienen von drehbaren Antennen. Hierbei sind dann die Achsen der Antenne und des Potentiometers P direkt oder über ein Getriebe schlupflos miteinander zu verbinden. Die Sollspannung kann z. B. einem weiteren Potentiometer von 1 kΩ entnommen werden, das man entsprechend dem in der Schaltung dargestellten über zwei Widerstände an die Versorgungsspannung legt; an seinem Abgriff steht dann die Spannung für den Eingang E der Steuerschaltung zur Verfügung. Für dieses Stellpotentiometer kann man sich eine Skala fertigen und in Winkelgraden eichen.

Der Istwert wird in einem Differenzverstärker (T1, T2) mit dem Eingangs-Sollwert verglichen, der statt eines gemeinsamen Emittierwiderstandes eine Konstantstromquelle, bestehend aus dem Transistor T3, hat. Der Stellmotor bildet die Diagonale einer Brücke aus zwei npn- und zwei pnp-Transistoren. Solange die Potentiale an den beiden Eingängen des Differenzverstärkers (Potentiometer P und Eingang E) gleich sind, bleibt der Spannungsabfall an den 100-Ω-Arbeitswiderständen unter der Schwellspannung von etwa 0,6 V der angeschlossenen npn-Transistoren T4 und T5.

Erst wenn die Eingangspotentiale an den Basen der Transistoren T1 und T2 um mehr als 50 mV voneinander abweichen, wird je nach Polarität dieser Spannungsdifferenz einer der beiden Transistoren T4 oder T5 und wegen der kreuzweisen Ankopplung auch einer der entsprechenden Transistoren T6 oder T7 im gegenüberliegenden Brück-



Schaltung einer Nachlaufsteuerung für einen Gleichstrom-Stellmotor, die sich z. B. zum Fernbedienen von drehbaren Antennen eignet

kenzweig leitend. Der Motor beginnt zu laufen, und zwar so lange, bis Ist- und Sollwert wieder übereinstimmen. Die Rückkopplung des Motorstromes zu dem Widerstand von 22 Ω im Basisspannungsteiler der Konstantstromquelle (T3) verursacht eine Kippwirkung; d. h. die Endtransistoren werden geschaltet und nicht stetig durchgesteuert.

(Nach: Intermetall, 100 typische Schaltungen mit Halbleiterbauelementen)

# Verbesserung der Thyristor-Zündanlage

Thyristor-Zündanlagen ermöglichen im Gegensatz zu den üblichen Zündungen bei relativ geringem Stromverbrauch auch noch bei hohen Motordrehzahlen energiereiche Zündfunken. In der Praxis können sich allerdings Schwierigkeiten bei der genügend raschen Aufladung des Zündkondensators ergeben. In diesem Punkt haben alle beschriebenen Schaltungen den gleichen Nachteil: Der bei jedem Zündvorgang kurzgeschlossene Wandler muß in den Pausen rasch anschwingen und dabei auch noch den Zündkondensator  $C_2 = 2 \mu\text{F}$  auf volle Spannung aufladen. Bei kleinen Drehzahlen funktioniert das, aber im Bereich höchster Drehzahl ist das unsicher. Als Abhilfe wird empfohlen, den Zündkondensator von  $2 \mu\text{F}$  auf  $1 \mu\text{F}$  zu verkleinern, die Schwingfrequenz des Wandlers zu erhöhen, seine Rückkopplung zu vergrößern und die Streuung des Wandlertransformators gering zu halten. Eine grundsätzliche Lösung des Problems ist das nicht.

Die nachstehend beschriebene Schaltung umgeht die geschilderte Schwierigkeit und gestattet es, Wandler von beliebiger Schwingfrequenz und unkritischer Bauart zu verwenden und dennoch Zündfolgefrequenzen zu erreichen, wie sie z. B. bei vielzylindrigen Rennmotoren notwendig sind. Das Aufladen des Zündkondensators geschieht in Form eines Schwingungsvorgangs über eine Drossel aus einem Ladekondensator, der vom Wandler über einen Gleichrichter ständig nachgeladen wird. Die beim Nachbau im allgemeinen schlecht reproduzierbaren dynamischen Eigenschaften des Wandlers haben dadurch keinen Einfluß mehr auf die Funktion der Schaltung. Diese sogenannte Resonanzaufladung ist in der Radartechnik beim line-type-pulser üblich.

### Wirkungsweise

Die Arbeitsweise der Schaltung läßt sich anschaulich anhand der Prinzipschaltung in Bild 1 erklären. Der Ladekondensator  $C_L$  sei auf die Spannung  $U_0$  aufgeladen,  $C_2$  sei ungeladen. Wird der Schalter S zur Zeit  $t = 0$  geschlossen, so entsteht eine gedämpfte Schwingung nach Bild 2. Man erkennt, daß die Spannung  $u_2$  am Kondensator  $C_2$  zum Zeitpunkt  $t_1$  fast den doppelten Wert von  $U_0$  erreicht, der genaue Wert hängt u. a. von der Größe des ohmschen Drahtwiderstandes  $R_L$  der Ladedrossel  $L_L$  ab sowie vom Kapazitätsverhältnis beider Kondensatoren. Wird zum Zeitpunkt  $t_1$  der

### Tabelle

#### Daten des Wandlertransformators

Kern: M 74a; Dyn.-Bl. IV/0,35 mm ohne Luftspalt

12-V-Betrieb:

n 2 = n 3: 2 x 38 Wdg., 1 mm CuL

n 1 = n 4: 9 Wdg., 0,6 mm CuL

n 5: 520 Wdg., 0,6 mm CuL

6-V-Betrieb

n 2 = n 3: 4 x 19 Wdg., 1 mm CuL

n 1 = n 4: 9 Wdg., 0,6 mm CuL

n 5: 520 Wdg., 0,6 mm CuL

Schwingfrequenz ca. 100 Hz

max. Leistung ca. 80 W

Die FUNKSCHAU berichtete bereits mehrfach über Thyristorzündanlagen. Beiträge erschienen 1966 in den Heften 2, 7, 13 und 19 sowie in Heft 7/1967. Dieser Aufsatz beschreibt eine Anlage, die nach dem Prinzip der Resonanzaufladung arbeitet.

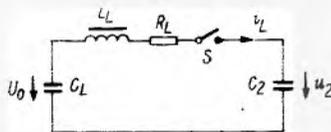
Schalter wieder geöffnet, dann bleibt der Kondensator  $C_2$  auf  $u_2 \approx 2 U_0$  aufgeladen. Die Geschwindigkeit der Aufladung wird von der Resonanzfrequenz des aus  $C_L/L_L/C_2$  gebildeten Resonanzkreises bestimmt und kann durch geeignete Wahl der Induktivität  $L_L$  der Drossel bei gegebenen Kondensatoren  $C_L$  und  $C_2$  den Erfordernissen angepaßt werden. Praktisch wird man für S kaum einen mechanischen Schalter verwenden können, aber das ist auch nicht erforderlich. Bei Betrachtung des Ladestromverlaufs  $i_L$  sieht man nämlich, daß  $i_L$  gerade durch Null geht und seine Richtung umkehrt, wenn die Spannung  $u_2$  ihren Höchstwert erreicht. Wird S durch eine einfache Siliziumdiode ersetzt, dann öffnet sie selbsttätig und unterbricht die gedämpfte Schwingung zum gewünschten Zeitpunkt  $t_1$ . Damit ist es möglich, den Zündkondensator  $C_2$  auch bei größeren Werten als  $2 \mu\text{F}$  einfach und in exakt berechenbarer Geschwindigkeit aufzuladen.

### Berechnung und Ausführung

Bild 3 zeigt die praktisch erprobte Schaltung. Bei der Berechnung der Anordnung wird wie folgt vorgegangen: die Differentialgleichung des Systems in Bild 1 lautet:

$$L_L \frac{di_L}{dt} + R_L \cdot i_L + \frac{1}{C_2} \int i_L dt + \frac{1}{C_L} \int i_L dt = U_0$$

Dies gilt für den Fall, daß die Anfangsspannung an  $C_2$  gleich Null ist. Praktisch wird das in der Schaltung nach Bild 3 durch die



$C_L \gg C_2$

Ohen: Bild 1. Prinzipschaltung der Resonanzaufladung

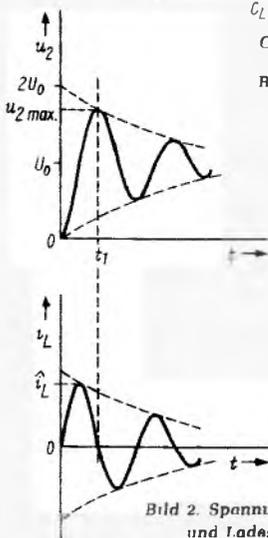


Bild 2. Spannungsverlauf an  $C_2$  und Ladestromverlauf

Diode D und den Dämpfungswiderstand R erreicht. Die Lösung der Gleichung ist

$$u_2(t) = U_0 \frac{C_L}{C_2 + C_L} \left[ 1 - e^{-\frac{R_L}{2L_L} t} \left( \frac{R_L}{2\omega_L L_L} \sin \omega_L t + \cos \omega_L t \right) \right]$$

Dabei ist  $\omega_L$  die Resonanz-Kreisfrequenz des Systems. Wird die Güte des Kreises groß genug, also etwa

$$Q = \frac{\omega_L L_L}{R_L} > 10$$

dann darf die sin-Komponente in der Gleichung vernachlässigt werden, so daß man schreiben kann:

$$u_2(t) = U_0 \frac{C_L}{C_2 + C_L} \left[ 1 - e^{-\frac{R_L}{2L_L} t} \cos \omega_L \cdot t \right]$$

Das Maximum der Spannung  $u_2$  wird erreicht nach  $t_1 = \frac{\pi}{\omega_L}$

$$u_{2 \max} = U_0 \frac{C_L}{C_2 + C_L} \left[ 1 + e^{-0,05 \pi} \right]$$

$$u_{2 \max} = 1,86 U_0 \frac{C_L}{C_2 + C_L}$$

Im Mustergerät wurde für den Ladekondensator  $C_L$  eine Kapazität von  $32 \mu\text{F}$  (MP) gewählt. Ein Elektrolytkondensator ist an dieser Stelle nicht zu empfehlen, da sein Serienverlustwiderstand die Kreisgüte u. U. stark verschlechtert. Für eine angestrebte Spannung von  $u_{2 \max} = 350 \text{ V}$  am Zündkondensator  $C_2$  erhält man als erforderliche Gleichspannung  $U_0$  am Ladekondensator  $C_L$ :

$$U_{01} = \frac{u_{2 \max} \cdot (C_2 + C_L)}{1,86 \cdot C_L} = 200 \text{ V}$$

Die Resonanzfrequenz  $f_L$  des Kreises wird danach festgelegt, wie schnell der Ladevorgang ablaufen bzw. wie groß die Zündfolgefrequenz  $f_z$  sein soll:

$$f_L = 1,1 \dots 1,2 \cdot \frac{f_z}{2}$$

Die Höhe der Zündfolgefrequenz  $f_z$  ist je nach Wagentyp von der Motordrehzahl und Anzahl der Zylinder abhängig und wird nach folgender Formel berechnet:

$$f_z = 0,5 \cdot \frac{\text{Drehzahl (Upm)}}{60} \cdot \text{Zylinderanzahl}$$

Um nicht für jeden Wagentyp die Zündanlage anders dimensionieren zu müssen, wird hier die Zündfolgefrequenz  $f_z$  so hoch angesetzt, daß sie mit Sicherheit von normalen Serienmotoren nicht überschritten werden kann. Auf diese Weise wird die Anlage universell verwendbar für alle gebräuchlichen Wagentypen, sie kann sowohl im vielzylindrigen hochtourigen Sportwagen als auch im einzylindrigen Kleinwagen ohne Umbauten betrieben werden. Ausgenommen sind natürlich Änderungen, wie sie ein Übergang

von 6 V auf 12 V oder umgekehrt erfordert. Für die Bestimmung der maximalen Zündfolgefrequenz  $f_z$  sei hier von den Erfordernissen des Porsche 911 S ausgegangen. Bei seinem Sechszylindermotor ergibt sich bei einer angenommenen höchsten Drehzahl von  $n = 8000$  Upm eine Zündfolgefrequenz  $f_z$  von 400 Hz.

Sollten in Einzelfällen (z. B. bei Rennmotoren) höhere Werte für  $f_z$  erforderlich sein, so kann man sich an Hand des vorgerechneten Beispiels ohne weiteres die erforderliche Induktivität der Ladedrossel ausrechnen.

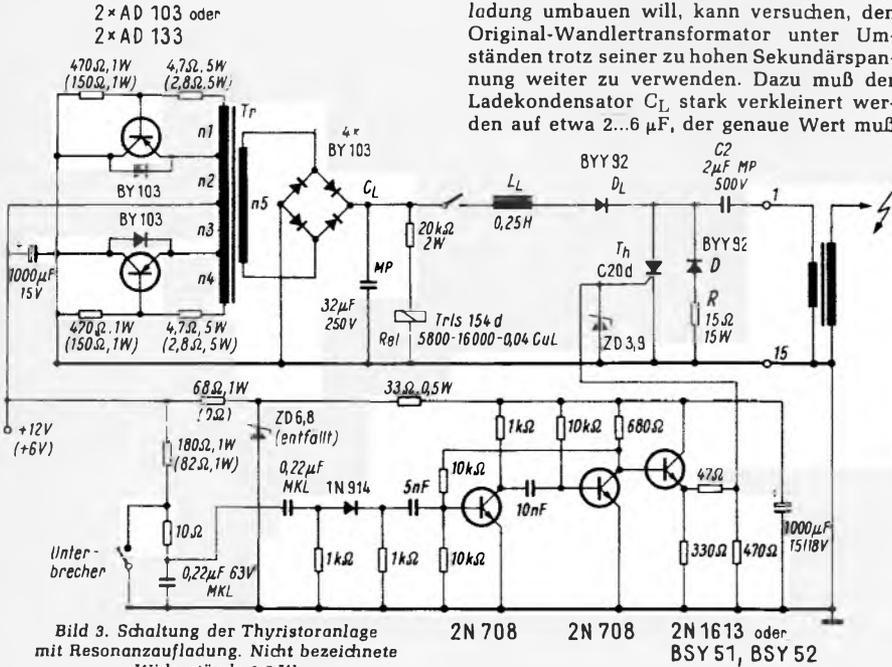


Bild 3. Schaltung der Thyristoranlage mit Resonanzaufladung. Nicht bezeichnete Widerstände 0,5 W

In unserem Beispiel ist die Resonanzfrequenz des Ladekreises 220 Hz.

Unter der Voraussetzung

$$Q = \frac{\omega_L L_L}{R_L} > 10$$

berechnet sich die Induktivität  $L_L$  der Ladedrossel nach der Thomsonschen Schwingungsgleichung wie folgt:

$$L_L = \frac{1}{4 \pi^2 \cdot f_L^2 \cdot C_{ges}}$$

$$L_L \approx \frac{1}{4 \pi^2 \cdot f_L^2 \cdot C_2} \approx 0,25 \text{ H}$$

Die Primärinduktivität der Zündspule beeinflusst ebenfalls den Ladevorgang, sie ist aber mit wenigen mH so klein gegen  $L_L = 0,25$  H, daß sie vernachlässigbar ist. Die Ladedrossel kann man wie folgt herstellen: Kern EI 66/22, Dyn.-Bl. IV/0,35, 650 Wdg., 0,5 mm CuL

Der errechnete Induktivitätswert muß mit dem Luftspalt eingestellt werden. Das kann mit ausreichender Genauigkeit folgendermaßen geschehen: Man schließt die Drossel an eine 50-Hz-Wechselspannung von 6 bis 10 V (Klingel- oder Heiztransformator) an und mißt gleichzeitig Strom und Spannung. Der Luftspalt wird durch Zwischenlegen von Pappe so lange verändert, bis ein induktiver Widerstand von  $U/I = 80 \Omega$  erreicht ist. Der Gleichstromwiderstand einer solchen Drossel liegt bei etwa  $8 \Omega$ , so daß sich eine Güte errechnet von:

$$Q = \frac{\omega_L L_L}{R_L} = \frac{2 \pi \cdot 220 \cdot 0,25}{8} = 40$$

Die Eisenverluste sind dabei vernachlässigt. In Anbetracht der geringen magnetischen Induktion ist das trotz der hohen Resonanzfrequenz  $f_L = 220$  Hz zulässig. Die Forderung von  $Q > 10$  wird also mit Sicherheit

eingehalten. Die Ladestromspitze  $i_L$  bestimmt sich zu:

$$i_L = U_0 \sqrt{\frac{C_{ges}}{L_L}} \approx \frac{R_L}{2 \omega_L L_L} \cdot \frac{\pi}{2}$$

$$i_L \approx U_0 \sqrt{\frac{C_2}{L_L}} \cdot 0,92 \approx 520 \text{ mA}$$

Als Ladediode  $D_L$  kann man eine Si-Diode für Fernseh-Netzgleichrichter verwenden.

Wer seine nach FUNKSCHAU 1966, Heft 19, Seite 607, gebaute Anlage auf Resonanzaufladung umbauen will, kann versuchen, den Original-Wandlertransformator unter Umständen trotz seiner zu hohen Sekundärspannung weiter zu verwenden. Dazu muß der Ladeinduktivität  $L_L$  stark verkleinert werden auf etwa  $2 \dots 6 \mu\text{H}$ , der genaue Wert muß

der Thyristorzündung verwenden, da sie ein höheres Übersetzungsverhältnis als eine 12-V-Ausführung besitzt. Der Kondensator parallel zum Unterbrecher wird entfernt. In Bild 3 sind alle Werte für eine Betriebsspannung von 12 V angegeben, für 6 V gelten die eingeklammerten Angaben.

Damit ist ein Weg gezeigt, wie die Resonanzaufladung bei einer Thyristorzündung auch für extreme Drehzahlen auszuliegen und genau zu berechnen ist. Die Funktion der Anlage kann dann ohne weiteres an einem Netzgerät für die Gleichspannung  $U_0$  und einer Zehnerpotentiometer von geeigneter Frequenz als Unterbrecher geprüft werden. Der Ablauf der Resonanzaufladung läßt sich gut mit einem Oszillografen verfolgen. Versuchsweise erreichte das Mustergerät mit einer anderen Ladedrossel Zündfolgefrequenzen von  $f_z = 800$  Hz im Dauerbetrieb.

### Einstellung des Zündzeitpunktes

Mit Hilfe der Thyristorzündung und unter Ausnutzung des Stroboskop-Effektes lassen sich auch auf einfache Weise der genaue Zündzeitpunkt des Motors und seine automatische Verstellung sichtbar machen. Allgemein besitzen die Riemen- oder Schwungscheiben der Motoren eine Marke, die im Augenblick der Zündung eine vorgeschriebene Stellung haben muß. Wird diese Marke mit Hilfe einer Glühlampe, die möglichst in einem Reflektor sitzen sollte, bei laufendem Motor beleuchtet, so kann ohne Schwierigkeit ihre Stellung kontrolliert werden. Die Glühlampe wird über einen Widerstand von etwa  $300 \Omega$  zusätzlich an die Primärklemmen der Zündspule angeschlossen. Zur Erhöhung der Lichtausbeute ist der Widerstand so bemessen, daß während der Zündimpulse ein Strom von etwa 1 A durch die Glühlampe (E10) fließt, sie verträgt das für kurze Zeit ohne weiteres. Man muß darauf achten, daß die Glühlampe keinen eingebauten Widerstand besitzt.

### Schwierigkeiten

Auch ein Nachteil der beschriebenen Resonanzaufladung sollte nicht verschwiegen werden, sie ist nämlich nur bis zur berechneten Zündfolgefrequenz verwendbar. Ein Überschreiten, z. B. durch Prellen oder flackerndes Öffnen der Unterbrecherkontakte, bedeutet, daß der Zündvorgang beginnt, noch bevor die Ladeschwingung beendet ist. In diesem Falle kann der Thyristor nach beendetem Zündvorgang nicht mehr gelöscht werden, er sperrt erst wieder, nachdem durch den Kurzschluß der Ladeinduktivität  $L_L$  entladen ist und der Wandler ausgesetzt hat. Wegen der großen Kapazität des Ladeinduktivitätskreises dauert dieser Vorgang und das erneute Anschwingen des Wandlers aber zu lange, so daß das Relais Rel (Bild 3) zum frühzeitigen Abschalten eingebaut wurde. Der Vorwiderstand dazu ist so gewählt, daß das Relais im normalen Betrieb sicher anzieht, bei einem Kurzschluß und absinkender Spannung am Ladeinduktivitätskreis (bei ca. 130 V) aber abfällt und ein Löschen des Thyristors ermöglicht. Da der Wandler dabei noch nicht ausgesetzt hat, steigt die Spannung rasch wieder, das Relais zieht erneut an, und die Anlage ist wieder betriebsbereit. In der Fahrpraxis kommt dieser Fall nur bei extrem langsam laufendem Motor vor, wenn also der Unterbrecher zu langsam und flackernd öffnet. Der Schaltungsvorgang geht aber so schnell vor sich, daß im Lauf des Motors keine Unregelmäßigkeit zu bemerken ist, man hört nur gelegentlich das Relais klicken. Ein Ersatz des Unterbrechers durch einen induktiven oder optischen Geber würde diese Schwierigkeit umgehen und die Thyristorzündung vollkommen machen.

# Der Pal-Farbfernsehempfänger

## Schaltungstechnik und Servicehinweise

INGENIEUR F. MÖHRING

## 9. Teil

Das Kapitel 9 über  $F_V$ - und  $F_I$ -Verstärker, Pal-Umschalter, Farb-  
art-Demodulatoren und Farbdifferenzsignal-Verstärker begann in  
Heft 17 und wurde in den folgenden Heften jeweils fortgesetzt. Die  
zum folgenden Text gehörende Schaltung Bild 38 wiederholen wir  
zum besseren Verständnis auf Seite 642.

## 9.9.2 Der Rot-Differenzsignalkanal (Fortsetzung)

Bei Schluß der Klemmdiode D 421 wird das  $(R' - Y')$ -Farb-  
differenzsignal kurzgeschlossen, so daß der Rot-Anteil im Bild  
fehlt (Bild 61 bzw. Bild F 39 in Heft 17, Seite 533).

Hat die Diode D 421 dagegen Unterbrechung, so liegt zwar  
das Farbdifferenzsignal am Steuergitter der Farbbildröhre  
(Bild 62) an, jedoch ändert sich die Spannung am Rot-Steuer-  
gitter der Farbbildröhre durch die Unsymmetrie der Klemm-  
schaltung so, daß das Elektronenstrahlsystem gesperrt wird  
und daher der Rot-Anteil ebenfalls fehlt.

Im Gegensatz zum Ausfall des  $F_V$ - bzw. des  $F_{(R' - Y')}$ -Farb-  
differenzsignals, wo der Weiß-Balken unverfärbt wiederge-  
geben wird, erfolgt in diesem Fall eine komplementäre Ver-  
fälschung im Weiß-Balken, d. h. eine Cyan-Einfärbung.

Bei einer Unterbrechung der Klemmdiode D 422 wird die  
Steuergittervorspannung des Elektronenstrahlsystems nied-  
riger. Das System emittiert daher zu stark, so daß das Bild  
rot eingefärbt wird (vgl. Bild F 44 in Heft 19, Seite 607).

Bei Schluß der Klemmdiode D 422 fehlt das Farbdifferenz-  
signal, jedoch ist das Rot-Elektronenstrahlsystem ständig ge-  
öffnet, so daß das Bild ebenfalls rötlich gefärbt ist (ähnlich  
Bild F 44).

## 9.9.3 Der Grün-Differenzsignalkanal

Als Fehlermöglichkeiten kommen in diesem Kanal in Frage:  
Ausfälle der Matrixwiderstände sowie Ausfall des Endstufen-  
transistors und der Klemmdioden.

Bei Ausfällen von Widerständen der Matrixschaltung wird  
die Grün-Amplitude geringer und damit das wiedergegebene  
Grün dunkler (vgl. Bild F 45).

Die Widerstände bzw. die Spannungsteilung der  $(G' - Y')$ -  
Dematrix lassen sich kontrollieren, wenn abwechselnd das  
 $(B' - Y')$ - und das  $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignal kurzgeschlos-  
sen werden.

Bei manchen Farbbalkengeneratoren lassen sich diese  
Signale abschalten, sonst muß ein Signal jeweils kapazitiv  
kurzgeschlossen werden. An der Basis oder am Kollektor des  
 $(G' - Y')$ -Verstärkungstransistors T 402 kann dann das ent-  
sprechende Farbdifferenzsignal kontrolliert und gemessen  
werden. Bei einem  $(B' - Y')$ -Signal von  $100 V_{SS}$  am Punkt 23

(Bild 38) soll am Kollektor von T 402 ein  $(B' - Y')$ -Signal von  
etwa  $20 V_{SS}$  und ein  $(R' - Y')$ -Signal von etwa  $50 V_{SS}$  vorhan-  
den sein.

Wenn der Endstufentransistor ausfällt oder ein Schluß der  
Klemmdiode D 411 auftritt, so fehlt das  $(G' - Y')$ -Farbdiffe-  
renzsignal am Ausgang der Endstufe, so daß der gesamte  
Grün-Anteil im Farbbild fehlt. Der Weiß-Balken erscheint jetzt  
entsprechend komplementär verfärbt, also purpur (Bild F 46).

Bei einer Unterbrechung der Klemmdiode D 411 fehlt eben-  
falls der Grün-Anteil, jedoch ist das  $(G' - Y')$ -Farbdifferenz-  
signal vorhanden. Wegen Erhöhung der Steuergittervorspan-  
nung des Grün-Elektronenstrahlsystems wird dieses System  
jedoch gesperrt.

Ein Schluß oder eine Unterbrechung der Klemmdiode D 412  
hat eine zu hohe Emission des Grün-Elektronenstrahlsystems  
zur Folge, so daß das gesamte Bild grün eingefärbt erscheint  
(vgl. Bild F 47).

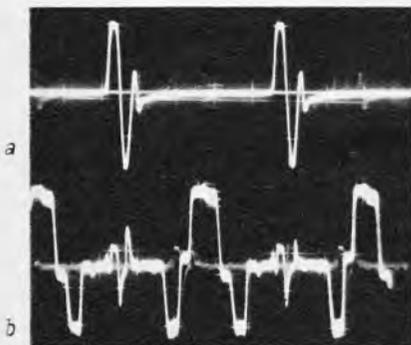
9.9.4 Ausfall des Referenzträgers  
oder der Farbsynchronisation

Läuft die Phase der Referenzträgerschwingung gegenüber  
der Phase der Farbdifferenzsignale durch, z. B. bei Ausfall der  
Synchronisation des Referenzträgerschwingers, so wird bei  
richtiger Einstellung des Farbabschalters der Farbartverstär-  
ker gesperrt und nur das Schwarzweißbild des Leuchtdichte-  
signals wiedergegeben. Wenn man den Einsteller des Farb-  
abschalters auf Linksanschlag dreht, so muß in diesem Fall  
die „durchlaufende Farbe“ zu erkennen sein (vgl. Bild F 29  
und 30, Heft 15, Seite 464).

An den Ausgängen der Farbdifferenzsignal-Verstärker tre-  
ten bei durchlaufender Referenzträgerphase Signale auf, wie  
sie in Bild 63a und b dargestellt sind. Im Zeigerdiagramm tre-  
ten Geraden zwischen den Primärfarben und den zugehörigen  
Komplementärfarben auf (Bild 63c), bei falscher Amplituden-  
einstellung im Pal-Decoder auch Ellipsen.

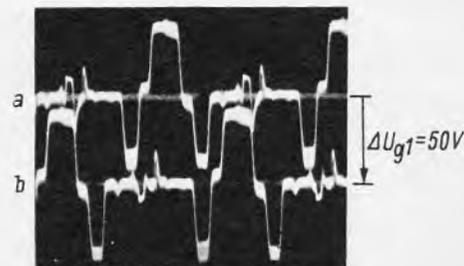
Fällt der Referenzträger völlig aus, etwa durch einen Fehler  
im Oszillator oder Referenzträgerverstärker, so wird eben-  
falls nur das Schwarzweißbild wiedergegeben. Wird der  
Farbabschalter nun auf Linksanschlag gestellt, so tritt in den  
Farbbalken eine leicht grünliche Tönung auf, während der  
Weiß-Balken nicht verfärbt wird (vgl. Bild F 48). Die am Aus-  
gang des  $(R' - Y')$ - und des  $(B' - Y')$ -Farbdifferenzsignalver-  
stärkers auftretenden Signale sind in Bild 64 dargestellt.

Bei Verstimmung des 4,43-MHz-Gegentaktübertragers  
L 451/L 452-L 453 im Farbartdemodulator oder bei Abnahme  
der Referenzträgerschwingung nimmt auch die Amplitude der  
Farbdifferenzsignale ab, so daß die Farbsättigung geringer  
wird.



Links: Bild 61.  $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignale  
fehlen bei Schluß einer Klemmdiode. Es sind  
nur die Klemmpulse vorhanden (a). Voll-  
ständige  $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignale (b)  
einer Phasenbalkenfolge

Rechts: Bild 62. Signal einer Phasenbalken-  
folge am Ausgang des  $(R' - Y')$ -Farbdiffe-  
renzsignalverstärkers (a). In Richtung nied-  
riger Steuergittervorspannung verschobenes  
Farbdifferenzsignal bei Unterbrechung der  
Klemmdiode D 421 (b), Vorspannungsver-  
schiebung  $\Delta U_{G1} = 50 V$



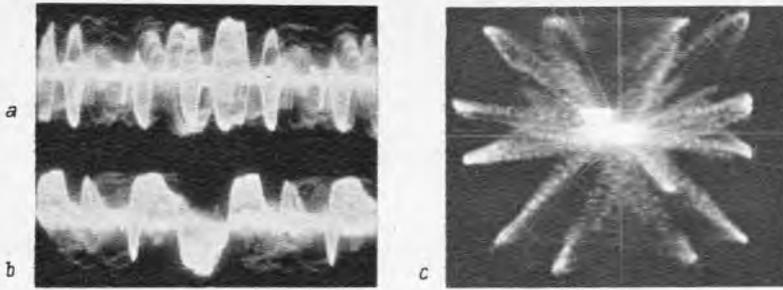


Bild 63. Ausgangsspannung des  $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignalverstärkers bei fehlender Synchronisation des Referenzträgeroszillators (a). Entsprechendes Signal am Ausgang des  $(B' - Y')$ -Farbdifferenzsignalverstärkers (b). „Zeigerdiagramm“ bei fehlender Synchronisation des Referenzträgeroszillators (c)

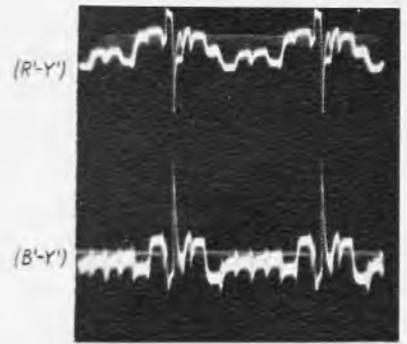


Bild 64. Signale am Ausgang der  $(R' - Y')$ - und der  $(B' - Y')$ -Farbdifferenzsignal-Endstufe bei Ausfall des Oszillators (Farbschalter-Einsteller auf Linksanschlag, Farbortnerstärker nicht mehr gesperrt)

## 9.9.5 Die Farbartdemodulatoren

### 9.9.5.1 Fehler im $(B' - Y')$ -Farbartdemodulator

Bei einer Unterbrechung der Klemmdiode D 451 fehlt die  $-(B' - Y')$ -Komponente des Farbdifferenzsignals (vgl. das Zeigerdiagramm einer Treppenbalkenfolge in Bild 65a). Der gelbe Farbbalken wird leicht rötlich wiedergegeben. Die Gleichspannung am Verbindungspunkt der beiden Klemmdioden fällt von 1,6 V auf 1,2 V ab.

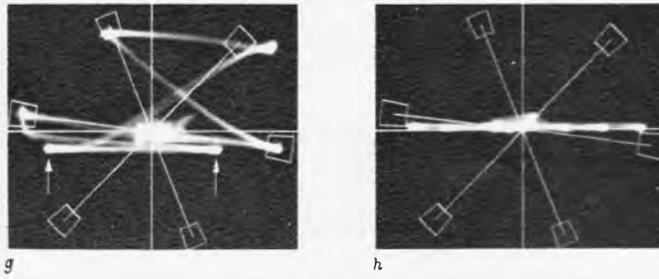
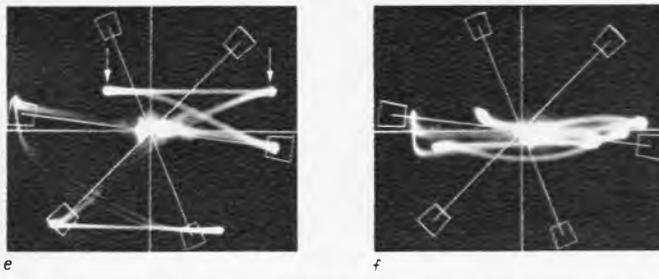
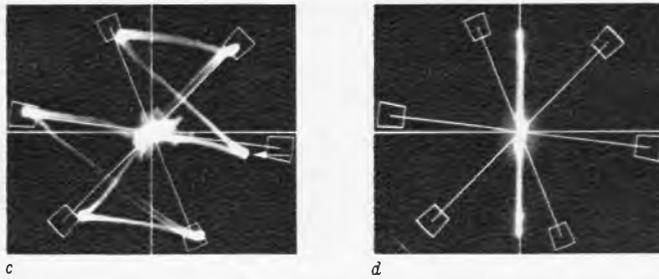
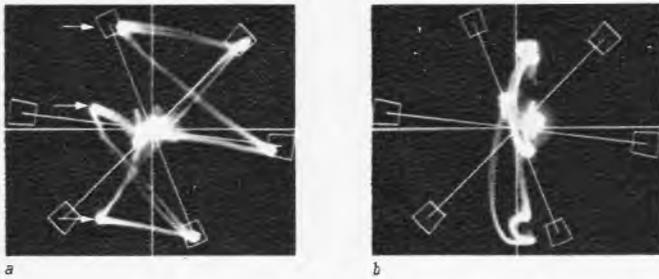


Bild 65. Zeigerdiagramm einer Treppenbalkenfolge bei Klemmdiodenfehlern in den Farbartdemodulatoren.  $(B' - Y')$ -Farbartdemodulator: a = Diode D 451 unterbrochen, b = Diode D 451 Schluß, c = Diode D 452 unterbrochen, d = Diode D 452 Schluß.  $(R' - Y')$ -Farbartdemodulator: e = Diode D 453 unterbrochen, f = Diode D 453 Schluß, g = Diode D 454 unterbrochen, h = Diode D 454 Schluß

Ein Schluß der Klemmdiode D 451 hat zur Folge, daß das  $(B' - Y')$ -Farbdifferenzsignal Null wird (Bild 65b): der Blau-Anteil im Blau-, Cyan- und Purpur-Balken fehlt daher. Die Gleichspannung am Verbindungspunkt fällt auf 0,5 V ab.

Ist die andere Klemmdiode D 452 unterbrochen, so wird die  $+(B' - Y')$ -Komponente des  $(B' - Y')$ -Farbdifferenzsignals zu gering (Bild 65c); der Blau-Balken ist zu dunkel, der Purpur-Balken ist rötlich und der Cyan-Balken grünlich gefärbt. Die Gleichspannung am Verbindungspunkt der beiden Klemmdioden steigt von 1,6 V auf 1,9 V an.

Weist die Klemmdiode D 452 einen Schluß auf, so fehlt das  $(B' - Y')$ -Farbdifferenzsignal (Bild 65d), die Gleichspannung am Verbindungspunkt der beiden Klemmdioden steigt auf 2,5 V an.

Bei einer Unterbrechung der Drossel L 454 erfolgt keine Klemmung des geträgerten Farbdifferenzsignals, das  $(B' - Y')$ -Farbdifferenzsignal fehlt.

### 9.9.5.2 Fehler im $(R' - Y')$ -Farbartdemodulator

Ist die Klemmdiode D 453 unterbrochen, so wird die  $+(R' - Y')$ -Komponente des  $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignals zu niedrig (Bild 65e). Der Rot-Balken wird zu dunkel, der Purpur-Balken hellblau wiedergegeben. Die Gleichspannung am Verbindungspunkt der beiden Klemmdioden steigt von 1,6 V auf 1,9 V an.

Bei einem Schluß der Klemmdiode D 453 fehlt das  $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignal (Bild 65f), in den entsprechenden Farbbalken fehlen die Rot-Anteile. Die Gleichspannung am Verbindungspunkt der beiden Klemmdioden steigt von 1,6 V auf 2,5 V an.

Liegt eine Unterbrechung der Klemmdiode D 454 vor, so wird die  $-(R' - Y')$ -Komponente des  $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignals zu Null (Bild 65g), der Grün-Balken erscheint zu dunkel, der Cyan-Balken hellblau.

Hat die Klemmdiode D 454 Schluß, so fehlt das  $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignal (Bild 65h), und damit fehlen auch die Rot-Anteile in den entsprechenden Farbbalken. Die Gleichspannung am Verbindungspunkt der beiden Klemmdioden fällt auf 0,5 V ab.

Bei Unterbrechung der Drossel L 455 erfolgt keine Klemmung der geträgerten Farbdifferenzsignale. Da die  $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignale fehlen, treten am Kollektor des Transistors T 403 die verstärkten geträgerten Farbdifferenzsignale auf, die jedoch keine Steuerung der Farbbildröhre bewirken.

### 9.9.6 Zusammenstellung der Fehlermöglichkeiten

In der Tabelle 3 sind einige mögliche in den Farbdifferenzsignalverstärkern auftretende Fehler zusammengestellt. Die vor den einzelnen Spalten stehenden Zahlen sind in der Schaltung (Bild 53) eingetragen und sollen das Auffinden der Stufen erleichtern, in denen der Fehler auftreten kann.

Ob es sich bei den Verfärbungen im Weiß-Balken um einen Klemmdiodenfehler oder eine falsche Weißtoneinstellung handelt (Steuergrittervorspannung der Bildröhre falsch eingestellt oder Emissionsänderungen der Elektronenstrahlssysteme), läßt sich daran erkennen, daß z. B. in einem diver-

# Das Neue am neuen VW-Transporter kommt vor allem dem Fahrer zugute.

## Und das kommt vor allem dem Chef zugute.



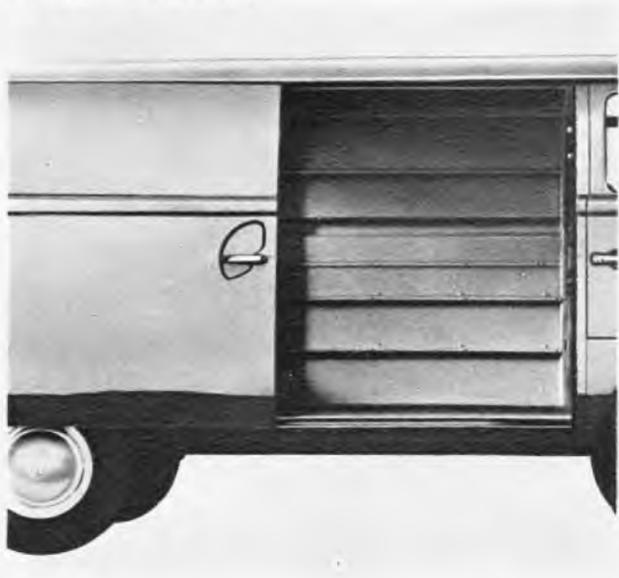
Das neue Fahrerhaus.



Die neue Innenausstattung.



Die neuen, geteilten Sitze.



Die neue, serienmäßige Schiebetür.

Der Fahrer hat damit einen besseren Arbeitsplatz. Und der Chef einen besseren Fahrer.

Weil die neue, durchgehende, große und gewölbte Windschutzscheibe dem Fahrer mehr Sicht gibt. Und das neugestaltete Armaturenbrett mehr Übersicht.

Weil er durch die neuen, großen Türen bequemer einsteigen kann. Um anschlie-

ßend auf dem neuen verstellbaren Sitz bequemer zu sitzen.

Weil er jetzt durch die getrennten Sitze direkt vom Fahrerhaus zum 5 Kubikmeter-Laderaum gehen kann. Wo er durch die neue, serienmäßige Schiebetür bequemer ein- und ausladen kann.

Weil er den neuen VW-Transporter durch die neue Doppelgelenk-Hinterachse und die neu abgestimmte Feder-

ung sicherer durch scharfe Kurven und über schlechte Straßen fahren kann. Und weil der neue VW-Transporter einen 1,6-l-Motor hat, der stärker und elastischer ist. Und deshalb besser durchzieht.

Und weil sich das alles zusammen so auswirkt, daß der Chef nach Feierabend einen gut gelaunten Fahrer in Empfang nehmen kann.





## Der neue Touring Europa öffnet Ihnen die Tür für neue Touring-Erfolge

Sie erleben es mit: Jahr für Jahr verlangen hunderttausende von Käufern den Schaub-Lorenz „Touring“. Ein eindrucksvoller Erfolg – von dem Sie und wir profitieren. Aber damit genug? Nein!

Ständig entwickeln wir weiter, verwirklichen neue Möglichkeiten – und präsentieren Ihnen deshalb heute den „Touring Europa“!

Er ist der Bruder des berühmten „Touring 80 Universal“ und besitzt dessen erfolgreiche Eigenschaften, allerdings nicht die Anschlußmöglichkeit für den „Touring Stereo Component“. Was seinem Preis zugute kommt: der gebundene Endverkaufspreis beträgt nur DM 298,-!

Und sein besonderer Vorzug ist das über die ganze Skalenbreite gespreizte 49-m-Europaband.

Mit diesem neuen Gerät der Touring-Serie gewinnen Sie jetzt noch mehr Kunden! Das bedeutet für Sie neue Touring-Erfolge!

### Und hier die wichtigsten technischen Daten:

- LW, MW, KW + 49-m-Europaband, UKW
- automatische UKW-Scharfabstimmung
- Ausgangsleistung 2,5 Watt, an der Autobatterie 5-6 Watt
- großer Konzertlautsprecher (13 x 18 cm)
- zahlreiche Anschlußmöglichkeiten
- elegantes Gehäuse in 5 verschiedenen Farben und Dekor Nußbaum



Fernsehen — Rundfunk — Phono

**5.2 Erzeugung eines Frequenzspektrums aus drei Frequenzen (Trägerfrequenz, obere und untere Seitenbandfrequenz) [2]**

Bei diesem Verfahren wird eine Trägerfrequenz ( $F$  bzw.  $\Omega$ ) amplituden- oder frequenzmoduliert. In diesem Fall soll die Modulationsspannung so klein sein, daß rechts und links der Trägerfrequenz praktisch nur je eine Seitenbandfrequenz ( $\Omega + \omega_s$  und  $\Omega - \omega_s$ ) gebildet wird (Bild 13). Man bezeichnet deshalb eine solche Modulationsfrequenz ( $\omega_s$ ) auch als Spaltfrequenz.

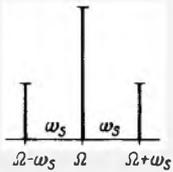


Bild 13. Trägerfrequenz  $\Omega$ , moduliert mit der Spaltfrequenz  $\omega_s$

Die unterschiedliche Phasengeschwindigkeit für die Frequenzen ( $\Omega + \omega_s$ ) und ( $\Omega - \omega_s$ ) bedingt, daß (siehe Abschnitt 3.2) die Hüllkurve, also das Signal, eine Phasenverschiebung  $\Delta\varphi$  beim Durchlaufen des Meßobjekts erhält. Nach Abschnitt 2.3 gilt für die Gruppenlaufzeit:

$$t_g = \frac{db}{d\omega}; \quad d\omega = (\Omega + \omega_s) - (\Omega - \omega_s) = 2\omega_s$$

$$db = b_o - b_u \text{ (Bild 8)}$$

Das bedeutet, daß der Phasenwinkel  $\Delta\varphi = b_o - b_u$  ein Maß für die Gruppenlaufzeit ist, wenn man beim Durchstimmen des zu untersuchenden Frequenzbandes die Modulationsfrequenz ( $\omega_s$ ) konstant hält.

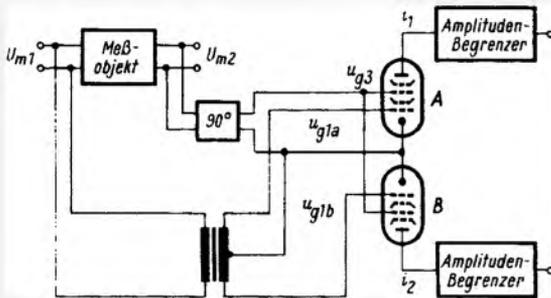


Bild 14. Phasendiskriminator mit zwei Doppelsteuerröhren

Für die Bestimmung des Phasenwinkels geht man bei diesem Verfahren folgendermaßen vor (Bild 14):

Die Modulationsspannung vor dem Meßobjekt ( $U_{m1}$ ) und die durch dieses um  $\Delta\varphi$  gedrehte ( $U_{m2}$ ) werden einer Phasendiskriminator- und Begrenzer-Schaltung zugeführt. Man verwendet zwei in Gegentakt geschaltete Doppelsteuerröhren und führt  $U_{m1}$  dem ersten Steuergitter,  $U_{m2}$  nach Drehung um  $90^\circ$  dem zweiten Steuergitter, also Gitter 3, zu. Die Arbeitspunkteinstellung erfolgt so, daß nur dann im Anodenkreis Strom fließt, wenn beide Steuerspannungen positiv sind. Die nachfolgende Begrenzerschaltung ebnet den Stromverlauf in beiden Röhren zu rechteckförmigen Impulsen ein (Bild 15).

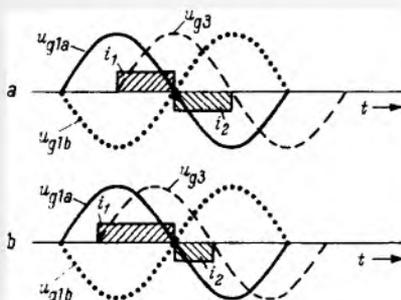


Bild 15. a = Bildung der Impulse im Phasendiskriminator;  $\Delta\varphi$  zwischen  $U_{m1}$  und  $U_{m2}$  gleich Null. b =  $U_{m2}$  ist gegen  $U_{m1}$  phasenverschoben

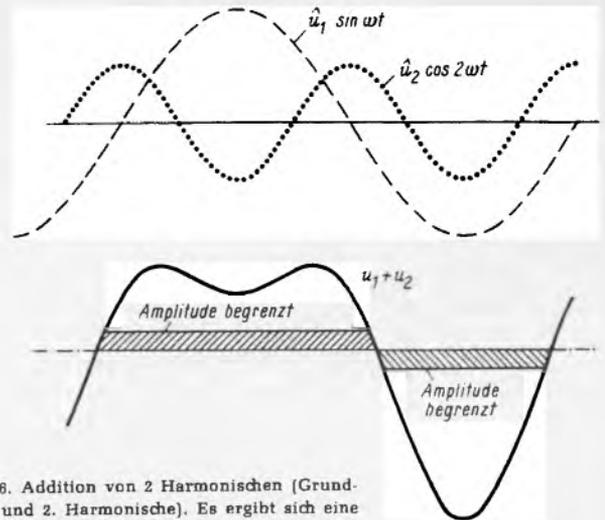


Bild 16. Addition von 2 Harmonischen (Grundwelle und 2. Harmonische). Es ergibt sich eine unsymmetrische Summenkurve, durch Amplitudenbegrenzung erhält man einen dem Bild 15b ähnlichen Impulsverlauf

Bei einer Phasenverschiebung zwischen  $U_{m1}$  und  $U_{m2}$  wird die Rechteckkurve (Mäanderkurve) unsymmetrisch, d. h. die Breite des positiven Impulses wird größer als die des negativen und umgekehrt (Bild 16). Diese Unsymmetrie ist ein Maß für die Phasendifferenz. Man bestimmt sie durch Messen der Amplitude der 4. Harmonischen.

Die Verwendung der 4. Harmonischen – um anzuzeigen, ob die Längen der positiven und negativen Impulse einander gleich oder verschieden groß sind – läßt sich in folgender Weise leicht plausibel machen.

a) In FtA Mth 31, Abschnitt B 2, ist gezeigt, daß im allgemeinen Fall bei der Fourierzerlegung periodischer Kurven alle Harmonischen in der Form sowohl von sin- als auch von cos-Gliedern auftreten. Nur in Sonderfällen können Glieder von vornherein außer Betracht bleiben.

b) Von der Großsignalaussteuerung von Röhren in Leistungs-Endstufen ist bekannt, daß im Ausgangssignal außer der gewünschten Grundwelle geradzahlige Harmonische – besonders die 2. Harmonische – enthalten sind. Und das Oszillogramm der Ausgangsspannung zeigt, daß die von beiden Halbwellen eingeschlossenen Flächen unsymmetrisch, unterschiedlich groß sind (vergleiche FtA Rö 31).

c) Addiert man (Bild 16) zur Grundwelle die 2. Harmonische

$$u_{ges} = u_1 + u_2 = \hat{u}_1 \cdot \sin \omega t + \hat{u}_2 \cdot \cos 2 \omega t$$

und begrenzt die Amplituden, so entsteht ein Impulsverlauf wie in Bild 15b gezeigt.

d) Daß nun zum Nachweis die 4. Harmonische statt der 2. genommen wird, hängt damit zusammen, daß ihr Anteil bei diesem Kurvenverlauf sich relativ stärker als der der 2. Harmonischen ändert. Die Meßgenauigkeit wird in diesem Bereich erhöht.

**5.3 Bestimmen der Phasenänderung durch Frequenzänderung eines Oszillators [3]**

Auch in diesem Fall wird die zu untersuchende Frequenz amplitudenmoduliert (siehe Bild 13). Dabei wird eine niedrige Modulationsfrequenz benutzt, so daß innerhalb der Modulationsbreite die Phasenkurve noch als annähernd linear betrachtet werden kann. Die Phasenverschiebung, die das zu untersuchende Netzwerk auf die Hüllkurve ausübt, ist wieder ein Maß für die Gruppenlaufzeit (Gleichung 11, Blatt 1). Es ist also eine Phasendifferenz genau zu messen.

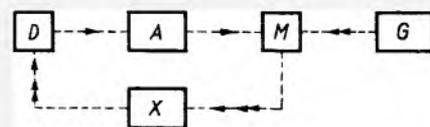


Bild 17. Blockschaltung für die Phasenbestimmung mit Hilfe einer Frequenzänderung. G = HF-Generator, M = Modulator, X = zu messendes Netzwerk, D = Demodulator, A = Verstärker für die Modulationsfrequenz

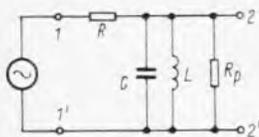
Man benutzt den Grundgedanken einer Oszillatorschaltung. Dort erregt sich die Frequenz, für die die Phasen- und Amplitudenbedingung (FtA Os 21, Gleichung 2) erfüllt ist. Schaltet man in den Rückkoppelkanal das zu untersuchende Netzwerk, so wird sich durch die dadurch erzeugte Phasenverschiebung eine andere Frequenz einstellen. Die Frequenzänderung ist also ein Maß für die Phasenänderung. Die dafür angewendete Schaltung zeigt Bild 17.

In der Schleife, bestehend aus dem zu untersuchenden Netzwerk X, dem Demodulator D, dem Modulationsverstärker A und dem Modulator M, erregt sich eine Modulationsfrequenz. Sie wird im Modulator der von einem Meßgenerator G kommenden, zu untersuchenden Hochfrequenz  $f$  aufmoduliert.

Ändert man also die Frequenz  $f$  mit Hilfe von G, so ergibt sich in X auch eine Änderung der Phasenverschiebung für die Hüllkurve, also für die aufmodulierte Frequenz. Das bedeutet aber, daß sich wegen der Rückkopplungsbedingung in der Schleife nun eine abweichende Modulationsfrequenz einstellt.

## 6 Beispiel

Dem in Bild 18 dargestellten Kreis wird ein Rechteckimpuls (Bild 19) zugeführt. An den Ausgangsklemmen 2,2' wird die Impulsform in Abhängigkeit von  $R_p$  oszillografiert (Bild 20). Dabei gilt Oszillogramm a für  $R_p = 5,6 \Omega$ . b für  $R_p = 33 \Omega$ . c für  $R_p = 200 \Omega$ . Die Lage des Impuls-Schwer-



$$\begin{aligned} L &= 370 \mu\text{H} \\ C &= 47 \text{ nF} \\ R &= 50 \Omega \\ R_p &= 5,6, 33, 200 \Omega \end{aligned}$$

Bild 18.  
Versuchsschaltung



Bild 19. Impulsfolge an den Klemmen 1,1' von Schaltung Bild 18

punktes verschiebt sich um so mehr gegenüber dem an die Klemme 1,1' angelegten Rechteckimpuls, je weniger der Kreis gedämpft ist.

Deshalb besteht auch im Farbfernsehempfänger die Notwendigkeit, zum Laufzeitausgleich in den Helligkeitskanal –

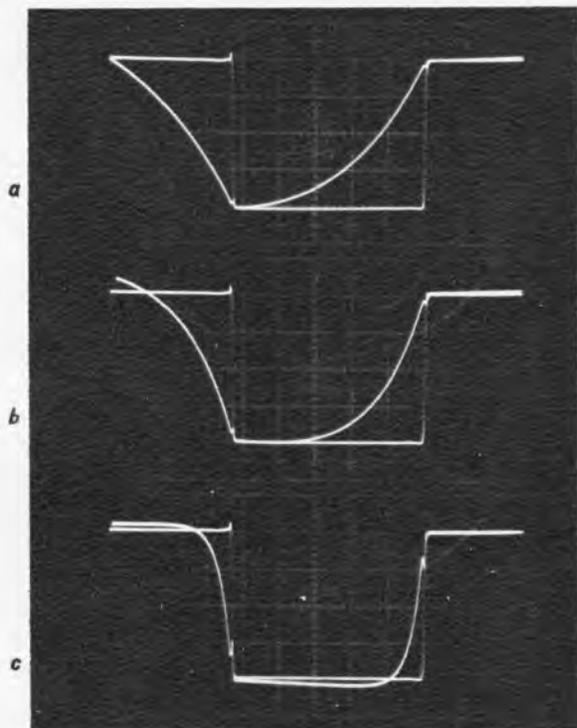


Bild 20. Verformter und verzögerter Impuls an den Klemmen 2,2'. Die Amplituden aller Impulse sind unabhängig vom wirklichen Wert gleich groß wiedergegeben

breitbandig (5 MHz), also stark gedämpft – eine Laufzeitgleichsleitung von  $0,8 \mu\text{s}$  zu legen; denn der Farbkanal ist im Vergleich dazu nur etwa 2 MHz breit (also schwächer gedämpft).

### 6.1 Laufzeitleitung im Helligkeitskanal des Farbfernsehempfängers

Bei allen Übertragungssystemen (Pal, Secam, NTSC) wird das Helligkeitssignal (Y-Signal) mit einer wesentlich größeren Bandbreite (5 MHz) übertragen als das Farbsignal (Chrominanzsignal, Bandbreite rund 2 MHz). Wegen der größeren Bandbreite des Helligkeitssignal-Verstärkers würde (siehe obiges Beispiel) das Helligkeitssignal die Bildröhre also früher erreichen als das Farbsignal. Für eine richtige Farbbildwiedergabe müssen aber das Farbsignal und das Helligkeitssignal zu gleicher Zeit an der Bildröhre eintreffen. Zum Ausgleich der Laufzeitdifferenz, die je nach Schaltung des Gerätes zwischen  $0,5 \dots 0,8 \mu\text{s}$  liegt, schaltet man in den Helligkeitskanal eine Laufzeitleitung zur Signalverzögerung.

Das breitbandige Helligkeitssignal soll durch die Laufzeitleitung keine unzulässig großen Verzerrungen erleiden. Dazu muß in dem interessierenden Frequenzbereich von etwa  $0,5 \dots 4,5 \text{ MHz}$  die Laufzeit konstant sein, die Leitung darf nur eine geringe Dämpfung, geringes Überspringen und geringe Reflexionen aufweisen.

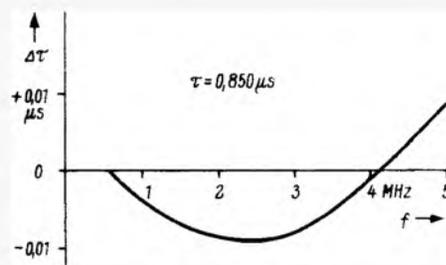


Bild 21. Laufzeitabweichung einer Y-Verzögerungsleitung im Bereich 0...5 MHz

Praktisch ausgeführt werden solche Leitungen als L/C-Ketten durch Aufwickeln eines dünnen CuL-Drahtes auf einen langgestreckten zylindrischen Körper. Die Teil-(Quer-)Kapazitäten gegen Masse werden dadurch erhöht, daß die gestreckte Spule auf einen mit Masse verbundenen Metallbelag aufgewickelt wird. Zur Verminderung des Überspringens wird der Metallbelag entsprechend in der Länge unterschiedlich geformt, und es wird ein Spezial-Wickelfahren angewendet. Auf diese Weise entstehen Leitungen mit Wellenwiderständen zwischen etwa  $1 \text{ k}\Omega$  und  $2 \text{ k}\Omega$ . Sie müssen eingangs- und ausgangsseitig mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen werden, um Reflexionen zu vermeiden.

Bild 21 zeigt die geringe Abweichung einer so aufgebauten Laufzeitleitung vom Sollwert in Abhängigkeit von der Frequenz. Im Bereich  $0,5 \dots 5 \text{ MHz}$  ist die Abweichung etwa  $\pm 1 \%$ .

#### Literatur

- [1] Dirksen, A. J.: Gruppenlaufzeitmessung. FUNKSCHAU 1960, Heft 16, Seite 419; Heft 20, Seite 507
  - [2] Kaiser, W. und Wilde, H.: Direkte Anzeige der Gruppenlaufzeit für den Frequenzbereich 100 kHz bis 5 MHz. FTZ 1954, Heft 8, Seite 401.
  - [3] De Boer, H. J. und van Weel: Ein Gerät zur Messung von Gruppenlaufzeiten. Philips' Technische Rundschau, August 1954, Seite 33.
- Schröder, Dr. H.: Elektrische Nachrichtentechnik, 1. Bd., Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde.
- Müller, M.: Zum Thema Phasen- und Gruppenlaufzeit. NTZ 1964, Heft 5, Seite 257.
- Wolf, H.: Über Phasen- und Gruppenlaufzeit. NTZ 1963, Heft 9, Seite 457.
- Grosskopf, H.: Über die Messung und Beurteilung von Phasenfehlern mit Hilfe der Gruppenlaufzeit. NTZ 1961, Heft 11, Seite 545.
- Kirchstein, F. und Krieger, H.: Über die Bedeutung von Phasen- und Gruppenlaufzeit. NTZ 1958, Heft 2, Seite 57.

# Konvergenz und Farbreinheit bei der Farbbildröhre

# Rö 63

2 Blätter

## 1 Die Konvergenzbedingung

In der Lochmaskenröhre zeichnet jedes Elektrodensystem auf dem Leuchtschirm ein farbiges Raster. Alle drei werden übereinander geschrieben und geben durch Addition das Farbbild. Wie bei der farbigen Drucktechnik müssen auch hier die gleichen Bildelemente der drei Raster exakt übereinander liegen, damit Deckung der Raster erreicht wird und keine Farbsäume entstehen.

Die zu einem gegebenen Bildpunkt gehörenden drei Strahlen müssen also in diesem zusammenlaufen, d. h. an diesem Punkt konvergieren. Zu diesem Zweck sind zunächst die drei Elektrodensysteme, die in den Eckpunkten eines gleichseitigen, zur Mittelachse symmetrischen Dreiecks liegen, gegen diese Achse unter dem Winkel von etwa  $1^\circ$  geneigt.

Genau gesagt, liegt der Konvergenzpunkt nicht auf dem Leuchtschirm, sondern in der Ebene der Lochmaske, also etwa 15 mm vor dem Leuchtschirm, denn die drei Elektronenstrahlen müssen hinter dieser Maske auseinanderlaufen und zwar soviel, daß jeder nur den ihm zugeordneten Leuchtstoffpunkt trifft.

Bei hellen Bildpunkten ist der Durchmesser des konvergierten Strahlenbündels so groß, daß er etwa vier Löcher der Maske überdeckt.

## 2 Die statische Konvergenz

### Konvergenz der drei Strahlen im Mittelfeld

Vom Idealfall – absolut symmetrische Anordnung und richtige Neigung der Elektrodensysteme – wird wegen unvermeidlicher Fertigungstoleranzen etwas abgewichen. Diese Aufbaufehler sind zu korrigieren. Das geschieht mit der statischen Konvergenz.

### 2.1 Konvergenzeinheit

Auf dem Röhrenhals sitzt die Konvergenzeinheit (Bild 1). Sie besteht aus drei Magnetjochen, die gegeneinander um  $120^\circ$  versetzt sind. Die Joche tragen je zwei Spulenpaare. Außerdem ist in ihnen je ein Permanentmagnet drehbar angeordnet. Der durch Spulen oder Permanentmagnet erzeugte Kraftlinienfluß wird durch das Glas des Bildröhrenhalses hindurch in zwei Polschuhe geleitet, die zum Elektrodensystem gehören. Jeder der drei Elektronenstrahlen durchläuft ein solches Polschuhpaar und kann durch das zwischen ihm erzeugte Feld in radialer Richtung abgelenkt werden.

Zum Einstellen der statischen Konvergenz wird jeweils der zu Rot, Grün oder Blau gehörige Permanentmagnet oder ein

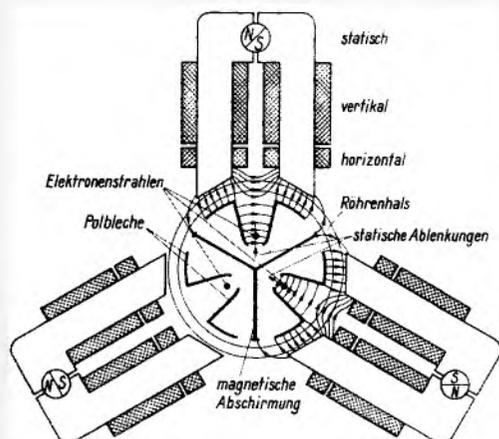


Bild 1. Konvergenzeinheit mit statischen und dynamischen Konvergenzmagneten

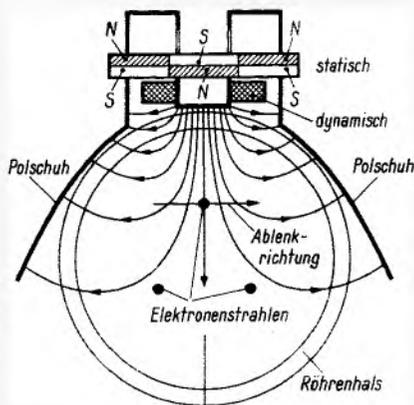


Bild 2a. Blauseitenmagnet einfacher Ausführung

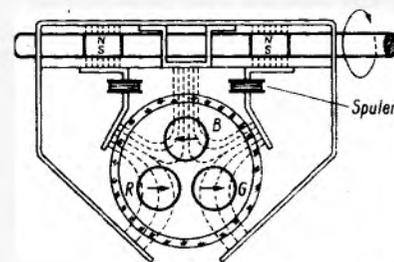


Bild 2b. Blauseitenmagnet mit zwei gegensinnig gerichteten Feldern für Blau einerseits und Rot-Grün andererseits

Spulengleichstrom benutzt, indem durch Drehen des Permanentmagneten oder durch Ändern des Spulengleichstromes Stärke und Richtung des Magnetfeldes zwischen den Polschuhen variiert werden. Es sind so drei Justierungen möglich: jeweils Verschiebung des roten, grünen, blauen Strahles in radialer Richtung. Diese genügen aber nicht. Man benötigt noch eine vierte, wozu man den Blauseitenmagnet benutzt.

### 2.2 Blauseitenmagnet (Blau-Lateralmagnet)

Bei der in Bild 2a gezeigten Ausführung wird ein Feld erzeugt, das den Bildröhrenhals so durchsetzt, daß sich der Blaustrahl in horizontaler Richtung verschieben läßt. Das Feld kann auch hier wieder durch einen drehbaren Permanentmagnet und durch eine Spule erzeugt werden. Bei einer anderen Ausführung (Bild 2b) des Blauseitenmagneten entstehen im Röhrenhals zwei gegensinnig gerichtete Felder. Dadurch werden die drei Strahlen horizontal verschoben, aber Blau entgegengesetzt zu Rot und Grün.

### 2.3 Das Herstellen der statischen Konvergenz

Man bringt durch Radialverschiebung (Bild 3) zunächst Rot und Grün zur Deckung (0), dann verschiebt man Blau mit dem Konvergenzmagnet in vertikaler Richtung (d. h. radialer Richtung) soweit, daß Blau in gleicher Höhe wie Rot-Grün liegt (1). Zum Schluß wird Blau (mit dem Blauseitenmagnet) horizontal verschoben (2), so daß Blau mit Rot-Grün zur Deckung kommt (3).

## 3 Die dynamische Konvergenz

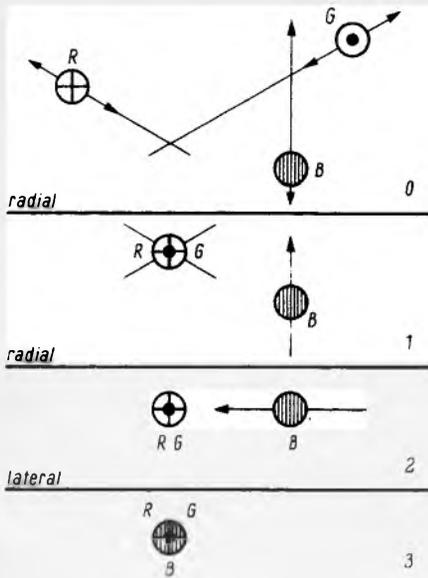
### Konvergenz im abgelenkten Zustand

Die Forderung nach dynamischer Konvergenz, d. h. Konvergenz im abgelenkten Zustand, ist bedingt durch das Prinzip der Lochmasken-Röhre. Dadurch, daß die drei Systeme versetzt zur Systemachse und schräg zur Schirmfläche gerichtet sind, wird die Auslenkung nach der einen Bildecke verkürzt, nach der anderen verlängert. So wird z. B. ein von der Aufnahmekamera abgetastetes Quadrat wegen der schiefen Projektion von jedem System in anderer Weise verzerrt wiedergegeben. Es überlagern sich zwei Verzeichnungen:

die Kissenverzeichnung und

die Trapezverzeichnung.

Die Kissenverzeichnung entsteht dadurch, daß der Krümmungsradius der Frontplatte wesentlich größer als die Entfernung vom Ablenkmittelpunkt bis zur Frontscheibe ist



Links: Bild 3. Herstellen der statischen Konvergenz

Rechts: Bild 4a. Kissenverzeichnung bei zentrisch angeordnetem Elektroden-system

Bild 4b. Kissenverzeichnung bei exzentrisch angeordnetem Elektroden-system

Bild 4c. Unterschiedlich verzeichnete Raster für Rot, Grün und Blau, unsymmetrisch trapezförmig verschobene Kissenverzeichnung

(Bild 4a). Zu gleichen Änderungen des Ablenkwinkels gehören auf dem Leuchtschirm unterschiedliche Auslenkungen. In Bildschirmmitte sind sie kleiner als in den Ecken, denn hier hat die gedachte Kugelschale mit dem Radius gleich der Strecke von Ablenkmittelpunkt bis Maskenmittelpunkt den größten Abstand von der Frontscheibe. Diese Verzeichnung ist von den Schwarzweiß-Bildröhren her bekannt. Die Trapezverzeichnung hat ihre Ursache darin, daß die Elektroden-systeme versetzt zur Systemachse angeordnet sind. Da das Ablenkkfeld eine erhebliche Ausdehnung im Vergleich zur gesamten Weglänge des Elektronenstrahles hat, macht sich hier folgende Erscheinung besonders bemerkbar: Die Strahlen, die auf kürzerem Weg durch das Ablenkkfeld laufen, werden weniger ausgelenkt als die, die längere Zeit darin verweilen (Bild 4b). Die von den drei Systemen gezeichneten Figuren sind also unterschiedlich verzerrt. Es sind trapezförmig verschobene Kissen, die sich nicht decken (Bild 4c).

3.1 Das Herstellen der dynamischen Konvergenz

Man erhält die dynamische Konvergenz dadurch, daß man den Strahl während der Horizontal- und Vertikal-Ablenkung zusätzlich in seiner Lage beeinflusst. Dazu benutzt man die auf den Konvergenzmagneten und auf dem Blauseitenmagnet aufgebrauchten Spulen zum Durchschicken von Strömen, die

für die Horizontalkonvergenz der Horizontalablenkschaltung und

für die Vertikalkonvergenz der Vertikalablenkschaltung

entnommen werden. Sie setzen sich aus parabel- und sägezahnförmigen Komponenten zusammen, deren Periode gleich der Zeilenperiode bzw. der Halbbildperiode ist.

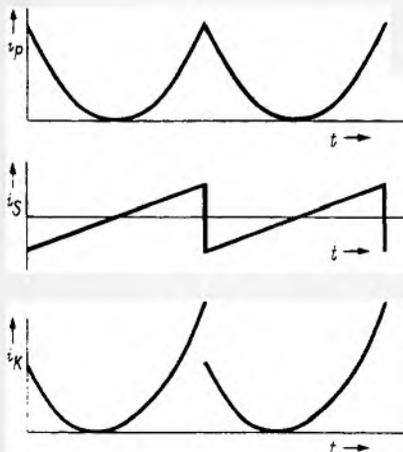


Bild 5. Zusammensetzung des Konvergenzstromes aus Parabel- und Sägezahnströmen

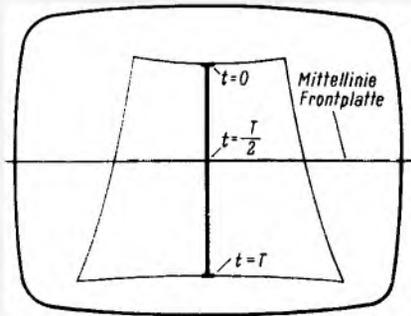
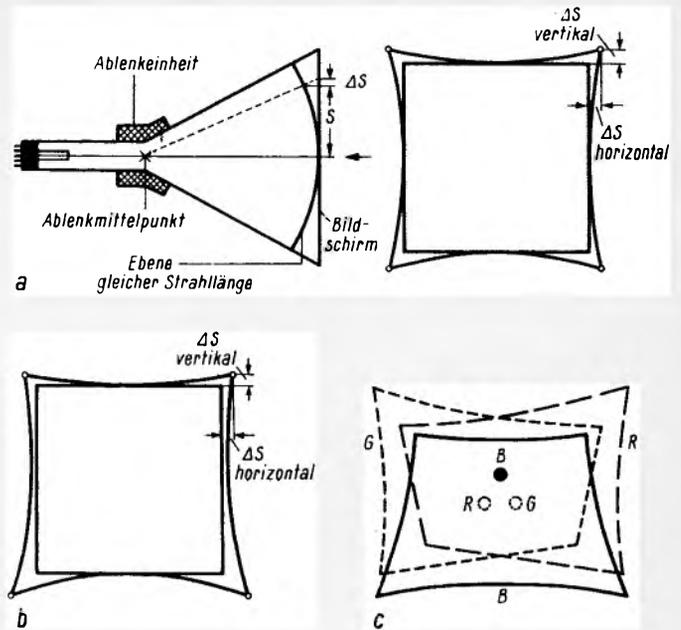


Bild 6. Unterschiedliche Weglängen für die Ablenkung in der oberen und unteren Bildhälfte erfordern unsymmetrischen Parabelstrom zur Konvergenzkorrektur



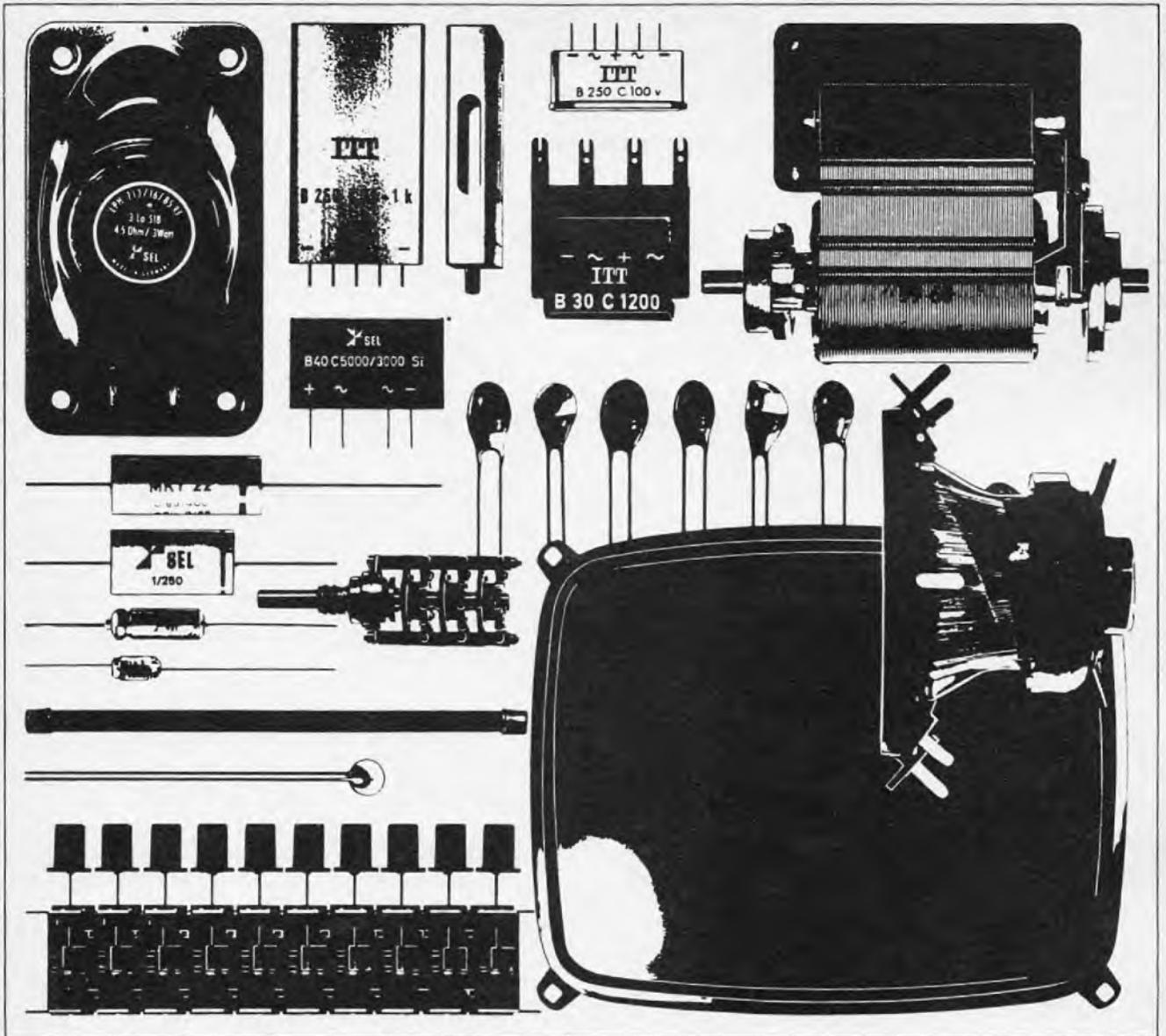
3.2 Die Konvergenzströme

Daß in erster Näherung die Korrekturströme einen parabelförmigen Verlauf haben sollen, ist leicht einzusehen. In Bildmitte müssen sie ja Null sein, denn an dieser Stelle ist bereits durch die statische Konvergenz die verlangte Deckung der drei Strahlen erreicht. Wenn man z. B. die senkrechte Raster-Mittellinie und den Blaustrahl in Bild 4c betrachtet, so ergibt sich, daß sowohl an der oberen wie an der unteren Bildkante die Auftreffpunkte nach oben, also in gleicher Richtung, verschoben werden müssen. Ein Parabelstrom erfüllt diese Forderung. Er ist in Bildmitte Null, es ergibt sich hier keine zusätzliche Strahlverschiebung. An den beiden Rändern hat er gleiches Vorzeichen und bewirkt so die verlangte gleichsinnige Verschiebung. Außerdem sieht man deutlich in Bild 4c, daß der Auftreffpunkt am oberen Bildrand weniger als am unteren angehoben werden muß. Die Parabel muß also zwei unterschiedliche Äste besitzen. Das erreicht man, wie Bild 5 zeigt, durch Überlagerung einer Parabel mit einem Sägezahn. Das läßt sich auch in folgender Weise erklären. Trägt man über der zum Schreiben eines Rasterbildes benötigten Zeit die Auslenkung auf, so sieht man, daß wegen der Verzeichnung der Strahl zum Durchlaufen der oberen Bildhälfte zwar die gleiche Zeit wie für die untere benötigt, daß aber die Weglängen unterschiedlich sind (Bild 6). Die Parabel muß also unsymmetrisch sein, ihr Scheitel liegt nicht im Halbi-rungspunkt der gesamten Auslenkungsstrecke. Überlagert man also einer symmetrischen Parabel einen Sägezahn, so erhält man die geforderte Unsymmetrie.

Wegen der symmetrischen Anordnung der Systeme zueinander und zur Frontscheibe der Bildröhre ergeben sich für den roten und grünen Strahl ähnliche Verhältnisse.

Die Konvergenzeinstellung erfolgt also für die vertikale Rastermittellinie mit Hilfe der Vertikalkonvergenzspule und des Vertikalkonvergenzstromes und für die horizontale Rastermittellinie mit Hilfe der Horizontalkonvergenzspule und des Horizontalkonvergenzstromes.

Sie gilt natürlich nicht nur für die Mittellinie allein, sondern auch für die angrenzenden Bereiche links und rechts bzw. oben und unten. Trotzdem bleiben aber vornehmlich die Ecken außer Kontrolle. Hier ist es durch die Dimensionierung von Wicklung und Wicklungsverteilung der Horizontal- und Vertikal-Ablenkspulen möglich, den trotz der Horizontal- und Vertikalkonvergenz noch bestehenden Deckungsfehler weiter einzuschränken.



## Leistungsstark, zuverlässig und vorteilhaft

Kaufleute, Konstrukteure, Techniker und Refa-Fachleute stellen an Bauelemente hohe Ansprüche. Produktion und Service verlangen viel: Qualität, technische Perfektion, kurze Verarbeitungs- oder Austauschzeit. Hohe Preise werden nicht diskutiert. SEL-Bauelemente sind in großen Stückzahlen in der Fernseh-, Phono- und Rundfunk-Industrie selbstverständlich. Unzählige Haushaltsgeräte werden damit bestückt.

Warum?

Weil die Kalkulation stimmt. Die Produktion. Der Service. Weil SEL-Bauelemente Vorteile bieten.

Nicht nur in der Technik. Auch im Preis. Dürfen wir Sie informieren? — Nicht nur über unser Programm. Auch über Rabatt und Bonus. Gleichrichter, Widerstände, Kondensatoren, Röhren, Ablenkmittel, Lautsprecher, Schalter, Tasten und Relais und Kleinmotoren liefern wir.

Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente  
8500 Nürnberg, Platenstraße 66  
Telefon (09 11) 4 80 61, Telex 06-22211

Im weltweiten **ITT** Firmenverband

... die ganze nachrichtentechnik



# Studio-Tonbandgerät magnetophon 28

**Prädikat: Erfüllt die Anforderungen  
professioneller Studios**



**TELEFUNKEN**

Das technische Konzept beweist es. Hier ein Auszug:  
Für Mono- und Stereo-Betrieb. Volltransistorisierung — eingebauter  
Vierfach-Mischverstärker mit Flachbahneinstellern.  
Vor- und Hinterbandkontrolle. Waagrecht- und Senkrecht-Betrieb.  
3-Motoren-Antrieb. Indirekter Tonwellenantrieb. Justagefreie  
Langlebensdauerköpfe. Fühlhebelgesteuerter Bandzug  
an beiden Wickeltellern.

**Ausführungen:**

magnetophon 28 A  
(Mischpultausführung Zweispur,  
19/9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit)

magnetophon 28 B  
(Rundfunkausführung Vollspur,  
38/19 cm/s Bandgeschwindigkeit)

magnetophon 28 C  
(Rundfunkausführung Zweispur,  
38/19 cm/s Bandgeschwindigkeit)

TELEFUNKEN-Erfahrung können Sie kaufen



Bitte, senden Sie mir Informationsmaterial über das Studio-Tonbandgerät magnetophon 28.

Name/Firma: \_\_\_\_\_

Ort: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_ **m 1**

TELEFUNKEN  
Vertrieb Geräte, Fachgebiet ELA  
3000 Hannover-Linden  
Göttinger Chaussee 76

gierten Gittermuster die Helligkeit der horizontalen blauen (bzw. bei Ausfall der anderen Klemmdioden der roten oder grünen) Linien zum rechten Bildrand hin abnimmt. Für diesen Test lassen sich auch die horizontalen roten, blauen und grünen Linien verwenden, die beim Außerbetriebsetzen der Vertikalablenkung mit Hilfe des Serviceschalters in der Bildschirmitte geschrieben werden.

Ob es sich bei der Weißtoneinfärbung um falsche Strahlstromverhältnisse oder um einen Klemmdiodenfehler handelt, läßt sich auf folgende Weise schnell feststellen:

Ist z. B. ein Serviceschalter vorhanden, so wird dieser auf Sperrpunkteinstellung geschaltet, wodurch die Vertikalablenkung außer Betrieb gesetzt wird. Der Tuner ist auf einen Leerkanal zu schalten, und die horizontalen Linien werden mit Hilfe der statischen Konvergenzeinsteller leicht divergiert (also absichtlich falsche Konvergenz).

Die Schirmgitterspannung wird jetzt so eingestellt, daß die Linien gerade sichtbar werden. Gegebenenfalls ist der Sperrpunkteinsteller entsprechend zu verdrehen.

Klemmdiodenfehler sind jetzt daran zu erkennen, daß die Helligkeit einer horizontalen Linie über den Bildschirm hinweg nicht konstant bleibt, sondern daß die Helligkeit, je nachdem welche Diode defekt ist, entweder vom linken zum rechten oder vom rechten zum linken Bildrand hin geringer wird. Bei defekten Dioden, die mit der Katode am M 23, M 24 und M 25 liegen – die Schirmbilder werden hierbei entsprechend eingefärbt – ist die jeweilige Linie am linken Bildrand am hellsten.

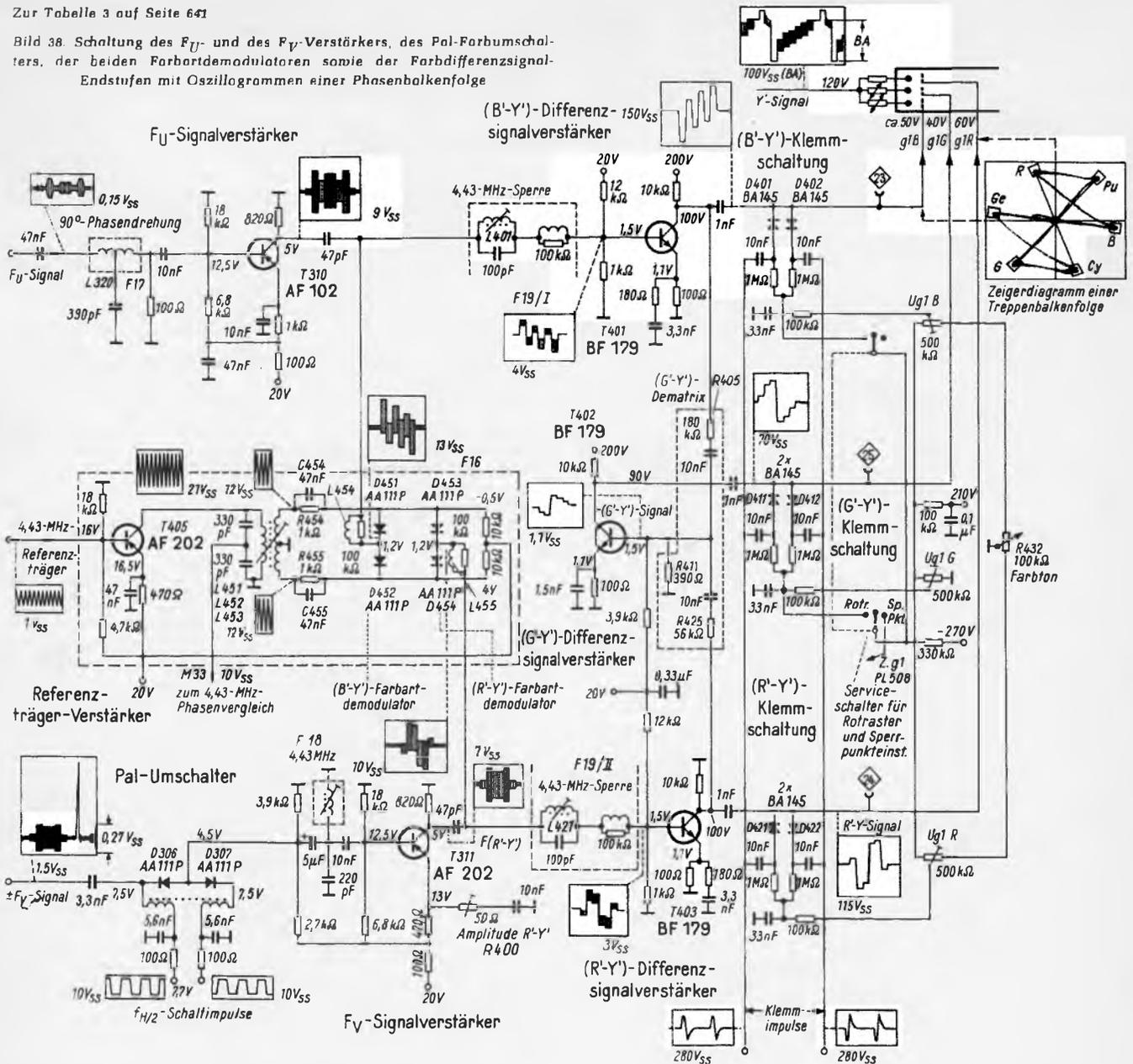
Ist kein Serviceschalter vorhanden, so läßt sich dieser Test auch mit einem Gittermuster durchführen.

Nach Auswechseln der defekten Klemmdiode muß der Weißtonabgleich bzw. die Sperrpunkteinstellung neu vorgenommen werden.

**Tabelle 3. Fehlertabelle zu Kapitel 9.9 (vgl. Bild 38, Seite 642, und Bild 53, Heft 19, Seite 605)**

Bildschirmfehler	Ursachen	Bildschirmfehler	Ursachen
<i>Blau-Differenzsignalkanal</i>			
1 Amplitude des (B' - Y')-Farbdifferenzsignals zu niedrig, Blau-Balken zu dunkel	Verstärkung des $F_{(B'-Y')}$ - oder des (B' - Y')-Signals zu gering, Verstärkungsabnahme der Transistoren	7 (R' - Y')-Farbdifferenzsignal fehlt, kein Rot-Anteil (vgl. Bild F 40), Rot-Balken ist schwarz, kein Purpur- und kein Gelb-Balken	Schluß der Klemmdiode D 421
2 (B' - Y')-Farbdifferenzsignal fehlt, kein Blau-Anteil, Blau-Balken ist schwarz, kein Purpur- und Cyan-Balken (Bild F 36)	Ausfall von Transistoren im $F_{(B'-Y')}$ , $F_{(B'-Y')}$ - und (B' - Y')-Signalkanal; Ausfall von Demodulatorioden, Schluß der Klemmdiode D 401	(R' - Y')-Farbdifferenzsignal vorhanden, jedoch keine Rot-Wiedergabe (vgl. Bild F 40)	Unterbrechung der Klemmdiode D 421, Steuergittervorspannung des Rot-Elektronenstrahl-systems zu hoch
3 (B' - Y')-Farbdifferenzsignal vorhanden, jedoch keine Blau-Wiedergabe	Unterbrechung der Klemmdiode D 401, Steuergitterspannung des Blau-Elektronenstrahl-systems wird niedriger	(R' - Y')-Farbdifferenzsignal vorhanden, jedoch Farbbild rot eingefärbt (Bild F 44)	Unterbrechung der Klemmdiode D 422, Steuergittervorspannung des Rot-Elektronenstrahl-systems zu niedrig
(B' - Y')-Farbdifferenzsignal fehlt, Farbbild jedoch blau eingefärbt (vgl. Bild F 37)	Klemmdiode D 402 hat Schluß, Steuergitterspannung des Blau-Elektronenstrahl-systems wird höher	(R' - Y')-Farbdifferenzsignal fehlt, Farbbild jedoch rot eingefärbt (ähnlich Bild F 40)	Schluß der Klemmdiode D 422, Steuergittervorspannung des Rot-Elektronenstrahl-systems zu niedrig
(B' - Y')-Farbdifferenzsignal vorhanden, Farbbild blau eingefärbt (Bild F 38)	Klemmdiode D 402 hat Unterbrechung, Steuergitterspannung der Farbbildröhre zu hoch, Leitung zum Blau-Elektronenstrahl-system unterbrochen	Amplitude des (R' - Y')-Farbdifferenzsignals zu hoch, Rot-Anteil zu kräftig	Verstärkung des $F_{(R'-Y')}$ -Signals zu hoch, R 400 falsch eingestellt
<i>Rot-Differenzsignalkanal</i>			
4 Mischfarben im Farbbalkentestbild aus Signalen mit NTSC- und Pal-Codierung	Pal-Kennimpulse fehlen, daher keine Synchronisation des Schaltimpulsgenerators, z. B. Transistor des Kennimpulsverstärkers defekt	<i>Grün-Differenzsignalkanal</i>	
Mischfarben im Farbbalkentestbild wie vorstehend beschrieben, jedoch starke Zeilenstruktur (vgl. Bild F 42)	Schluß einer Diode des Pal-Umschalters	8 (G' - Y')-Farbdifferenzsignal zu niedrig, Grün-Balken zu dunkel, keine Gelb- und Cyan-Wiedergabe (vgl. Bild F 45)	Z. B. Matrixwiderstand R 425 ausgefallen, Endstufenverstärkung zu niedrig
Farben im Balkentestbild nicht verfälscht, jedoch auftretende Zeilenstruktur (vgl. Bild F 43)	Unterbrechung einer Diode des Pal-Umschalters	(G' - Y')-Farbdifferenzsignal fehlt, Grün-Balken ist schwarz, Gelb- und Cyan-Balken fehlen (Bild F 46)	Endstufentransistor T 402 defekt, Schluß der Klemmdiode D 411, Schluß der Klemmdiode D 412 (jedoch Bild nach F 47)
5 Amplitude des (R' - Y')-Farbdifferenzsignals zu niedrig, Rot-Anteil zu gering	Verstärkung des $F_{(R'-Y')}$ - oder des (R' - Y')-Signals zu gering, R 400 zum Ausgleich der Amplitudenreduzierung falsch eingestellt, Verstärkungsabnahme der Transistoren	(G' - Y')-Farbdifferenzsignal vorhanden, jedoch keine Grün-Wiedergabe (Bild F 46)	Unterbrechung der Klemmdiode D 411
6 (R' - Y')-Farbdifferenzsignal fehlt, Rot-Anteil fehlt, kein Rot-, Gelb- und Purpur-Balken im Farbbalkentestbild (Bild F 39)	Ausfall von Transistoren im $F_{(R'-Y')}$ , $F_{(R'-Y')}$ - oder (R' - Y')-Farbdifferenzsignalkanal, Ausfall von Demodulatorioden, Klemmdiode D 421 Schluß, Klemmdiode D 422 Unterbrechung (s. jedoch Bild F 44)	9 Farbbild grün eingefärbt (Bild F 47)	Unterbrechung bzw. Schluß von D 412, Unterbrechung der Zuleitung zum Grün-Elektronenstrahl-system
<i>Farbartdemodulatoren, Referenzträger</i>			
		10 Keine Farbdifferenzsignale, Schwarzweißbild, bei Linksanschlag des Farbabschalter-Einstellers R 362 (Bild 22 in Heft 15, Seite 463) leicht grüne Färbung der Balken mit Farbanteil (Bild F 48)	4,43-MHz-Referenzträgerszil-lator ausgefallen
		Keine Farbdifferenzsignale, Schwarzweißbild, bei Linksanschlag des Farbabschalter-Einstellers R 362 jedoch „durchlaufende Farbe“	4,43-MHz-Referenzträgerszil-lator synchronisiert nicht
		Farbsättigung zu gering	Amplitude des 4,43-MHz-Referenzträgers zu niedrig, 4,43-MHz-Demodulatorfilter verstimmt

Bild 38. Schaltung des  $F_U$ - und des  $F_V$ -Verstärkers, des Pal-Farbumschalters, der beiden Farbartdemodulatoren sowie der Farbdifferenzsignal-Endstufen mit Oszillogrammen einer Phasenbalkenfolge



## 10 Die Farbbildröhre mit Konvergenzsystem

### 10.1 Die Dreistrahl-Lochmaskenröhre A 63-11 X

Bei dieser 90°-Farbbildröhre beträgt die nutzbare Bildschirmdiagonale 58,4 cm (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 7, Seite 197). Im Röhrenhals sind drei Elektronenstrahlssysteme untergebracht, die um 120° gegeneinander versetzt exzentrisch zur Achse der Bildröhre angeordnet und um 1,5° gegen die Röhrenachse geneigt sind. Vom Sockel her gesehen liegt das Rot-System rechts unterhalb, das Grün-System links unterhalb und das Blau-System oberhalb der Röhrenachse.

Die drei Heizfäden der einzelnen Systeme sind bereits im Röhreninneren parallel geschaltet, der Heizstrom von 0,9 A (bei  $U_f = 6,3$  V) wird deshalb einem Transformator entnommen.

Bei der Schaltung der Farbbildröhre im Empfänger Loewe Opta F 900 Color werden die drei Katoden bei der Farbdifferenz-Signalansteuerung mit einem Leuchtdichtesignal von etwa 100  $V_{ss}$  (BA) angesteuert. Der maximale Katodengleichstrom beträgt im Dauerbetrieb 1,5...2 mA und wird durch die Schaltung zur Strahlstrombegrenzung bestimmt.

Die Steuergitter-Sperrspannungen liegen infolge von Streuungen der einzelnen Elektronenstrahlssysteme, bezogen auf eine Schirmgitterspannung von 300 V, zwischen -70 V und -140 V.

Bei der Differenzsignalansteuerung müssen die drei Steuergitter bei 75%iger Farbsättigung, bezogen auf ein Leuchtdichtesignal von 100  $V_{ss}$ , mit folgenden Signalen angesteuert werden: ( $B' - Y'$ ) etwa 160  $V_{ss}$ , ( $R' - Y'$ ) etwa 126  $V_{ss}$  und ( $G' - Y'$ ) etwa 75  $V_{ss}$ .

Die Elektronenstrahlssysteme, die keinen Anteil zu einer Farbe liefern, werden durch eine dem Betrag nach dem Leuchtdichtesignal gleiche, jedoch gegenphasige Spannung am Steuergitter gesperrt (vgl. auch Bild 45, Heft 18, Seite 571).

Die Decodierung der Farbdifferenzsignale erfolgt bei der vorliegenden Ansteuerung von Katode und Steuergitter in der Farbbildröhre nach der Beziehung

Farbdifferenzsignal	Leuchtdichtesignal	Farbauszugssignal
( $R' - Y'$ )	- ( $- Y'$ )	= $R'$
( $G' - Y'$ )	- ( $- Y'$ )	= $G'$
( $B' - Y'$ )	- ( $- Y'$ )	= $B'$
Steuergitter	Katode	

(Fortsetzung folgt)

# Taschenempfänger mit integrierten Schaltungen

Der auf der Funkausstellung vorgeführte Taschenempfänger IC 2000 von Philips ist der Vorbote einer neuen Gerätebauweise. Der Praktiker muß sich rechtzeitig in diese neue Technik einarbeiten. Erfreulicherweise ist das gar nicht so schwierig, denn integrierte Schaltungen vereinfachen sogar den Empfängerbau. An Stelle eines Netzwerkes aus Widerständen, Kondensatoren und Transistoren tritt nun ein „schwarzer Kasten“, wenn auch nur in Form eines kleinen Transistorgehäuses. Über seine Eingeweide braucht man sich beim Service so wenig Gedanken zu machen wie z. B. über den Innenaufbau einer komplizierten Mehrfachröhre. Wenn sie defekt ist, muß sie eben ausgewechselt werden.

Übrigens kennen alte Hasen unserer Branche bereits Vorläufer der integrierten Schaltungen. Es waren die Loewe-Mehrfachröhren der zwanziger Jahre. Damals gab es bereits einen dreistufigen Nf-Verstärker mit allen Kopplungsgliedern innerhalb eines Röhrenkolbens und sogar einen zweistufigen Hf-Verstärker. Wie neuerdings bei integrierten Schaltungen waren hierbei Breitband-Koppelemente zusammen mit den Verstärkerrohrensystemen fest im Röhrenkolben eingebaut. Von außen brauchte man nur die Betriebsspannungen und die Selektionsmittel an diese Röhre anzuschalten.

Bei dem Philips-Taschenempfänger werden integrierte Schaltungen angewendet, um die Abmessungen des Gerätes zu verringern und um die Betriebssicherheit zu verbessern. Die Größe des Empfängers ist hauptsächlich durch die Wahl des Lautsprechers bestimmt. Mit einem runden Lautsprechersystem von 6,4 cm Durchmesser ergibt sich eine Gehäusegröße von 7,5 cm × 7,2 cm × 3 cm. Die gesamte Mittelwellen-Superhetchaltung ist im wesentlichen in dem toten Raum hinter dem Lautsprecherkorb untergebracht. Die Betriebssicherheit wird erhöht, weil durch die beiden integrierten Schaltungen im Zf- und Nf-Teil viele sonst notwendige Lötstellen erspart werden.

Integrierte Schaltungen setzen sich in der Unterhaltungselektronik nur sehr zögernd durch. Philips überraschte auf der Funkausstellung mit dem ersten deutschen Taschenempfänger, der integrierte Schaltungen enthält. Wir berichteten darüber kurz in Heft 19, Seite 594 und 613. Wie diese modernen Schaltungen angewendet werden und welche Aufgaben sie in dem Gerät erfüllen, erläutert der folgende Aufsatz

Batterie geladen oder das Gerät aus der Steckdose betrieben werden.

Die reine Batteriebetriebszeit von fünf Stunden erscheint etwas niedrig gegenüber dem viel länger währenden Betrieb bisheriger Taschenempfänger mit Stabzellen. Das könnte vielleicht die Absatzchancen etwas beeinträchtigen. Die Schaltung verdient es jedoch, gründlich betrachtet zu werden, denn bald werden weitere Geräte mit integrierten Schaltungen, besonders bei Reise- und Autoempfängern, folgen. Gerade hierfür wird man sich die Vorteile, kleine Abmessungen, geringes Gewicht, größere Zuverlässigkeit, zunutze machen.

Der Taschenempfänger IC 2000 ist bestückt mit:  
 1 Transistor BF 95 als Mischer und Oszillator,  
 1 integrierte Schaltung N 1140 M (Zf-Verstärker),

1 integrierte Schaltung TAA 263 (Nf-Vorstufen).

2 Transistoren AC 127, AC 132 (Nf-Endstufe),  
 2 Dioden BA 114, BA 100.

Der Nf-Verstärkerbaustein TAA 263 ist ein einfacher dreistufiger direkt gekoppelter Transistorverstärker. Seine Schaltung wurde bereits in der FUNKSCHAU behandelt<sup>1)</sup>. Wesentlich komplizierter ist das Innenleben des Zf-Bausteines N 1140 M. Wie Bild 1 zeigt, besteht er aus 13 Transistoren, 13 Widerständen und einer Diode und das alles auf einem Substrat von nur 1 mm<sup>2</sup> Grundfläche! Dabei ist zu erwähnen, daß die Transistorssysteme T 4, T 5 und T 12 lediglich als Dioden wirken. Bei ihnen sind Basis und Kollektor bzw. Basis und Emitter innerhalb der Schaltung verbunden, die freie Strecke wirkt dann nur als Diode. Die Vielzahl von Transistorssystemen gegenüber einem Auf-

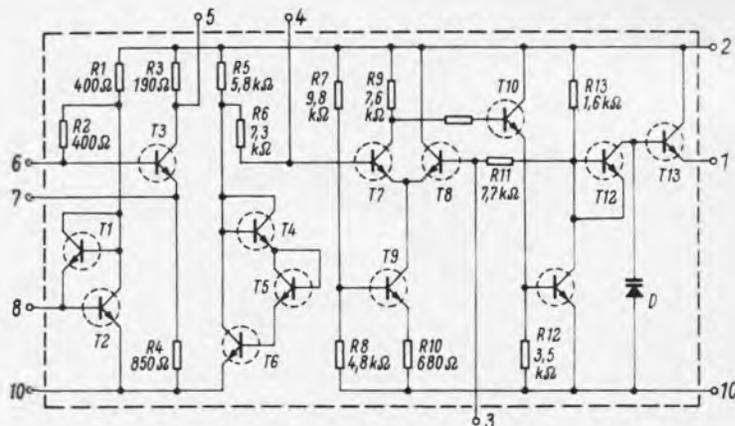


Bild 1. Stromlauf der integrierten Schaltung N 1140 M

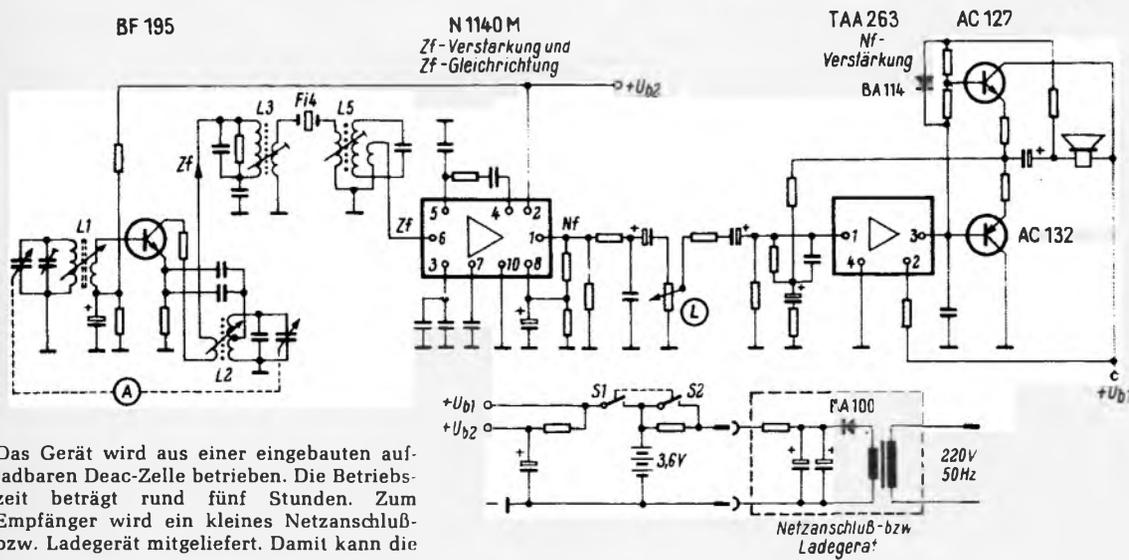


Bild 2. Schaltung des Taschenempfängers Philips IC 2000

Das Gerät wird aus einer eingebauten aufladbaren Deac-Zelle betrieben. Die Betriebszeit beträgt rund fünf Stunden. Zum Empfänger wird ein kleines Netzanschluß- bzw. Ladegerät mitgeliefert. Damit kann die

<sup>1)</sup> Integrierte Schaltungen für den Empfängerbau. FUNKSCHAU 1967, Heft 19, Seite 613.



Bild 3. Ansicht des Taschenempfängers IC 2000, auf das Ladegerät aufgesteckt. Daneben Kassette und Tragetasche (Aufnahme: E. Schwahn)

bau aus Einzeltransistoren rührt daher, daß man bei integrierten Schaltungen viel großzügiger planen kann, denn es spielt keine Rolle, ob in einem Arbeitsgang drei oder dreizehn Systeme erzeugt werden. Man ordnet deshalb sehr gern Emitterfolger am Eingang und Ausgang an, um besser anpassen zu können. Man verwendet wie in Bild 1 Transistorsysteme als Diodenstrecken oder benutzt Transistorstrecken als NTC-Widerstände zum Stabilisieren von Basis-Gleichspannungen gegen Temperatureinflüsse. Diesem Zweck dienen z. B. in Bild 1 die drei Systeme T 4 bis T 6.

Die Diode D in Bild 1 arbeitet als reine Siebkapazität hinter der Gleichrichterdiode T 12, denn der Baustein N 1140 M dient nicht nur zur Zf-Verstärkung, sondern übernimmt auch die Demodulation.

Die Halbleiterfabriken können es sich sogar leisten, Transistorsysteme gewissermaßen „auf Vorrat“ hineinzulegen, um einen solchen Baustein vielseitiger verwendbar zu machen. Integrierte Schaltungen bedeuten also keine Einengung für den Schaltungstechniker, sondern er hat durchaus die Möglichkeit, den Baustein nach eigenem Ermessen anzuwenden.

Doch nun sei die Gesamtschaltung (Bild 2) des Taschenempfängers betrachtet. Der Hf-Eingangstransistor BF 195 arbeitet in bekannter Weise als selbstschwingende Mischstufe mit Ferritantenne. Die entstehende Zwischenfrequenzspannung wird dem ersten Zf-Kreis mit der Spule L 3 zugeführt. Daran ist niederohmig ein Keramikfilter Fi 4 in Serienschaltung angekoppelt. Es bedeutet für die Zwischenfrequenz einen sehr niedrigen Widerstand. Weiterabliegende Frequenzen werden nicht durchgelassen. Das Filter wirkt also wie ein Zf-Resonanzkreis. Die Ausgangsspannung wird einem weiteren Zf-Kreis L 5 zugeführt, von dort ausgekoppelt und auf den Eingang der integrierten Schaltung N 1140 M gegeben. Die gesamte Zf-Selektion ist also vor dem Verstärkerbaustein konzentriert worden. Das Keramikfilter wirkt und zählt als Zf-Kreis. Deshalb wurde seine Positionsnummer in die Kreisbezeichnungen eingefügt: L 3 - Fi 4 - L 5. Mit Vorkreis L 1 und Oszillatorkreis L 2 ergeben sich somit fünf Abstimmkreise. Das Zusammenfassen der Zf-Selektion vor der integrierten Schaltung hat den Vorteil, daß trotz der hohen Verstärkung Störmodulationen durch Nichtlinearitäten weitgehend verhindert werden, weil andere Frequenzen bereits vorher unterdrückt worden sind.

Die integrierte Schaltung vom Typ N 1140 M arbeitet als Breitbandverstärker. Die Wirkungsweise macht man sich am besten beim gleichzeitigen Betrachten von Bild 1 und Bild 2 klar. Über Anschluß 6 gelangt die Zf-Spannung an die Basis des Transistor-

systems T 3. Die verstärkte Spannung wird am Kollektor bzw. am Anschluß 5 abgenommen und nun außerhalb des Bausteines über ein RC-Glied und den Anschluß 4 der Basis des Transistorsystems T 7 zugeführt. In direkter Kopplung läuft das Signal weiter zu dem als Emitterfolger arbeitenden System T 10, wird nochmals in T 11 verstärkt und am System T 12 demoduliert. Die Kapazitätsdiode D siebt die Reste der Zf-Spannung ab. System T 13 dient bereits als Emitterverstärker für die Nf-Spannung, und an Klemme 1 wird das Nf-Signal entnommen.

Über diesen verwickelten Signalweg braucht sich jedoch der Servicetechniker keine Gedanken zu machen. Für ihn genügt zu wissen, daß die Zf-Spannung an Klemme 6 zu führen und die Nf-Spannung an Klemme 1 abzunehmen ist. Wichtig ist nun noch die automatische Verstärkungsregelung. Von der an Klemme 1 liegenden Richtspannung wird ein Teil über einen Spannungsteiler abgegriffen, mit einem Elektrolytkondensator gesiebt und der Klemme 8 der integrierten Schaltung zugeführt. Wie aus Bild 1 zu ersehen, liegen an dieser Klemme zwei gewissermaßen antiparallel geschaltete Transistorsysteme T 1 und T 2. Sie wirken als steuerbarer Widerstand und bilden zusammen mit dem ohmschen Widerstand R 1 einen Eingangsspannungsteiler. Bei großen Zf-Signalen wird der Querwiderstand, bestehend aus den Systemen T 1 und T 2, heruntergesteuert. Dadurch verringert sich die Eingangsspannung, und die gewünschte automatische Verstärkungsregelung tritt ein.

Der weitere Verlauf der Schaltung ist wieder aus Bild 2 zu entnehmen. Nach einem RC-Siebglied gelangt die Nf-Spannung an den Lautstärkeinsteller L. Er ist nach beiden Richtungen durch Elektrolytkondensatoren abgeblockt, damit er gleichspannungsfrei bleibt und keine Kratzstörungen beim Betätigen verursacht. Darauf folgt die Nf-Verstärkung in der zweiten integrierten Schaltung TAA 263 und eine Parallel-Gegentakt-Endstufe mit den Komplementärtransistoren AC 127 und AC 132. Eine Über-Alles-Gegenkopplung führt vom Lautsprecherkreis zurück zum Eingang des Nf-Verstärkers.

Zur Stromversorgung dient eine 3,6-V-Deac-Batterie. Die Betriebsspannung  $U_{b3}$  für die Vorstufen wird durch ein RC-Glied gesiebt. Der Nf-Teil liegt an der vollen Spannung  $U_{b1}$ . Bei Batteriebetrieb schaltet der Kontakt S 1 das Gerät ein.

Das Netzanschlußgerät enthält einen Siliziumgleichrichter und zwei Elektrolytkondensatoren zur Siebung. Sind die gekuppelten Schalter S 1/S 2 im Empfänger offen, dann wird nur die Batterie nachgeladen. Bei

geschlossener Schaltung arbeitet der Empfänger mit Strom aus dem Netz. Gleichzeitig wird jedoch ebenfalls die Batterie nachgeladen bzw. sie dient als Pufferbatterie.

Infolge des für einen Taschenempfänger relativen großen Lautsprechers klingt das Gerät recht gut. Die Empfindlichkeit wird mit  $400 \mu V$  bei 50 mW Ausgangsleistung angegeben. Bild 3 zeigt die äußere Form des Gerätes. Es wird zusammen mit dem Netzanschlußteil und der Netzschur in einem eleganten Etui geliefert.

## Bezeichnungsschlüssel für integrierte Schaltungen

Nachdem der europäische Typenschlüssel für Halbleiter sich so gut eingeführt hat, weil er auf den ersten Blick Auskunft über die Verwendbarkeit von Dioden und Transistoren gibt, wurden auch für integrierte Schaltungen entsprechende Typenbezeichnungen geschaffen. Sie bestehen aus drei Buchstaben und einer dreistelligen Zahl, z. B. TAA 263. Dabei wird zwischen Einzeltypen und Typenreihen unterschieden. Eine Typenreihe besteht aus mehreren integrierten Schaltungen, deren Eigenschaften aufeinander abgestimmt und die für Verwendung in umfangreicheren Systemen vorgesehen sind.

### 1. und 2. Buchstabe

Er kennzeichnet Typenreihen oder Einzeltypen:

FA, FB, FC usw. } Typenreihen  
GA, GB, GC usw. }  
TA, TB, TC usw. = Einzeltypen

### 3. Buchstabe

Er kennzeichnet die Funktion der integrierten Schaltung:

A Linearverstärker  
B Frequenzumsetzung, Demodulation  
C Schwingungserzeugung  
D Komplexe lineare Schaltungen (Kombination von A, B und C)  
G Vielfachordnung von einzelnen Bauelementen  
H Gatterschaltung (Logik)  
J Speicherung (z. B. Flipflops)  
K Zeitglieder, monostabile Schaltungen  
L Digitale Pegelumsetzung  
Y Sonstige Schaltungen

### 1. und 2. Ziffer

Sie stellen eine laufende Kennzeichnung innerhalb des Typs dar. Verwendet werden die Zahlen 10 bis 99:

### 3. Ziffer

Sie kennzeichnet den Umgebungstemperaturbereich:

1 0...+ 75 °C  
2 - 55...+ 125 °C  
3 - 20...+ 100 °C

### Beispiele

Der vorher erwähnte TAA 263 ist also ein Einzeltyp (TA), arbeitet als Linearverstärker (A), hat die Kennziffer 26 und ist im Temperaturbereich  $-20...+ 100 \text{ °C}$  (3) zu verwenden.

Das in Heft 19, Seite 603 und 613 erwähnte Pal-Flipflop TAJ 101 ist ebenfalls ein Einzeltyp (TA), dient als Flipflop (J), hat die laufende Kennzeichnung 10 und ist im Umgebungstemperaturbereich  $0...+ 75 \text{ °C}$  zu verwenden. Li

# Farbtüchtige Videorecorder

Den Beginn des Farbfernsehens im Bundesgebiet nahmen einige Firmen, die sich mit der Entwicklung von Video-Aufzeichnungsgeräten befassen, zum Anlaß, den inzwischen erreichten Stand zu demonstrieren. AEG-Telefunken, Blaupunkt, Grundig, Loewe Opta und Philips führten auf der Großen Deutschen Funkausstellung in Berlin die Farb-Versionen ihrer Recorder vor. Meistens wird die Farbinformation nach dem Tripal-Verfahren in die Helligkeitssignale eingeführt; diese Methode beschrieben wir in Heft 18/1967, Seite 563.

Die Farbbilder der einfachen Heimrecorder, deren obere Grenzfrequenz etwa 2,5 MHz beträgt, befriedigten qualitätsmäßig durchweg noch nicht. Offenbar reicht die Kombination von begrenztem Auflösungsvermögen der Schwarzweiß-Bilder und die geringe Bandbreite des Farbsignals ( $\leq 500$  kHz) nicht aus, um die vom Farbfernsehen her gewohnte Bildgüte voll zu erreichen. Treten dann noch eine Häufung von Drop-Outs und Synchronisierungsschwierigkeiten auf, so fällt die Farbwiedergabe mit diesen Geräten gegenüber dem Farbfernsehempfänger weit ab. Allerdings ließen die meisten Vertreter der in Berlin vorführenden Firmen keinen Zweifel daran, daß die Geräte noch nicht verkaufsreif sind: in einem Fall sogar war die gesamte zusätzliche Farbelektronik des Videogerätes noch im Laborzustand und unterhalb des Gerätes in einem Holzverschlag kaschiert verborgen.

Das Prinzip des Tripal-Verfahrens sei nochmals kurz zusammengefaßt. Die Rot-, Grün- und Blau-Signale werden direkt und nicht über den Farbträger nacheinander in drei Zeilen aufgezeichnet. Der Verzicht auf den Farbträger ist nötig, denn dieser würde wegen seiner hohen Frequenz (4,34 MHz) von den üblichen einfachen Geräten nicht mehr erfaßt werden. Zur Wiedergabe werden die abgetasteten Signale in einem Laufzeitspeicher festgehalten und wieder zu einem simultanen Farbsignal zusammengesetzt; die drei Primärfarben werden also nicht gleichzeitig, sondern zeilensequentiell – zeitlich nacheinander – aufgezeichnet, aber gleichzeitig wiedergegeben.

Für die Programmproduktion werden bereits farbtüchtige Magnetbandaufzeichnungsanlagen benutzt. Die im folgenden Beitrag beschriebenen Geräte gehören zur sogenannten halbproufessionellen Klasse, aus der sich einmal ein Heim-Recorder entwickeln kann. Eine Übersicht über den technischen Stand der Schwarzweiß-Ausführungen der Video-Recorder brachten wir in Heft 19, Seite 615.

AEG-Telefunken benutzt sein in den letzten Jahren entwickeltes Bildbandgerät (Bild 1) und wird später einen Farbzusatz für die Aufbereitung des Farbbildes gemäß Tripal anbauen.

Blaupunkt führte in Berlin die Farbversion seines zum ersten Mal auf der Hannover-Messe 1967 vorgestellten Recorders vor: er trägt jetzt die Bezeichnung BG 4001 Color (Bild 2). Außerlich gesehen befriedigt der Entwicklungsstand des Gerätes schon recht weitgehend; die gesamte Zusatzelektronik des einfach zu bedienenden Gerätes ist in dem nach den Seiten vergrößerten Sockel untergebracht. Auch hier benutzt man das Tripal-Verfahren.

Grundig konnte bei seinem halbproufessionellen Aufzeichnungsgerät auf den Umweg sequentiell-simultan verzichten und auch die Begrenzung der Bandbreite der Farbinformation vermeiden. Das Grundig-Gerät hat bekanntlich eine Aufzeichnungsbandbreite von 5 MHz, so daß hier ein in Amplitude und Phase modulierter Träger von 4,2 MHz mit auf das Band gelangen kann. Die Farbwiedergabe ist daher im Verein mit der großen Bandbreite des Helligkeitssignals recht brauchbar. Allerdings liegt das Gerät bereits in der Schwarzweiß-Ausführung weit über dem Preisniveau, das man sich für einen Heim-Recorder vorstellt.

Loewe Opta führte in Berlin die Ausführung C (= Color) des Bildbandgerätes 600 vor. Es kann auf-

zeichnen: RGB-Signale einer Farbkamera, FBAS-Signale eines Farbfernsehempfängers, BAS-Signale eines Schwarzweiß-Empfängers bzw. einer elektronischen Schwarzweiß-Kamera. Hier benutzt man Original-Tripal, d. h. das BAS- und das Y-Signal werden konventionell mit Frequenzmodulation fixiert, die Farbdifferenzsignale (R-Y) und (B-Y) hingegen sequentiell im tief liegenden Band 300 bis 800 kHz. Der Bereich oberhalb von 1 MHz steht dem Helligkeitssignal zur Verfügung.

Für die Bearbeitung von FBAS-Signalen enthält der Aufnahmeteil einen Pal-Demodulator; er liefert die Y-, (R-Y)- und (B-Y)-Signale. Die Farbdifferenzsignale (R-Y) und (B-Y) modulieren von Zeile zu Zeile abwechselnd einen 700-kHz-Oszillator in seiner Frequenz, dessen Spektrum für die Aufzeichnung auf etwa 300 kHz bis 800 kHz eingeeignet wird (Restseitenbandverfahren). Die Farbinformationen erreichen den Videokopf



Bild 1. Farbtüchtiger Video-Recorder von AEG-Telefunken



Bild 2. Farbtüchtiger Video-Recorder Modell BG 4001 Color von Blaupunkt (Aufnahme: Schwahn)

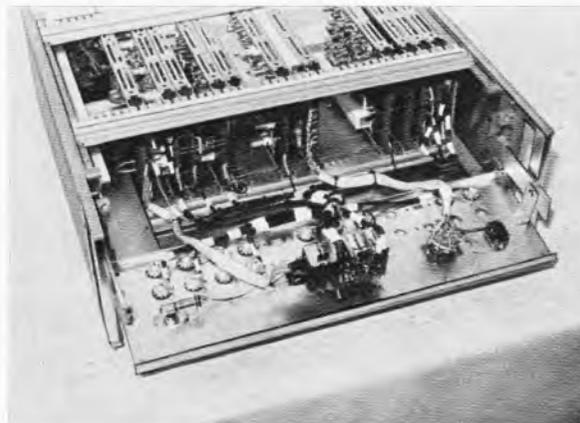


Bild 3. Der Farbadapter EL 1801 von Philips mit entfernter Deckplatte und heruntergeklappter Front

über einen Tiefpaß, während das modulierte Y-Signal mit seinem Spektrum von > 1 MHz über einen Hochpaß zum Videokopf gelangt.

Bei der Wiedergabe werden beide Spektren vom gleichen Videokopf abgetastet und gemeinsam vorverstärkt. Nach der anschließenden frequenzmäßigen Auftrennung werden beide Signalanteile separat begrenzt und demoduliert. Eine 64-µs-Verzögerungsleitung und ein zeilenfrequent arbeitender Umschalter stellen (R-Y) und (B-Y), die abwechselnd im Zeilenrhythmus aufgezeichnet worden waren, wieder gleichzeitig her. Y, (R-Y) und (B-Y) ergeben in einem Pal-Modulator wieder das FBAS-Signal. Beim Aufbringen von Schwarzweiß-Bildern wird der 700-kHz-Modulations- und Demodulations-Kanal außer Betrieb gesetzt.

Philips zeigte in Berlin erstmalig den Farbadapter EL 1801; er kann sowohl für den halb-professionellen Philips-Video-recorder EL 3400 als auch für andere ähnliche Aufzeichnungsgeräte benutzt werden.

## Farbfernsehgerät für professionelle Zuschauer

Fernseh-Kritiker, Journalisten, leitende Angestellte von Rundfunkanstalten, Werbeexperten... es gibt mehr berufsmäßige Fernsehzuschauer als man zu wissen meint. Seitdem im Bundesgebiet drei Fernsehprogramme ausgestrahlt werden – in Grenzgebieten sind es oft vier – müssen sich die Dauerzuschauer mehrere Geräte nebeneinander stellen, beispielsweise um beim oft nicht koordinierten Anfang und Ende der Beiträge zum Zweiten und Ersten Programm rechtzeitig in die Sendung einsteigen zu können.

Nordmende überraschte zur Funkausstellung mit einer Spezialkonstruktion für diesen Kreis von Berufs-Fernsehzuschauern. Das viel bestaunte Modell Spectra Color Studio (Bild 1) enthält in einem gemeinsamen Gehäuse drei vollständige Schwarzweiß-Fernsehempfänger mit je einer 15-cm-

Bild 3 zeigt ihn im geöffneten Zustand mit heruntergeklappter Vorderfront.

Dem Adapter werden entweder die Farbsignale R, G, B und Synchronimpulse oder das BAS-Signal, d. h. die Signale (R-Y), (B-Y) und Y, zugeführt. Sie werden codiert und stehen am Ausgang in einer Art zur Verfügung, daß für die Aufzeichnung eine Bandbreite von 2 MHz genügt. Mit einem Korrekturknopf (Time Error Correction) lassen sich Bildfehler ausgleichen, die immer dann entstehen, wenn bei der Wiedergabe die Bildwechselfrequenz nicht genau 50 Hz beträgt. – Der Farbadapter EL 1801 kann relativ einfach von der 625-Zeilen-Norm auf das amerikanische 525-Zeilen-System umgestellt werden. Dieses Gerät, das bereits lieferbar ist, wird vorwiegend für Demonstrationen an Universitäten und Kliniken propagiert. Es eignet sich aber ebenso zur Vorführung von Farbfernsehempfängern in den Zeiten ohne Farbsendungen.

Monitorröhre 150 EB 4 und einen ebenfalls kompletten Farbempfänger mit 63-cm-Bildröhre. Mit ihnen lassen sich vier Programme gleichzeitig wiedergeben, und mit Hilfe der Fernbedienung kann jedes auf einem der Vorschau-Monitore eingestellte Programm auf den großen Farbempfänger geschaltet werden, wo es je nach Inhalt farbig oder in Schwarzweiß erscheint.

Die kleinen Monitore, Modell Uni 20, sind mit sieben Röhren, 15 Transistoren, 13 Dioden und zwei Netzgleichrichtern bestückt. Ihre Tonteile sind einfach ausgelegt (Endstufe PCL 86), denn der Ton dieser Geräte wird nur mit einem Kopfhörer wiedergegeben; der im Gehäuse eingebaute Ovallautsprecher (12,7 cm × 17,5 cm) ist allein dem großen Farbgerät vorbehalten. Mit Hilfe der Zifferanzeigeröhren ZM 1020 neben jedem Bildschirm ist zu erkennen, welches

Programm auf welchem Schirm liegt. Schaltet man beispielsweise das Zweite Programm vom linken unteren Monitor auf den großen Bildschirm, so leuchtet neben diesem eine auch aus der Entfernung gut erkennbare, helle Zwei auf.

Der Farbfernsehempfänger entspricht dem Chassis der üblichen Color-Spectra-Geräte von Nordmende (14 Röhren, 33 Transistoren, 56 Dioden, acht Gleichrichter, Bildröhre A 63-11 X). Der enge Zusammenbau von vier Empfängern bringt einige Wärme-probleme mit sich; jedes Schwarzweißgerät entnimmt dem Lichtnetz 120 W und das Farbgerät nochmals 290 W, also zusammen 650 W, die so gut wie vollständig in Wärme umgesetzt werden.

Die fernbedienbare Umschaltung der Geräte bedingt eine relativ aufwendige Relais- und Elektronikanordnung. In Bild 2 ist das Blockschaltbild des Gesamtgerätes dargestellt. Es sind vier Relais in professioneller Ausführung mit sechs Siliziumdioden BY 116 vorgesehen, ferner ein Netztransformator mit Siliziumdiode zum Erzeugen der Niederspannung für die galvanisch vom Netz getrennte Fernsteueranordnung, dazu zehn Glühlämpchen zur optischen Bezeichnung der jeweils eingeschalteten Einstellorgane.

Das vollständige Gerät mit den Abmessungen 115 cm × 110 cm × 58 cm wiegt 98 kg und kostet 4995 DM (gebundener Preis).



Bild 1. Spectra-Color-Studio, ein Fernsehgerät mit vier Bildschirmen und Fernbedienung für die Programmwahl (Aufnahme: Schwahn)

Wie aus dem Haus Nordmende zu hören ist, hat dieses Modell auf der Funkausstellung nicht nur außerordentliche publizistische Aufmerksamkeit erregt, sondern auch einen nicht geringen und in dieser Höhe unerwarteten Verkaufserfolg erzielt. Die ursprünglich vorgesehene Auflage wurde vervierfacht. Vor allem in den Rundfunkanstalten hat das Gerät große Beachtung gefunden und entsprechende Kaufwünsche ausgelöst. K. T.

### Aus der Normungsarbeit

#### DIN 41 857, Mikroelektronik, Grundbegriffe

Begriffe wie integrierte Schaltung, Mikrobaustein und ähnliche halten bereits in die Unterhaltungselektronik Einzug. Daher war es angebracht, genaue Definitionen festzulegen. Als sehr zweckmäßig erweisen sich die gleichzeitig angeführten Fachausdrücke in Englisch und Französisch, die als wertvolle Erleichterungen bei Übersetzungen dienen.

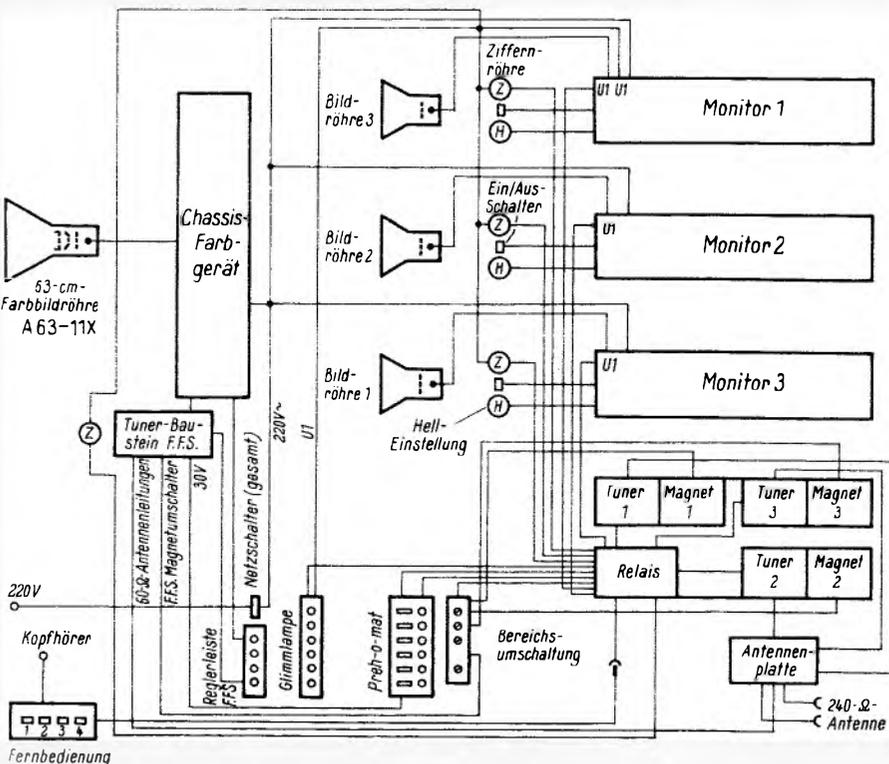


Bild 2. Blockschaltbild des Spectra-Color-Studio. Die Ton-Fernbedienung ist aus Gründen der Übersicht nicht mit eingezeichnet. FFS: Farbfernsehgerät; FS: Schwarzweiß-Fernsehgerät

# Grundlagen des Entmagnetisierens von Farbbildröhren

Um einen Raum gegen ein magnetisches Gleichfeld abzuschirmen, umschließt man diesen Raum mit einer Hülle aus ferromagnetischem Material. Je höher der Leitwert des ferromagnetischen Mantels zwischen der Ein- und Austrittsstelle des abzuschirmenden Feldes ist, desto wirksamer wird der umschlossene Raum gegen das Gleichfeld abgeschirmt. Einen hohen magnetischen Leitwert erreicht man einerseits mit einer großen Wandstärke des abschirmenden Mantels und andererseits mit einer hohen Permeabilität des Mantelmaterials.

Bild 1 veranschaulicht mit einer Vielzahl von Linien ein Gleichfeld, das auf den mit dem gestrichelten Viereck eingegrenzten Raum nicht einwirken soll. Man umschließt also den in Bild 1 abgegrenzten Raum mit einer Hülle aus ferromagnetischem Material. Bild 2 gibt hierzu ein Beispiel. Die Permeabilität des ferromagnetischen Materials ist in dem als Beispiel herangezogenen Fall gering. Infolgedessen wird der umschlossene Raum nur ungenügend abgeschirmt. Verwendet man ein Material mit höherer Permeabilität, so erreicht man damit eine bessere Abschirmung des umschlossenen Raumes und demgemäß in diesem Raum eine geringere Felddichte. Dies wird mit Bild 3 veranschaulicht.

Mit diesen an sich bekannten Grundlagen vermag man vorteilhaft zu arbeiten, wenn man die Zusammenhänge richtig erfaßt und verwertet. Doch kann der Begriff der Permeabilität dazu führen, daß man die Sachlage nicht ganz richtig beurteilt und infolgedessen für das Abschirmen fehlerhafte Schlüsse zieht.

## Die Permeabilität

Die Permeabilität wird als Produkt aus der absoluten Permeabilität, die dem Vakuum zukommt, und der Permeabilitätszahl dargestellt. Die Permeabilitätszahl bezeich-

net man vielfach auch als relative Permeabilität.

Permeabilität ist ein Fremdwort, das man etwa mit *Durchdringbarkeit* übersetzen kann. Das empfiehlt sich jedoch nicht, weil hiermit die Weichen für das Nachdenken darüber falsch gestellt werden. Man könnte die Übersetzung „Durchdringbarkeit“ schließlich noch auf die absolute Permeabilität anwenden, sollte es aber keinesfalls für das Produkt aus absoluter Permeabilität und Permeabilitätszahl tun.

Die Permeabilitäts-erhöhung in einem ferromagnetischen Material gegenüber der absoluten Permeabilität des leeren Raumes folgt nämlich nicht aus einer erhöhten Durchdringbarkeit, sondern daraus, daß das ferromagnetische Material Molekular-Magnetfelder enthält, die von dem von außen einwirkenden Magnetfeld nach Maßgabe seiner Dichte mehr oder weniger mit dessen Richtung in Übereinstimmung gebracht werden: Soweit die Molekular-Magnetfelder mit der Richtung des von außen einwirkenden Feldes übereinstimmen, unterstützen sie das Zustandekommen dieses Magnetfeldes innerhalb des ferromagnetischen Körpers.

Auf den elektrischen Strom und eine von diesem Strom durchflossene Strombahn übertragen, würde dies bedeuten: Der verhältnismäßig große Leitwert der Strombahn käme nicht etwa daher, daß innerhalb dieser Strombahn sehr viele leicht bewegliche Ladungsträger vorhanden sind, sondern wäre damit gegeben, daß die Strombahn an sich einen verhältnismäßig hohen

Widerstand hat, daß aber längs der Strombahn immer wieder kleine Spannungsquellen eingefügt sind, die im Sinne der außen zwischen die Enden der Strombahn angelegten Spannung das Zustandekommen des Stromes unterstützen. In einer Ersatzschaltung könnte man alle diese Spannungsquellen, von denen jede mit nur einem winzigen Bruchteil der Spannung zum Stromdurchgang beiträgt, in einer einzigen Spannungsquelle zusammenfassen. Diese Spannungsquelle denkt man sich wohl am besten zwischen die beiden Hälften des Strombahnwiderstandes eingefügt, wobei die Polarität der Spannungsquelle so anzunehmen ist, daß sie den Stromdurchgang unterstützt, daß sie also in der Strombahn mit der außen angelegten Spannung in derselben Richtung wirkt.

## Ersatzschaltung für die Anordnungen gemäß der Bilder 2 und 3

In einer Anordnung gemäß Bild 2 oder 3 hat man sich die magnetischen Spannungsquellen, deren Wirkung einer weit über die Zahl 1 erhöhten Permeabilitätszahl entspricht, in den Gehäuseteilen zu denken, die in Richtung des ursprünglichen Feldes von dem dort konzentrierten Feld durchdrungen werden. Faßt man die Spannungsquellen, wie das am Ende des letzten Abschnittes angedeutet wurde, in eine einzige Spannungsquelle zusammen, so erhält man als elektrische Ersatzschaltung das, was in dem Ersatzschaltplan von Bild 4 oben eingetragen ist: Die Ersatzschaltung besteht beispiels-

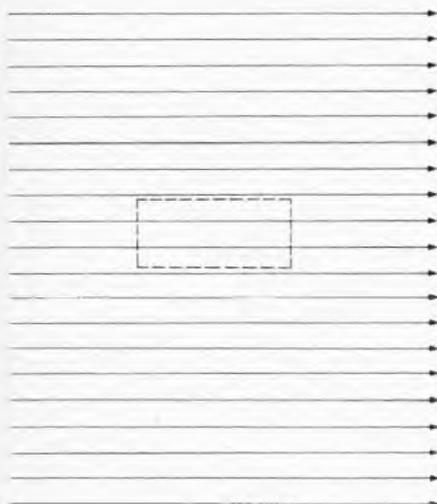


Bild 1. Ein mit Feldlinien veranschaulichtes magnetisches Gleichfeld und ein gegen dieses Feld abzuschirmender Raum (gestrichelt)

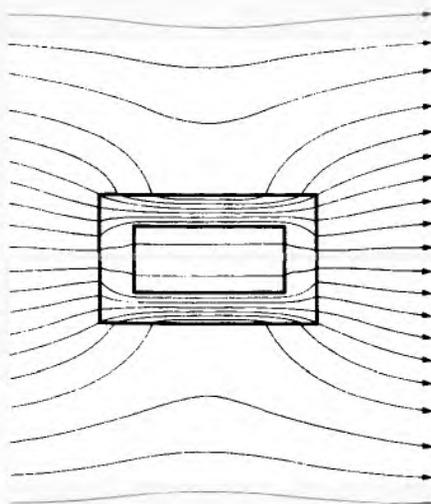


Bild 2. Der abzuschirmende Raum ist hier von einer Hülle aus ferromagnetischem Material mit nur geringer Permeabilität umschlossen

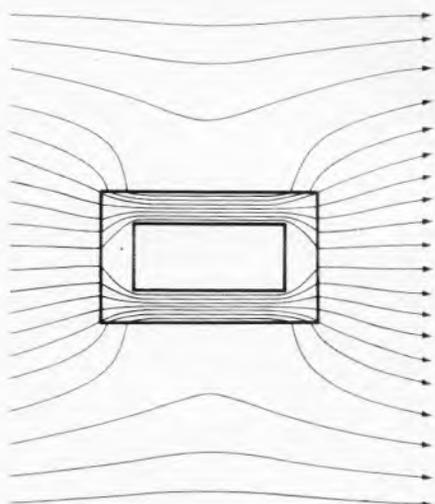


Bild 3. Die Permeabilität des Materials der abschirmenden Hülle ist hier höher als die des Materials in Bild 2

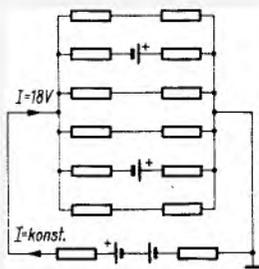


Bild 4. Elektrische Ersatzschaltung für die den Bildern 2 und 3 zugrundeliegenden Fälle einer Abschirmung gegen ein (äußeres) magnetisches Gleichfeld

Rechts: Bild 5. Oben zwei Zweige der Ersatzschaltung nach Bild 4. Darunter die drei hier interessierenden Verteilungen der magnetischen Spannungen

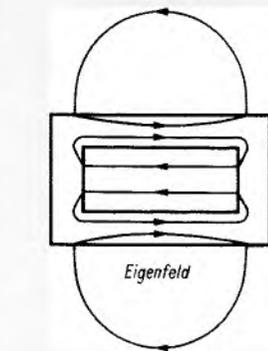
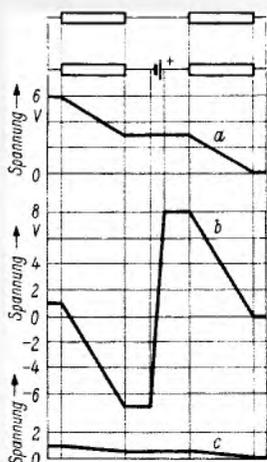


Bild 6. Hier ist nur das Eigenfeld der abschirmenden Hülle eingetragen. In den Längsseiten der Hülle stimmt die Richtung des Eigenfeldes mit der des abzuschirmenden Feldes überein. In dem von der Hülle umschlossenen Raum haben Eigenfeld und abzuschirmendes Feld einander entgegengesetzte Richtungen

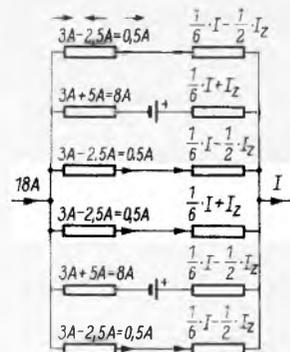


Bild 7. Elektrische Ersatzschaltung für die in den Bildern 2 und 3 dargestellten Abschirmfälle, wobei hier im Gegensatz zu Bild 4 das abzuschirmende Gleichfeld und das dazu gehörende Gegenfeld getrennt berücksichtigt sind

weise aus insgesamt zwölf Widerständen, die in sechs parallelgeschalteten Stromzweigen angeordnet sind. Zwei dieser Stromzweige enthalten Spannungsquellen. Diese sind hier als Einzelzellen gezeichnet. Ihre Polung entspricht bezüglich des Stromes der Polung der Hauptspannungsquelle (Bild 4 unten). Die Hauptspannungsquelle liefert über zwei Widerstände einen konstanten Strom. Er soll das von außen einwirkende Magnetfeld ersetzen. Die Stromzweige mit den Einzelzellen entsprechen den beiden von dem Feld in ihrer Längsrichtung durchsetzten Schenkeln der Abschirmung, wie sie in den Bildern 2 und 3 dargestellt ist. Die beiden innen liegenden Stromzweige betreffen das Feld in dem abzuschirmenden Raum, während die beiden äußeren Stromzweige das die Abschirmung umgebende Feld darstellen. Die in Bild 4 unten eingetragenen Widerstände sollen gegen die oben eingezeichneten Widerstände hohe Werte aufweisen, so daß der Strom, der in der Schaltung fließt, unabhängig von den Verhältnissen bleibt, die im oberen Teil der Schaltung herrschen.

In Bild 5 sind oben zwei der sechs Stromzweige von Bild 4 nochmals eingezeichnet, darunter befinden sich Diagramme, die drei Fälle des Spannungsverlaufs längs der oben eingetragenen Zweige veranschaulichen. Der Spannungsverlauf a soll dem Fall der fehlenden Abschirmung entsprechen. Das bedeutet in der Ersatzschaltung, daß die beiden dort eingetragenen Zellen nicht vorhanden sind. Der Gesamtstrom verteilt sich somit zu je einem Sechstel auf jeden der sechs Zweige. Bild 5b betrifft einen der beiden Zweige, die die von dem von außen einwirkenden Feld in ihrer Längsrichtung durchdrungenen Seiten der Abschirmung ersetzen. Die Gesamtheit der dort ausgerichteten Molekular-Magnetfelder ist mit der Zelle berücksichtigt. Da das Ausrichten der Molekular-Magnetfelder von dem von außen einwirkenden Feld bewirkt wird, muß die Spannung der Zelle wenigstens etwas kleiner sein als die Klemmenspannung der gesamten Ersatzschaltung und damit auch kleiner, als die Klemmenspannung des Stromzweiges in dem die Zelle sich befindet.

Der Gesamtstrom I betrage 18 A. Somit entfällt auf jeden der in der Ersatzschaltung parallel liegenden Zweige bei fehlender Abschirmung und demgemäß fehlenden Zellen ein Strom von 3 A. Wenn man der Einfachheit halber annimmt, daß jeder Widerstand der Ersatzschaltung einen Wert von 1  $\Omega$  hat, so bedeutet das an jedem Widerstand eine Spannung von 3 V. Es sei nun angenommen, daß in jedem der vier nicht mit einer Zelle versehenen Zweige ein Strom von 0,5 A

(statt zuvor 3 A) fließt. Demzufolge herrscht an jedem dieser Zweige und hiermit auch an der gesamten Parallelschaltung eine Spannung von 1 V. Da der Strom konstant sein soll, entfällt auf jeden der beiden mit je einer Zelle versehenen Zweige ein Strom von 8 A. Hierbei beträgt die Spannung an jedem der einzelnen Widerstände 8 V. Im ganzen entfallen somit auf die beiden Widerstände insgesamt 16 V. Die Klemmenspannung soll aber nur 1 V betragen, d. h. die Zelle, die hier vorgesehen ist, muß eine Spannung von 15 V aufweisen, damit sich so eine Gesamtspannung von 1 V ergibt. Die in Bild 5b eingetragene Teilung läßt dies erkennen.

Mit der Spannung von 1 V an der Parallelschaltung ergibt sich für die nicht mit einer Zelle ausgerüsteten Zweige das, was in Bild 5c aufgetragen ist.

#### Einfluß einer abklingenden Wechselmagnetisierung

Wie erwähnt, dient zum Entmagnetisieren der Lochmaske einer Farbbildröhre eine abklingende Wechselmagnetisierung<sup>1)</sup>, die die Abschirmung gegen von außen einwirkende Gleichfelder erheblich erhöht. Dieser Effekt ist leicht einzusehen:

Bei der Wechselmagnetisierung werden die einzelnen Molekular-Magnetfelder hin- und hergedreht, wobei sie wegen des Abklingens der Wechselmagnetisierung schließlich unter dem Einfluß des von außen einwirkenden Gleichfeldes in mehr oder minder dazu passenden Richtungen stehenbleiben. Das bedeutet dem vorigen Abschnitt gemäß in der Ersatzschaltung eine erhöhte Zellenspannung und somit eine verminderte Klemmenspannung.

Die infolge der abklingenden Wechselmagnetisierung besser auf das abzuschirmende Gleichfeld ausgerichteten Molekular-Magnetfelder wirken sich im Sinne eines Erhöhen der magnetischen Leitfähigkeit des Materials aus, aus dem die Abschirmung besteht. Diese Leitfähigkeitserhöhung kann sehr beträchtlich sein.

#### Abschirmwirkung mit Gegenfeld erklärt

Bild 6 zeigt die Abschirmung, die in Bild 2 und 3 dargestellt ist, diesmal lediglich mit einem Eigenfeld. Die Richtung des Eigenfeldes entspricht in seinem Verlauf innerhalb der Längsseiten der abschirmenden Hülle dem von außen einwirkenden Feld. Wie ein Vergleich mit Bild 2 und 3 erkennen läßt, ist das Eigenfeld

<sup>1)</sup> FUNKSCHAU 1966, Heft 7, Seite 199, und 1967, Heft 16, Seite 498.

der Abschirmung in deren beiden Längsseiten gleichgerichtet, so daß sich die beiden Einzelfelder entgegenwirken und sie sich deshalb innerhalb der Abschirmung nicht schließen können. Sie müssen sich infolgedessen teils innerhalb des von der Abschirmung umschlossenen Raumes, teils außerhalb dieses Raumes so schließen, wie das Bild 6 beispielsweise veranschaulicht. Man erkennt sofort, daß das Eigenfeld in dem von der Abschirmung umschlossenen Raum – ebenso wie im Außenraum – dem von außen einwirkenden Feld entgegengesetzt gerichtet ist. Daher spricht man vielfach davon, daß die Abschirmung in dem von ihr umschlossenen Raum ein Gegenfeld bildet. Das Gegenfeld kann das von außen einwirkende Magnetfeld in dem von der Abschirmung umschlossenen Raum nur im Idealfall völlig aufheben, es kann aber dort niemals eine größere mittlere Dichte erreichen, als das von außen einwirkende Feld.

Man beachte, daß das erwähnte Gegenfeld nicht von der Wechselmagnetisierung der Abschirmung allein herrührt, sondern daß es, wenn auch schwächer, bereits ohne diese Wechselmagnetisierung auftritt.

Von dem hier betrachteten Gegenfeld bleibt wegen der Koerzitivkräfte des Hüllenmaterials bei Wegfall der abzuschirmenden Gleichfelder ein Rest bestehen. Dieses remanente Feld wird mit der nächstfolgenden abklingenden Wechselmagnetisierung abgebaut, wenn sich inzwischen am abzuschirmenden (äußeren) Gleichfeld Änderungen ergeben haben.

#### Ersatzschaltung mit Bezug auf das Gegenfeld

In Bild 7 ist die Ersatzschaltung von Bild 4 nochmals dargestellt, wobei auf der rechten Seite die Einzelströme mit Formelzeichen und auf der linken Seite die angenommenen Stromwerte eingetragen sind. Eine weitere Erörterung dieser Ersatzschaltung erübrigt sich, da sie aus dem Vorstehenden verstanden werden kann.

### 44-cm-Bildröhre für Schwarzweiß-Portable

Die Reihe der Schwarzweiß-Fernsehbiröhren hat Valvo um den Typ A 44-12 W erweitert (vgl. hierzu den Bericht über neue Röhren in Heft 19, Seite 602). Diese Bildröhre mit 114° Ablenkwinkel hat eine Schirmdiagonale von 44 cm, weitgehend gerade Bildbegrenzungen und scharf ausgebildete Ecken. Sie ist für Durchstecktechnik geeignet. Die Gesamtlänge beträgt 284,5 mm.

# Die Stromversorgung von Amateur-Funksprechgeräten

## Transistor-Gleichspannungswandler

Bei Autofunksprechgeräten mit geringerer Sendeleistung bevorzugt man allgemein einen Gleichspannungswandler (Bild 1), der mit einer Schwingfrequenz zwischen 2 kHz und 10 kHz arbeitet. Diese hohe Arbeitsfrequenz erlaubt es, anstelle eines schweren Eisenkernes, einen leichten Siferritübertrager zu verwenden. Das senkt Raumbedarf und Gewicht erheblich, was bei tragbaren und mobilen Geräten von ausschlaggebender Bedeutung ist. Die Schaltung eines auf 6 und 12 V umschaltbaren Wandlers von Reuter für Transistorfunksprechgeräte mit 1 W Ausgangsleistung zeigt Bild 2. Das Gerät schwingt mit 5 kHz, und es enthält einen 28-mm-Schalenkern. Die Ausgangsspannung ist nicht stabilisiert. Wie Bild 3 zeigt, bleibt bei konstanter Eingangsspannung und wechselnder Belastung, die Ausgangsspannung noch in tragbaren Grenzen konstant. Der Wandler eignet sich daher gut für tragbare Geräte, die ein Akkumulator speist, nicht zuletzt, da auch der Wirkungsgrad günstig ist. Der Leerlaufstrom beträgt nur 0,25 A. Am Ausgang kann eine Spannung von etwa 18 V und kurzzeitig ein maximaler Strom von 0,4 A entnommen werden.

Da aber die Batteriespannung im Kraftfahrzeug stets zwischen etwa 6 V und 7,5 V schwankt, treten auch entsprechend große Veränderungen der Ausgangsspannung bei diesem Wandler auf. Sie bewegen sich zwischen 16,2 V und 24 V, bei Belastungen zwischen 50 mA und 400 mA. Solche Schwankungen sind bei einem Transistor-Funksprechgerät nicht mehr zulässig, so daß dieser einfache Gleichspannungswandler nur für tragbare Geräte in Frage kommt.

Bei Speisung aus der Wagenbatterie muß man dagegen einen Gleichspannungswandler mit elektronischer Stabilisierung (Bild 4) vorsehen. Ein fertig erhältliches Gerät dieser Art (Könemann) ist für eine Schwingfrequenz von etwa 3 kHz ausgelegt, und es enthält ebenfalls einen Siferritübertrager mit 23-mm-Schalenkern. Der Wandler liefert eine Ausgangsspannung von 18 V bei maximal 0,5 A. Bei schwankender Eingangsspannung und wechselnder Belastung bleibt die Ausgangsspannung praktisch konstant (vgl. Bild 3). Die restlichen kleinen Spannungsschwankungen sind belanglos, da in

Amateurfunk-Transceiver (Sender/Empfänger), die sowohl im Kraftfahrzeug als auch zu Hause und im Hotel betrieben werden können, erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Die Hersteller liefern für Autobetrieb passende Transistor-Gleichspannungswandler und für ortsfeste Verwendung entsprechende Netzgeräte. Der folgende Beitrag erläutert, wie man beide Stromversorgungsteile kombinieren kann.

den Funksprechgeräten die Speisespannung für die Oszillatoren ohnehin elektronisch oder mit Z-Dioden stabilisiert ist. Der Wirkungsgrad eines elektronisch stabilisierten Wandlers ist allerdings etwas niedriger als der eines ungestabilisierten. Das fällt aber bei Betrieb aus der Autobatterie nicht ins Gewicht. Der Leerlaufstrom bei 6 V beträgt etwa 0,5 A.

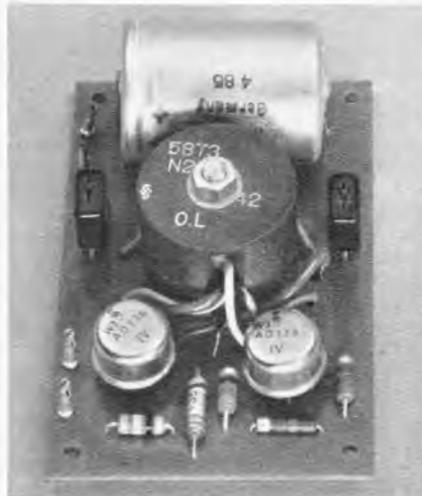


Bild 1. Gleichspannungswandler GW 6-12/18

Treiberröhre und die beiden Senderöhren direkt aus der Batterie geheizt, die Transistoren jedoch über eine Siebkette gespeist. Bei Netzbetrieb liefert der Transformator eine Wechselspannung von 12 V für die Röhrenheizung und nach Gleichrichtung die Betriebsspannung für die Transistoren. Eine Wicklung mit  $2 \times 190$  V ergibt in Vollweggleichrichtung die Anodenspannung von +250 V für die Treiberröhre und in Verbindung mit einem Brückengleichrichter die Anodenspannung von 500 V für die Sender-Endstufe (PA). Aus einer 120-V-Wicklung entnimmt man die Schirmgitterspannung für die Senderöhren und über einen umgekehrt gepolten Siliziumgleichrichter die gesiebte und stabilisierte negative

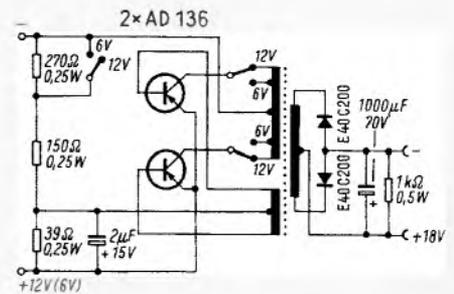


Bild 2. Schaltung des Spannungswandlers nach Bild 1

## Stromversorgungsteil für Netzanschluß und Autobatterie

Soll das Funkgerät wahlweise aus der Wagenbatterie oder aus dem Lichtnetz gespeist werden, so empfiehlt sich ein Stromversorgungsteil mit einem Transformator, der neben der Netzwicklung auch die erforderlichen Wicklungen für den Transistorwandler enthält. Die zusätzlichen Wicklungen erfordern allerdings einen größeren Kern als ein Nur-Netztransformator. Da der Wandler wegen des kombinierten Betriebs auf 50 Hz schwingt, muß man auf einen normalen Eisenkern zurückgreifen.

Ein so aufgebautes Stromversorgungsteil enthält der Kurzwellen-Transceiver FT 100 (Bild 5). Die erforderlichen Umschaltungen für Netz- oder Batteriebetrieb nehmen automatisch zwei 12polige Steckkuppelungen vor, von denen eine am Netz-, die andere am Batteriebetrieb befestigt ist. Wie bei allen Hochleistungswandlern ist die Speisung aus 12-V-Batterien vorgesehen. Die Netzwicklung läßt sich auf 100 V, 110 V, 200 V, 210 V oder 220 V umschalten. Bei Mobilbetrieb werden die

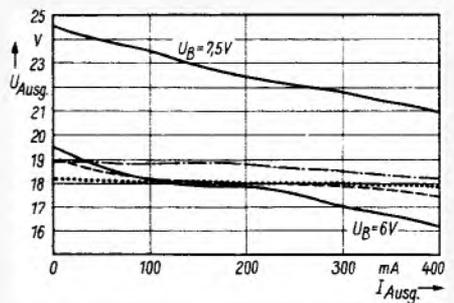


Bild 3. Spannungskennlinien verschiedener Wandler. Ausgezogene Linien: ungestabilisierter Wandler, gestrichelt: stabilisierter Wandler bei 6 V, punktiert: Wandler nach Bauanleitung bei 6 V, strichpunktirt: Wandler nach Bauanleitung bei 7,5 V

## Wickeldaten des Wandler-Transformators

Kern: M 65 Dyn.-Blech IV/0,35 mm ohne Luftspalt, wechselsinnig geschichtet

Wicklungen: Reihenfolge wie angeführt

- n 1 = 40 Wdg., 1 mm CuL } bifilar zuunserst auf den Spulenkörper wickeln
- n 1' = 40 Wdg., 1 mm CuL }
- n 2 = 17 Wdg., 0,3 mm CuL } bifilar gewickelt
- n 2' = 17 Wdg., 0,3 mm CuL }
- n 3 = 1700 Wdg., 0,2 mm CuL
- n 4 = 224 Wdg., 0,4 mm CuL mit Anzapfungen bei 24, 48 und 212 Wdg.

Abschirmung: Um den Kern in Spulenkörperbreite ein Kupferblech von 1 mm Stärke legen und die Enden miteinander verlöten (Kupfer-ring!).

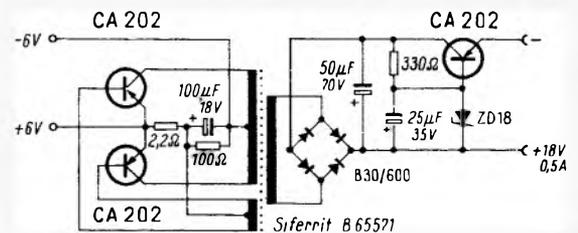


Bild 4. Schaltung eines Gleichspannungswandlers mit elektronisch stabilisierter Ausgangsspannung

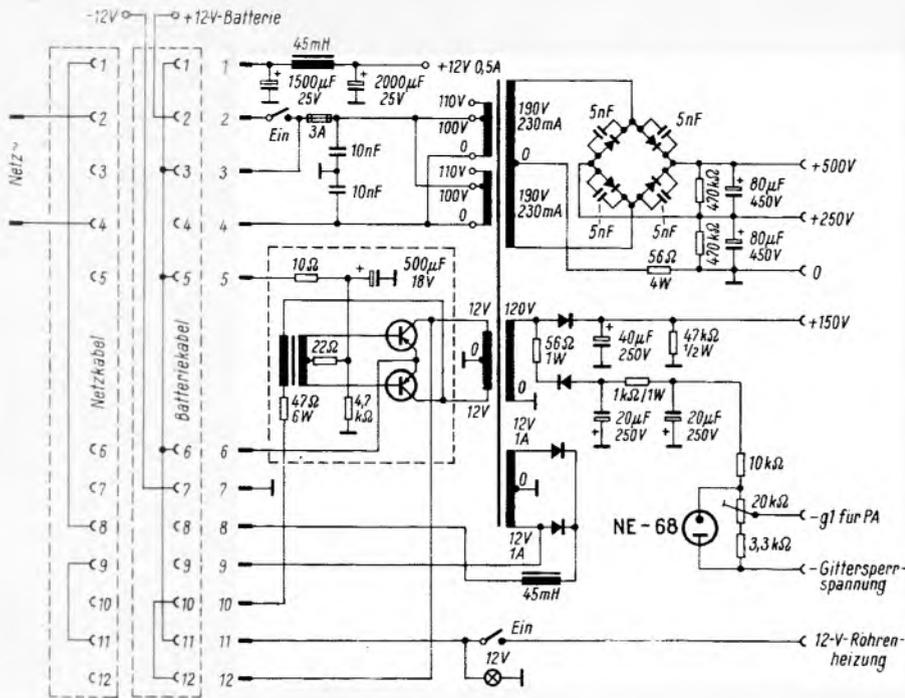


Bild 5. Schaltung des Stromversorgungsteils im KW-Transceiver FT 100

Gittervorspannung für die Endstufe sowie die Gittersperrspannung für Telegrafiebetrieb.

#### Universal-Stromversorgungsteil für 2-m-Transistor-Funkgeräte

Die meisten 2-m-Funksprechgeräte (z. B. die Semcoset-Bausteine) benötigen eine Speisespannung von 18 V. Sie nehmen bei

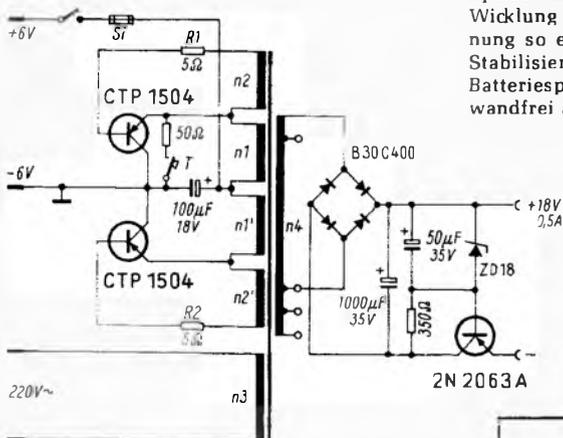


Bild 7. Schaltung des Universalstromversorgungsteils. Die Wickeldata enthält die Tabelle

Sendebetriebs und Vollaussteuerung einen Spitzenstrom von etwa 0,4 A auf. Für den Betrieb dieser Geräte wurde das in Bild 6 gezeigte Universal-Stromversorgungsteil entwickelt. Es ist für Einbauzwecke als Baustein ausgebildet und zum wahlweisen Anschluß an eine 6-V-Autobatterie oder an das 220-V-Wechselstromnetz bestimmt. Die elektronisch stabilisierte Ausgangsspannung beträgt 18 V bei max. 0,5 A Stromentnahme, und der Leerlaufstrom aus der Batterie liegt bei etwa 0,5 A.

Bei der gewählten Schaltung (Bild 7) setzen bei Überlastung die Schwingungen des Wandlers aus, so daß die Transistoren vor Zerstörung geschützt sind. Beim Einschalten ist es nötig, zum Anschwingen kurz die Taste T zu drücken. Um den Leerlaufstrom möglichst niedrig zu halten, kann man die Basiswiderstände R 1 und R 2 ent-

sprechend vergrößern, muß aber darauf achten, daß dann der Wandler bei voller Belastung sicher durchschwingt. Die Wickeldata des Transformators nennt die Tabelle. Die Wicklungen n 1 und n 1' sowie n 2 und n 2' sind zuunterst auf den Spulenkörper aufzubringen, um den Kupferwiderstand der Wandlerwicklungen niedrig zu halten. Dann folgen die Netzwicklung n 3 und zuletzt die Speisewicklung. Die Anzapfungen bei der Wicklung n 4 ermöglichen, die Speisespannung so einzustellen, daß die elektronische Stabilisierung auch bei stark schwankender Batteriespannung und unter Vollast einwandfrei arbeitet.

Durch den raumsparenden Aufbau konnten die Ausmaße klein gehalten werden. Um eine gute Kühlung der Transistoren zu erreichen, dient als Grundplatte 3 bis 4 mm starkes Kupferblech im Format 125 mm × 85 mm (Bild 8). Zu beachten ist, daß der Regeltransistor isoliert von der Kupferplatte mon-

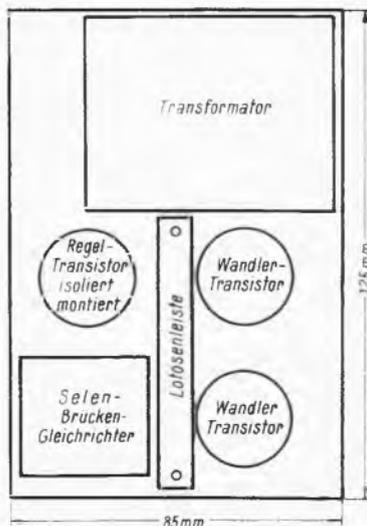


Bild 8. Anordnung der Bauelemente auf der Kupferplatte

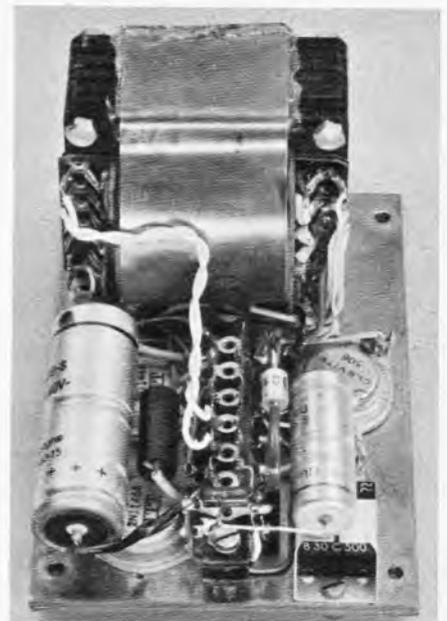


Bild 6. Ansicht des Mustergerätes für ein Universalversorgungssteil für 2-m-Funksprechgeräte mit elektronisch stabilisierter Ausgangsspannung

tiert werden muß. Die Widerstände, Kondensatoren und die Z-Diode sind an zwei übereinander angeordneten Lötösenleisten befestigt, an denen auch die Anschlüsse für die Ein- und Ausgangsspannungen liegen. Einstreuungen vom Transformator auf die übrige Schaltung verhindert ein Mantel aus 1-mm-Kupferblech in Spulenbreite. Er ist an den Stoßstellen sauber zu verlöten. Dank dieser wenig bekannten aber sehr wirksamen Maßnahme kann das Stromversorgungsteil in unmittelbarer Nähe der anderen Baustufen angeordnet werden.

Ein Umschalten von Batterie- auf Netzspeisung und umgekehrt ist nicht erforderlich; das besorgt automatisch das jeweils verwendete Anschlußkabel. Zum Anschluß des Wandlers an die Speisespannung dient eine 3polige Kleinststeckverbindung mit zusätzlichem Schutzkontakt nach VDE 0620 (z. B. Hirschmann Stak 3, Stasap 3). Beim Netzkabel liegen die Wechselspannung an zwei Anschlüssen und der Nulleiter am Schutzkontakt; beim Autoanschlußkabel wird für Plus der dritte noch freie Anschluß und für Minus der Schutzkontakt verwendet.

Bei der Inbetriebnahme ist zuerst zu kontrollieren, ob die elektronische Stabilisierung einwandfrei arbeitet. Zu diesem Zweck werden an den Ausgang des Stromversorgungsteiles ein Voltmeter und ein Widerstand gelegt, der den gleichen maximalen Strom aufnimmt wie das zu speisende Gerät. Beim Verändern der Batteriespannung zwischen etwa 5,6 V und 7,5 V muß das Meßinstrument eine gleichbleibende Ausgangsspannung von etwa 18 V anzeigen. Setzt die Regelung dabei aus, so ist der Selengleichrichter an einen Abgriff der Wicklung n 4 mit höherer Spannung anzuschließen. Es ist aber auch zu vermeiden, daß durch Anlegen einer zu hohen Spannung die elektronische Regelung unnötig stark belastet wird.

Das Universal-Stromversorgungsteil paßt wegen seiner kleinen Abmessungen in das 2-m-Funksprechgerät nach FUNKSCHAU 1967, Heft 6, Seite 157. Es wird direkt auf 5 mm hohen Abstandsstücken in der linken hinteren Ecke des Gehäuses befestigt. Die Anlaßaste kommt an die rechte Gehäusewand. Das Stromversorgungsteil eignet sich auch für die Speisung des 2-m-Funksprechgerätes von Semco (vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 12, Seite 739), es muß aber dann in ein kleines Gehäuse eingebaut werden.

## Funkbrücken zwischen Berlin und dem Bundesgebiet

Diese Art der „drahtlosen Telegrafie“ war im Jahre 1830 von dem Geheimen Postrat Pistor vorgeschlagen worden; sie bestand für jede Station aus einem etwa 6 m hohen Mast. Er ragte über das Dach hinaus und trug in drei verschiedenen Höhen je zwei sich gegenüberliegende Hebelarme. Über ein Seilzugsystem konnte jeder Arm drei verschiedene Stellungen einnehmen, die zusammen mit den Stellungen der anderen Arme die zu übertragende Gesamtinformation ergaben. Die in Sichtweite stehende benachbarte Station übernahm die Lage der Balken auf die eigene Signalanlage und übermittelte sie so weiter (Bild 1).

Als nach dem Krieg West-Berlin nachrichtentechnisch von der Bundesrepublik zunehmend isoliert wurde, bemühte sich die Deutsche Bundespost um drahtlose Funkverbindungen ohne Relaisstationen, und so konnte im Jahre 1948 der erste direkte Richtfunkverkehr zwischen Berlin-Wannsee und der Gegenstelle Torfhaus im Harz aufgenommen werden. Dem steigenden Bedarf entsprechend baute man die Verbindungen weiter aus und faßte 1955 die verstreut gelegenen Sende- und Empfangseinrichtungen in der Richtfunkstelle Berlin-Nikolassee zusammen. Über sie läuft auch noch heute ein beträchtlicher Teil des Nachrichtenverkehrs von und nach Berlin.

Aber auch die Kapazität dieser Richtfunkstelle war begrenzt, so daß man sich – gegen erhebliche Widerstände – entschloß, die günstige Position des Schäferberges auszunutzen, um dort einen 45 m hohen Gittermast mit zwei Parabolspiegeln von je 10 m Durchmesser zu errichten (Bild 2). Mit dieser Station wurde 1959 in Deutschland das erste Überreichweitensystem im Bereich um 2000 MHz in Betrieb genommen. Damit ver-

Der Fernmeldeturm Berlin-Schäferberg, das wichtigste drahtlose Bindeglied zwischen West-Berlin und der Bundesrepublik, steht auf historischem Gelände, denn hier, auf der höchsten natürlichen Erhebung Berlins, befand sich gegen Mitte des vorigen Jahrhunderts die dritte Station der optischen Telegrafienlinie zwischen Berlin und Koblenz.

fügte die Deutsche Bundespost Berlin über je 120 Sprechkanäle nach dem 135 km entfernten Gartow, 20 km ostwärts von Dannenberg, und dem 195 km entfernten Torfhaus im Harz.

Der ständig wachsende Nachrichtenaustausch zwischen Berlin und der Bundesrepublik machte neue Richtfunkverbindungen erforderlich, die schließlich durch den Fernmeldeturm Berlin-Schäferberg in unmittelbarer Nachbarschaft des ersten Überreichweitensystems realisiert wurden. Nach dreijähriger Bauzeit konnte er am 17. Juli 1964 seiner Bestimmung übergeben werden. Seine Höhe ist den Luftsicherheitsbestimmungen entsprechend auf 212 m beschränkt, denn innerhalb der Einflugschneise zum Flughafen Berlin-Tempelhof, in der auch der Fernmeldeturm liegt, darf kein Gebäude die 1000-Fuß-Grenze überragen (Bild 3).

Innerhalb Berlins bestehen Richtfunkverbindungen zwischen der Station Schäferberg (Berlin 3) und dem Deutschlandhaus am Theodor-Heuss-Platz, in dem sich die Studios des Sender Freies Berlin befinden (Berlin 12). Von dort aus verlaufen sie weiter zum Scholzplatz, an dem die Sendemasten des SFB stehen (Berlin 18).

Weitere Verbindungen wurden zwischen dem Fernmeldeturm Schäferberg und den ehemaligen UFA-Studios in Tempelhof eingerichtet, in denen das Zweite Deutsche Fernsehen produziert (Berlin 17).

Da sowohl über die Station Schäferberg als auch über die Station Nikolassee der

Fernseh-Programmdienst von und nach Berlin abgewickelt wird, besteht auch zwischen ihnen Richtfunkverbindung. Die Strecke zwischen Nikolassee (Berlin 2) und dem Fernmeldeamt 1 in Berlin-Schöneberg (Berlin 0) wird dagegen nicht für Fernsehzwecke ausgenutzt.

Unter den Bezeichnungen Berlin 0, Berlin 2 usw. (Bild 4) ist nicht etwa der jeweilige Postbezirk zu verstehen; die Ziffern geben vielmehr die Reihenfolge an, in der die Stationen errichtet wurden. Fehlende Ziffern sind stillgelegte Richtfunkstellen.

Für den Fernseh-Programmverkehr in Richtung Bundesrepublik wird im UHF-Bereich mit 20 kW gearbeitet, die durch eine Betriebs- und eine Ersatzvorstufe von je 5 kW Leistung ergänzt werden. Die Endleistung von 20 kW wird durch Serienschaltung von  $2 \times 10$  kW erzielt; so kann notfalls bei Ausfall einer Stufe auch mit nur 10 kW weitergearbeitet werden. Fallen beide Endstufen aus, ist sogar der Betrieb mit nur der Vorstufe möglich. Um eine gleichmäßige Abnutzung der Vorstufen zu erzielen, werden sie im Zweitage-Rhythmus umgeschaltet. Gesendet wird in Richtung Gartow mit dem Richtfunksystem AM TV 500/Rifu 5501 (TV 4330) auf Kanal 25, empfangen aus Richtung Gartow mit dem System AM TV/Rifu 5501 (TV 4701) auf Kanal 51.

Die Spitze des Turmes auf dem Schäferberg bilden zwei Rundstrahlantennen für das Zweite und Dritte Fernsehprogramm; sie versorgen im wesentlichen das Stadt-



Bild 1. Dritte Station der optischen Telegrafienlinie Berlin-Koblenz auf dem Schäferberg bei Berlin (Modell in der postgeschichtlichen Sammlung Berlin)



Bild 2. Der erste Gittermast auf dem Schäferberg mit zwei 10-m-Parabolspiegel für eine Überreichweitensystem im 2-GHz-Bereich (Baujahr 1959)



Bild 3. Der Fernmeldeturm auf dem Schäferberg in West-Berlin im heutigen Ausbaustand. Er wurde bereits am 17. Juli 1964 seiner Bestimmung übergeben (Aufnahmen: Dennewitz)



Bild 4. Richtfunkverbindungen innerhalb von West-Berlin und nach den Stationen Torfhaus, Harz und Gartow bei Dannenberg

gebiet von Berlin. Die darunter angeordneten Fernseh-Sende- und -Empfangs-Antennen bestehen aus  $2 \times 24$  horizontal polarisierten Sechzehnerfeldern. Daran schließen sich die Einseitenband-Modulations-Sende- und -Empfangs-Antennen an. Sie gehören zum Richtfunksystem EM 120/400 und werden aus je  $2 \times 8$  Einheitsfeldern gebildet.

Unter der Plattform für das Drehfunkfeuer befinden sich noch Einseitenband-Modulations-Diversity-Antennen des Sy-

stems EM 120/400, die ebenfalls aus  $2 \times 8$  Einheitsfeldern bestehen.

Als auch diese Übertragungswege nicht mehr ausreichen, wurden bei der Richtfunkstelle Torfhaus und am Fernmeldeturm Schäferberg je zwei Parabolspiegel montiert (Bild 3), die nach dem Cassegrain-Prinzip arbeiten und vorerst weitere 300 Fernsprechanäle zusätzlich liefern. Darüber hinaus kann in jeder Richtung ein Fernsehbild übertragen werden, wobei ein Fernsehbild 960 Gesprächskanäle entspricht.

Die Spiegel sind in 35 m und 55 m Höhe am Fernmeldeturm Schäferberg montiert und werden simultan betrieben. Jeder Antenne sind dabei zwei Sender und vier Empfänger mit parametrischen Verstärkern zugeordnet. Das Dezimeter-Richtfunksystem trägt die Bezeichnung FM TV-960/1900 ÜRW (Überreichweiten). Mit einer Sender-Endstufen-Verstärkung von 23 dB wird eine Leistung von 1 kW erzielt; die Endstufe selbst wird mit einer eigens für diesen Zweck konstruierten luftgekühlten Wanderfeldröhre betrieben.

Die auf 960 Gesprächskanäle ausgelegte Anlage ist allerdings Einschränkungen durch das lange Funkfeld unterworfen. Deshalb soll der Betrieb von anfangs 300 zusätzlichen Kanälen stufenweise auf zunächst 600 erweitert werden.

Beachtlich sind die mechanischen Daten der Parabolspiegel, die mit ihren 18 Metern Durchmesser dem Wind eine Angriffsfläche von je  $254 \text{ m}^2$  bieten. Das Gewicht eines Spiegels liegt bei 10 t, das der zugehörigen Haltekonstruktion bei etwa 15 t. Die Einzelteile wurden auf elf Güterwagen nach Berlin transportiert.

Ebenso wie die dem Fernmeldeturm Schäferberg benachbarte erste Überreichweitenverbindung im 2-GHz-Bereich arbeitet die neue Anlage nach dem Streustrahl-Überreichweitensystem (Scattering) und mit Raum-Diversity.

Über Buchsenkontakt 5 bekommt der Impulspfeifer bei der Wiedergabe den Wechselimpuls vom Band, und der Transistor T1 verstärkt ihn. Die Stufe T2 dient als Impedanzwandler, sie trennt die niederohmigen Dioden vom Transistor T1. Der Spannungsverdoppler mit den Dioden D1 und D2 richtet den Impuls gleich und schaltet mit der gewonnenen negativen Richtungspannung die Transistoren T3 und T4 durch. Das Relais zieht an, der Arbeitskontakt a1 schließt sich, und der Projektor wechselt das Dia.

Der Kondensator  $C_x$  bestimmt die Schließzeit des Relais. Man kann seine Kapazität so klein halten, daß die Schließzeit gleich der Impulsdauer ist. Bei zu langer Schließzeit wechselt der Projektor zwei Bilder.

Das Mustergerät ist in einem Gehäuse von  $10 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \times 4,5 \text{ cm}$  untergebracht. Bei der Vertonung von Dias nimmt man zuerst auf dem linken Kanal den Begleitton auf. Nach Rückspulen des Bandes setzt man auf der anderen Spur (rechter Kanal) an den gewünschten Stellen den Wechselimpuls. Der mit Taste S1 gekoppelte Schalter S2 bewirkt, daß der Diawechsel schon bei der Aufnahme erfolgt.

Bei der Diavorführung schaltet man das Tonbandgerät auf Stellung Stereo, verbindet das Steuergerät über eine fünfpolige Leitung mit dem Bandgerät und über eine zweipolige Schnur mit dem Projektor. Im Gerätelautsprecher oder über einen an die Kontakte 2-3 angeschlossenen Verstärker hört man den Begleitton. Über Kontakt 5 gelangt der Wechselimpuls zum Steuergerät und bewirkt den Diawechsel.

Werner Schwetz

## Magnetspur für Schmalfilme in Heimarbeit

Bisher mußte ein Schmalfilmmateure seinen „zusammengeschnittenen“, also in der richtigen Szenenfolge zusammengestellten und geklebten Film schweren Herzens nochmals aus der Hand geben, um die Magnetspur für den Begleitton aufbringen zu lassen.

Das wird jetzt anders. Man kann auch diese Arbeit selbst ausführen. Die Firma Paillard-Bolex hat hierfür zusammen mit der auf Filmbespurungsmaschinen spezialisierten Firma Weberlin ein besonderes Kleingerät entwickelt. Damit kann jeder Schmalfilmmateure selbst eine genaue und dauerhafte Tonspise auf seine Normal-8- und Super-8-Filme aufbringen.

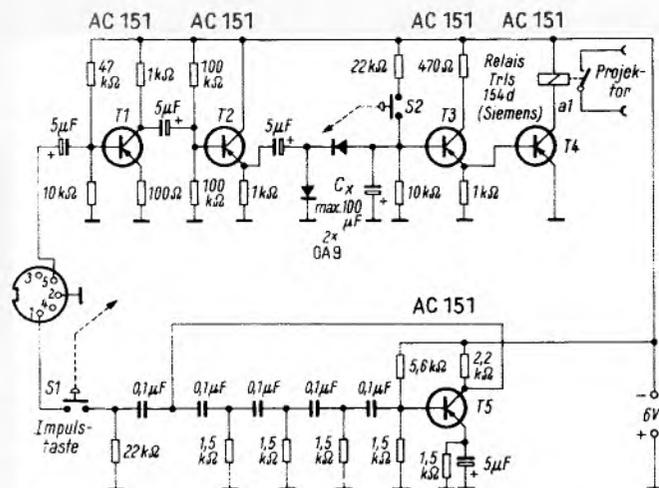
Das 0,7 mm oder 0,8 mm breite Magnetband wird von einer mittleren Rolle abgezogen. Der Film läuft von der linken Spule ab. Aus dem Vorratsbehälter tritt ein Speziallösungsmittel aus und verklebt das Magnetband exakt auf der Blankseite des Films. In einem Arbeitsgang laufen bis zu 120 m Film automatisch durch. Das Lösungsmittel im Vorratsbehälter reicht für etwa 2000 m Bespurung.

In einer Stunde lassen sich rund 550 m Film verarbeiten. Die Magnetbandspule faßt etwa 250 m Tonband von 0,8 mm Breite für den normalen 8-mm-Schmalfilm oder 0,7 mm Breite für Super-8-Filme. Zum Umstellen auf die andere Filmart wird lediglich eine Zahntrommel ausgewechselt und je eine Hülle auf die Spulenhaken gesteckt. Die Bespurungsmaschine wird aus dem Wechselstromnetz betrieben. Sie besitzt massive rutschfeste Gummifüße. Für Dauerbetrieb läßt sie sich mit Hilfe von zwei mitgelieferten Schraubzwingen an der Tischplatte befestigen. Die Maschine wird über den Foto-Kino-Fachhandel geliefert. Li

## Stereo-Tonbandgerät steuert Dia-Projektor

Mit dem beschriebenen Dia-Steuergerät läßt sich ein automatischer Dia-Projektor vom Stereo-Tonbandgerät steuern, ohne daß ein Eingriff in das Tonbandgerät oder dessen Bandlauf erforderlich ist. Das Steuergerät wird lediglich über ein fünfpoliges Überspielkabel angeschlossen.

Das Steuergerät (Bild) besteht aus einem Impulsgeber und einem Impulspfeifer mit der Schaltstufe. Der Impulsgeber ist als Phasenschieber ausgeführt. Beim Drücken der Taste S1 gelangt der Sinusimpuls über Kontakt 1 auf das Band. Als Impulsdauer genügen 0,5 s.

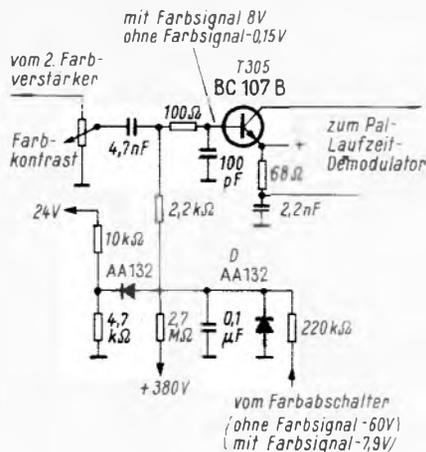


Schaltung des Steuergerätes für Dia-Projektoren, bestehend aus Impulsgeber und Impulspfeifer mit Schaltstufe

## Farbsättigung geht allmählich zurück

Nach dem Einschalten des Gerätes war die Farbwiedergabe zunächst korrekt. Nach einigen Minuten nahm die Farbsättigung jedoch sichtbar ab, so daß man schließlich nur noch von einem Schwarzweißbild sprechen konnte. Der gleiche Effekt zeigte sich, wenn der Tuner umgeschaltet wurde: Die Farbe war im ersten Moment wieder gesättigt, dann verschwand sie langsam.

Als erstes wurde der Farbartsignal-Verstärker untersucht, der bei diesem Gerät mit drei Transistoren (BF 167, BF 184, BC 107 B) bestückt ist. Die beiden ersten Stufen waren in Ordnung. Der dritte Chrominanzverstärker, der im wesentlichen zur Anpassung an die niederohmige Ultraschallverzögerungsleitung dient, arbeitete



Schaltungsauszug der dritten Farbverstärkerstufe. Die Basisspannung des Transistors ging von 5 V auf 2 V zurück, da sich der Sperrwiderstand der gekennzeichneten Diode allmählich verringerte.

jedoch mit falschen Spannungswerten. Die Basisspannung, die 8 V mit Farbsignal erreichen sollte, betrug im ersten Moment (beim Anschalten) etwa 5 V und ging dann langsam auf 2 V zurück. Da diese dritte Stufe bei Schwarzweißempfang vom Farbschalter (PCL 200) durch eine negative Spannung gesperrt wird, fiel der Verdacht zunächst auf den Farbschalter (Color-Killer). Er arbeitete jedoch einwandfrei. Da der Transistor T 305 (Bild) auch in Ordnung war, wurde die Basisspannung nun ohne Transistor gemessen. Dabei stellte sich heraus, daß diese Spannung ohne Belastung ebenfalls langsam zusammenbrach. Ursache war die Diode D 311, die ihren Sperrwiderstand langsam verkleinerte. Dies war beim Durchmessen mit dem Ohmmeter deutlich zu erkennen. Nach Erneuern der Diode war der Fehler beseitigt.

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

## Starke Reflexionen

Ein Farbfernsehempfänger zeigte bei Schwarzweißempfang und bei Farbsendungen eine sehr starke Reflexion. Zuerst glaubten wir an einen stark verstimmt Zf-Verstärker, was aber bei einem neuen Gerät sehr unwahrscheinlich ist.

Der Verdacht fiel nach einigen Überlegungen auf die Verzögerungsleitung im Luminanzverstärker (Videoverstärker), die probeweise ersetzt wurde. Der Fehler war damit beseitigt. Leider ergab eine Vergleichsmessung zwischen defekter und neuer Verzögerungsleitung keinen Anhaltspunkt, beide hatten einen Widerstandswert von 45 Ω.

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

## Keine Farbwiedergabe

Ein Farbfernsehgerät kam mit der Beanstandung in die Werkstatt, daß während einer Farbsendung die Farbe ausgefallen sei, das Gerät aber ein einwandfreies Schwarzweißbild liefere.

Wenn die Farbwiedergabe ausfällt, nehmen wir einen Farbballkengenerator und einen Oszillografen zu Hilfe, um schnell den Fehler lokalisieren zu können. Als erstes untersuchte ich den Farbverstärker bis zum Pal-De-modulator. Bis hier stimmten alle Meßwerte. Bevor ich jedoch den Farbverstärker untersuchte, legte ich die Leitung der Farbsperre gegen Masse, weil ja ohne Farbsignal der Farbschalter (Color-Killer) den Verstärker sperrt. Anschlie-

bend wurde der Burstverstärker untersucht, jedoch ergab sich auch hierbei kein Fehlerhinweis.

Die nächste Messung zeigte, daß es sich um einen simplen Fehler handelte. Der Referenzoszillator schwang nicht. Die in dieser Stufe arbeitende Röhre PCL 84 war defekt. Diese Farbträgerschwingung, mit einer Phasenlage von 0 Grad und einmal von 90 Grad, die in ihrer Phasenlage vorher mit dem Burst verglichen wird, benötigt man für die beiden Synchrongleichrichter. Mit den Spitzen dieser Farbträgerschwingung werden die Dioden in den Synchrongleichrichtern gegen Masse gelegt, und nur so erhält man das gleichgerichtete Trägersignal, wobei im Sender ja der Träger unterdrückt wird. Schwingt also der Referenzoszillator nicht, gibt es keine Farbwiedergabe. Nach Auswecheln der Röhre PCL 84 arbeitete das Gerät nach einem genauen Abgleich der Bezugsphase 0 Grad und der 90-Grad-Phase wieder einwandfrei.

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

## Grüner Nachleuchtfleck

Bei einem Farbfernsehempfänger war als Fehler „Zu langes Nachleuchten“ angegeben. Tatsächlich war beim Ausschalten ein sehr lange anhaltender, grüner Nachleuchtfleck zu sehen.

Die in Frage kommenden Stufen wurden daraufhin untersucht. Die Spannungen stimmten mit den Angaben überein. Nun wurden die Spannungszuführungen zum Grün-System an der Bildröhre abgetrennt; doch es leuchtete munter grün weiter. Daraufhin zog ich den Sockel von der Bildröhre ab – also blieben keinerlei Spannungen außer der Hochspannung an der Röhre – und setzte das Gerät wieder in Betrieb. Tatsächlich leuchtete Grün deutlich im Raster auf, und beim Ausschalten war wieder der grüne Nachleuchtfleck da. Nun untersuchte ich den Sockel von der Bildröhre selbst. Am Gitter 3 war eine austretende Spannung von etwa 2 kV zu messen. Damit war ein Systemschluß in der Farbbildröhre bewiesen!

Interessant dabei ist, daß der Schluß nur das grüne Bremsgitter betraf bzw. daß bei normalem Empfang in Schwarzweiß oder Farbe keine Veränderungen zu bemerken waren, eben nur der grüne Nachleuchtfleck.

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

## Keine Farbe, kein Ton

Ein Farbempfänger, der bei einem Kunden aufgestellt werden sollte, zeigte folgenden Fehler: Obwohl das Schwarzweißbild gut war, fehlten Farbe und Ton vollständig. Die Vermutung, daß es sich hierbei um zwei getrennte Fehler handeln könnte, stellte sich nach einem Blick in das Schaltbild als falsch heraus, da die Ton-Differenzfrequenz gleichzeitig mit der Farb-Zwischenfrequenz im Farb-artgleichrichter erzeugt wurde.

Hier wurde zunächst weitergesucht, doch die Spannungsanalyse an der Röhre EF 184 brachte keinen Hinweis. Um die Schaltung des Farbartfilters und -gleichrichters besser kontrollieren zu können, wurde nun die Abschirmung entfernt, und nach Untersuchung der Bauteile konnte die Fehlerursache lokalisiert werden. Ein Anschlußdraht der Diode OA 90 war am Gehäuse abgebrochen und hatte keinen Kontakt mehr. Die nachfolgenden Stufen, Ton-Zf- und Farb-art-Verstärker, wurden also nicht mehr versorgt. Eine neue Diode beseitigte den Fehler.

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

## Fehler im Burst-Verstärker

Guten Schwarzweißempfang, aber keine Farbe zeigte ein Farbfernsehgerät. Systematisch wurde der Farbteil untersucht, wobei sich herausstellte, daß an der zweiten Farbartverstärkeröhre eine negative Gitterspannung von 25 V lag.

Diese Vorspannung ist keineswegs fehlerhaft, denn sie sperrt bei fehlendem Burst den Farbteil. Wird aber im Burst-Verstärker ein 4,43-MHz-Signal durch den Zeilen-Rückschlagimpuls ausgetastet, entsteht am Diskriminator eine Spannung von etwa +4 V, die über einen Widerstand den Farbschalter öffnet, der nun seinerseits mit einer positiven Spannung die -25 V im Farbartverstärker auf -2 V absenkt, so daß dieser arbeiten kann. Die erwähnte Spannung von +4 V war nun am Diskriminator noch vorhanden, nicht aber am Gitter des Farbschalters. In dieser Zuleitung befand sich hinter einem 1-MΩ-Widerstand ein Siebkondensator von 0,32 µF. Dieser stellte sich als Fehlerursache heraus. Beim Durchmessen wies er einen Schluß auf. Nach dem Erneuern des Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Reiner Krause

RASTER ● in Ordnung  
 BILD ● fehlerhaft  
 TON ● in Ordnung

## Bildsynchronisation instabil

Ein Fernsehgerät kam mit der Beanstandung in die Werkstatt: „Bild läuft dauernd durch“. Beim Überprüfen zeigte sich, daß es sich zwar einfangen ließ, wobei es auch ordentlich einrastete, nach einiger Zeit aber erneut durchlief. Bei genauerem Beobachten des Gerätes ließ sich eine Abhängigkeit der Bildfrequenz vom Helligkeitseinsteller erkennen. Alle in Frage kommenden Leitungszüge wurden nun überprüft, aber ohne Erfolg. Auch bestätigte sich der Verdacht einer Masseverkopplung zwischen Helligkeits- und Bildfrequenz-Feineinsteller im Bedienungsteil. Die Röhren der Video-Endstufe PCL 84, der Impulstrennstufe ECH 84 und der Vertikalablenkung PCL 85 waren zuvor ohne Erfolg ausgetauscht worden. Auch ein Nachmessen der Gleichspannungen und Oszillogramme ließ keinen Fehler erkennen. Daraufhin wurde das Gerät systematisch untersucht.

Um den Zusammenhang zwischen Helligkeitseinstellung, die man am Wehneltzylinder vornimmt, und Impulsabtrennstufe ganz aufzuheben, wurde eine regelbare fremde Gleichspannung an den Wehneltzylinder der Bildröhre gelegt. Der Fehler jedoch blieb: Änderte man mit dieser Spannung die Schirmhelligkeit, so veränderte sich die Bildfrequenz. Also mußte es eine Rückwirkung über die Bildröhre geben. Ein Nachmessen der Katodenspannung ergab, daß auch diese sich leicht veränderte, ebenso – nur wesentlich geringer – die zugehörige Speisespannung. Da man so nicht weiter kam, wurde nun die Vertikalablenkung untersucht.

Die Spannungen an den Elektroden des Triodensystems der Röhre PCL 85 veränderten sich auch, am meisten die Anodenspannung, die von der Boosterspannung abgenommen wird; diese schwankte ebenfalls. Um zwischen Ursache und Wirkung unterscheiden zu können, wurde der Arbeitswiderstand der Röhre PCL 85 (1,5 MΩ + 3 MΩ) auf eine Fremdspeisung umgelötet. Daraufhin war die Fehlererscheinung verschwunden. Die Boosterspannung veränderte ihre Höhe jedoch noch immer stark mit der eingestellten Helligkeit. Nun wurde die Hochspannungs-Gleichrichterröhre DY 86 ausgewechselt und der Fehler war behoben. Nach Wiederanlöten der Widerstände an die entsprechenden Stellen der Schaltung arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

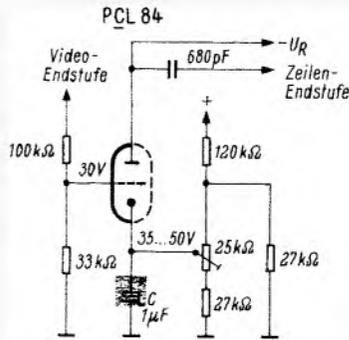
Die Hochspannungsgleichrichterröhre hatte offenbar einen zu geringen Sperrwiderstand, so daß ein höherer Strahlstrom die Zeilen-Endstufe bedämpfte und somit die Boosterspannung niedriger wurde. Diese hatte aber als Anodenspannungsquelle der Multivibrator-Triode einen direkten Einfluß auf die Bildfrequenz. So erklärt es sich, daß bei einem Szenenwechsel von Hell auf Dunkel (also auch ohne Verändern der eingestellten Grundhelligkeit) das Bild durchzulaufen begann.

Hans-Peter Schweizer

## Getastete Regelung fehlerhaft

Bei einem Fernsehgerät trat folgender Fehler auf: Der Bildschirm war fast dunkel, nur weiße Punkte waren zu sehen; außerdem brummte der Ton stark. Dagegen war das Bild bei herausgezogenen Antennenanschlußsteckern zu erkennen, wenn auch stark verwascht. Alles deutete darauf hin, daß die Regelung für den Bild-Zf-Verstärker ausgefallen war.

Die Schaltung arbeitete mit einer getasteten Regelung, und zwar mit einer Triode als Taströhre. Die Fehlersuche wurde dadurch erschwert, daß der Fehler nur selten und dann nur für wenige Sekunden auftrat. Daher wurden Oszillograf und Röhrenvoltmeter fest an die Anode der Taströhre angeschlossen. Als der Fehler kurzzeitig auftrat, war festzustellen, daß die negative Regelspan-



Durch die Unterbrechung des Kondensators C nur die Taströhre stark gegengekoppelt

nung  $-U_R$  an der Anode von  $-30V$  auf  $-3V$  zurückging; die Amplitude des Tastimpulses vom Zeilentransformator her änderte sich jedoch nicht. Die Röhre wurde ausgewechselt und der Zf-Regelspannungszweig einschließlich der verzögerten Regelung abgetrennt, um eventuell dort vorhandene Fehlermöglichkeiten auszuschalten. Doch auch danach ging die Spannung wieder zurück, wenn auch nicht im gleichen Maße, da die Belastung durch den Regelspannungszweig nun fehlte.

Der Fehler mußte demnach im Gitter-Katodenkreis der Taströhre zu suchen sein (Bild). Eine Veränderung der Gleichspannungen zwischen Gitter und Katode war jedoch nicht festzustellen. Eine Messung mit dem Oszillografen an der Katode zeigte in dem Augenblick, als der Fehler auftrat, undefinierbare Impulse am Elektrolytkondensator C. Der Fehler verschwand, sobald man dieses Bauelement berührte. Schließlich stellte sich heraus, daß dieser Kondensator eine zeitweilige Unterbrechung hatte. Dadurch trat an der Katoden-Widerstandskombination eine unerwünschte Gegenkopplung auf, die die Schaltung außer Funktion setzte.

Nach dem Auswechseln des fehlerhaften Elektrolytkondensators arbeitete der Empfänger wieder einwandfrei.

Harald Mücklich

## neuerungen

**Geteilte Transformator-Blechpakete** sind eine interessante Neuerung der Firma Gebr. Waasner. Diese in der M- und EJ-Serie (nach DIN) lieferbaren Bleche werden vom Hersteller als Pakete in jeder beliebigen Höhe abgepackt. Durch einfaches Zusammendrücken der beiden Kernhälften kann man in Sekundenschnelle die Pakete zusammenfügen. An den Transformator sind lediglich die Befestigungswinkel anzuschrauben. Auf Wunsch werden den in allen handelsüblichen Transformatorblechqualitäten lieferbaren, abgepackten Paketen lackierte Endhülle in ungeteilter Ausführung mitgegeben, die gleichzeitig bei bestimmten Transformatoren ein festes Verriegeln der beiden Transformator-kernhälften bewirken (Gebr. Waasner, Elektro-Technische Fabrik, Forchheim/Ofr.).

**Neue 19-Zoll-Gehäuse und -Schränke** für elektronische Geräte hat die Schroff GmbH entwickelt. Die Gehäuse können durch eine besondere Formgebung der Füße auch gestapelt werden. – Die Gestell-

rahmen der Schränke werden durch Querstreben zusammengehalten. An die Seitenteile sind abgewinkelte Bleche angeschweißt, die man auf die Querstreben aufsteckt. Alle Einzelteile sind schraub- und steckbar, so daß sich der gesamte Schrank völlig zerlegen läßt. Mit einer Profilleiste kann man die Fuge zwischen zwei nebeneinander stehenden Schränken abdecken, so daß eine harmonisch aussehende Schrankwand entsteht (Schroff GmbH, Feldrennach).

**Beschriftungsanlagen** für Plakate, Schilder und sonstige Beschriftungen. Für den Neoprint-Apparat stehen mehr als 70 Schriftsätze und -großen zur Verfügung. Der Hersteller hetont, daß diese Beschriftungsanlage auch von Laien leicht bedient werden kann (Karl Gröner, Ulm-Söflingen).

Der **Betriebsstundenzähler**, Typ Horacont, für Abtastnadeln von Hi-Fi-Ahspielgeräten der Firma Julius Bauser soll dem Hi-Fi-Freund helfen, seine wertvollen Platten zu schonen. Er ist 6,5 cm tief und etwa 5 cm breit, so daß er sich auch nachträglich in den Plattenspieler einbauen läßt. Das Gerät ist mit

einem sechsstelligen Zählwerk versehen und enthält einen kleinen 2-W-Synchronmotor, dessen Streufeld im allgemeinen nicht auf das Abtastsystem wirkt. Sollte der Brummpegel in Sonderfällen dennoch ansteigen, so läßt sich der Horacont auch mit einer zusätzlichen Abschirmkappe ausstatten (Kontrolluhrenfabrik Julius Bauser, Empfingen).

**Optische Signale** sollen vorwiegend in lärmgefüllten Räumen bestimmte Gefahrenzustände melden und anzeigen. Die Firma Bezet-Werk bietet neben einem umfangreichen Programm an Signalleuchten, Signalausgaben u. ä. verschiedene elektronische Signalklinker, Signalkipper und Signal- und Tonblinker an. An den Taktpulser Nr. 252-ETP können z. B. die Kontakt- und Ruhezeiten unabhängig voneinander eingestellt werden. An dieses Gerät lassen sich optische und akustische Signalgeber anschließen. – Die Blinkmelder Nr. 840-BM, 840-BMW und 841-BM dienen als Festfrequenz-Signalegeber u. a. in Ampel- sowie Alarmanlagen, und sie sind mit Thyristoren bestückt (Bezet-Werk Hermann Ruchholz GmbH, Berlin 49).

## neue geräte

Das **Digitalvoltmeter DV-Meter Typ 500** von Weir Electronics enthält zum Kompensieren von Temperatur- und Netzspannungsschwankungen ein selbstbalancierendes System, in dem Spannungsfrequenz-Umsetzer und Zeitgeber thermisch und elektrisch in einer bestimmten Weise miteinander verbunden sind. Mit dem in mehreren Ausführungen lieferbaren Gerät lassen sich Spannungen von 1 mV bis 1000 V mit einer Genauigkeit von 0,1% vom Skalen-Endwert messen. Der Eingangswiderstand beträgt für Meßspannungen unter 1.090 V mindestens 1 MΩ, darüber mindestens 10 MΩ (Vertrieb: Knott-Elektronik GmbH, Hohenschäftlarn bei München).

## geschäftliche mitteilungen

Die **Akkord-Kundendienststelle** in Herxheim ist Mitte September in das Rundfunkwerk nach Landau umgezogen. Die neue Adresse lautet: Akkord-Radio GmbH, Kundendienstabteilung, Landau/Pfalz, Im Justus 4.

## Neues aus der Elektronik

### Die Ziffernanzeige auf Oszillografenröhren

In dem Bericht wird ein einfaches Verfahren zur Erzeugung von Ziffern auf Oszillografenröhren beschrieben. Außerdem wird die Entwicklung einer kompletten Anzeigeeinheit zur gleichzeitigen Darstellung von vier 16stelligen Zahlen behandelt. Die Anzeigeröhren können in elektronischen Tischrechnern verwendet werden.

### Lagerungsfragen bei elektrischen Meßinstrumenten

Im Anschluß an die Formulierung der Anforderungen an die Lagerung des beweglichen Organs von Meßwerken elektrischer Meßinstrumente folgt eine Erläuterung der gebräuchlichen Lagerungsarten. Nach einem Überblick über die mit der Lagerung zusammenhängenden Probleme werden die wichtigsten Lagerungsarten ausführlich behandelt. Eine Gegenüberstellung der Spannband- und Spitzenlagerung rundet die Darlegung ab.

### Kondensator-Zündanlage mit neuartiger Ladeschaltung

Ein Speicherkondensator wird auf eine mittelhohe Spannung von einigen 100 V aufgeladen und dann, sobald ein Funke benötigt wird, über einen Transistor und die Primärwicklung der Zündspule entladen, was sekundärseitig einen für die Zündkerzen geeigneten Hochspannungsimpuls auslöst. Nach Aufzählung der Vorteile dieser Anlagen gegenüber herkömmlichen Halbleiter-Zündanlagen wird eine ausführliche Schaltung beschrieben. Das Aufladen des Kondensators erfolgt durch einen einzigen Impuls zwischen zwei Zündvorgängen. Mit der angegebenen Dimensionierung der Zündanlage ist eine maximale Zündfrequenz von 300 Hz zu erreichen.

### MOS-FET-Elektrometerverstärker mit geschütztem Eingang

Eingänge von Verstärkern mit Feldeffekt-Transistoren lassen sich mit antiparallel geschalteten Dioden schützen. Um den Eingangswiderstand des Verstärkers nicht zu beeinträchtigen, kann man die Schutzdioden zwischen den Eingängen eines Differenzverstärkers in Elektrometerschaltung anschließen. Dadurch wird es möglich, Schutzschaltungen mit einem Eingangswiderstand, der in der Größenordnung desjenigen von MOS-Feldeffekt-Transistoren liegt, zu bauen. Die Schaltung eines MOS-FET-Multimeters mit 10<sup>5</sup>facher Überlastbarkeit wird beschrieben.

### Silizium-Transistoren als Temperaturaufnehmer

Die Temperaturabhängigkeit der Basis-Emitterspannung eines Silizium-Planar-Transistors verläuft im Bereich von 50 °C bis 150 °C linear und weist außerdem eine ausgezeichnete Stabilität auf. Um diese Eigenschaften für meßtechnische Zwecke auszunutzen, werden zunächst die Parameter aufgeführt und der Temperaturkoeffizient, dessen Änderung in Abhängigkeit von der absoluten Temperatur sowie die daraus resultierende Stromänderung abgeleitet. Dann folgen die Beschreibungen der Funktion und der Eichung einer Schaltung für eine absolute Temperaturmessung im Bereich von 0...150 °C (Fehler 1 %). Für ein Differenz-Temperatur-Meßgerät, bei dem die Eichung des Anzeigeelementes eine Temperaturdifferenz von 100 °C in einem Bereich von -50...150 °C abzulesen gestattet, werden zwei pnp-Transistoren als Meßwertaufnehmer im Hermetgehäuse verwendet.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete. München, Nr. 10 (Oktober-Ausgabe 1967).

## Tagung der FTG in Aachen

### Zeitlupengerät für magnetische Bildaufzeichnung

#### Ist der Farbtonregler überflüssig?

Vom 25.-27. 9. 1967 tagte die Fernseh-Technische Gesellschaft (FTG) in der Technischen Hochschule Aachen. Die 15. Jahrestagung war von 550 Fernseh-Fachleuten, darunter 85 Ausländern besucht. Die Mitgliederversammlung bestätigte den Vorstand für die kommenden zwei Jahre in seinem Amt. Anstelle des erkrankten Professors Dr. Kirschstein (Braunschweig) wurde als Vertreter der Hochschulen Professor Dr. Heimann (Wiesbaden) in den Vorstand gewählt. Der Vorsitzende, Dr. Walter Bruch, teilte mit, daß der gesamte Vorstand der FTG geschlossen in die englische Royal Television Society eingetreten ist.

Einstimmig wurde Professor Kirschstein wegen seiner Verdienste um die Entwicklung des Fernsehens in Deutschland zum Ehrensenior der FTG ernannt.

\*

Die Fronten zwischen Pal und Secam sind im großen und ganzen seit der CCIR-Konferenz in Oslo im Sommer vorigen Jahres geklärt. Inzwischen ist die technische Entwicklung über diese Streitfrage längst hinweggegangen. Die Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft in Aachen machte deutlich, daß man in dem Jahr seit Oslo eine ganze Reihe Nüsse der Betriebspraxis geknackt hat, die sich aus dem Vorhandensein von zwei Farbübertragungssystemen in Europa ergeben hatten.

Die wichtigste Frage, der europäische Programmaustausch zwischen Pal- und Secam-Ländern, ist technisch gelöst. Auch die Übernahme von NTSC-Signalen, beispielsweise bei Satellitenübertragungen aus den USA, ist gesichert. Es gehört zum Protokoll des internationalen Programmaustauschs, daß das Empfangsland erforderlichenfalls eine Transcodierung der angebotenen Signale in die eigene Norm vornimmt. Bei den Bemühungen, zu einer Koexistenz von Pal und Secam zu kommen, hatten die Deutschen den schwierigeren Part erhalten. Denn es ist ungleich mühsamer, Secam-Signale in einwandfreie Pal-Signale umzuformen als umgekehrt. Sowohl bei der Post aus auch bei AEG-Telefunken sind geeignete Transcodereinrichtungen geschaffen worden. Im Hinblick auf die Olympischen Winterspiele 1968 meinte Dr. Bruch: „Wenn die Franzosen aus Grenoble gute Secam-Fernsehbilder liefern, dann machen wir auch gute Pal-Bilder daraus.“

Das Europa der geteilten Farbübertragung birgt aber auch das Problem der Grenzgebiete zwischen den Systemen, durch die der Blick in des Nachbarn Farbküche kompliziert wird. Für den Mehrnormenempfang gibt es einen fertig entwickelten Doppelstandard-Decoder. Dr. Bruch führte auf der Tagung einen auf Secam angepaßten, umschaltbaren Pal-Empfänger vor. Pikanterweise kann dieses Gerät ohne weite-

# Koexistenz von Pal und Secam

res Secam-Sendungen nach der Ostblocknorm verarbeiten, nicht jedoch Signale aus Frankreich selbst. Dafür sind noch weitere Zusatzeinrichtungen nötig. Ursache dafür ist die französische Schwarzweiß-Norm, die sowohl gegenüber der unsrigen wie auch gegenüber der Ostblock-Norm noch zusätzliche, abweichende Parameter aufweist.

\*

Ob das berüchtigte dritte Tor bei der Fußballweltmeisterschaft 1966 zwischen England und Deutschland zu Recht anerkannt worden ist oder nicht, konnte auch in Aachen nicht geklärt werden; ein Bein des Torhüters behinderte im entscheidenden Augenblick die Sicht.

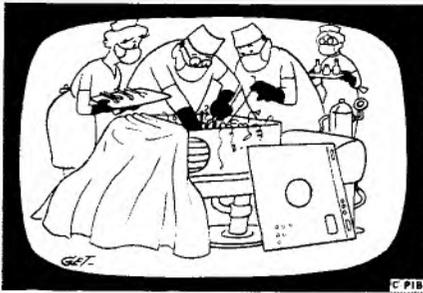
Das IRT München demonstrierte dies mit einem neu entwickelten Zeitlupengerät für magnetische Bildaufzeichnung, das in seinem technischen Aufwand bedeutend niedriger gehalten werden konnte als alle ähnlichen, bisher bekannt gewordenen Anlagen. Das Herzstück ist eine magnetisierbare Platte mit einer Nickel-Kobalt-Auflage, auf der in konzentrischen Spuren bis zu 18 Sekunden des natürlichen Zeitablaufs in Schwarzweiß oder Farbe gespeichert werden können. Die Wiedergabezeit kann in kleinen Stufen bis zum zehnfachen bei Vor- und Rücklauf gedehnt werden. Einzelbilder lassen sich herausgreifen und beliebig lange abtasten. Auch Zeitraffung und eine rasche periodische Umschaltung von Vor- und Rücklauf zur Erzielung besonderer Effekte ist möglich. Wenn man auch für das Einfangen unvermutet auftretende wichtiger Ereignisse gewappnet sein will, wird es sich allerdings kaum vermeiden lassen, daß dem Zeitlupengerät eine magnetische Bildaufnahme-Einrichtung mit fortlaufender Aufzeichnung vorgeschaltet wird.

\*

Die technischen Fachleute sind sich darüber einig, daß der Farbtonregler – an den meisten Farbpfern dieser Saison von Kaufleuten dazuerfunden – völlig überflüssig, ja schädlich ist, weil durch ihn die dramaturgischen Absichten des Regisseurs beeinträchtigt werden können. Doch auch hier ist die Koexistenz – mit dem Farbtonregler – längst Tatsache und wird wohl lange Zeit andauern. In der Empfängertechnik erwartet man für die Zukunft vollständige Transistorbestückung, weitere Bedienungsvereinfachung, mehr Fernbedienung und, im Interesse einer Kostensenkung, eine Vereinfachung verschiedener Automatikschaltungen.

Bisher gibt es nur ein Fernsehgerät nach dem Simple-Pal-Verfahren, das dem Auge des Zuschauers den Ausgleich zwischen Farbtonverfälschung und Kompensationsfarbe überläßt. Ob die Hoffnung der Fachleute aufgeht, dies möge der einzige Fall bleiben, ist unsicher.

R. S.



## Signale

### Kundendienst-Unterlagen rationalisieren!

Zuviel Zeit benötigt der Servicetechniker, um in den mit der jährlichen Geräteproduktion wachsenden Berg von fliegenden Kundendienst-Unterlagen und Schaltungen Ordnung zu bringen. Wie soll er ein übersichtliches System finden? Chronologisch geordnet oder besser nach den Typenbezeichnungen? Der Name eines Gerätetyps hält sich oft jahrelang, obwohl mitunter aus dem gleichen Modell ein völlig anderes Gerät, innerlich wie äußerlich, geworden ist. Hier soll dann ein sicherlich von Systemspezialisten ernannter Code „helfen“, der naturgemäß bei jedem Hersteller anders zusammengesetzt ist. Für den Servicetechniker ist dieses Zahlen- und Buchstaben-Gebilde oft verwirrend lang, so daß er es beim Suchen der Unterlagen kaum im Kopf behalten kann, andererseits ist dieses Monstrum aber offenbar immer noch zu kurz, um stets einen eindeutigen Hinweis auf das Herstellungsjahr des Gerätes zu enthalten. Kommt ein älteres Modell in die Werkstatt, dann muß der Servicemann eben suchen. — Den Technikern der firmeneigenen Werkstätten ist der Code natürlich bekannt, wer aber kann die „Geheimzeichen“ aller Firmen entwirren?

Bei der Vielfalt der heute angebotenen Gerätetypen sollte die Industrie alles daran setzen, den Service-Papierkrieg möglichst klein zu halten — sollte, denn immer wieder findet man Kundendienst-Unterlagen für verschiedene Modelle mit gleichen Chassis oder mit nur geringfügigen Unterschieden zwischen dem einen Gerätetyp und dem anderen. Zwei verschiedene Tuner in einem Fernsehempfänger-Chassis oder zwei Rundfunkgeräte mit den Bereichen UMK zu UML rechtfertigen nicht zwei Kundendienstschriften! Hier ist Zusammenzufassen — natürlich nicht auf Kosten der Übersichtlichkeit — mit präzisen Hinweisen auf die Unterschiede und die dadurch bedingten andersartigen Einstellungen.

Schließlich sollten noch mehr Gerätehersteller ihre Kundendienstanleitungen für gewisse Zeiträume in Sammelbänden zusammenstellen, etwa in einem Abstand von ein oder zwei Jahren. Dann wachsen die Ordnerwände und Papierberge nicht ins Unendliche, und der Techniker gewinnt „Raum und Zeit“. Aber wahrscheinlich werden die Betroffenen noch lange warten können, und sie müssen weiter Ordner und Aktenregale zum Anbauen kaufen ...

Allerdings befaßt sich ein Ausschuß des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI mit diesem Problem. Man kann also immerhin hoffen. H. Kr.

### Aus dem Ausland

**Frankreich:** Die Banque de Paris et des Pays-Bas überraschte kürzlich nach Börsenschluß mit der Mitteilung, daß die Compagnie Française de Télégraphie (CSF), Paris, und die Compagnie Française Thomson/Houston/

Hotchkiss/Brandt (CFTHB), Paris, zu fusionieren beabsichtigen. Die Umsätze bei Thomson sollen im letzten Jahr ungefähr 2,3, die Umsätze bei der CSF ungefähr 1,5 Milliarden Franc betragen haben. In den 40 Fabriken von Thomson werden insgesamt 39 000 Personen beschäftigt, während bei der CSF in 30 Werken etwa 28 000 Personen beschäftigt sind.

**Schweiz:** Ein Besucherrekord wurde von der 39. Schweizerischen Ausstellung für Fernsehen, Radio, Phono und Tonband (Fera) gemeldet. Mit 96 000 Besuchern in sechs Tagen ist der Rekord des Vorjahres um 50 % überschritten worden. Das größte Interesse fand dabei das Farbfernsehen, das aus diesem Anlaß zum ersten Male in der Schweiz der Öffentlichkeit vorgestellt wurde. Wie verschiedene Generalvertretungen berichten, ist ihre Lieferkapazität an Farbfernsehgeräten bis zum Jahresende bereits ausgebucht. Deutsche Farbfernsehempfänger mit 63-cm-Bildröhre wurden in der Schweiz zwischen 2975 Fr (ungefähr 2740 DM) und 3200 Fr (etwa 2950 DM) angeboten. Neben den deutschen wurden auch österreichische, englische, französische und amerikanische Farbempfänger gezeigt.

Auf der Schweizerischen Funkausstellung in Zürich beschäftigte sich in einem Vortrag auch Bundesrat R. Gnägi mit der Beschaffung zusätzlicher finanzieller Mittel für den Hörfunk. Nach seinen Worten könnte die Hörfunkgebühr voraussichtlich zum 1. Januar 1968 erhöht werden. Zur Zeit wird noch über die Höhe diskutiert. Weiter befaßte sich Bundesrat Gnägi auch mit der Störung der Schweizerischen MW-Landessender durch ausländische Stationen. Hier werden zunächst die diplomatischen Bemühungen mit den betreffenden Ländern fortgesetzt.

**USA:** Am 1. Juli 1967 gab es in den Vereinigten Staaten insgesamt 5803 Hörfunksender für Mittelwelle und UKW. Die größte Senderzahl hatte dabei der Staat Texas mit 377 Stationen zu verzeichnen. In letzter Stelle steht der Staat Delaware mit 12 Stationen.

### Mosaik

**Die Fernseh-Technische Gesellschaft** hat auf ihrer 15. Jahrestagung in Aachen den Vorstand neu gewählt. Als erster Vorsitzender wurde Dr.-Ing. E. h. W. Bruch wiedergewählt. Die anderen Mitglieder des Vorstandes sind Prof. Dr. Richard Theile, Institut für Rundfunktechnik, München; Oberpostdirektor Dr. Johannes Müller, Fernmeldetechnisches Zentralamt, Darmstadt; der Technische Direktor des Zweiten Deutschen Fernsehens, Rudolf Kaiser; Dipl.-Ing. Frithjoff Rudert, Fernseh-GmbH, Darmstadt; Prof. Dr. Walter Heimann, Heimann-GmbH, Wiesbaden.

**Die Zahl der Stereoprogramme** vom Sender Tschechoslowakei II auf UKW wird vom Tschechoslowakischen Rundfunk ständig erweitert. Zu den Musikaufnahmen und Hörspielen sind jetzt auch Stereoprogramme für Tonamateure hinzugekommen. Das erste Stereoprogramm dieser Art enthielt ausländische Musikaufnahmen, Stereoeffekte und eine Aufnahme aus dem Amateurwettbewerb, bei dem ein Amateur in Prag Mozarts Divertimento stereofonisch aufgenommen hatte.

**Eine tragbare, kabelfreie Farbfernseh-Kamera** wird die amerikanische Gesellschaft CBS für Tagungen und andere Großveranstaltungen verwenden. Bild- und Tonsender werden in einer Rückentrag befördert. Zwischen Übertragungswagen und der unabhängigen Kamera muß die Synchronisierung mit Hilfe eines Pilottones auf 25 MHz sichergestellt werden.

**Die 9. Didacta — Europäische Lehrmittelmesse** wird vom 7. bis 11. Juni 1968 insgesamt

## Letzte Meldung

Der Mißbrauch von Abhörgeräten (Mini-Spionen) ist jetzt unter Strafe gestellt. Wer unbefugt das nichtöffentlich gesprochene Wort eines anderen auf Tonband aufnimmt, eine solche Aufnahme gebraucht oder Dritten zugänglich macht, kann mit Gefängnis bis zu sechs Monaten bzw. mit einer Geldstrafe belangt werden. Ebenso wird bestraft, wer das nicht zu seiner Kenntnis bestimmte nichtöffentlich gesprochene Wort eines anderen unbefugt mit einem Abhörgerät abhört.

38 000 qm Brutto-Ausstellungsfläche auf dem Messegelände in Hannover belegen. Mehr als 500 Firmen aus 19 Ländern wollen Lehr- und Ausbildungsmaterial, Sprachlaboratorien, Lernmaschinen sowie Geräte und Apparate für den naturwissenschaftlichen Unterricht zeigen.

**Zur electronica 68** sind bis jetzt 9200 qm Standfläche an mehr als 300 Firmen vermietet. Darunter befinden sich 62 neue Aussteller, die zum ersten Male an der electronica teilnehmen werden. Auch 1968 wird wieder ein Elektronikwettbewerb für Bauelemente mit einem Preis in Höhe von 10 000 DM stattfinden.

**Einen Übertragungszug**, der aus zwei Fahrzeugen besteht, wird der Südwestfunk gemeinsam und paritätisch mit dem Hessischen und dem Süddeutschen Rundfunk für Studienproduktion mit elektronischen Kameras und für Außenübertragungen erwerben. Die Übertragungswagen ist mit vier Farbfernsehkameras, 20 Mikrofonkanälen sowie einer Bild- und Tonregie ausgerüstet, während der Aufzeichnungswagen vorerst mit einer, später mit zwei Videobandmaschinen bestückt sein wird. Die Fahrzeuge werden so eingerichtet sein, daß sie auch an die Produktionsstudios in Baden-Baden angeschlossen werden können. Mit der Bereitstellung wird etwa Mitte 1968 gerechnet.

**Stereoprogramme im UKW-Hörfunk der DDR** werden bekanntlich nur über die drei Sender Berlin V, Leipzig IV und Dresden IV übertragen. Zwischen Berlin und Leipzig gibt es noch keine stereoeigneten Leitungen oder Richtfunkstrecken, so daß die in Berlin produzierten Stereoprogramme als Zweispur-Bandaufzeichnung nach Leipzig geschickt werden müssen. Dresden übernimmt die Leipziger Aussendung durch Ballempfang. Es wird angestrebt, nach und nach weitere UKW-Sender für die Stereoaussendung heranzuziehen. Das setzt aber den Ausbau eines speziellen Richtfunknetzes voraus, weil abgeglichene Fernkabelpaare offenbar nicht verfügbar sind.

**Integrierte lineare Schaltungen** beginnen in den USA für die Hersteller lohnend zu werden, nachdem sich immer mehr Rundfunk- und Fernsehgeräte-Produzenten für die linearen IS interessieren. Schon heute haben diese einen Anteil von ungefähr 15 % an der Gesamtfertigung der IS; die Wachstumsrate ist hoch, etwa 400 % im ersten Halbjahr 1967. Zuerst tauchten lineare IS in Magnetband-Kassettengeräten, Tonfilmprojektoren und ähnlichen Anlagen auf; jedoch steht die übrige Unterhaltungselektronik sozusagen „auf dem Sprung“.

**Brasilien hat sich ebenfalls für die Übernahme** des Pal-Farbfernsehensystems entschieden, allerdings wird es Farbfernsehen in diesem größten Lande Südamerikas nicht vor vier bis fünf Jahren geben. Die Entscheidung ist bemerkenswert, denn die südamerikanischen Länder neigten bisher entweder dem NTSC- oder dem Secam-Verfahren zu; außerdem hat AEG-Telefunken noch keine Vorführungsreisen in Südamerika unternommen.

# 100:2

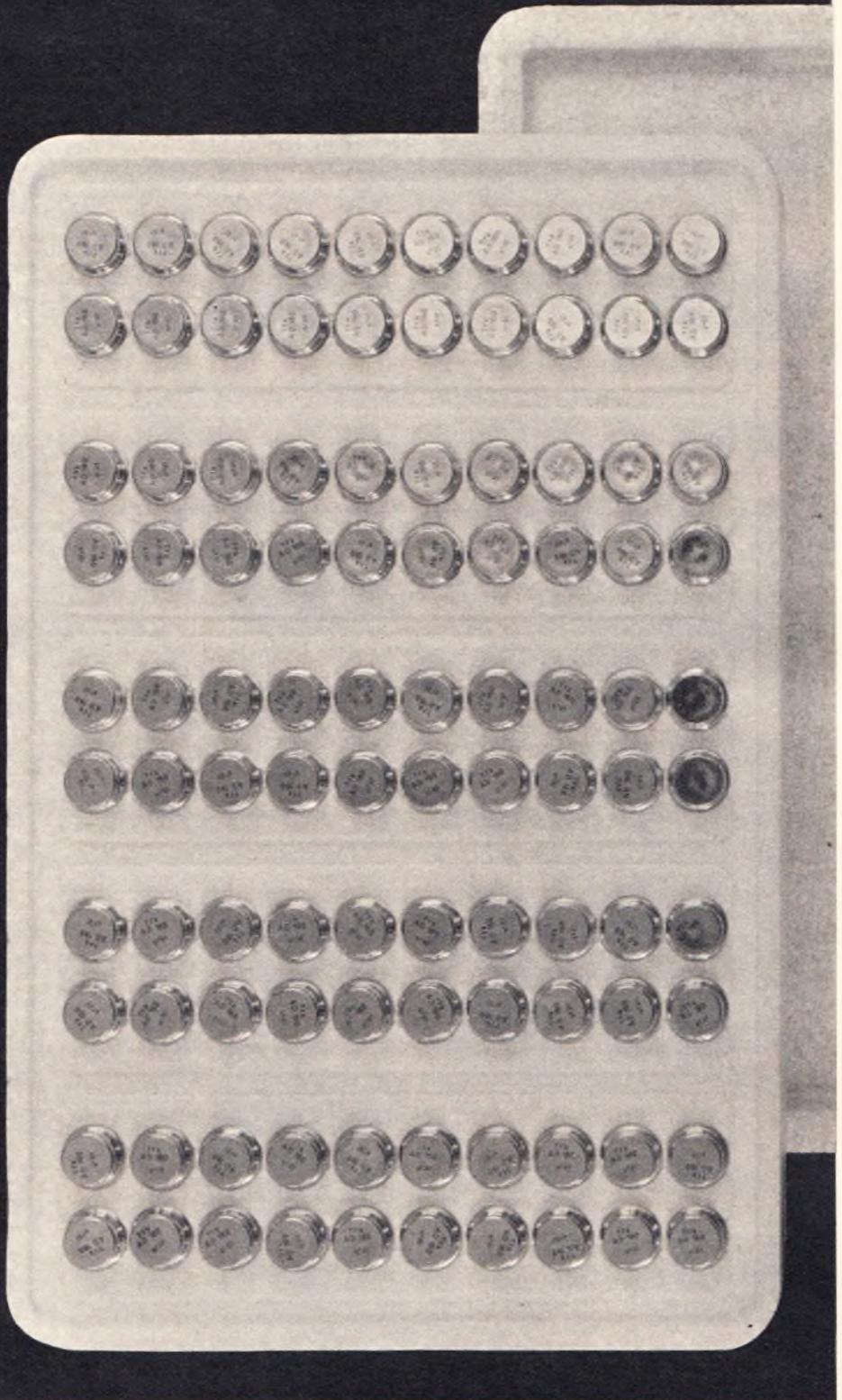
Diese Relation spricht für STYROPOR!

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 \_\_\_\_\_

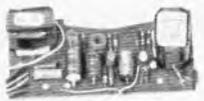
Anschrift \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# Noch nie ein so preiswertes Angebot!



**FM-AM-ZF-Platine 003**, mit 3 Trans OC 170, kpl. aufgebaut, mit sämtlichen Bauteilen, voll abgeglichen, zum Selbstbau von Kofferempfängern 68 x 170 mm. Sehr gut geeignet zum Selbstbau von Transistor-Empfängern **24 50**

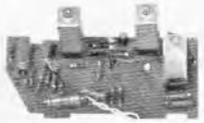
**UKW-Tuner 004**, mit Trans. 2 x OC 615 sowie aufgefänschten Mittelwellen-Drehko, passend zur obigen Platine **22.—**



**NF-Verstärker 014**, 3stufig, Sprechleist. ca. 1,5-2 W, Gegenakt-Endstufe, passend zu den beiden obigen Teilen **19.—**

Mit Hilfe dieser 3 Teile kann ein ausgezeichneter Kofferempfänger aufgebaut werden. Alle Teile sind abgeglichen und überprüft.

**AM-FM-ZF-Verstärker 213**, mit Rö. EBF 89 und ECH 81, auf gedruckter Schaltung. Dieser ZF-Streifen eignet sich zum Selbstbau von Kurzwellen- und UKW-Empfängern. Kpl. abgeg. m. Röhren **24.—**



**AM-ZF-Verstärker 123**, mit 3 Trans. und 3 Bandfiltern, kpl. aufgebaut auf Platine ZF 455 kHz, ausgezeichnet zum Selbstbau von Kurzwellenempfängern zu verwenden, da Bandbreite sehr gering **18.—**

Trans.: AF 102, 2 SA 49, AF 105. Maße: 60 x 126 mm



**Fernseh-ZF-Platine 661**, mit Video- und Tonteil, Teil-Trans., enthält 7 Trans.: AC 126, AF 126, 2 G 371, 2 N 3708, AF 200, AF 201, AF 202 sowie div. Dioden. Benötigte Rö.: EL 95, PCL 84, PCH 200. Kpl. mit Widerständen und Kondens. bestückt, vorabgeglichen. Die Platinen weisen kleine Ätzfehler auf, die jedoch mit Sicherheit innerhalb kürzester Zeit beseitigt werden können. Mit Schalthild **65.—**

**Leiterplatte mit Zeilen-Endstufe und Zeilenvergleichsstufe 661**, kpl. bestückt, mit Zeilentrifo. Hochspann.-Fassung. Hi.-Rö.-Fassung für Rö.: DY 86, PCF 802, PY 88, PL 500 **45.—**



**Platine für Netzteil u. Bildkippstufen 661**, f. Rö.: PCL 85, enthält kpl. Stromversorgungsstufen, mit Sil-Diode u. Bildkippstufe **25.—**

Mit den oben angeführten Platinen kann ein kpl. Fernsehgerät aufgebaut werden. Hierzu benötigt man nur noch zusätzlich VHF- und UHF-Tuner und Bildröhre.

**Riapunkt UHF-VHF-Abstimmereinheit AFN 2**, mit Speichertasten, volltransistorisiert **75.—**



**3-Trans.-Handfunkprechgerät MT 107**, Frequ.-Ber.: 28,5 MHz, sehr gute Ausg.-Leistung. Das Gerät kann auch auf 400 MHz umgebaut werden. 1 St. **42.—** Paar **79.—**

**Funkprechgerät WT 600**, mit Superhet-Empfäng. 6 Trans., Send. 2stufig, quartzesteuert, Sendefrequ. 28,5 MHz, Input ca. 100 mW, Modulationsart A 3, Empfangst. quartzesteuert, Zwischenfrequ. 455 kHz, NF Output 100 mW, Betr.-Art Wechselsprechen **1 St. 69.50** Paar **135.—**



**Silber-Star-Transceiver 190** 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 quartzesteuert, Sender 2stufig, Input 250 mW, ebenfalls quartzesteuert, hochstabiles Metallgeh. **1 St. 135.—** Paar **265.—**



**Thermograf 505**, Meßbereich -35° bis +45°, Metallgehäuse mit Rundverglasung. Maße: 330 x 150 x 175 mm. Gew. ca. 2,8 kg **220.—**

**Hydrograf 305**, zur Messung der relativen Luftfeuchtigkeit. Meßbereich: 0-100% relative Feuchte, Metallgeh. mit Rundverglasung. Maße: 330 x 150 x 175 mm. Gew. ca. 2,8 kg **230.—**

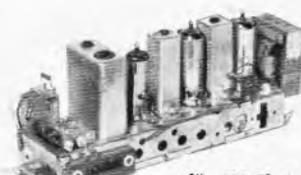


**Modulationskennliniensreiber MKS 285** Dient zum Abgleich von Frequenzmodulatoren im Bereich von 30-40 MHz f. Richtfunkgeräte. Rö.: B 13 S 6 = 13-cm-Katodenstrahlrohr EAA 91, 2 x ECC 81, ECC 82, ECH 81, 6 x EF 80, 3 x EF 86, 2 x PL 84, STA 85 10 EL 83 Netzanschl. 110/220 V. Das Gerät eignet sich z. B. als reiner Oszillograf oder für den Amateur nach kleinen Umbauten a.s. Panorama Adapter. Eingeh. 100 kHz-Quarz, elektronisch stabilisiertes Netzteil usw. Das Gerät ist ein dtsh. Erzeugnis, orig.-verpackt, kpl. mit Rö., Quarz u. deutschsprachigem Handbuch **550.—**

**PE 4 Perp.-Ehner Plattenspieler-Verstärker**, Röhre PCL 86 und Netzteil mit gehöriger Lautstärke, Höhen- u. Tiefenregelung, sehr guter Klang. Verstärker kann auch in Musikröhren eingeb. werden, wenn diese nur zur Schallplattenwiedergabe benutzt werden soll. Kpl. mit Schalthild **34.—**



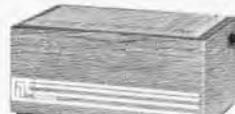
**Die einzige drahtlose Anlage für die keine Postgenehmigung nötig ist. Kompletter Bausatz, vorgefertigt mit Baumappe für 2 Geräte **59.50****  
Anlage bestehend aus 2 Geräten m. Ohrh. **110.—**



**Grundig-Fernseh-Dirigent GF 2**, Empfänger: röhrenbestücktes Empfangsgerät mit 2 x EF 80, EL 95, 3 Spez.-Filter Netz für 220 V, 2 Ausg. für Stellmotoren, 1 Relais-Ausgang. Zur Erhöhung der Reichweite wurde ein neuer Geberbausaatz entwickelt. Dieser besteht aus einem Ultraschallgenerator und dem Verstärker-Bausatz KM 201. Dadurch konnte die Ultraschall-Ausgangsleistung von 50 mW auf 1,5 W gesteigert werden. Die Anlage kann durch Fernsteuerung von Garagentoren, elektr. Geräten, Rollls und ähnl. verwendet werden. Empf. kpl. aufgebaut, Geher als Bausatz zusammen **69.50**

**Passender Stellmotor **9.80****  
**Steuergerät Diachron 4**, steuert alle autom. Bildwerfer in Verbindung mit Telefunken-4 Spur-Tonbandgeräten bei einer Handgeschw. von 9,5 cm und ermöglicht eine Synchronisation zwischen Lichtbildwechsel u. Vortrag. Kpl. einschl. Einbauszubehör, Bedienungsanweisung, Schaltplan, fr. Listenpreis 138.— nur **42.50**

**GDM 311 Dyn.-Taudspulenmikrofon**, 120-12000 Hz, Kugelcharakteristik, Imp. 200 Ω/75 kΩ **23.50**



**Spannungskonstanthalter Typ 250 FS** Eing.-Sp.: 110/160/220/270 V, umschaltbar, Ausg.-Spg. 220 V, Leistung 225 W **94.50**



**AKG-Sprechgarnitur DH 582**, Hochwertige Sprechgarnitur mit dyn. Kopfhörer und dyn. Mikrofon. Frequ.-Ber. des Kopfhörers: 20-20000 Hz, Imp. passen für niederohmige Ausgänge, Mikrofon für Nachbesprechung. Frequ.-Ber.: 80-15000 Hz, Imp. 2000 Ω, für alle Funkgeräte, interne Sprechverbindungs-Kommandanlagen, geeignet **18.90**

**TELEFUNKEN-TELEKLAR**, für zeilenfreies Fernsehen, Die Zeilen werden unsichtbar, dadurch Verbesserung der Bildqualität. **1 St. 1.50** 3 St. à **1.25** 10 St. à **—95**



**BC 603 A hochempfindl. KW-Empfänger**, Frequ.-Ber.: 20-28 MHz, sehr gut geeignet zum Vorschalten eines 2-m-Converters oder zur Überwachung des 11-m-Bandes, kpl. m. Rö. u. Schalthild **79.50**  
**BC 603, dito**, jedoch 27-39 MHz **79.50**  
**BC 604 A 25-W-Sender**, Frequ.-Ber.: 20-28 MHz, quartzesteuert m. allen Rö. u. Schalthild **69.50**  
**BC 604, dito**, jedoch 27-39 MHz **69.50**



**UKW-Sende-Empfänger WSB 44 MK 2** 4-W-Sende-Empfänger für AM-Modulation. Frequ.-Ber.: 60 bis 94 MHz, 14 Rö. der Miniatur-Rauserie z. B. EF 90, kpl. mit Röhren, eingehautes Meßinstrument, in sehr gutem Zustand, mit Schalthild **119.50**

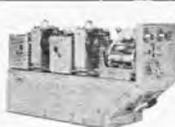


**BC 659 14-Rö.-Sende-Empfänger** Frequ.-Ber.: 27-39 MHz, Sendeleistung 1,5 W, Reichweite ca. 30 km, kpl. mit Rö. u. Schalthild **69.50**

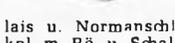


**Aufstromversorgung P 138**, 12 od. 24 V, mit Zerhacker **31.50**

**Mastbase MP 48**, bewährter Mastfuß wie er an Jeeps u. Panzern angebracht ist. Große Stabilität durch eine starke Feder, die das Knicken des Antennenstabes verhindert. Zum Bau einer Grundplane oder Mobilantenne bestens geeignet. Zustand gebraucht **24.50**



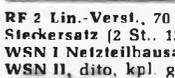
**UKW-Sender BC 850 A**, Frequenz-Ber.: 100-156 MHz, ohne Änderung für 2-m-Amateurfunk zu verwenden. Als Senderöhren finden 2 x 832 A Verwendung. Sendeleistung 30 W AM, Eing. Gegenaktmodulator, eingeb. Koaxrelais u. Normanschlußboxen f. Sender u. Empf., kpl. m. Rö. u. Schalthild in sehr gut. Zust. **110.—**



**WS 19 Mark III**, Sendempfänger, der ideale Amateurtransceiver für 80 und 40 m. Kpl. mit Rö. sowie Schalthild **120.—**



**WS 19/SH, dito**, mit kl. Fehlern **65.—**



**RF 2 Lin.-Verst.**, 70 W, dazu Steckersatz (2 St., 12polig) **14.50**  
**WSN I Netzteilbausatz**, 220 V, Neufertigung **65.—**  
**WSN II, dito**, kpl. geschaltet, neu **89.—**



**Lorenz-Funksprechgerät A**, kpl. mit Rö. ohne Quarze, Frequ. 172 MHz, m. Umhauanleitung für 144 MHz Reichweite bei günstigem Standort 50 km u. m. Sonderpreis **98.50**

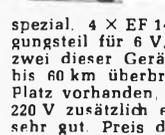


**UKW-Sende-Empf. ARC 1**, 100-156 MHz, Ausg. Leistg. 8 W, Empf. quartzesteuert, ZF 9,75 MHz, Empfänger II gleiche Schaltung, dadurch zusätzl. Abhörens eines beliebigen Kanals zwischen 100 und 156 MHz, Anschlussfertig für Autobatt. 24 V, mit Rö., jedoch ohne Senderöhre **125.—**  
dito, jedoch mit allen Röhren **175.—**

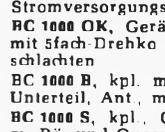
**CTR-Funk-Mobil-Antenne FMA 1**, mit Federfuß, für das 10- u. 11-m-Band, Länge 2,60 m, mit verdrommter Grundplatte und Stahlfeder, Verstellmöglichkeit in alle Lagen **39.—**



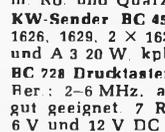
**Lorenz-UKW-Sendeempfänger WG 20 N**, Frequ.-Kanal 1, 46 MHz, Kanal 2, 46,2 MHz, Sendeleistung 15 W, HF-Modulationsart F3, Empfangsteil Doppelsuper mit hochempfindlichem Eingang. Rö.: EB 11, EBC 11, 8 x EF 12, EF 12 spezial, 4 x EF 14, EDD 11 EL 152, Stromversorgungsteil für 6 V, arbeitet mit 2 Umformern. Mit zwei dieser Geräte können Entfernungen von 50 bis 80 km überbrückt werden. Im Gerät ist noch Platz vorhanden, so daß ein Stromversorgungsteil 220 V zusätzlich eingebaut werden kann. Zustand sehr gut. Preis der Anlage, Sendempfangs- und Stromversorgungsteil **209.—**



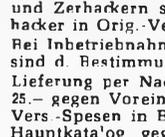
**RC 1000 OK**, Gerät ohne Rö. und Quarze, jedoch mit 5fach-Drehko und sämtl. Bandfiltern, zum Aus-schlachten **19.50**



**BC 1000 B**, kpl. m. Rö. und Quarzen, ohne Batt.-Unterteil, Ant. m. leichten Gebr.-Schäden **49.—**  
**BC 1000 S**, kpl., Gerät ohne Gehäuse, ungeprüft, m. Rö. und Quarzen **39.50**



**KW-Sender BC 457**, Frequ.-Ber.: 4-5,3 MHz, Rö.: 1626, 1629, 2 x 1625, Sendeleistg. A 1,40 W, in A 2 und A 3 20 W, kpl. mit Schalthild, neu **115.—**  
**BC 728 Drucklasten-Grenzwellenempfänger**, Frequ.-Ber.: 2-6 MHz, auch für 80-m-Amateurband sehr gut geeignet, 7 Röhren, Stromversorgungsteil für 6 V und 12 V DC sowie für 6,3 V AC, kpl. m. Rö. und Zerhackern sowie Ersatzröhrensatz und zerhackern in Orig.-Verpackung, mit Schalthild **79.50**



Rei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind d. Bestimmungen d. Bundespost zu beachten. Lieferung per Nachn. ab Hirschau, Aufträge unter 25.— gegen Voreinsendung des Betrages + 1.50 für Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst 2.— Aufschlag Hauptkata'og gegen Voreinsendung von 2.— in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.— wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet.

**CONRAD** 8452 Hirschau/Bay., Fach 20  
Ruf 0 96 22 2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter  
Filiale Nürnberg, Lorenzstraße 26, Ruf 22 12 19

# CHINAGLIA-RÖHRENVOLTMETER

MOD. 1001

22 MΩ = 1 MΩ ~

**NEU!**



### Eigenschaften

Metallgehäuse mit Tragbügel  
Drehspulinstrument 200 µA/Kl. 1,5  
3farbige weite Spiegelskala  
Meßwerk elektronisch geschützt  
Ausgezeichnete Nullpunkt-Konstanz  
Elektr. Nullpunkt bis Skalenmitte verstellbar  
Spannungsmessung negativ und positiv  
gegen Masse

**Empfindlichk.:** 22 MΩ bei V=1 MΩ bei V~  
42 effektive Meßbereiche  
V = 20 mV—1500 V in 7 Bereichen  
V~ = 20 mV—1500 V in 7 Bereichen  
Vss = 100 mV—4000 V in 7 Bereichen

Ω 0,2 Ω—1000 MΩ in 7 Bereichen (Ω x 1  
Skalenmitte 10 Ω)  
Kapazitätsmessung (ballistische Methode)  
500 pF—0,5 Farad  
Hochspannung bis 30 kV mit Taster  
HF-Spannung mit HF-Taster  
Genauigkeiten:  
V = ± 2,5 %  
V~ ± 3,5 %  
Ω ± 2,5 %  
Röhre: 1 x ECC 166 SQ (Special Quality)  
Halbleiter: 2 x OA 95 — 1 x OA 200 — 1 x  
BY 126  
Netzanschluß: 110—220 V/50 Hz (5,5 VA)  
Abmessungen: 240 x 170 x 105 mm, 2,1 kg

### MESSBEREICHE

V =	1,5	5	15	50	150	500	1500	V
V~	1,5	5	15	50	150	500	1500	V
Vss	4	14	40	140	400	1400	4000	V
dB	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40	
	+5	+15	+25	+35	+45	+55	+65	
Ω Skalenmitte	10	100 Ω	1	10	100 kΩ	1	10	MΩ
Ω Skalenende	1	10	100 kΩ	1	10	100	1000	MΩ
µF	0,5	5	50	500 µF	0,005	0,05	0,5	Farad

**PREISE:** Gerät mit Kabelsatz DM 245 —  
30-kV-Taster DM 39. —  
HF-Taster DM 29. —

**JEAN AMATO** CHINAGLIA-Genervertretung

8192 Gartenberg/Obb., Edelweißweg 28, Telefon 0 81 71/6 02 25

## Eine Neuheit von TEKO

**Preiswerte Alu- und Metallkleingehäuse für elektronische Aufbauten aller Art.**

Sie sind in vielen verschiedenen Größen u. Ausführungen lieferbar. Jedem Gehäuse sind Montageschrauben beige packt. Bitte fordern Sie unverbindlich unseren ausführlichen Prospekt an

**Erwin Scheicher & Co. OHG**  
8013 Grandsdorf/München  
Brünsteinstraße 12  
Telefon 08 11/46 60 35



erleichtert Ihre elektronischen Arbeiten

### 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.—

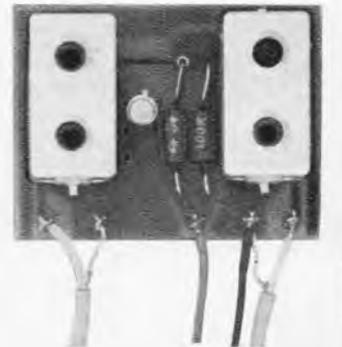
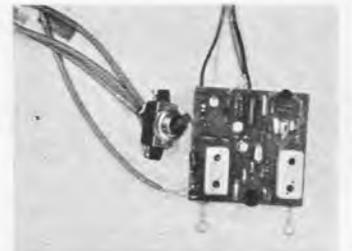
Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen wahlweise den Empfang von 2 Normen in einem Fernsehgerät

#### 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 ± 10 %. Einzelpreis DM 38 —

#### Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile

7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44



**NEU!**

## FUNKSPRECHGERÄT

für mobilen und stationären Einsatz

**AF 5000 S**



7-Watt-Gerät, 11 Kan., schaltbar f. Amateurf. u. Export. 2 W input, 6 Kanäle schaltbar, mit FTZ-Nr.

Die gesetzl. Bestimmungen ü. den Betrieb v. Funksprechgeräten s. zu beachten!

Ein außergewöhnl. Gerät mit hervorrag. Daten. Bitte fordern Sie Unterlagen.

**Ing.-Büro K. Brunner** Drahtlose Nachrichtentechnik  
6233 Kelheim/Ts., Postfach 221, Frankfurter Straße 29, Telefon 0 61 95/42 35

**Gut beraten**  
Sie Ihre Kunden,  
wenn Sie die  
bewährte

**VISAPHON**

**Bild-Wort-Ton-Methode**  
empfehlen

Spezialverlag für Fremdsprachen

**VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH** 7800 Freiburg/Br.  
Postfach 1660 Abt F 20 Telefon (0761) 312 34

**VISAPHON-  
SPRACHKURSE**  
auf  
Compact-Cassetten  
C 90 und C 60  
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial  
kostenlos



# Geloso Megaphone

Transistor-Verstärker · Kraftverstärker · Druckkammer-Lautsprecher · Lautsprecher-Kolonnen · Amateur-Geräte

liefert wieder:

**Firma Erwin Scheicher & CO. OHG**

8013 Gronsdorf/München, Brunnsteinstr. 12, T. 08 11 / 46 60 35



# SOMMERKAMP SPRECHFUNK

## Autosprechfunkgerät TS 600 G



Passend zu allen 27-MHz-Sprechfunkgeräten. Ob im Auto, Motorboot oder auf dem Schreibtisch, wo immer das Gerät zur Anwendung kommt zeichnet es sich aus durch große Reichweite und klare Verständlichkeit. Die Betriebsmöglichkeit auf 6 verschiedenen Kanälen (Amat Mod 8 Kan) gestattet den getrennten Anruf von 6 bzw. 8 anderen Stationen. Anschlußmöglichkeit für zahlreiches Zubehör. Geringste Einbaum Maße:

47 x 150 x 165 mm Schutz gegen Überlastung und geringster Stromverbrauch durch 14 Siliziumtransistoren, auf Empfang nur 3 W, Sendeleistung 5-7 W. Amat-Mod, ind. Mod vermind. Istg. Preis nur DM 750,- mit Einbaureihen, Mikr., eingeb. Lautsprecher + 1 Sprechkanal 27,275 oder 28,500 kHz Postgeprüft und unter FTZ-Nr. K-51/67 zugelassen.



Aus unserem weiteren Lieferprogramm: Tokai-Sprechfunkgeräte zu Sonderpreisen mit Zubehör. NEU Autoradio UKW, MW, LW passend für alle Autos. Für alle Geräte interessante Wiederverkäuferrabatte.

FTE 5 Köln, Rolandstr. 74 (Nähe Banner Str.), Tel. (0221) 316391, Telex 8882360  
Export: Tokai, CH 6903 Lugano, Postf. 176, Tel. (00 66-91) 8 85 43, Telex (0045) 79 314

## Tuner und Converter

**UT 30 a Telefunken-UHF-Einbau-Tuner**, Präz.-Feintrieb. Rö: PC 86, PC 88, mit Baluntrafo, für Gebiete mit Störungen durch Kreuzmodulation.  
1 St. 23.50 3 St. à 21.50 10 St. à 19.50



**UT 67 Telefunken-Trans-Tuner**, 2 x AF 139, Baluntrafo Feintrieb u. Schaltg. 1 St. 30.— 3 St. à 28.50 10 St. à 26.50

**UT 60 Converter-Tuner**, AF 139 u. AF 239 im Eing. mit Baluntrafo, Ausg. Symmetrierglied und Schaltung 1 St. 32.— 3 St. à 30.— 10 St. à 27.50

**UC 124 Trans-Converter Nagolan**, in modernem Flachgeh., UHF/VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV und V auf Band I um. 2 x AF 139, 220 V ~ mit Antennenumschaltung  
1 St. 57.— 3 St. à 55.— 10 St. à 52.—

**UC 124 A**, dito, jedoch mit Trans. AF 239  
1 St. 65.— 3 St. à 63.50 10 St. à 61.—

**AE 5 Telefunken-NSF-Abstimmeinheit** Trans-Tuner mit Speicherautomatik, schnelles Umschalten auf das 2. und 3. Progr., 2 x AF 139, 5 Drucktasten, Ein-Aus, UHF, VHF, 3 Programm-tasten  
1 St. 3 St. à 10 St. à 39.50 37.50 32.50



**Deutsche Markenröhren Telefunken-Siemens-Valvo**, 6 Monate Garantie EF 183 5.25

DY 86	4.48	EF 184	5.25	PCH 200	5.20
EARC 80	4.05	EL 34	5.55	PCL 81	5.30
ECC 81	4.65	EL 41	4.95	PCL 200	6.95
ECC 82	4.35	EL 95	3.50	PCL 82	4.95
ECC 83	4.35	EM 84	3.65	PCL 84	5.00
ECC 85	4.35	PARC 80	4.10	PCL 85	5.00
ECH 42	5.00	PC 86	7.30	PCL 86	5.00
ECH 81	4.05	PC 88	7.45	PFL 200	7.10
ECH 84	5.20	PC 92	3.—	PL 36	8.15
ECL 86	5.80	PCC 84	5.50	PY 88	5.25
EF 14	7.65	PCC 88	7.30	PL 82	4.95
EF 80	3.75	PCF 80	5.20	PL 83	4.20
EF 85	3.70	PCF 82	5.20	PL 84	4.65
EF 86	3.65	PCF 86	5.55	PL 500	8.35
EF 89	3.50	PCF 802	5.45	PY 88	5.25

**NEU! Telefunken-Rö, für Farbfernsehen**  
DY 51 4.80 PD 500 16.45 PL 509 15.90  
GY 501 7.50 PL 505 15.90 PL 802 6.10  
PCF 200 6.65 PL 508 7.50 PL 805 5.75  
PY 508 8.75

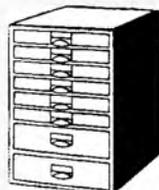
**Signal-Injektor**, für Schnellprüfung von Rdfk- u. FS-Geräten. Frequ. bis 5 MHz. HF Spannung 1,5 bis 2 V in Form eines Kugelschreibers 18.50



**CTR-Elektronik-Wattmeter**, mit den neuen Meßbereichen zum Prüfen von Farbfernsehgeräten. Meßbereich 0-500/2500 W Meßgenauigkeit ± 2,5 %  
WME 12, Einbaumod., 96 x 96 x 120 mm 86.50  
WME 13, dito, 140 x 140 x 120 mm 92.50

**WMT 13, Tischmod** m Kabel, 96x96x120 mm 89.50

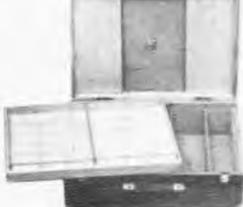
**WMT 18, wie vor** jedoch 140x140x120 mm 95.50



**U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen**, z. B. 500 Widerstände, 0,5-4 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrmieten und weiteres Kleinmaterial. Schrankmaße: 385 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, Selen-gleichrichter, Knöpfe u. a. spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete 119.50

**U 41, obiger Schrank ohne Inhalt** 49.75



**Dito, RSK 2 N**, jedoch ohne Plastikbehälter 38.75

**Schicht-Potentiometer**  
WPT 01, linear, 0,25 W, Gehäuse-Ø 19 mm, Achs-länge 32 mm, Achs-Ø 4 mm, 1-5-10-500 kΩ, 1 MΩ 1 St. 10 St. 1.75 15.—

**WPT 02, log.**, 0,25 W, Maße wie WPT 01, 10-25-50-100-250-500 kΩ, 1 MΩ 1.35 11.—

**WPT 03, linear**, 0,25 W, wie vor, mit Schalter, 5-10-25-50 kΩ

**WPT 04, log.**, 0,25 W, mit Schalter, 1-5-10-100-500 kΩ, 1-5 MΩ 1.75 15.—

**WPT 1a, linear**, 0,2 W, Gehäuse-Ø 21,5 mm, Achs-länge 82 mm, Achs-Ø 6 mm ohne Schalter, 100-200-500 Ω 1-5-10-50-100-500 kΩ-1 MΩ 1.25 10.—  
Desgl., 1,3 MΩ, mit Anzapfung 1.50 12.50

**WPT 3a, linear**, 0,2 W, mit 2pol. Schalter, 5-10-25-50-100-500 kΩ, 1-2-5 MΩ  
**WPT 4a, log.**, 0,1 W, mit 2pol. Schalter, 5-10-50-100-500 kΩ, 1 MΩ 1.70 14.—  
Desgl., 1,3 MΩ, mit Anzapfung 1.95 16.50

**PROFOI-KONDENSATOREN, 400 V = 150 V ~**  
1 ab 10 ab 50 ab 100 1 ab 10 ab 50 ab 100

1000 pF	-35	-28	-21	-17	0,022 µF	-45	-37	-28	-22
1500 pF	-35	-28	-21	-17	0,033 µF	-50	-40	-30	-25
2200 pF	-35	-28	-21	-17	0,047 µF	-55	-44	-31	-27
3300 pF	-35	-28	-21	-17	0,068 µF	-60	-49	-37	-34
4700 pF	-35	-29	-21	-17	0,1 µF	-70	-59	-42	-37
6800 pF	-35	-30	-22	-19	0,15 µF	-80	-70	-65	-50
0,01 µF	-45	-36	-27	-23	0,33 µF	1.30	1.15	1.07	84
0,015 µF	-45	-35	-25	-22					

630 V = 200 V									
2200 pF	-35	-30	-23	-19	0,022 µF	-55	-46	-33	-28
3300 pF	-40	-33	-24	-20	0,033 µF	-60	-49	-35	-30
4700 pF	-40	-33	-24	-20	0,047 µF	-75	-54	-43	-37
6800 pF	-45	-35	-26	-22	0,068 µF	-85	-72	-63	-45
0,01 µF	-45	-36	-27	-23	0,1 µF	1.15	1.04	0.98	84
0,015 µF	-50	-41	-31	-25					

1000 V = 300 V									
1000 pF	-40	-35	-27	-22	0,015 µF	-60	-50	-36	-31
1500 pF	-40	-36	-25	-22	0,022 µF	-68	-56	-40	-35
2200 pF	-45	-37	-26	-23	0,033 µF	-75	-63	-46	-39
3300 pF	-45	-38	-27	-24	0,047 µF	-84	-68	-50	-44
4700 pF	-50	-42	-28	-24	0,068 µF	1.20	0.94	0.73	-62
6800 pF	-53	-42	-30	-26	0,1 µF	1.50	1.30	0.97	-82
0,01 µF	-55	-44	-31	-27	0,22 µF	1.70	1.50	1.10	-80

**Lochstanzer WZ 4/51**, Satz für 16, 18, 20, 25, 30 mm, in Stahlblech bis 1,5 mm, Alu 2,5 mm, mit Etui 21.75  
**Quadratlochstanzer W 4/52**, Satz für 14 x 14, 18 x 16, 26 x 26 mm Löcher Stahlblech bis 1,5 mm, Alu 2,5 mm, mit Holzkassette 26.—  
**Rührzange**, fertigt Öffnungen und Durchbrüche unterschiedlicher Form u. Größe, verchromt 12.50

**NORIS Werkstatt-Telefone**  
Diese Anlage kann als Tisch- bzw. Wandapparat verwendet werden. Moderne Form, schwarz

**TE 23 a**, Anlage bestehend aus 2 Apparaten 45.—  
**TE 23 e**, dito, elfenbein 47.—  
**TE 230**, für 2-7 Sprechstellen  
**TE 230 H/a**, schwarz 28.—  
**TE 230 H/e**, elfenbein 29.50  
**TE 230 N/s**, Nebenstelle 28.—  
**TE 230 N/e**, elfenbein 29.50

Lieferung per Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.— gegen Voreinsendung des Betrages + 1.50 f. Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst Aufschlag 2.—. Verl. Sie Spezial-Katalog.

**Werner Conrad** 8452 Hirschau/Bay.  
Fach F 20 Ruf 0 96 22/2 22 FS 06 3 805  
Nach 18 Uhr Anruferantworter 2 25

**Die Reparatur von Farb-Fernsehgeräten stellt erhöhte Sicherheitsanforderungen an Ihre Werkstatt.**

**Sind Sie darauf vorbereitet?**



Bisher genügten zur Sicherung eines Arbeitsplatzes (Verordnung der Berufsgenossenschaft für Feinmechanik und Elektrotechnik, UVV 4.0, § 5) Transformatoren mit getrennten Wicklungen bis 300 VA.

Bei Farbfernsehgeräten liegt jedoch die aufgenommene Leistung höher als bei Schwarz/Weiß-Geräten. Damit wird ein größerer Transformator notwendig.

Wir liefern Ihnen die in Frage kommenden Transformatoren zu besonders günstigen Preisen. Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.



**DOMINIT**

Dominitwerke GmbH Brilon  
5798 Hoppecke Kreis Brilon

mit  
metrix  
messen



**Elektronisches Multimeter  
VX 203 - 1 MΩ/V**

Hoheempfindliches Vielmessgerät mit Transistorverstärker.  
Gleichspannungsbereiche :  
10 - 300 mV ; 1 - 1000 V  
1 MΩ/V von 10 mV bis 30 V  
10 MΩ auf den übrigen Bereichen.  
Gleichstrombereiche : 1 μA - 300 μA ; 1 - 100 mA ; 1 - 10 A.  
Genauigkeit : 3 %.

Widerstandsmessungen :  
3 Ω - 30 MΩ.  
Wechselspannungsmessung mit zusätzlichem Tastkopf.

METRIX :  
7 Stuttgart-Vaihingen,  
Postfach  
Tel. (0711) 78.43.61  
Vertretungen in den wichtigsten Städten Deutschlands



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

**TELVA - Bildröhren**



**Systemerneuert Alle Typen - Jede Größe von 36 bis 69 cm**

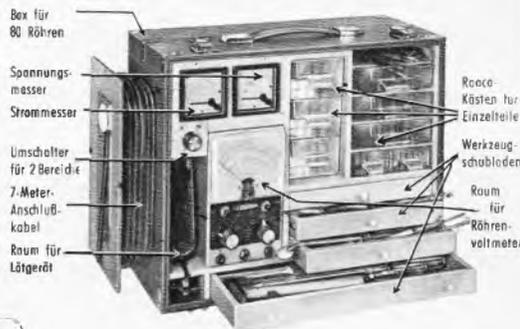
Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpress und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

**TELVA-Bildröhren Wolfram Müller**  
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

**BERNSTEIN Assistent - die tragbare Werkstatt**

Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel



**BERNSTEIN**

Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 62032

**Zweistrahlsprobleme?...**

dann informieren Sie sich bitte über den neuen **Zweikanal-Vorsatz HZ 36** verwendbar für alle handelsüblichen Oszillographen.



**DM 300.-**

Bandbreite 2x30MHz, volltransistorisiert

HAMEG K. Hartmann KG, 6 Frankfurt/M.-Niederrad, Postfach 326, Tel. 671017, Telex 04-13866



## Pfeifer - Stahlblechgehäuse

aus Qualitätsblechen von 1 bis 1,5 mm Stärke, versehen mit lufttrockenem, silbergrauen Hammerschlag-Effekt-Lack

Bei Bestellung bitte Typ angeben

**Gehäuse für Meßgeräte**  
Entlüftung durch rückseitige Jalousie-Schlitze. Front- und Rückplatte (Stahlblech) abschraubbar

Typ Maße d. Gehäuses  
a b c DM

A 3	210×144×115	13.50
A 4	210×144×150	14.30
A 10	298×210×150	20.10
A 16	520×210×200	37.-



**Gehäuse in tragbarer Ausführung**  
Lochreihen-Öffnung beiderseitig im Ober- u. Unterteil (F 5, F 6). F 12: Belüftung durch Jalousie-Schlitze im Ober- u. Unterteil. Haube ist nach Lösen der Schrauben abnehmbar.

F 5	144×210×250	DM 13.30
F 6	144×210×300	DM 13.45
F 12	210×298×400	DM 23.50

**Gehäuse für Wandmontage**

Gehäuse ohne Lüftung. Haube nach Lösen d. Schrauben abnehmbar.

H 2	85×160×85	DM 6.80
H 3	102×144×85	DM 7.15
H 4	144×210×85	DM 9.75



**Gehäuse für Funk- und Fernsteuerung**  
Gehäuse ohne Lüftung

J 1	126×186×65	DM 7.70
J 2	126×186×80	DM 8.50

**Verstärker-Gehäuse**

Haube perforiert, mit seitlich geschlossenen Flächen, ist nach Lösen der seitlich angebrachten Befestigungsschrauben abnehmbar. Chassis und Bodenplatte abnehmbar, Kunststofffüße

Typ Maße d. Gehäuses  
a b c d DM

M 1	200×85×40×100	16.50
M 2	330×150×75×150	26.40
M 3	500×215×90×180	38.75



**Verstärker-Gehäuse in Flachbauweise**

Haube und Boden mit Langlochlüftung, abnehmbar. Mit abschraubbarem Chassis, Kunststofffüße gehören zur serienmäßigen Ausstattung. Lackierung: Haube Hammerschlag-Effekt-Lack, anthrazit. Chassis Hammerschlag-Effekt-Lack, silbergrau.



Typ Maße d. Gehäuses	a	b	c	DM
FL 1	280	200	105	28.70
FL 2	340	240	105	31.90
FL 3	400	280	125	36.40
FL 4	480	300	140	42.60

**Meßgerätegriffe, Eisenvernickelt**

Typ ZB 5, Ø 8 mm, Lochabstand = 98 mm DM 2.75  
Typ ZB 6, Ø 8 mm, Lochabstand = 82 mm DM 2.50  
Typ ZB 7, Ø 10 mm, DM 4.95

Lochabstand = 115 mm DM 4.95  
Typ ZB 8, Gummifuß mit Befestigungsloch, Farbe schwarz, Ø 20 mm, Höhe 10 mm DM -05 DM



Neu, besonders leicht!

Neue PFEIFER-Standard-Gehäuse, ohne Belüftung, lackiert, enthalten 2 Deckel und eine Zarge, hergestellt aus Aluminium-Legierungen

Typ AL 1	126×82×76	DM 11.70
Typ AL 2	158×116×97	DM 13.90
Typ AL 3	188×133×114	DM 15.50
Typ AL 5	242×187×154	DM 25.30
Typ AL 6	318×211×178	DM 45.70

## LÖWE-Transformatoren

sorgfältige Verarbeitung, Schutzlage (nach VDE), Lötlösen-Anschlüsse, Garantie für jeden Trafo.

Netztrafos:

Type	Anodenwicklung Volt	mA	Heizwicklung Volt	Ampere	DM
NTR 1	1×250	30	4/8,3	1,5	11.20
NTR 2	1×250	50	4/8,3	0,6	11.40
			6,3	1,2	
NTR 3	1×250/300	85	4/8,3	3,0	14.80
NTR 3a	1×250	85	6,3	2,0	14.80
			6,3	1,0	
NTR 4	1×250/300	130	4/8,3	4,5	18.80
NTR 4a	1×250	130	6,3	2,5	18.80
			6,3	2,0	
NTR 5	1×250/300	200	6,3	2,2	25.40
			6,3	4,0	
NTR 6	2×250/300	60	4/4/6,3	1,1/3/2	16.80
NTR 6a	2×250	60	6,3	2,0	16.80
			6,3	0,7	
NTR 7	2×250/300	75	4/6,3	1,0	19.80
			4/6,3	3,2	
NTR 8	2×250/300	100	4/6,3	2,5	25.80
			4/6,3	5/2,5	
NTR 9	2×250/300	150	4,0	2,2	25.80
			4/6,3/12	4/3/2	
NTR 10	2×250/300	200/150	4/6,3	6/6	34.20
			4/6,3	2,5/1,1	
NTR 11	2×350/400/500	60	4	1,1	28.80
NTR 12	2×500	150	4/6,3/12	4/3/2	34.20
			4/5	4,0	
			6,3	4,0	
NTR 13	2×800	300			58.20
NTR 14	2×750/1000	250/200			58.20
NTR 15	1000/1500/2000	10	4/6,3/12,6	1/0,7/0,3	29.20

Spezialausführung für PPP-Verstärker:

NTR 16	1×270	100	6,3	5,0	32.40
	1×270	100			

Netzdrassel:

Type	Strom mA	Gleichstromwiderstand Ω	Selbstind. (Hy)	DM
ND 1	30	800	15	3.30
ND 2	50	500	12	4.10
ND 3	75	300	10	5.60
ND 4	100	200	10	5.80
ND 5	125	160	10	6.90
ND 6	200	60	6	8.90
ND 7	500	20	2	9.40
ND 8	100	4	0.4	9.90

Heiztrafo für Kleingeräte:

HT 1-6,3, prim.: 220 V, sek.: 6,3 V-2 A DM 4.80  
HT 1-12,6, prim.: 220 V, sek.: 12,6 V-1 A DM 4.80

Lade- und Heiztrafos:

Type	Primär Volt	Sekundär Volt	Amp.	DM
LH 1	110-220	6/8/10/12	1,7	10.50
LH 2	110-220	8/8 10	4	15.20
LH 3	110-220	12/14/16/18	2,2	15.20
LH 4	110-220	12/14/16/18	4,5	18.60
LH 5	110-220	20/24/30/40/50/60	2,5	34.20
LH 6	110-220	7,5/9,15/18	5	29.40
LH 7	110-220	7,5/9/15/18	8	33.50
LH 8	110-220	8/10/12/15	10	34.20
LH 9	220	6,3	0,7	5.30
LH 10	220	4/6,3/12,6	2,5/1,8/0,8	7.50
LH 11	110-220	4/6,3/12,6	4/3/1,5	11.80
LH 12	110-220	2,5/4/5/6/3/12,6	10/10/6/6/3	16.70

Universal-Experimentier-Trafo LH 13:

für Eisenbahnen, Beleuchtungsanlagen, Experimentier- und elektr. Baukästen sowie als Ladetrafo verwendbar. Die Anschlüsse sind auf Klemmen gelegt. Der Trafo ist mit folgenden Abgriffen versehen 4/6/8/10/12/14/16/18/20/24 V h. 4 A DM 23.40

Unsere bekannten LADETRANSFORMATOREN

prim 220 V, sek. 0/7,5/14 20/24 V  
GT 1 f. 1,3 A DM 11.50 GT 3 f. 3,1 A DM 16.50  
GT 2 f. 2,5 A DM 14.50 GT 4 f. 4,0 A DM 26.50  
GT 5 f. 7 A DM 33.50 GT 6 f. 10 A DM 49.50

Die dazu passenden Ladegleichrichter (Graetz-Schaltung), B 25/20 V

0,3 Amp	DM 2.40	5,0 Amp	DM 11.20
0,5 Amp	DM 3.10	6,0 Amp	DM 11.80
1,0 Amp	DM 3.90	8,0 Amp	DM 17.10
1,5 Amp	DM 5.10	10 Amp	DM 19.40
2,0 Amp	DM 5.70	15 Amp	DM 27.80
3,0 Amp	DM 7.90	20 Amp	DM 34.90
4,0 Amp	DM 10.20		

Ausgangstrafos:

Type	Leistung (VA)	Primär (kΩ)	Sekundär (Ω)	DM
AÜ 1	0,5	10	4	5.50
AÜ 2	3	7/12,5/15	5/15	5.80
AÜ 2 a	3	9	5/15	5.80
AÜ 3	6	4/5,2/7	5/15	6.80
AÜ 3 a	6	2,3/3,5/4,5	5/15	6.80
AÜ 4	10	2,3/3,5	5/15	9.10
AÜ 4 a	10	3/4,5	5/15	9.10



33 Braunschweig  
Ernst-Amme-Str. 11  
Telefon (05 31)  
5 20 32/33/34  
Telex 952 547  
Postfach 80 34

## BI-PAK Semiconductors

8 Radnor House, 93-97 Regent Street  
London W1, England

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-Gleichrichter	5.50
60 Silizium-Dioden 200 mA	5.50
25 Silizium-Transistoren NPN 200 MHz	5.50
16 Silizium-Gleichrichter 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 Golddotter-Dioden sub-min	5.50

1. Wahl-Qualität — geprüft

15 Nf-Transistoren Rotpunkt PNP	5.50
15 Hf-Transistoren Weißpunkt NPN	5.50
2 OC 26 Leistungs-Transistoren = AD 138/149	5.50
2 OC 28 Germ.-Leistungs-Trans. = AUY 22	5.50
2 OC 22 Germ.-Leistungs-Trans. = AD 148	5.50
3 OC 76 Germ.-Trans. = AC 128 = OC 307	5.50
2 NKT 773 Germ.-Trans. = AC 130 = AC 131	5.50
22 N 706 Sil.-Trans. 200 MHz = Bsy 62	5.50
22 N 929 Sil.-Trans. Rouschorm = BC 107	5.50
32 N 1307 Germ.-Schalt-Trans. = ASY 27	5.50
1 TK 201 A Sil.-Leistungs-Trans. 100 MHz	8.50
1 AEY 11 Tunneliode 1050 MHz	8.50
1 IN 3720 (TD 5) Tunneliode	8.50
1 2 N 2646 Unijunction-Trans. = D 5 E 29	8.50
2 OC 35 Germ.-Leist.-Trans. = 2 N 352 = AUY 21	8.50

Neu	1 A	Thyristoren 5 A	Geprüft 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 und 10-A-TO-48-Gehäuse

Silizium-Gleichrichter geprüft!

750 mA	3 A	10 A	30 A
50 V	1.20 DM	2.- DM	2.50 DM
100 V	1.35 DM	2.10 DM	3.50 DM
200 V	1.50 DM	2.50 DM	4.- DM
300 V	1.80 DM	3.- DM	5.- DM
400 V	2.10 DM	3.50 DM	5.50 DM

Halbleiter zu äußerst niedrigen Preisen!

Etwaige Zollspesen 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. Preislisten kostenlos.

# modell



Könnten Sie diese Motorjacht bezahlen?

Sicher, wenn Sie 80 000 DM anlegen wollen. Unsere Motorjacht aber ist nur ein maßstabgerechtes Modell, paßt in den Kofferraum Ihres Wagens und ist für jedermann erschwinglich. Wäre das nicht ein Hobby für Sie — Modellbau? Es muß ja nicht bei dieser schnittigen Motorjacht bleiben. Rennboote, Segelboote mit und ohne Fernsteuerung, Modellflugzeuge mit oder ohne Motor? Es gibt tausend Möglichkeiten. Wie man's macht, steht in „modell“. Ein kostenloses Probeheft liegt für Sie bereit, beim

Neckar-Verlag, 773 Villingen, Postfach 86

# modell

# Hi-Fi-Parade mit kleinen Preisen



## Verstärker

	JAM 7	LA-55	SA-616	JS-30	LA-244 T	SA-40 S	SM-B 160	LA-215	LA-226c
TYPE	JAM-7	LA-55	SA-616	JS-30	LA-244 T	SA-40 S	SM-B 160	LA-215	LA-226c
Art:	MONO	MONO	STEREO transistoris.	STEREO	STEREO transistoris.	STEREO	STEREO mit Tuner (MW und KW) 2 x 10 W	STEREO mit Tuner (MW u. UKW Stereo) 2 x 12 W	STEREO mit Tuner (MW u. UKW Stereo) 2 x 20 W
Ausg.-Leistung:	7 W	15 W	2 x 3,5 W	2 x 10 W	2 x 15 W	2 x 20 W 12-100 000 b. 1 W 50-70 000 b. 20 W	20-20 000 Hz 2 x Phono TB, Verst., AUX	20-20 000 Hz 2 x Phono Magn. u. Krist. TB, AUX	20-20 000 Hz 2 x Phono Magn. u. Krist. TB, AUX
Frequenzgang:	40-20 000 Hz	15-30 000 Hz	50-20 000 Hz	30-25 000 Hz	30-20 000 Hz				
Eingänge:	2 x Phono (Magn. u. Krist.) 2 x Mikr. 4/8/16 Ω	2 x Phono (Magn. u. Krist.) Tuner, TB 4/8/16 Ω	wahlweise: Phono (Krist.) TB, Rdfk. 8/16 Ω Teak	Phono, Mikr. TB, Rdfk.	Phono (Magn.) Tuner, TB, AUX	5 x hochohmig			
Ausgänge:	Metall hellbraun	Metall goldfarb.	220 x 85 x 140	4/8/16 Ω Metall beige	4/8/16 Ω Metall hellbraun	8/16 Ω Metall hellbraun	4/8/16 Ω Metall schwarz	8/16 Ω Metall beige	8/16 Ω Metall beige
Gehäuseausfg und Maße mm:	305 x 115 x 220	350 x 120 x 220		350 x 115 x 290	260 x 80 x 195	375 x 140 x 260	410 x 130 x 310	430 x 135 x 340	445 x 130 x 380
Preis DM	135.—	* 199.50	119.50	199.50	289.50	358.—	260.—	* 465.—	* 965.—

\* Im Preis enthalten: Separater Vorschalttrafo 110-220 V im Gehäuse. Alle übrigen Typen sind für 220 V ausgelegt.

in resonanzfreier Ausführung, mit schallschluckendem Material gedämpft.  
Gehäuse Nußbaum. Hi-Fi-Master in Teak Natur; Selbstbehandlung in gewünschter Farbe

## Stereo-Boxen

TYPE	ISOPHON-BOXEN			Wandlautspr. „Melodie Stereo“	ATOMIX Kompaktbox	LOEWE LO 40 52990 + 52991	Hi-Fi-MASTER	
	KSB 12/8	HSB 10	HSB 20				HFH-110	HFH 1010
Nenn-/Spitzenbelastbarkeit/W:	12/20	10/18	20/35	8	10	20	7	10
Frequ.-Ber. Hz:	60-20 000	50-20 000	40- über 20 000	60-17 000	40-20 000	40-20 000	55-21 000	55-19 000
Impedanz Ω:	4-16	5	5	2,5/5/10/15	5	4	4	4
Geh.-Maße mm:	250 x 170 x 200	500 x 230 x 155	620 x 280 x 220	600 x 300 x 110	300 x 180 x 150	600 x 250 x 220	280 x 190 x 230	500 x 300 x 270
Art d. Systeme:				Hochton 1			Philips-Longhubsystem	
Mittelhochton:	1	1	2	1	1	1 (130 x 75)		
Tiefhochton:	1	1	1	1	1	1 (170 Ø)		
UNSER PREIS:	86.—	132.—	199.50	79.50	69.75	105.—	105.—	99.—



KSB 12/8



HSB 10 + 20



LO 40

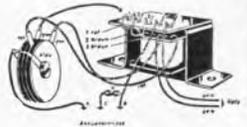
## Lautsprecher-Einbau-Chassis verschiedener Fabrikate zu herabgesetzten Preisen

TYPE	ISOPHON-Systeme (Industrieausführung)				PHILIPS-Breitbandsysteme			Transistor-type AD 2200
	P 1521	P 1726	P 2031	P 1318	AD 3501	AD 3701	AD 3801	
Watt:	4	4,5	8	3,5	3	4	6	0,5
Frequ.-Ber. Hz:	50-13 000	50-12 000	45-9 000	75-12 000	80-18 000	70-18 000	60-18 000	280-5 000
Impedanz Ω:	4	4	4	4	5	5	5	4
Maße mm:	150 x 210	170 x 260	200 x 310	130 x 180	121 Ø	155 Ø	192 Ø	64 x 64
UNSER PREIS:	10.50	12.70	24.—	7.50	12.—	14.25	22.50	3.95

TYPE	GOLDEN VOX Breitband			OAKTRON mit Doppelmembrane	
	GV 322 E	GV 322 G	PD 256		
Watt:	3,5	3	10	20	20
Frequ.-Ber. Hz:	110-7 000	70-20 000	45-18 500	25-16 000	25-16 000
Impedanz Ω:	5	5	5	8	8
Maße mm:	130 Ø	130 Ø	250 Ø	317 Ø	385 Ø (200 tief)
UNSER PREIS:	7.—	8.75	29.—	70.50	98.50

## Netzteile/Akkulader

**LAMINA-Netzteil** für Trans.-Geräte, als Ersatz für 9-V-Norm-batterie 10.90  
**ELOWI-Netzteil** für größere Trans.-Geräte; 6/7,5/9/12 V einstellbar; 300 mA 32.95  
**Bausatz stabilisiertes Netzteil**, stufenlos regelbar von 5,5 bis 15 V; max 1,2 A 99.50  
**Kleinlader**, betriebsfertig, prim. 220 V, sek. 6 V 0,6 A. Mit Gehäuse und Kabel nur 14.95  
**Akkulader-Bausatz**, 220 V/6 V; wahlweise 1 A/500 mA/250 mA (mit Widerstand auch 25 mA), Preis ohne Gehäuse 12.55  
**Akkulader-Bausatz**, Ladefrafo im Gehäuse, 12 A, mit Zusatzteilen für 12-V-Lader 51.— oder mit Zusatzteilen für 6-V-Lader 54.50  
 Zur Frischhaltung des Autoakkus



ES-300

**Hi-Fi-Stereo-Kopfhörer** mit Doppelbügel und formgerechten Schaumstoffmuscheln. Frequ.-Ber. 25-13 000 Hz/Imped. 2 x 8 Ω. Eing.-Leistung 0,5 W. Mit 2 m Kabel und Stereo-Klinkenstecker, Typ ES-300 45.—

**Hi-Fi-Stereo-Doppelkopfhörer** mit Gummimuscheln, 2 dyn. Systeme: Mit 2 x 8 Ω Typ RF-7 D, mit 2 x 400 Ω Typ RDF-207 Stück 30.95

**Anschlußkästchen (Spannungsteiler)** zur Umschaltung von 2 Stereo-Lautsprechern auf Stereo-Kopfhörer oder Zusammenschaltung von Lautsprechern und Hörer, Typ JB 300 16.95

Wie vor, jedoch Umschaltung von 2 Stereo-Lautsprechern auf 1 oder 2 Stereo-Kopfhörer (keine Zusammenschaltung), Typ UG 8 18.—

**Mikrofon-Mixer**, 4-Kanal-Mono-Mixer, transistorisiert, 148 x 60 x 70 mm. Einschl. 9-V-Normbatterie, Typ MM-400 26.95

Wie vor, jedoch 2 x 2-Kanal-Stereo-Mixer, transistorisiert. Für hoch- und mittelmäßige Mikrofone. 2 Aussteuerungsinstrumente, Abhörkontrolle. Supermoderne Form 265 x 65 x 115 mm. Einschl. 9-V-Normbatterie, Typ MM-3 99.95

**Verlängerungskabel** für Stereo-Kopfhörer u. a. Abgeschirmt, m. Stereo-Klinkenstecker u. -Kuppl., 7,6 m lang, CCX-25 9.—

**US-Klinkenstecker, Buchsen und Kupplungen aus Neufertigung**

2pol. Stecker, Nr. 4020 1.30  
 2pol. Buchse dazu, Nr. 4021 1.90  
 3pol. Stecker, Nr. 4022 1.65  
 3pol. Buchse dazu, Nr. 4023 2.10  
 3pol. Kupplung, T 213 JB 2.—

**Stereo-Steckverbindung**

Die 3pol. Steckverbindungen sind für Stereo ausgelegt

**NORDMENDE/UNION-TONBANDGERÄTE** aus laufend. Fertigung. Transistorisiert. Netzanschl. 110/220 V. Bandspule 15 cm; Geschw. 9,5 cm; Halbspur international. Eing.: Mikr., Phono, Rdfk. Frequ.-Umfang: 60-14 000 Hz. Ausg.-Leistung 2 W. Aussteuerungsanzeige u. Bandzählwerk. Eleg. Tragek. 351 x 291 x 180 mm/9,1 kg. Im Preis enthalten: Mikrofon, Leerspule, Diodenkabel. Versand unfrei (INN oder Vork.) 258.—

Zuzüglich GEMA-Gebühren 5.—  
**Philips-BASF-Tonbänder**, Doppelspielf. 18er-Sp., 730 m 18.50



JB-300



MM-400



MM-3



Nordmende/  
Union 215

## 150 Typen Qualitätsröhren beispiellos preiswert!

Laufende Fertigung, Übernahme-Garantie. Mindestauftrag DM 10.— Gesamtliste anfordern!

DY 86	2.50	ECH 84	2.95	EY 86	2.35	PCH 200	4.50
EAA 91	1.55	ECL 80	2.95	PABC 80	2.55	PCL 82	2.95
EABC 80	2.25	ECL 82	2.90	PC 86	3.95	PCL 84	3.20
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
ECF 81	2.25	EM 84	2.40	PCF 802	4.50	PY 88	2.90

**150 Typen TUNGSRAM-Garantieröhren zu Nettopreisen.** Fabrikverpackt, 6 Monate Garantie. Mindestauftrag DM 10.— Gesamtliste anfordern.

Einige Beispiele:

EAA 91	1.75	EL 84	2.10	PCL 85	3.75
ECH 81	2.45	PCC 85	2.80	PL 36	5.10
EF 85	2.25	PCH 200	5.10	PL 500	6.30
EF 183	3.25	PCL 82	3.45	PY 88	3.20

# RADIO FERN ELEKTRONIK • 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 56 — SAMMELRUF 2 03 91 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 4411 — NACHNAHMEVERSAND

**Zeit gewinnen – schneller messen!**

- Nur einen Schalter bedienen
- Nur eine (lineare!) Teilung ablesen
- Kein Überlegen – kein Umrechnen
- Deshalb auch sicher messen
- mit Vielfachmeßgerät UNAVO 2

Verlangen Sie ausführlichen Prospekt U 1



20 000 Ω/V  
Überlastschutz  
Gedruckte Schaltung

**NEUBERGER** Josef Neuberger 8 München 25

## Bei diesen Preisen sparen Sie Geld!

<b>Kofferfernsehgeräte</b>	Perle 67	328.—	<b>PE-Hi-Fi-Stereo-Anlagen</b>
<b>Graetz</b>	Bamberg 68 Stereo	673.40	Plattenspieler PE 33
Lady 911 mit Weiche			studio mit Magn. System
			PE 9000/2
			Luxus-Zarge 33
			Stereo-Verstärker
			HSV 60
			LB 30 Lautsprecherbox
			190.40
<b>Autoadapter für Lady</b>			Plattenspieler PE 34
			Hi-Fi mit PE 9000/2
			Luxus-Zarge 34
			HSV 20 T
			HSV 40 T
			LB 20 T Lautsprecherbox
			121.04
<b>Imperial</b>			<b>Nagolan-Converter</b>
Chico	399.—		UHF GC 61 TA
Philips			68.—
Fernseh-Philetta	514.20		<b>Tiefkühltruhen</b>
Schaub-Lorenz			BBC T 380
Weltkurier 1900 NN	489.60		BBC T 470
			980.—
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			999.—
59er Bild			<b>Wäscheschleudern</b>
Blaupunkt			Zimmermann und
Cortina NN 74 230	499.—		Frauenlob 3 kg
Imperial			Juwel 203 4 kg
Columbia NN	449.—		105.—
Scala 67 1923 weiß	540.—		<b>Waschmaschinen</b>
Graetz			Vollautomat Rapid
Landgraf 920	499.—		für 5 kg
Kornett 923	499.—		687.78
Kornett 1000	449.—		Zimmermann CL 31
Gouverneur 926	499.—		3 kg (Trommel)
Gouverneur 1023	449.—		399.—
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		<b>Heißwassergeräte</b>
			Eitronette, 5 Ltr.
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			AEG — Thermofox
59er Bild			105.—
Blaupunkt			<b>Elekthererde</b>
Cortina NN 74 230	499.—		Neß
Imperial			1783, 3-Platten-Herd
Columbia NN	449.—		249.—
Scala 67 1923 weiß	540.—		dito mit Schauglas und
Graetz			Grill
Landgraf 920	499.—		327.75
Kornett 923	499.—		<b>Staubsauger</b>
Kornett 1000	449.—		Moulinex Nr. 2
Gouverneur 926	499.—		AEG Vampyrete
Gouverneur 1023	449.—		AEG Vampyrete de Luxe
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		95.—
			Progress Mingar-G
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			108.75
59er Bild			<b>Messeneinheit</b>
Blaupunkt			AEG-Heimwerker in noch
Cortina NN 74 230	499.—		besserer Ausführung
Imperial			WS 707 Werkzeugset
Columbia NN	449.—		33.75
Scala 67 1923 weiß	540.—		KWK 707 Kl. Werkzeugk.
Graetz			m. Inhalt o. Masch.
Landgraf 920	499.—		WK 707 Gr. Werkzeugk.
Kornett 923	499.—		m. Inhalt o. Masch.
Kornett 1000	449.—		WHS 707 Werkzeugsch.
Gouverneur 926	499.—		m. Inhalt o. Masch.
Gouverneur 1023	449.—		Die gewünschten
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		Antriebsmaschinen wählen
			Sie bitte laut untenstehender
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			Aufstellung.
59er Bild			<b>AEG-Bahrmaschinen</b>
Blaupunkt			Antriebsm. B 1
Cortina NN 74 230	499.—		Antriebsm. B 2
Imperial			Antriebsm. SB 1
Columbia NN	449.—		dito, 330 W
Scala 67 1923 weiß	540.—		Antriebsm. SB 2
Graetz			2-Gang-Schlag
Landgraf 920	499.—		dito, 420 W
Kornett 923	499.—		Tisch-, Kreis- und Stich-
Kornett 1000	449.—		sägen, Schwingschleifer,
Gouverneur 926	499.—		Heckenscharen usw. zur
Gouverneur 1023	449.—		Ergänzung sofort ab Lager
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		lieferbar.
			<b>AEG-Motageräte</b>
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			VS 330 Motor-Schwing-
59er Bild			schleifer
Blaupunkt			STSZ 330 Motor-Schlagsäge
Cortina NN 74 230	499.—		125.25
Imperial			HTK 200 Motor-Kreissäge
Columbia NN	449.—		298.50
Scala 67 1923 weiß	540.—		Bosch zu äußerst günstigen
Graetz			Preisen ebenfalls ab
Landgraf 920	499.—		Lager.
Kornett 923	499.—		Bott-Lodegerät
Kornett 1000	449.—		44.65
Gouverneur 926	499.—		<b>Funksprechergeräte</b>
Gouverneur 1023	449.—		Mad. TG 103 A, 11 Transi-
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		storen
			Mad. Browni 9 Transi-
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			storen
59er Bild			Mad. Gommand 6 Transi-
Blaupunkt			storen
Cortina NN 74 230	499.—		à 65.—
Imperial			<b>Funksprechergeräte</b>
Columbia NN	449.—		Mad. TG 103 A, 11 Transi-
Scala 67 1923 weiß	540.—		storen
Graetz			à 147.—
Landgraf 920	499.—		Mad. Browni 9 Transi-
Kornett 923	499.—		storen
Kornett 1000	449.—		à 87.50
Gouverneur 926	499.—		Mad. Gommand 6 Transi-
Gouverneur 1023	449.—		storen
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		à 65.—
			<b>Funksprechergeräte</b>
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			Mad. TG 103 A, 11 Transi-
59er Bild			storen
Blaupunkt			à 147.—
Cortina NN 74 230	499.—		Mad. Browni 9 Transi-
Imperial			storen
Columbia NN	449.—		à 87.50
Scala 67 1923 weiß	540.—		Mad. Gommand 6 Transi-
Graetz			storen
Landgraf 920	499.—		à 65.—
Kornett 923	499.—		<b>Funksprechergeräte</b>
Kornett 1000	449.—		Mad. TG 103 A, 11 Transi-
Gouverneur 926	499.—		storen
Gouverneur 1023	449.—		à 147.—
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		Mad. Browni 9 Transi-
			storen
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			à 87.50
59er Bild			Mad. Gommand 6 Transi-
Blaupunkt			storen
Cortina NN 74 230	499.—		à 65.—
Imperial			<b>Funksprechergeräte</b>
Columbia NN	449.—		Mad. TG 103 A, 11 Transi-
Scala 67 1923 weiß	540.—		storen
Graetz			à 147.—
Landgraf 920	499.—		Mad. Browni 9 Transi-
Kornett 923	499.—		storen
Kornett 1000	449.—		à 87.50
Gouverneur 926	499.—		Mad. Gommand 6 Transi-
Gouverneur 1023	449.—		storen
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		à 65.—
			<b>Funksprechergeräte</b>
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			Mad. TG 103 A, 11 Transi-
59er Bild			storen
Blaupunkt			à 147.—
Cortina NN 74 230	499.—		Mad. Browni 9 Transi-
Imperial			storen
Columbia NN	449.—		à 87.50
Scala 67 1923 weiß	540.—		Mad. Gommand 6 Transi-
Graetz			storen
Landgraf 920	499.—		à 65.—
Kornett 923	499.—		<b>Funksprechergeräte</b>
Kornett 1000	449.—		Mad. TG 103 A, 11 Transi-
Gouverneur 926	499.—		storen
Gouverneur 1023	449.—		à 147.—
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		Mad. Browni 9 Transi-
			storen
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			à 87.50
59er Bild			Mad. Gommand 6 Transi-
Blaupunkt			storen
Cortina NN 74 230	499.—		à 65.—
Imperial			<b>Funksprechergeräte</b>
Columbia NN	449.—		Mad. TG 103 A, 11 Transi-
Scala 67 1923 weiß	540.—		storen
Graetz			à 147.—
Landgraf 920	499.—		Mad. Browni 9 Transi-
Kornett 923	499.—		storen
Kornett 1000	449.—		à 87.50
Gouverneur 926	499.—		Mad. Gommand 6 Transi-
Gouverneur 1023	449.—		storen
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		à 65.—
			<b>Funksprechergeräte</b>
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			Mad. TG 103 A, 11 Transi-
59er Bild			storen
Blaupunkt			à 147.—
Cortina NN 74 230	499.—		Mad. Browni 9 Transi-
Imperial			storen
Columbia NN	449.—		à 87.50
Scala 67 1923 weiß	540.—		Mad. Gommand 6 Transi-
Graetz			storen
Landgraf 920	499.—		à 65.—
Kornett 923	499.—		<b>Funksprechergeräte</b>
Kornett 1000	449.—		Mad. TG 103 A, 11 Transi-
Gouverneur 926	499.—		storen
Gouverneur 1023	449.—		à 147.—
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		Mad. Browni 9 Transi-
			storen
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			à 87.50
59er Bild			Mad. Gommand 6 Transi-
Blaupunkt			storen
Cortina NN 74 230	499.—		à 65.—
Imperial			<b>Funksprechergeräte</b>
Columbia NN	449.—		Mad. TG 103 A, 11 Transi-
Scala 67 1923 weiß	540.—		storen
Graetz			à 147.—
Landgraf 920	499.—		Mad. Browni 9 Transi-
Kornett 923	499.—		storen
Kornett 1000	449.—		à 87.50
Gouverneur 926	499.—		Mad. Gommand 6 Transi-
Gouverneur 1023	449.—		storen
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		à 65.—
			<b>Funksprechergeräte</b>
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			Mad. TG 103 A, 11 Transi-
59er Bild			storen
Blaupunkt			à 147.—
Cortina NN 74 230	499.—		Mad. Browni 9 Transi-
Imperial			storen
Columbia NN	449.—		à 87.50
Scala 67 1923 weiß	540.—		Mad. Gommand 6 Transi-
Graetz			storen
Landgraf 920	499.—		à 65.—
Kornett 923	499.—		<b>Funksprechergeräte</b>
Kornett 1000	449.—		Mad. TG 103 A, 11 Transi-
Gouverneur 926	499.—		storen
Gouverneur 1023	449.—		à 147.—
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		Mad. Browni 9 Transi-
			storen
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			à 87.50
59er Bild			Mad. Gommand 6 Transi-
Blaupunkt			storen
Cortina NN 74 230	499.—		à 65.—
Imperial			<b>Funksprechergeräte</b>
Columbia NN	449.—		Mad. TG 103 A, 11 Transi-
Scala 67 1923 weiß	540.—		storen
Graetz			à 147.—
Landgraf 920	499.—		Mad. Browni 9 Transi-
Kornett 923	499.—		storen
Kornett 1000	449.—		à 87.50
Gouverneur 926	499.—		Mad. Gommand 6 Transi-
Gouverneur 1023	449.—		storen
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		à 65.—
			<b>Funksprechergeräte</b>
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			Mad. TG 103 A, 11 Transi-
59er Bild			storen
Blaupunkt			à 147.—
Cortina NN 74 230	499.—		Mad. Browni 9 Transi-
Imperial			storen
Columbia NN	449.—		à 87.50
Scala 67 1923 weiß	540.—		Mad. Gommand 6 Transi-
Graetz			storen
Landgraf 920	499.—		à 65.—
Kornett 923	499.—		<b>Funksprechergeräte</b>
Kornett 1000	449.—		Mad. TG 103 A, 11 Transi-
Gouverneur 926	499.—		storen
Gouverneur 1023	449.—		à 147.—
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		Mad. Browni 9 Transi-
			storen
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			à 87.50
59er Bild			Mad. Gommand 6 Transi-
Blaupunkt			storen
Cortina NN 74 230	499.—		à 65.—
Imperial			<b>Funksprechergeräte</b>
Columbia NN	449.—		Mad. TG 103 A, 11 Transi-
Scala 67 1923 weiß	540.—		storen
Graetz			à 147.—
Landgraf 920	499.—		Mad. Browni 9 Transi-
Kornett 923	499.—		storen
Kornett 1000	449.—		à 87.50
Gouverneur 926	499.—		Mad. Gommand 6 Transi-
Gouverneur 1023	449.—		storen
Pfalzgraf 1026 dkl.	529.—		à 65.—
			<b>Funksprechergeräte</b>
<b>Fernseh-Tischgeräte</b>			Mad. TG 103 A, 11 Transi-
59er Bild			storen
Blaupunkt			à 147.—
Cortina NN 74 230	499.—		Mad. Browni 9 Transi-
Imperial			storen
Columbia NN	449.—		à 87.50
Scala 67 1923 weiß	540.—		Mad. Gommand 6 Transi-
Graetz			storen
Landgraf 920	499.—		à 65.—
Kornett 923	499.—		<b>Funksprechergeräte</b>
Kornett 1000	449.—		Mad. TG 103 A, 11 Transi-
Gouverneur 926	499.—		

**TELEMAT-ANTENNEN GMBH**

Antennenfabrik

8036 Herrsching, Telefon 08152/6011

bietet ab Fabriklager im Schnellversand:

**UMF-ANTENNEN K 21-60**

7 El. Gew. 7,5 dB	8.40	Corner Gew. 12,5 dB	23.—
11 El. Gew. 8,5 dB	13.50	Gitterantenne	
15 El. Gew. 9,5 dB	16.50	Gew. 12 dB	13.50
19 El. Gew. 10,5 dB	19.80	Gitterantenne	
25 El. Gew. 15 dB	25.—	Gew. 14 dB	19.—
32 El. Gew. 17,5 dB	33.—	22 El. Kanalantenne	
		16 dB	22.—

**BAND-III-HOCHLEISTUNGS-ANTENNEN K 5-12**

VB 15 15 El. Langbauant.	Gew. 11,5 dB	DM 27.—
VB 13 13 El. Langbauant.	Gew. 10,5 dB	DM 22.—
VB 10 10 El. Langbauant.	Gew. 9,5 dB	DM 17.—
VB 6 6 El. Langbauant.	Gew. 7 dB	DM 11.—
SB 15 15 El. Kanalant.	Gew. 13 dB	DM 29.—

**BAND-I-ANTENNEN STEREO-ANT.**

FA II 2 El. K. 2, 3, 4	DM 24.—	2 El. DM 16.—
FA III 3 El. K. 2, 3, 4	DM 29.—	3 El. DM 22.—
FA IV 4 El. K. 2, 3, 4	DM 39.—	7 El. DM 39.—

**KABEL WEICHEN**

Bandkabel %	15.—	Mast 740 Ohm	6.90
Schlauchkabel %	24.—	Mast 60 Ohm	7.90
ab 500 M	19.—	Gerät 240 Ohm	3.90
Koaxkabel vers. %	49.—	Gerät 60 Ohm	4.90

**ANTENNENSTECKMASTE**

Feuerverzinkt mit Kabeleinführung  
2 mm Wandstärke - Enorm standfest

28 mm (1 1/4") Ø, 2 Meter	DM 5.50
33,5 mm (1 1/4") Ø, 2 Meter	DM 7.50
42 mm (1 1/2") Ø, 2 Meter	DM 9.50 3 m DM 13.50
48 mm (1 3/4") Ø, 2 Meter	DM 12.— 3 m DM 17.—

**DACHABDECKBLECHE**

Durch Groß-Serienfertigung enorm preiswert

Zinkblech Nr. 100 für Masten bis 42 mm	DM 3.—
Zinkblech Nr. 102 für Masten bis 60 mm	DM 3.50
Bleiblech Nr. 104 B für Masten bis 42 mm	DM 5.50
Bleiblech Nr. 105 B für Masten bis 60 mm	DM 6.—
Neoprenmanschetten Nr. 330 und 331	DM - 50

Hohe Mengenrabatte für Großabnehmer!  
Fordern Sie Katalog und Angebot!

**CDR-ANTENNEN-ROTORE**



**Neue Modelle aus USA**

für erstklassigen Stereo- u. Fernsehempfang Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät mit Sichtsichtanzeige:

TR-10 Richtungswahl durch Handtaste DM 131.—

AR-10 Richtungsvoahl u. autom. Nachlauf DM 158.—

TR 2 C Richtungswahl durch Handtaste DM 179.—

AR 22 R Richtungsvoahl und automatischer Nachlauf DM 195.—

Sofort ab Lager Berlin lieferbar.

**Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15**



mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, 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



**CASLON 201.** Die moderne elektrische Digitaluhr, wartungsfreies Synchronwerk 220 V~, klare Zeitangabe, absolute Gänggenauigkeit! Maße: 155 x 88 x 90 mm.

Caslon 201 macht den Schreibtisch erst komplett!  
portofrei nur DM 76.—

**R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte**

1 BERLIN 47, NeuhofstraÙe 24, Tel. 6 01 84 79

**FEMEG**

**SONDERPOSTEN**

**Dekaden-Kurbelmeßbrücke MLK +4,** Fabrikat: Hartmann + Braun, sehr guter Zustand Preis per Stück DM 680.—



**US-Army-Doppelkopfhörer mit angebaulem Mikrafon,** 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



**Axial-Ventilator mit Turbinenschauflerflügel,** wartungsfrei, geräuscharm, 220 V, 25 W, 2600 U/min, Druck 3 mm WS, Förderleistung 1500 l/min, Maße: L = 83, D<sub>1</sub> = 92, D<sub>2</sub> = 121 mm, p. Stück DM 69.—

**US-Zerhackersatz für 12-Volt-Eingang**

Ausgang 1 x 6,3 V — 1 A  
1 x 6,3 V, 1 A  
1 x 40 V, 0,25 MA  
1 x 160 V, 70 MA



mit Reserve-Zerhacker-Patrone und Widerstandsreihe Originalverpackt, fabrikneu DM 48.60



**US-Jepp-Antennenflußisolator,** sehr stabile Ausführung, ungebraucht, neuerling DM 38.—

**Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen),** Folien, Planen, Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 am, 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 am, besonders festes Material, lieferbar in transparent oder schwarz undurchsichtig, Preis per Stück DM 23.80

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16  
Postcheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

**Mehr verdienen**

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

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

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

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

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

**CRAMOLIN**

**Sprühwäsche**



Entfettet  
elektronische Bauteile  
und alle Kontakte.

R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK  
7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 484



**TELETEST NF-WATTMETER WM 10**

das neue netz- und batterieunabhängige NF-Wattmeter zur zuverlässigen und schnellen Messung der Ausgangsleistung von High-Fidelity Stereo-Verstärkern, Studio-Verstärkern, Ela-Verstärkern, Musiker-Verstärkern, Rundfunk-Steuergeräten usw. Direkte Ablesung in Watt und dB. Unentbehrlich im Hi-Fi Studio und in der Service-Werkstatt

3 Leistungs-Meßbereiche	5,50 und 150 Watt
Eingebaute Lastwiderstände	4, 8 und 16 Ohm (je 150 W)
Frequenzgang	10 Hz — 50 kHz (—0.1 dB) 50 kHz — 200 kHz (—0.5 dB)

Preis DM 250.—



**KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT**  
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

## REKORDLOCHER



In 1 1/2 Min. werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm Ø. von DM 11 - bis DM 58.30

**W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19**  
Guntherstraße 19 · Telefon 516 70 29

## DRILLFILE

Kanische Schäl-Aufreibbohrer



für Autoantennen-, Diodenbusen-, 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 0-1+11, netto DM 115.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

## CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen



Modell AR-10 DM 158.—  
Modell AR-22 neues Modell DM 195.—  
Modell TR-44 DM 360.—  
Modell HAM-M DM 600.—

**Ing. Hannes Bauer**  
ELEKTRONISCHE GERÄTE  
86 Bamberg, Postfach 2387  
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

## 1967 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikanne deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu günstigsten Nettopreisen.

Der Versand erfolgt 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-Eibelfeld  
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53

# ELEKTRONIK

Apollo-Kapsel... Richtung Mond

## Steigen Sie ein!

Ja - wenn das so ginge! Jeder weiß: bei dieser Traum-Raumfahrt ist nur dabei, wer zum Team gehört. Aber vielleicht reisen Sie schon in Gedanken mit, seit Welt-Raumfahrern unterwegs sind. Weil Sie die Technik interessiert. Unser Thema liegt auf Ihrer „Wellenlänge“:

## ELEKTRONIK

Steigen Sie ein! Der Euratele-Fernlehrgang bildet Sie zum Spezialisten der Radio-Technik aus, der Grundlage der Elektronik. Spezialisten sind heute mehr denn je gefragt

Das Besondere an Euratele: Mit den Lehrbriefen erhalten Sie ca. 1000 Elektro-Teile. Sie selbst bauen Prüf- und Meßgeräte, schließlich einen Großsuper. Er gehört Ihnen. Jede Sendung können Sie einzeln bestellen, den Kursus jederzeit unterbrechen oder abbrechen - bei Euratele gibt es keinen Vertrag.

Ein zweiter Euratele-Kursus bildet Sie zum Transistor-Techniker aus.

Die große Euratele-Broschüre informiert Sie ausführlich. Schreiben Sie uns, wir schicken sie Ihnen kostenlos und unverbindlich.

## E U R A E U R A T E L E Abt. 59

**Radio-Fernlehrinstitut GmbH.**  
5 Köln, Luxemburger Str. 12,  
T E L E Telefon 238035

## WERBE-Angebot - Imp.-Röhren 6 Mon. Garantie

...DY 86	2.40	...EM 84	1.90	...PCF 80	2.70
...EBF 89	2.40	...EM 87	2.90	...PCL 81	2.90
...ECC 81	2.30	...EY 86	2.30	...PL 36	4.70
...ECH 84	2.90	...PC 86	4.05	...PL 500	5.70
...ECL 86	3.30	...PC 88	4.20	...PL 83	2.40
...EF 85	2.05	...PCC 85	2.70	...PY 83	2.30
...EF 86	2.70	...PCC 189	3.90	...PY 88	2.60

## UHF-Transistor

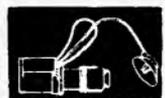
...AF 139 2.80  
...AF 239 3.10

## Valvo-Original-Fernseh-Bildröhren

...A 25-10 W	130.—
...A 28-12 W	99.—
...A 28-13 W	105.—
...A 31-15 W	112.—
...A 31-19 W	112.—
...A 41-10 W	115.—
...A 47-11 W	118.—
...A 47-17 W	118.—
...A 47-27 W	118.—
...A 59-11 W	149.—
...A 59-12 W	149.—
...A 59-16 W	155.—
...A 59-20 W	149.—
...A 59-22 W	149.—
...A 59-23 W	149.—
...A 65-11 W	211.—
...A 65-13 W	211.—

...AW 43-20	119.—
...AW 43-80	96.—
...AW 43-88	93.—
...AW 43-89	99.—
...AW 47-91	102.—
...AW 53-80	133.—
...AW 53-88	130.—
...AW 53-89	136.—
...AW 59-90	136.—
...AW 59-91	130.—
...AW 61-88	186.—

...MW 6-2	99.—
...MW 36-24	90.—
...MW 43-61 A	115.—
...MW 43-69	99.—
...MW 53-20	167.—
...MW 53-80	136.—
...MW 61-80	186.—



## Hochspannungsfassung für

...DY 86	2.95
...EY 86	2.95

Mindestmenge 5 St./Wert

**HEINZE & BOLEK, 863 COBURG, Großhandlung**  
FACH 507, TEL. 0 95 61/41 49, Nachnahme-Versand

## Fuba-Antennen

Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10% Aufschlag	
VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	30.—
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5-12	
4 Elemente	8.40
7 Elemente	14.90
10 Elemente	20.70
13 Elemente	25.90

UHF-X-System Kanal 21-60	
11 Elemente	14.50
23 Elemente	24.75
43 Elemente	34.50
91 Elemente	49.—

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen:  
K 21-28, K 21-37, K 21-48

UHF-Gitterantenne 21-60	
.4506 11 dB	15.—
.4504 12 dB	18.—
.4518 13/14 dB	19.90

Mast- und Geräte-Filter	
Mast 240 Ω	6.70
Mast 60 Ω	7.90
Gerät 240 Ω	4.60
Gerät 60 Ω	4.90
Bandkabel	14.20
Schlauch	23.—
Schaumstoff	27.—
Koax	49.90
Colorit axial	49.90

Autoantennen verschließbar  
für VW, 1,10 m 17.50  
f. alle and. Wag. 1,50 m 23.40

Zubehör	
Mastabstandisolator	1.55
Mauerisolator	1.—
Dachrinnenüberführung mit 2 Stützen	4.15

Antennen-Steckrohre 42 x 2	
5 Stück je 1 m i. Karton	34.50
5 Stück je 1,5 m i. Karton	39.50
5 Stück je 2 m i. Karton	49.50
Dachziegel, rot	5.90

Autosuper Blaupunkt	
Hildesheim ML	99.50
Manheim UM	169.—
Essen UML	195.—
Frankfurt UMLK	229.50
Köln UMLK	369.—

## Transformatoren

bis 500 VA  
Einzelstücke und Serien

**Blum-Elektronik, 8907 Thannhausen (F)**  
Postfach 3 · Telefon 0 82 81/4 94

## VHF-UHF-Tuner Reparaturen

Pauschalpreise:  
Transistor-Tuner DM 18.50  
Trens DM 22.—  
Converter Röhren DM 25.60

## KIRSCHEN

Radio u. Fernseh  
753 Pforzheim  
Pfälzer Straße 28

## NEU EINGETROFFEN!



10-Tr.-Sprechfunkgeräte RADIFON TRC-102 quartzgest., sehr gute Reichweiten (100 mW) o. FT2 das Paar kpl. nur DM 198.—. Sprechfunkgeräte mit FTZ-Nr. das Paar schon ab DM 253.—. 10-Tr.-Radio VALIANT MW mit Tasche, Batt.-Ohrh. nur DM 17.75, 10 St. à DM 16.75, 25 St. à DM 15.75, 100 St. à DM 14.75.  
Die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.  
**Import-Großhandel Walther**  
8959 Hapfen am See (früher Schwangau)

## NEU! FERNSEHKAMERA

TELETRON 3000, volltransistorisiert, 25 Transistoren, 18 Dioden, besonders leicht und handlich, universelle Einsatzmöglichkeiten, mit jedem FS-Heimgerät zu verwenden.  
Preis DM 1190.—  
kompl. Interessante Rabatte für Wiederverkäufer!

## Hans J. Kaiser, Import-Export

69 Heidelberg, Postfach 1054, Tel. 0 62 21-2 76 09

# AIWA

Handelsgesellschaft mbH & Co KG  
Frankfurt/M.  
Langestraße 22a  
Tel. 288254

**P-172 SLH**  
Plattensp. m. 3-Band-Radio  
Netz/Batterie

**TP-721**  
Tonband 4spurig,  
Netz/Batterie

**TP-730** Netz  
Batterie

**Tokai** TOKAI Funksprechgeräte  
TC 912, 130, 500  
Funksprechgeräte

Verkauf nur an Wiederverkäufer



# Aus unserem Geräteprogramm...

Bequeme Teilzahlungsmöglichkeit! 10% Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten oder 25% Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten ohne TZ-Zuschlag.

Es gibt kein preiswerteres und zuverlässigeres Wechslerchassis:

### PHILIPS-Plattenwechsler-Chassis

Stereo-Ausführung mit Tonkopf AS 3306, spielt u. wechselt automatisch bis zu 10 Platten aller Ø u. Geschwindigkeiten, Mono u. Stereo, einfache Bedienung, Start/Stop-Taste, Aufsatzpneumatic, Maße: 350 x 305 mm, unter Werkboden 60 mm, über 120 mm DM 79,-

Anzahlung DM 14,-, 10 Monatsraten à DM 7,-

In verbesserter und bestechend eleganter Ausführung wieder lieferbar:

### PHILIPS-Plattenwechsler-Tischgerät WT 50

Stereoausführung, spielt u. wechselt autom. Schallplatten aller Ø und Geschwindigkeiten, Mono u. Stereo, Universal-Bedienungs-knopf, Plattenabstufung, Plattenhalter f. Einzelspiel abnehmbar, Kunststoffgeh. schwarz/grau, Metallzierstreifen, Maße 335 x 290 x 195 mm DM 88.50

Anzahlung DM 10,-, 10 Monatsraten à DM 9.70

### Stereo-Verstärker SA 80 S

Mono 8 W, Stereo 4 W pro Kanal, Frequenzbereich 60-15 000 Hz ± 1 dB, Phono 100 mV / 250 kΩ, Tuner 100 mV, ECC 83, 2 x HL 94, 1 S 315, Eingänge f. Radio, Tonband

Phono. Getrennte Lautstärkeregelung, Tonblende, 250 x 160 x 75 mm, Barpreis DM 99,-

Anzahlung DM 11,-, 10 Monatsraten à DM 9.50

### MONARCH KW-Empfänger HAM 1 (SR 40)

kleiner leistungsfähiger Empfänger für den KW-Hörer, große Trennschärfe, Band spreizung, deutliche Abstimmkala, von 540 kHz-31 MHz in 4 Bändern, eingeb. Lautsprecher, S-Meter, Störbegrenzer, BFO, NF-Ausg., 1.5 W, 4 Röhren, Empfindlichk. ca. 20 µV, 220 V, Maße: 315 x 145 x 220 mm nur DM 248,-

Anzahlung DM 25,-, 10 Monatsraten à DM 24.50

### TRIO KW-Empfänger 9 R 59 DE

4-Röhren-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter und Produktedetektor für klaren SSB-Empfang Durchgehend. Bereich v. 550 kHz bis 30 MHz und geichte Skalen über den gesamten Bereich

Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spreizkala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden.

Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe.

Eine HF-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe.

Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder) Empfindlichkeit: 2 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz

Trennschärfe: ± 5 kHz bei -60 dB, ± 1,3 bei -6 dB, mechanisches Filter eingeschaltet

Sprechleistung: 1,5 Watt

Maße: etwa 37,5 cm x 17,5 cm x 25 cm DM 498,-

Anzahlung DM 50,-, 10 Monatsraten à DM 48,-

### KEW-EINBAUINSTRUMENTE

Mod. MR 2 P (Drehspul) Güteklasse 2,5 m. transp. Plexiflansch, Flanschmaß 42 x 42 mm, Einbaumaß 38 mm, Einbautiefe 29 mm, Genauigkeit 2,5 %.

Lieferbare Werte:

100/200/500 µA je DM 13.90

50-0-50/100-0-100 µA je DM 13.90

1/10/100 mA je DM 11.90

1/5/10/15 A je DM 11.90

6/10/15/25/50 V je DM 11.90

KEW-Profi-Einbauminstrumente (Drehspul): Güteklasse 2,5

Mod. EW 16, Maße: B = 83,5 x H = 32 x T = 89 mm

Einfach System

Gleichspannung: 6/10/25/300 V je DM 19.80

S-Meter (1 mA/90 Ohm) DM 23.50

Gleichstrom: 50 µA (1100 Ohm) DM 34.50

100 µA (1100 Ohm) DM 29.50

500 µA (150 Ohm) DM 24.50

1 mA (90 Ohm) DM 19.80

100 mA (90 Ohm) DM 19.80

### Transistor-Breitband Millivoltmeter TBM 100



12 eff. Bereiche 1 mV/300 V, Frequenzgang 10 Hz—1 MHz ± 0,5 dB. Preis DM 219.—

Bitte Prospekte anfordern!

### Transistorstabilisiertes Netzgerät STABI 15/5

in Siliziumtechn. f. Werkstatt u. Labor



Spannung 0,6—15 V, Strom 0,5—5 A, Restwelligkeit 0,3 mV,  $R_i < 1,5 M\Omega$ . Strom- und spannungstabilisiert! Stufenlos einstellbar! Elektronische Sicherung! Preis DM 598.—



**SELL & STEMMLER** Inhaber: Alwin Sell

Fabrikation elektr. Meßgeräte, 1 Berlin 41, Ermansl. 5, Tel. 72 24 03/72 65 94



1913 - 1963

ÜBER  
**50**  
**JAHRE**

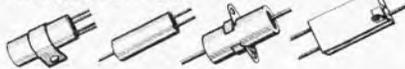
IN DER  
**ELEKTRO**  
**INDUSTRIE**

**WEGO-WERKE**

RINKLIN u. WINTERHALTER

78 FREIBURG i. BR., Wenzingerstr. 32-34

STORSCHUTZ-Kondensatoren



Hoch- u. Niedervolt Elektrolyt-Kondensatoren

Phosorschieber-Kondensatoren für Leuchtstoff-Röhren

MOTOR-Kondensatoren



PAPIER-Kondensatoren



### Tokai Funksprechergeräte

zu einmaligen Sonderpreisen:

TC 130 G komplett netto Paar DM 340; TC 500 G komplett netto Paar DM 485.—; TC 505 komplett netto Paar DM 550.—

Sämtl. Geräte mit FTZ-Nr., sofortige Lieferung, Garantieservice. Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechergeräten sind zu beachten!

H. J. Kaiser, Imp.-Exp., 69 Heidelberg, Postf. 1054, Tel. 0 62 21-2 76 09

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  
1000 Keram. Rohr- u. Scheibenkondensatoren, gut sort. 29.50

Siemens AF 139 u. 239  
1 St. 10 St. à 100 St. à  
2.50 2.30 2.20  
2.70 2.50 2.30

Telef.-Valvo-Siemens-Rö. in neutraler Packung

8 Monate Garantie

EAF 801 2.95	ECL 80 4.25	EM 84 2.70	PCF 86 4.85
EBC 81 2.85	ECL 86 4.25	EM 87 3.10	PCF 801 4.60
ECC 81 3.40	EF 83 3.40	EY 88 4.—	PCH 200 4.80
ECC 85 3.20	EF 85 2.95	PC 92 2.50	PL 81 5.70
ECH 81 2.85	EF 86 2.75	PCC 88 5.35	PL 500 7.65
ECH 84 3.80	EF 183 5.85	PCF 82 3.80	UEL 71 7.85

Vers. per Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.— gegen Voreinsendung des Betrages, + 1.50 Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst 2.— Aufschlag  
**CONRAD** 8450 Amberg, An der Krambrücke 14

### QUARZE

FT-243 in größter Auswahl je DM 5.—. Fernsteuerquarze je DM 12.50. Eichquarze 100 kHz, 1.000 kHz, je DM 28.—. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.—. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos.

Quarze vom Fachmann  
Garantie für jedes Stück!

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 10  
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 413 917



### Wie wird man Funkamateuer?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

### TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 11.—

Doppelspielband

Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

## UHF/VHF-Verstärker, Konverter und Tuner

von bester Qualität und höchster Verstärkung



bei schlechtem Empfang ...



... erhebliche Bildverbesserung

#### 1. VHF-Verstärker (ca. 18 dB)

St.	DM
1	39.—
2	37.—
10	33.—

f. Unterdach- u. Mastmontage f. alle VHF-Antennenaufst., Eing./Ausg. wahlw. 240/60  $\Omega$ , eingest. auf ein. Kanal im Ber. I/III (gewünschten Kanal angeben).

#### 2. UHF-Verstärker (ca. 22 dB)

St.	DM
1	45.—
2	43.—
10	39.—

f. Unterdach- u. Mastmontage f. alle UHF-Antennenaufst., Eing./Ausg. wahlw. 240/60  $\Omega$ , eingest. auf einen Kanal im Ber. IV/V (gewünschten Kanal angeben).

#### 3. Netzgerät zu 1. und 2.

St.	DM
1	26.—
2	25.—
10	23.—

f. Unterdachmontage od. Fernspeisung, m. Stab-Diode, zur Speisung v. 1—3 Verst., Netzanschl. 220~, Ausg. 16 V b. 30 mA.

#### 4. Kombi-Ant.-Weiche

St.	DM
1	18.—
2	17.50
10	16.—

z. Verbind. v. 2 bzw. 3 Ant., m. eingeb. Gleichstromweiche z. gleichzeitig. Fernspeisung vorgeschalt. Verst. üb. Ant.-Niederf. Lieferb. in 4 Schaltaufst. (bitte Prospekt verl.).

#### 5. UHF-Verstärker ZV 403 (ca. 26 dB)

St.	DM
1	59.—
2	57.—
10	53.—

z. Aufst. direkt am FS-Gerät, durchstimmbar, eingeb. Steckdose, Trans. 2 x AF 239, Linearskala, einf. Scharfstellen. Besond. zu empf. bei schlecht. UHF-Farbfemsehempfang.

#### 6. UHF-Aufstell-Konverter

St.	DM
1	49.50
3	48.—
10	46.50

in elegant. kleinen grau. Flachgeh., Trans. AF 139 u. AF 239, eingeb. Steckd., VHF/UHF-Tastenumsch., übersichtl. Kanalskala, setzt um auf Kanal 2 u. 3, Verbrauch 1 W.

#### 7. UHF-Schnell-einbau-Konverter

St.	DM
1	37.50
3	36.50
10	35.50

Lambda halbe, Trans. AF 139 u. 239, Mant. an jed. FS-Gerät in Min., üb. Vorwid. an Plus. Eing./Ausg. 240  $\Omega$ , setzt um auf Kan. 3 u. 4, 1000fach bewährt bei älteren FS-Geräten.

#### 8. UHF-Schnell-einbau-Konverter

St.	DM
1	36.—
3	35.—
10	34.—

Lambda viertel (Kleinstformat), Trans. AF 139 u. 239, Montage an jed. FS-Ger. in Min. üb. Vorwid. an Plus. Eingang/Ausgang 240  $\Omega$ , setzt um a. Kan. 2 und 3, 1000fach bewährt bei älteren FS-Geräten.

#### 9. UHF-Einbau-Konverter

St.	DM
1	38.50
3	37.50
10	36.50

wahlw. als Konverter od. Tuner-Baus. (Dat. w. Pos. 7), m. kompl. Einb.-Zub. w. Skalennk., flex. Welle, Mont.-Platte usw., ohne Zub. als Rohteil. 1 St. DM 32.—, 3 St. DM 30.50, 10 St. DM 29.50.

## Zitzen-Elektronik-Vertrieb

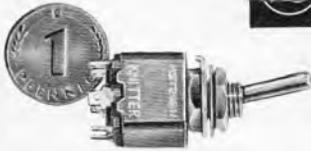
4 Düsseldorf-Nord  
Postf. 672, Tel. (0211) 42 64 06

Garantie auf alle Geräte. Lieferg. sof. ab Lager p. NN., Rückgaberecht innerh. 10 Tagen. Verl. Sie Prospekte! Großabn. Sonderpr.!

## METROFUNK senkt mit Einführung der Mehrwertsteuer die Preise um mehr als 9%

Vielfarbige vielfarbige flexible Steuerleitungen von METROFUNK GMBH · 1 Berlin 41 · Telefon (0311) 79 53 43 · Telex 01 84 098

# MINIATUR KIPPSCHALTER



EINPOLIG - MEHRPOLIG

## ALFRED KNITTER KG ELEKTROTECHNISCHE ERZEUGNISSE

8011 BALDHAM/MÜNCHEN  
KARWENDELPLATZ 1

Telefon 0 81 06/80 82





### Tonbandgeräte Kofferempfänger, Autoradios

**NEUESTE MODELLE ZU SONDERPREISEN!**

(Preisbeispiel) Autosuper-Markengerät, MW, LW 90 DM  
Autosuper-Markengerät, MW, UKW 140 DM  
(6 Monate Garantie)

Zubehörsätze komplett mit Lautsprecher, Blende, Knöpfe, Befestigungsmaterial und ausführlicher Einbauanleitung für:

- VW 1200/1300, Ford 12 M ..... 25 DM
- Opel Rekord 67, Kadett 66 ..... 24 DM
- Hirschmann- oder Bosch-VW-Versenk-Antenne ..... 18 DM

Nach-Schnellversand ab Aachen. Verlangen Sie bitte unsere kostenlose ausführliche Preisliste mit Abbildungen über weiteres Einbaumaterial u. Zubehör f. sämtl. Kfz-Typen, Autosuper, Kofferempfänger, Hi-Fi-Stereosysteme, Tonband- u. Phonogeräte.

Walfg. Krall, Radiogroßhandlung/Autoradio-Spezialversand  
51 Aachen Postfach 865 Telefon 3 67 26

## Halbleiter - Service - Gerät HSG



**NEU!**  
Verbessertes Modell  
Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art  
Ein Meßgerät für Dioden bis 250 mA Stromdurchgang

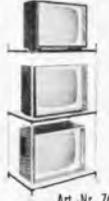
Für Spannungsmessungen bis 250 V und 10 000 Ω-V  
Für Widerstandsmessungen bis 1 MΩ  
Narrowensichere Bedienung für jedermann  
Bitte Prospekt anfordern!

**MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau**  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

### Elektronische Selbstbau-Organen

(Transistoren) Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbaufähig, durch Anleitungen. Bausteine und Teile einzeln beziehbar. Nettopreis. gratis.

**Electron Music**  
4951 Döhren 70 - Postfach 10/13



**DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776**  
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 118,90

**DEKO-Vorführständer**, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm DM 89,70 und DM 1.20 Verpackung  
auch in 2 Etagen lieferbar und DM 1.20 Verpackung

DM 69,80

Werner Grammes jr., Draht- und Metallwarenfabrik  
3251 Klein-Berkel/Hamel, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73



**DEKO-Ständer**, zerleg- und fahrbar, aus Vierkantrohr, in 4 Etagen. Maße: Höhe ca. 150 cm  
Breite ca. 65 cm  
Tiefe ca. 40 cm

DM 98,60 + DM 1,20 Verpackung 8 Tage zur Probe, bei Nichtgefallen zurück

Auch in allen gewünschten Abmessungen lieferbar

Werner Grammes jr., Draht- u. Metallwarenfabrik  
3251 Kl.-Berkel/Hamel, Postf. 265, Tel. 0 51 51/31 73

### Fernseh-Antennen

auch zur Selbstmontage

UHF, 2. u. 3. Programm Kanal 21—60

- Spez. X 14 Elem. 15.—
- Spez. X 26 Elem. 27.50
- Spez. X 50 Elem. 37.50
- Spez. X 94 Elem. 50.—

UHF, Yagi-Antennen Kanal 21—60

- 11 Elemente 14.—
- 15 Elemente 17.50
- 17 Elemente 20.—
- 22 Elemente 26.—
- 26 Elemente 25.—
- Gitterant. 11 dB 13.—
- Gitterant. 14 dB 17.50

VHF, 1. Programm

- 4 Elemente 8.—
- 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 für VW verschleißbar 17.50  
f. alle ab Wagen 20.—  
SPIRAL Ant. 14.50

Antennenweichen

- Ant. 240 Ω Einb. 4.90
- Gef. 240 Ω Gerät 4.50
- Ant. 60 Ω Einb. 4.90
- Gef. 60 Ω Gerät 5.75

Zubehör

- Schaumstoffkabel —.28
- Koaxkabel —.50
- Dachpfannen ab 5.—
- Steckröhre 2 m 7.50
- Dachrinnenüberf. 1.80
- Mastisolator —.90
- Mastbef. Schellen —.50
- Mauerisolator —.60

Katalog anfordern!

**KONNI-VERSAND**  
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75

## Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC 912 G = 20 Stück,

TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!

Tokai, Lugano 3, Bax 176, Schweiz, Tel. (00 66 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314

## FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkalben werden angekauft  
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei

**Fernseh-Servicegesellschaft mbH • 66 Saarbrücken**  
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

### DRAHTLOSES MIKROFON

Modell SILVER STAR, Spezialausführung 2stufiger Sender 5 Transistoren, höchstmögl. Aufnahmeempfindlich u. Reichw., variable Frequenz 88—108 MHz. Abmessungen 29 x 65 x 20 mm. Gew. 42 g. o. FTZ-Nr. Die f. d. deutsche Bundesrepublik geltenden Bestimmungen sind zu beachten.

Musterpreis kompl. netto DM 90.— Mengenrab. b. größeren Stückzahlen! Portofr. Luftpostvers. sofort nach Auftragserhalt

**International Electronics, 520 Fifth Avenue New York 36, N.Y., U.S.A.**

## ETG-technimeter FET-10

10 x empfindlicher als ein Standard-Röhrenvoltmeter

Jetzt neu mit Feldeffekttransistoren • Ri.: 10 Meg. • mV-, Volt-, mA-, µA-, mA-, Ω-, kΩ- und MΩ-Meter • netzunabhängig • Drift: 10 µA/°C • Verbrauch: 3,6 mW • überlastungssicher • Testköpfe: HF bis 1000 MHz und Hochspannung bis 30 kV DM 299.—  
Bitte Datenblatt anfordern!

**Das Gerät für den Elektroniker!**

**ETG** 3387 Vienenburg, Postfach 93, Tel. (0 53 24) 8 72

### RINGKERN-STELLTRANSFORMATOREN

**Ringkern-Regeltransformator TST 280 G** im Gehäuse, besonders für den Fernseh-Service. Nennleistg. 380 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0 bis 280 V, mit Schalttafel-Einbau-Meßinstrumenten, 400 V u. 3 A, 2 Schutzstecker an der Frontseite, hochstabiles Metallgehäuse 239,50

**RINGKERN-STELLTRANSFORMATOR Einbautypen SST 250/1,6 E**, Nennleistung, 400 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0—280 V 89,50

SST 280/4 E, Nennleistg. 1 kW, prim. 220 V, sek. 0—250 V 119,50

SST 250/20 E, Nennleistg. 5 kW, prim. 220 V, sek. 0—250 V 250.—

Die oben angeführten Transformatoren haben eine Autotrafwicklung. Die folgenden Typen eine Trennwickl.

TST 280/1 E, Nennleistg. 300 W, prim. 220 V, sek. 0—280 V 149,50

TST 280/6 E, 1,6 kW, prim. 220 V, sek. 0—280 V 225.—

**SCHALTAFELMESSINSTRUMENTE** mit Dreheisenwerk für Gleich- und Wechselspannung und Strom Typ E, 72 x 72 mm, Einbaufußschirm

1 St. 5 St. ä	1 St. 5 St. ä
0-60 V 17.50 15.50	0-10/20 A 19.85 17.85
0-250 V 23.80 21.80	0-15/30 A 18.95 18.95
0-400 V 17.50 15.50	0-40/80 A 18.95 18.95
0-500 V 15.25 23.25	0-200/400 A 19.50 16.50
0-100 A 19.50 16.50	0-400/5 A 19.50 16.50

Typ E 96, 96 x 96 mm, Wechselsp., Wechselstr.

0-60 V 27.20 24.70	0-6 A 23.80 21.60
0-250 V 29.10 28.45	0-10 A 23.80 21.60
0-100 mA 27.35 25.—	0-40 A 23.45 21.50
0-500 mA 23.45 21.50	0-100 A 24.70 22.20

Dito, mit Drehspulensystem nur f. Gleichspannung, Strom, Typ P 72, 72 x 72 mm

0-10 V 33.95 32.65	0-1 mA 29.50 28.25
0-100 V 33.95 32.65	0-10 mA 29.50 28.25
0-250 V 34.50 33.95	0-100 mA 29.50 28.25
0-500 V 36.85 35.30	0-1 A 29.10 27.35
0-100 µA 29.50 28.25	0-6 A 30.55 29.65

Dito, Typ P 96, 96 x 96 mm

0-100 V 39.95 38.10	0-250 mA 38.30 36.60
0-250 V 41.50 39.70	0-1 A 38.30 36.60
0-500 V 44.50 42.75	0-6 A 39.95 38.10
0-1 mA 38.30 36.60	0-10 A 39.95 38.10

Vers. - u. Lieferbeding. siehe Inserat in diesem Heft

**Werner Conrad 8452 Hirschau/Opf.**  
Fach 20 Ruf 0 96 22/2 22 FS 0 63 805  
Nach 18 Uhr Anrufbeantworter 2 25



# Stahlblech

Gehäuse · Schränke und Zubehör  
Auch Sonderanfertigungen.

Bitte fordern Sie Prospekt an!

## BERNHARD PFEIFER

5138 Heinsberg-Schalhausen, Bahnstr. 54, Telefon 50 71/72




Telex  
0832327

## 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

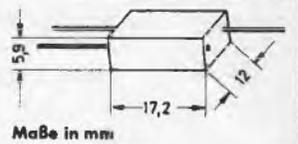


465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1-3, Ruf 21507/21588

## VERZÖGERUNGSLEITUNGEN IN BAUSTEINTECHNIK

Betriebsspannung 300 V • MIL-C15305B-1-B • Verzögerungszeit pro Baustein  
10/20/30/40/50/60/70/80/90/100/200 nsec • Dämpfung 0,2 ... 4,5 dB • Impedanz  
500 Ohm ± 5% • Temperaturkoeffizient 150 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup> • Ab Lager lieferbar

Stück	1-49	50-99	100-249	250-499	500-999	ab 1000
DM	11.10	10.50	9.90	9.00	8.10	6.60



Maße in mm

## NYTRONICS, INC.

NEUMÜLLER + CO. GMBH  
8 MÜNCHEN 13 - SCHRAUDOLPHSTRASSE 23 TELEFON 299724 TELEEX 052102

### UHF-Tuner

repariert schnell  
und preiswert

**Gottfried Stein**  
Radio- u. FS-Meister  
UHF-Reparaturen  
55 TRIER  
Am Birnbaum 7

### 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 3.50
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	13.50
Gitterantenne 14 dB	18.50

Weichen	
240-Ohm-Antenne	6.90
240-Ohm-Gerät	4.60
60-Ohm-Antenne	7.90
60-Ohm-Gerät	4.95
Bandkabel	—1.16
Schaumstoffkabel	—2.27
Koaxialkabel	—5.2

Alles Zubehör preiswert  
Versand verpackungs-  
frei NN

**BERGMANN**  
437 Marl, Hülstraße 3a  
Postfach 71  
Telefon 4 31 52 und 63 78

### FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw.  
Kauf-Miete, Ankauf-Ver-  
kauf, Lochstreifenzusatz-  
gerät, Inzahlungnahme,  
Unverbindl. Beratung,  
Voll Postgarantie  
**Wolfgang Preiser**  
2 Hamburg 39  
Rambatz-Weg 7  
So.-Nr. 04 11/27 76 80  
FS 214 215

Alle  
**Einzelteile**  
und Bausätze für  
elektronische Orgeln

Bitte Liste F 64  
anfordern!



DR. BOHM  
495Minden, Postf. 209/30

### Direkt vom Hersteller

1 Programm  
4 El. 8 — 8 El. 14.40  
6 El. 13.20 10 El. 18.40  
10 El. Langbau  
spez. f. Außenmontage 31. —

2. und 3. Programm  
13 El. 16.80 21 El. 25.20  
17 El. 19.60 28 El. 33.60  
Corner DC 16 26 —  
Corner DC 18 31. —  
Gitterantennen 14 dB  
verzinkt 18.50, Kunstst. 26.80

Tischantenne  
1., 2. u. 3. Programm 10. —

UKW-Stereo Antennen  
Dipol 9.50 5 El. 24.50  
2 El. 15. — 8 El. 42. —  
4 El. 24. —

Auto-Versenk Antennen  
abschließbar  
110 cm für VW 17.50  
110 cm f. sämll. Fabrik 18.50  
140 cm f. sämll. 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  
UHF9 12 dB Gew. m. Netz 39.50  
VHF 14 dB Gew. m. Netz 39.50  
Bitte Kanalangebe

Antennen-Zubehör  
Koaxkabel — 53  
Schaumstoffkabel — 35  
Schlauchkabel — 28  
Bandkabel — 20  
Dachplanblei 8.10  
Dachplanblei/kunststoff 7.10  
Dachrinneüberf. 1.75  
Dachkabelstützen 1.15  
Mastisolator — 58  
Einschlagisolator — 48  
und sonstiges



**WALTER-Antenne**

M. Herbst

435 Radlinghausen  
Sachsenstraße 154  
Ruf (0 23 61) 2 30 14

**Gleichrichter-Dioden**  
Restposten, Silizium, je  
1 A, für Bastelzwecke:  
2000 V DM — 90  
1500 V DM — 80  
1000 V DM — 70  
500 V DM — 60  
250 V DM — 50  
Niedervolt DM — 40  
Lieferung per Nachn.  
**H. KÖRNER**  
6442 Rotenburg

**Farbfernseher**  
erfordern ein  
**Entmagnetisier-  
gerät**  
in Kunststoff 300 mm Ø  
lieferbar komplett mit  
Anschlußschnur zum  
Preis v. DM 82. — nfo.  
**Dr. P. REIF Electronic**  
4411 Haetmar/Postfach

**Gleichrichter-  
Elemente**  
auch 1.30 V Sperrspg  
und Triolos liefert  
**H. Kuna KG**  
Gleichrichterbau  
1000 Berlin 12  
Gleisebrechtstraße 10  
Telefon 8 83 58 69

**Das kleinste Zangen-Am-  
peremeter mit Voltmeter**  
Umschaltb. Modelle  
Bereich: 5/10/25/50/60  
125/300 Amp.  
125/250/300/  
600 Volt  
Netto 108 DM  
Prospekt FS 12  
gratis!  
**Elektra-Vers. KG W. Besemann**  
636 Friedberg, Abt. B15

### Aus Sonderangebot Originalröhren

EAA 91	DM 2.50
EAF 42	DM 4. —
EB 41	DM 4. —
EC 92	DM 2.50
ECC 81	DM 3. —
ECC 83	DM 3. —
ECC 85	DM 2.90
ECH 81	DM 3. —
ECL 86	DM 4. —
EF 86	DM 3.20
EM 87	DM 2.95
PC 86	DM 5. —
PC 88	DM 5. —
PC 92	DM 3. —
PCC 84	DM 4. —
PCC 88	DM 5.20
PCC 189	DM 5.20
PCF 80	DM 4.10
PCF 82	DM 4.10
PCL 81	DM 4.75
UY 41	DM 2.70

**Hochspannungsfassung**  
für DY 86 DM 2.05  
bei 10 Stück DM 1.90  
dto. abgesch. DM 3.50  
bei 10 Stück DM 3.00

**K. H. BÖHM**  
85 Nürnberg  
Burgschmietstraße 29  
Telefon 09 11/3 55 40

Handfunksprecher neuester Bauart! **MINITON 1003 - 1,6 W**  
FTZ-geprüft, DM 740. —, das stärkste Gerät mit der größten km-Leistung.  
Neuartiger Störbegrenzer sowie automatische Regelung gegen Übersteuerung.  
Eingebaut sind: 2 Kanäle, Tonruf, Rauschsperr, Spannungsmeßgerät.  
Anschlüsse für: Netzteil, Ohrhörer, Außenantenne, Mikrofon.  
Fordern Sie bitte Ihr Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten hohe Rabatte. Es werden  
nur schriftliche Anfragen über Rabatte beantwortet. Neutrale Prospekte erhältlich!  
(Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.)  
Herstellung und Alleinvertrieb: **Elektra-Versand KG, Abteilung MT 1, W. Besemann**  
Büro I: 6 Frankfurt/Main, Am eisernen Schlag 22, Telefon 06 11 / 51 51 01  
Büro II: 636 Friedberg/Hessen, Hanauer Straße 51-53, Telefon 0 60 31 / 72 26

**KROHA Hi-Fi-Transistor-  
Stereo-Verstärker LSV 100**

Höchste Zuverlässigkeit durch  
elektr. Sicherung. Dieses Gerät ist  
für den Direktverkauf an meine  
Kunden vorgesehen. Sie erhalten  
deshalb ein Maximum an Gegen-  
leistung für ihr Geld. Ein Jahr  
Garantie.

Technische Daten: Nennleistung 2 x 50 Watt an 5 Ω  
Klirrfaktor bei 2 x 50 Watt kleiner 1 % von 20 Hz..20 kHz  
Klirrfaktor bei 2 x 40 Watt kleiner 0,2 % von 20 Hz..20 kHz  
Leistungsfrequenzgang 10 Hz..50 kHz  
Preis für fertiges Gerät 790. — DM  
Preis für Bausatz LSV 100 650. — DM

Wir übersenden Ihnen gern unser Prospektmaterial

**KROHA elektronische Geräte 731 Plochingen**

**Größere Posten**  
elektronischer Bauteile,  
Geräte und Aggregate  
sowie Röhren u. Halb-  
leiter, übernimmt ge-  
gen Kasse  
**Atzert-Radio, Abt. 9**  
1 Berlin 61  
Stresemannstraße 100  
Telex 01-85 775

**Suche!**  
Röhren, Transistoren,  
Dioden, Kondensato-  
ren usw. zu kaufen ge-  
sucht.  
**K. H. Böhm**  
85 Nürnberg  
Burgschmietstraße 29  
Telefon (09 11) 3 55 40

**Kaufe:**  
Spezialröhren  
Rundfunkröhren  
Transistoren  
jede Menge  
gegen Barzahlung  
**RIMPEX OHG**  
Homburg, Gr. Flattbek  
Grattenstraße 24



## Wenn elektronische Bauelemente ...

dann nur von Arlt. Große Sortimente und günstige Preise — das  
sind die Merkmale unseres Angebotes. Laufend Sonderlisten über  
unser Katalog-Programm. Staffelpreise bei Mengenabnahme.

## Arlt Radio Elektronik

4 Düsseldorf 1, Postfach 1406  
1 Berlin 44, Postfach 225  
7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93

# Achtung!!!

Wichtige Mitteilung an alle bedeutenden Einzelhändler im Raum Hessen, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Bayern.

Zur Erweiterung meines Exports an gebrauchten Fernseh-Apparaten suche ich weitere Verbindung zu Firmen, die mir ihre in Zahlung genommenen FS-Geräte verkaufen. Im Rahmen meines Programms kann ich jeglichen Typ, Fabrikat und Baujahr verwenden.

Die von mir gezahlten Preise sind erstaunlich hoch. In Frage kommen jedoch nur spielfertige Apparate.

Eine loyale, langfristige Zusammenarbeit ist von vornherein gewährleistet. Abholung jeweils ab 10 Stück gegen bar.

Eilige Zuschriften, die auf jeden Fall diskret behandelt werden, bitte ich an meine Adresse zu senden:

A. Sengery, 6252 Diez/Lahn, Postfach 1141 oder Telefon 0 64 32/27 05



## TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstaustausch. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur	Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau*	<input type="checkbox"/> Kfz-Technik	<input type="checkbox"/> Klim. 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"/> Handwerks-Meister	<input type="checkbox"/> Schautenstereok
<input type="checkbox"/> Nachr.-Technik*	<input type="checkbox"/> Chemotechnik	<input type="checkbox"/> Industriemeister	<input type="checkbox"/> Bürokaufmann
<input type="checkbox"/> Elektronik	<input type="checkbox"/> Vorrichtungsbau	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Betriebswirt
<input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau*	<input type="checkbox"/> Kunststofftechnik	<input type="checkbox"/> Mittlere Reife	<input type="checkbox"/> Management
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik	<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter
<input type="checkbox"/> Regeltechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik		<input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm
			<input type="checkbox"/> Außenhandelskfm
			<input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm
			<input type="checkbox"/> Handelsvertreter
			<input type="checkbox"/> Einkaufsleiter
			<input type="checkbox"/> Techn. Kaufmann
			<input type="checkbox"/> Verkaufsteiler
			<input type="checkbox"/> Werbeleiter
			<input type="checkbox"/> Werbefachmann
			<input type="checkbox"/> Texter
			<input type="checkbox"/> Fremdenverkehr
			<input type="checkbox"/> Layouter

300 Lehrfächer

Teilnehmer-Lehrgänge mit \* sind staatlich Höherwertig. Beihilfen durch das Arbeitsamt

**Studiengemeinschaft** 61 DARMSTADT  
Postfach 4141 - Abt. L 12



### 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

### VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)  
repariert schnellstens

**GRUBER, FS-Service**  
896 Kempten  
Burgstr. 45, Tel. (0831) 46 21

**Reparaturen**  
in 3 Tagen  
gut und billig

**LAUTSPRECHER**  
A. Wesp  
SENDEN/Jiler

### Elektronische Weltfirma sucht Vertretungen für verschiedene Länder in folgenden Artikeln:

1. Verbinder aller Art
2. Steckverbindungen für Hochfrequenz
3. Spezial-Bauelemente für professionelle Geräte
4. Einfache Potentiometer aller Art
5. Meß- und Prüfgeräte
6. Oszillografen
7. Motoren 600..700 W für Waschmaschinen, Spülautomaten usw.
8. Pumpen für Waschmaschinen

Zuschriften erbeten unter Nr. 6329 L an den Franzis-Verlag.

Nur für den Export!

#### DRAHTLOSES MIKROFON Modell WT-301

Transistorisierter Kleinst-Sender größter Leistung, Reichweite bis zu 800 m, verstellbare Frequenz 88-108 MHz. Nettopreis einschl. Zubehör DM 80.— pro St. Interessante Mengenrabatte, Lieferung nur an Wiederverkäufer! Das WT-301 ist in Deutschland nicht zugelassen!

H. J. HERDEL, Großhandel f. techn. Erzeugnisse  
69 Heidelberg, Th.-Körner-Straße 23  
Telefon 0 62 21-2 54 46



4-Kanal-quartzgesteuertes **US-FUNKSPRECHGERÄT**  
**WS 88**, 38-42 MHz mit 14 Röhren und 4 Quarzen, original neuwertig, komplett DM 45.—  
Dito, jedoch S/E-Taste abmontiert DM 35.—  
Dito, gebraucht, nur Gummikabel schadhaf DM 25.—  
Sprechgarnitur DM 25.50 Antenne DM 9.50  
Verchromte Federfuß-Antenne, ausziehbar DM 18.50  
Wiederverkäufer bei Mengenabn **Rabatte** anfragen  
Katalog mit ausführlicher Beschreibung und Umbauanleitung kostenlos.

**RIMPEX OHG** 2 Hamburg 52, Postfach 129

Gut eingeführtes **Radio-Fernsehgeschäft**  
krankheitshalber sofort zu verkaufen in Kreisstadt Nähe Bodensee. Jahresumsatz ca. 140 000 DM, zur Übernahme erforderlich ca. 40 000 DM.  
Zuschr. unt. Nr. 6320 Y

#### Import- und Großhandlung

im Großherzogtum LUXEMBURG, bestens eingeführt

**sucht Verbindung mit Fabrik für Radio- u. Fernsehgeräte usw. zwecks Generalvertretung.**

Zuschriften erbeten unter Nr. 6331 N an die FUNKSCHAU.

### Fernseh-Radio-Elektro-Fachgeschäft

in zentraler Vorortlage einer Großstadt im Ruhrgebiet, krankheitshalber zu verkaufen, moderne Geschäftsräume (120 qm) mit Werkstatt und Büroraum sowie Lagerkeller und Garage, gute Existenzmöglichkeit für Fernseh-Meister, ausbaufähige Service-Werkstatt, erforderliches Kapital ca. 40 000.— DM.

Zuschriften unter Nr. 6339 X an den Franzis-Verlag, 8 München 37

### Modernes Fernsehgeschäft

mit Werkstätte in Kreisstadt Niederbayerns, wegen Krankheit, sofort sehr günstig zu verpachten oder zu verkaufen. Näheres unter Nr. 6355 R

### Bestückung und Verdrahtung kommerzieller Geräte

ist im Raum Braunschweig-Salzgitter als Heimarbeit zu vergeben. Zuschr. unter Nr. 6340 Y

### Rundfunk- und Fernseh-Techniker (Meister)

selbständig arbeitend, für ausbaufähige Stelle in Kreisstadt Nordhessens für sofort oder später gesucht. Angebote unter Nr. 6327 H

### Elektro-, Radio- und Fernsehgeschäft in Augsburg

mit Werkstatt und Installationsabt., seit 22 Jahren bestens eingeführt, in sehr günstiger Lage, Umsatz eine Million, wegen Auswanderung sehr preisgünstig zu verkaufen. Firmenwert muß nicht bezahlt werden, lediglich Warenlager, Einrichtung und Autos. Verhandlungsbasis DM 80 000.— Zuschriften unter Nr. 6342 A an den Franzis-Verlag, München.

### Wer sucht einen Nachfolger?

Kaufm. Angestellter aus der Rundfunk- u. Fernsehbranche, 27 Jahre, 2 Jahre Handelsschule, abgeschl. Lehre als Großhandelskaufmann. Gute Kenntnisse im Ein- und Verkauf, besonders auf dem gesamten Zubehör- sowie Elasektor. Sympathische Erscheinung, sicher im Umgang mit Kunden.  
Wer gibt mir eine Chance?  
Angebote unter Nr. 6341 Z an den Franzis-Verlag

### Tüchtiger Fernsehtechniker oder Meister

selbständig arbeitend, für Waldkraiburg in Dauerstellung gesucht.  
Neue Werkstatteinrichtung, beste Bezahlung. Zimmer kann gestellt werden.

**Andreas Zeiller** Elektro-Radio-Fernsehanlagen  
8264 Waldkraiburg, Berliner Str. 27, Tel. (0 86 38) 82 26

Fernseh-Techniker in ungekündigter Stellung mit Gesellenbrief und Ausbildung für Farbfernsehen, 31 Jahre, verheiratet, sucht neuen Wirkungskreis in Industrie od. Handel, Raum München oder Stuttgart. Gehaltsangebote erbeten unt. Nr. 6336 T

### Rundfunk- und Fernseh-Techniker

29 Jahre, verh., sucht ausbaufähige Stellung im Einzelhandel, SEL-Farbfernsehlehrg. Führerschein Kl. 3, in allen vorkommenden Arbeiten vertraut. Wohnung Bedingung. Angebot unter Nr. 6343 B erbet.

### INGENIEUR grad.

**Fachrichtung Elektrotechnik/Nachrichtentechnik**

30 Jahre, verh., z. Z. Betriebsleiter (kaufm. und techn. Leitung) einer großen techn. Kundendienststelle eines Großunternehmens in ungek. Stellung, wünscht sich im Raum Süddeutschland zu verändern. Detaillierte Angebote mit Jahresverdienstangebot unter Nr. 6333 Q an den Franzis-Verlag

Radio- und Fernsehgeschäft in Uster (Kanton Zürich) sucht

### 1 Radio- u. Fernseh-Techniker

Angeb. sind zu richten unter Nr. P 16 - 799 an Publicitas CH 1002 Lausanne, Schweiz.

### Möchten Sie maßgebend am Ausbau unseres Vertriebes mitarbeiten?

Wir sind ein namhaftes Unternehmen mittlerer Größe mit Sitz in Nordhessen. Unsere bekannten Erzeugnisse werden überall in der Fertigung der elektronischen Industrie eingesetzt.

Sie sollten deshalb

## INGENIEUR oder TECHNIKER

der Fachrichtung Nachrichtentechnik oder verwandter Gebiete sein, um die Aufgaben unserer anspruchsvollen Kunden rasch zu verstehen.

In unser interessantes Spezialgebiet würden wir Sie gründlich einarbeiten, so daß Sie später den Vertrieb einer entwicklungsfähigen und wichtigen Erzeugnisgruppe weitgehend selbständig führen könnten.

Englische Sprachkenntnisse sind erforderlich.

Wenn Sie diese Aufgabe reizt und Sie an einer ausbaufähigen Dauerstellung interessiert sind, dann bewerben Sie sich bitte unter Angabe Ihrer Gehaltserwartungen mit den üblichen Unterlagen unter Nr. 6335 S an den Franzis-Verlag, E. München 37, Postfach.

Wir sind die deutsche Tochtergesellschaft eines der führenden Hersteller von zeichnenden Ausgabegeräten für elektronische Datenverarbeitungsanlagen. Für die Leitung unseres technischen

### CALCOMP-PLOTTER-SERVICE

suchen wir einen erstklassigen

## TECHNIKER (Elektronik)

mit Grundkenntnissen der Datenverarbeitung und der englischen Sprache. Oberdurchschnittliches Gehalt, Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung.

### CALCOMP GMBH

4 Düsseldorf-Oberkassel 1, Düsseldorfer Str. 25 a

Unsere schlagkräftige und erfolgreiche

## Vertriebsorganisation

arbeitet mit Angestellten Vertretern in 9 Bezirken des Bundesgebietes mit eigenen Büros und Auslieferungslagern.

Wir verkaufen unser Programm an den Rundfunk-, Fernseh- und Elektrogroßhandel.

Für diesen Abnehmerkreis suchen wir die Zusammenarbeit mit Firmen, deren Erzeugnisse wir gegen Vergütung oder auf eigene Rechnung mit vertreiben können.

Angebote erbeten unter Nr. 6344 C an den Franzis-Verlag.

### Suche pensionierten Rundfunk- u. Fernseh-techniker-Meister

als Konzessionsträger f. die Lehrlingsausbildung in meiner Werkstatt.

Mod. Etagenwohnung steht zur Verfügung. Ang. unt. Nr. 6337 W

### Wir suchen Rundfunk- und Fernsehtechniker

für unsere gut eingerichtete Werkstätte speziell für den Außendienst und Wartung von größeren GA-Anlagen. Wir bieten angenehme Dauerstellung, leistungsgerechter Verdienst und gutes Betriebsklima. Bewerbung unter Nr. 6334 R

### Elektrotechniker

für Reparatur und Wartung hauptsächlich von Diktier- und Tonbandgeräten, jedoch auch von Radio- und Fernsehgeräten sofort gesucht!

Fo. W. STUMPP  
53 Bonn, Beethovenstraße 22, Tel. 5 12 16

### Wir suchen RF-FS-Techniker

mit Gesellenprüfung für unsere Werkstätten in Friedrichshafen, Ravensburg und Konstanz.

Fernseh-Service GmbH  
7981 Ravensburg-Weissenau  
Breitestraße

Unsere Werksvertretung in Spanien sucht für ihren Montagebetrieb, in dem Autoradios und später auch Koffergeräte montiert werden, einen organisatorisch begabten und in der Anleitung von Mitarbeitern befähigten

## Montageleiter

Erwartet werden umfassende praktische und theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet der Rundfunktechnik, möglichst Fertigungserfahrung und Qualitätsgefühl.

Kenntnisse in der spanischen Sprache würden natürlich die Einarbeitung und die spätere Tätigkeit erleichtern. Entscheiden soll jedoch die persönliche und fachliche Eignung.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Lichtbild bitten wir direkt an Electro Diesel, S.A., Madrid, Embajadores 146, Apartado 50 488, zu richten.



## BLAUPUNKT

Mitglied des BOSCH Firmenverbandes

## VERTRETUNG

Schweizer Firma, dynamisch und in voller Entwicklung, mit einem seit 8 Jahren organisierten Verkaufsnetz, spezialisiert auf Elektronik, Radio, Fernsehen, sucht Vertretung einer deutschen Firma dieser Branche.

Kommerzielle Beteiligung ist möglich. Diskretion zugesichert.

Schreiben Sie unter Nr. 4817 an OFA Orell Füssli-Annoncen AG, CH-1002 Lausanne, Schweiz.

## VERTRETUNGEN

im In- und Ausland für den Verkauf von

### Kühlkörpern und Kühlschienen

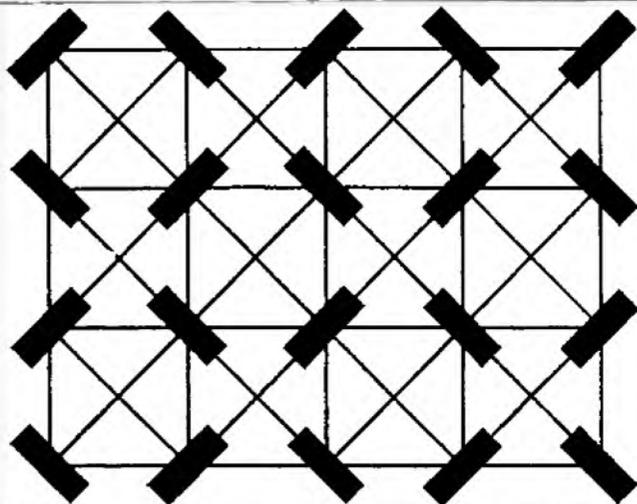
gesucht.

Bevorzugt werden Firmen, die bereits Halbleiter auf dem Stark- und Schwachstromsektor vertreiben und außerdem die notwendige technische Kundenberatung gewährleisten können.

Interessenten wenden sich bitte unter Nr. 6332 P an den Franzis-Verlag.



Die Datenverarbeitung in der Medizin ist ein Spezialgebiet, das uns heute und in Zukunft vor viele interessante Aufgaben stellt.



**Diplom-Ingenieuren und Ingenieuren (grad.) der Fachrichtung Nachrichtentechnik, Mathematikern mit Erfahrung auf medizinischem Gebiet, Wirtschaftsingenieuren und Programmierern**

mit überdurchschnittlicher Qualifikation und Interesse für die Medizin bieten sich dabei reizvolle Aufgaben und gute Entwicklungsmöglichkeiten.

Das Betätigungsfeld reicht von Systementwicklungen und -Analysen über die Einsatzvorbereitung und Programmierung bis zur Inbetriebnahme ganzer Anlagen.

Natürlich werden Sie in das Gebiet eingeführt und ausgiebig vorbereitet.

Wenn Sie Interesse haben, bei uns mitzuarbeiten, bewerben Sie sich bitte mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugnisabschriften bei unserer Personalabteilung für Angestellte, 8520 Erlangen, Henkestraße 127.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Wernerwerk für Medizinische Technik · Erlangen

Wir sind ein international tätiges Musikstudio für funktionelle Musikprogramme und haben das Alleinvertriebsrecht eines von TELEFUNKEN entwickelten Spezialgerätes zum Abspielen von Musik-Endlos-Kassetten mit einem Zusatzgerät zur Aufnahme und automatischen Einblendung von Ansagen, Werbung usw.

Wir suchen einen

## Technischen Leiter

(möglichst Ton-Ing.) als stellvertretenden Geschäftsführer

der gleichzeitig über genügend musikalische, kaufmännische und organisatorische Fähigkeiten verfügt, um diese leitende Position ausüben zu können.

Das Aufgabengebiet erstreckt sich auf die Durchführung von Musikaufnahmen, Beaufsichtigung der Programmgestaltung, des Kopierstudios, der Werkstatt und der technischen Außendienst-Organisation sowie auf die Projektierung von Eia-Anlagen.

Die Stelle soll nach entsprechender Einarbeitung und Bewährung mit Prokura ausgestattet werden.

Besonders befähigte Herren, nicht unter 30 Jahren, wollen bitte ihre ausführlichen Bewerbungsunterlagen einreichen an



WETE-Studios, 757 Baden-Baden  
Lichtentaler Allee 28, Tel. 2 54 77

Wir suchen einen

## Fertigungsleiter für Elektrolyt-Kondensatoren

Wir zählen zu den bedeutenden Herstellern von Kondensatoren für die Rundfunk- und Fernsehindustrie und haben zum 1. 1. 1968 in unserem norddeutschen Werk die Stelle eines Fertigungsleiters zu besetzen.

Wir suchen einen qualifizierten Herrn, der an selbständiges Arbeiten gewöhnt ist und die Technologie der Herstellung moderner Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren beherrscht.

Die Aufgabe ist entsprechend den gestellten Anforderungen dotiert. Die Lösung des Wohnungsproblems ist in angemessener Weise sichergestellt.

Bitte, übersenden Sie uns Ihre Kurzbewerbung unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellungen sowie des frühesten Eintrittstermins.

Seien Sie bitte versichert, daß wir Ihre Bewerbung streng vertraulich behandeln werden.

**Wilhelm Westermann**

Spezialfabrik für Kondensatoren  
68 Mannheim, Augusta-Anlage 56



Sie sind ein guter Techniker, verstehen etwas vom Tonbandgeräte-Service und Ela-Sektor und sind ein ebenso guter Vertreter bzw. trauen sich zu, es zu werden?

Sie suchen eine zukunftssträchtige Existenz oder sitzen derzeit auf dem falschen Pferd? — Dann sollten Sie mit uns das Rennen machen.

Wir haben den Alleinvertrieb eines von TELEFUNKEN entwickelten Spezialgerätes zum Abspielen von Musik-Endloskassetten mit einem Zusatzgerät zur Aufnahme und automatischen Einblendung von Ansagen, Werbung usw. und suchen

## Gebietsvertreter

mit Sitz in

Hamburg, Hannover, Düsseldorf, Frankfurt, Stuttgart und München

zur Abonnentenwerbung (unsere Geräte werden nur in Verbindung mit einem Musikabonnement auf 3 oder 5 Jahre vermietet).

Unsere Kunden sind: Industrie, Kaufhäuser, SB-Märkte, gastronomische Betriebe usw.

Eigener Wagen erforderlich.

Was Sie verdienen können? Außerordentlich viel! Wir möchten hier keine Zahlen nennen. Bitte schreiben Sie uns.



WETE-Studio, 757 Baden-Baden  
Lichtentaler Allee 28, Telefon 2 54 77

## Wir suchen Werkstattleiter

Racin-Fernsehtechniker oder -Meister für modern eingerichtete größere Werkstatt in hübscher Kreisstadt im südlichen Schwarzwald. Der Bewerber soll besonders organisatorische Fähigkeiten besitzen (Einteilung der eingehenden Reparaturen, deren Überwachung und Überprüfung sowie die Anleitung der Lehrlinge) und die dafür nötigen Vorkenntnisse mitbringen. Kenntnisse auf dem Gebiet des Farbfernsehens wären von Vorteil. Die Teilnahme an weiterbildenden Lehrgängen ist selbstverständlich möglich. Die Wohnungs- und Gehaltsfrage wird zur Zufriedenheit gelöst. Eine Beteiligung ist nach Bewährung vorgesehen, wobei eine Kapitaleinlage nicht erforderlich wäre. Wir legen Wert auf eine dauerhafte Zusammenarbeit und bitten ernsthaft interessierte und seriöse Fachkräfte um baldige schriftliche Bewerbung.

Gleichzeitig stellen wir  
noch je einen **Techniker für den Außendienst**  
**Techniker für den Innendienst**  
sowie einen erfahrenen **Antennenbauer** ein.

Kurze schriftl. Bewerbungen unter Nr. 6330 M an den Franzis Verlag, München.

Wir suchen zum baldmög. Eintritt in Dauerstellung:

## RF-FS-TECHNIKER-MEISTER

mit längerer Berufserfahrung, Alter 30—38 Jahre.

**Wir erwarten:**

Selbständiges, gewissenhaftes Arbeiten, Fähigkeit zur Arbeitseinteilung, Führung der Mitarbeiter und Anleitung der Lehrlinge. Beherrschung der RF-TR und SW-FS-Reparaturtechnik u. theoretische Kenntnisse d. Farb-FS-Technik.

**Wir bieten:**

Hohes Gehalt, eine modern eingerichtete Werkstatt, angenehmes Betriebsklima. Zusätzliche Alters- und Hinterbliebenen-Versorgung. Dienstwohnung 3 oder 4 Zimmer, Küche und Bad, ca. 100 qm, sofort beziehbar.

**Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider**

404 NEUSS, Krefelder Straße 44, Telefon 2 22 81  
Funkheralter-Betrieb

Für unsere Werksvertretung in Toronto/Canada suchen wir zum baldmöglichsten Eintritt einen tüchtigen

## Rundfunk-Techniker

Er sollte über gute theoretische und praktische Fachkenntnisse verfügen und möglichst auch in der Lage sein, den Service von Tonbandgeräten zu übernehmen.

Englische Sprachkenntnisse sind erwünscht, jedoch nicht Bedingung. Der Vertrag soll über drei Jahre abgeschlossen werden.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Lichtbild bitten wir direkt an Robert Bosch (Canada) Ltd., 33 Atomic Avenue, Toronto 18, Ontario, zu richten.



# BLAUPUNKT

Mitglied des BOSCH Firmenverbandes

Fernseh-Service-Meister-Betrieb sucht

### Fernsehtechniker-Lehrling

**Wir bieten:** Erstklassige unkonventionelle Ausbildung; überbetriebliche Schulung; schönes möbliertes Zimmer.

**Wir erwarten:** Mittlere Reife oder entsprechende Vorkenntnisse; Mindestalter 17—18 Jahre.

**Fernseh-Meister Eikenroth, 6301 Heuchelheim/Gießen**  
Gießener Straße 44, Telefon Gießen 7 35 36

Für Filialbetrieb im Ruhrgebiet qualifizierten

### Fernsehtechnikermeister

für sofort oder später gesucht. Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen und Lebenslauf erbeten.

Zuschriften erbeten unter Nr. 6328 K

## UNIVERSITÄTS-FORSCHUNGSMITTELSTELLE in Mainz sucht:

1. Für die Elektronikwerkstatt **Rundfunk-Fernsehtechniker (Elektronik)** mit guten theoretischen Kenntnissen und praktischen Erfahrungen für Bau und Reparatur elektronischer Meßgeräte.

2. **Betriebstechniker** für den 300-MeV-Linearschleuniger mit technischen Kenntnissen auf einem oder mehreren der folgenden Gebiete: Mikrowellen (Radar), Vakuumtechnik, Starkstromtechnik, allg. Elektronik.

Einstellung im Angestelltenverhältnis nach BAT, Essenzgeldzuschuß, Beihilfen im Krankheitsfall.

Bewerbungen erbeten an: **Direktor des Instituts für Kernphysik der Johannes-Gutenberg-Universität, 6500 Mainz, Joh.-Joachim-Becher-Weg 33.**

Wir entwickeln und fertigen fernsehtechnische und elektronische Meß- und Prüfgeräte, vorwiegend für industriellen und kommerziellen Einsatz und suchen einen

## Ingenieur oder Dipl.-Ing. als Prüffeldleiter

Wir sind ein mittelgroßer Betrieb im Raum Mannheim.

Unser neuer Mitarbeiter sollte über umfassende praktische Kenntnisse auf unserem Arbeitsgebiet und die notwendige Erfahrung für die vorgesehene Position verfügen. Er sollte durch Person und Fähigkeiten in der Lage sein, die Erkenntnisse des Prüffeldes in Zusammenarbeit mit der Entwicklungsabteilung für eine rationelle Fertigung auszuwerten und das positive Zusammenwirken dieser Abteilungen zu gewährleisten.

Wir bieten einem neuen Mitarbeiter, der unseren Vorstellungen entspricht, gute Entfaltungsmöglichkeiten unter angenehmen Voraussetzungen bei entsprechender Bezahlung und glauben, daß der richtige Mann bei uns eine reizvolle Aufgabe unter ihn wie auch uns befriedigenden Verhältnissen findet.

Zuschriften erbitten wir unter Zusicherung strikter Vertraulichkeit unter Nr. 6338 W

# WEGA

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir noch einige

## Radiomechaniker Fernsehtechniker

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte.

Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Chancen, beruflich voranzukommen.

Senden Sie uns bitte eine kurzgefaßte Bewerbung mit Zeugnisabschriften. Sie werden umgehend von uns hören.

**WEGA-RADIO GMBH**  
7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106  
Telefon 58 16 51

# WEGA

Für die Durchführung überbetrieblicher Lehrlingskurse und Vorbereitungskurse auf die Meisterprüfung im **Elektro-, Radio- und Fernstechnikerhandwerk** suchen wir

## Ingenieure Meister oder Gewerbelehrer

als nebenamtliche Lehrkräfte für unsere erweiterte Lehrwerkstätte Metall in Würzburg.

**Handwerkskammer  
für Unterfranken, 87 Würzburg**

Wir sind mit über 8000 Beschäftigten einer der größten und bedeutendsten Autoradio-, Rundfunk- und Fernsehgerätehersteller Deutschlands. Den Erfolg unserer Firma verdanken wir der hohen Qualität unserer Erzeugnisse, die Tradition und Fortschritt in Form und Technik verbinden.

Im Zusammenhang mit der Ausweitung unserer Fertigung benötigen wir auch für die Prüffelder

## Rundfunk- und Fernsehmechaniker

Wir sind auch bereit, an der Rundfunktechnik Interessierte oder als Amateure bereits erfahrene Herren einzustellen und sie auf die Tätigkeit eines Rundfunk- und Fernsehgeräte-Reparateurs umzuschulen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbitten wir an  
**BLAUPUNKT-WERKE GMBH**  
Personalabteilung  
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200, Postfach



# BLAUPUNKT

Mitglied des BOSCH Firmenverbandes

Wir suchen

## Fernsehtechniker

für den Innen- und Außendienst in der Schweiz.

Wir bieten eine ausbaufähige Stellung bei guter Entlohnung, bestem Arbeitsklima u. einmaligen Weiterbildungsmöglichkeiten.

Ihre kurzgefaßte Bewerbung an

**Radio Steiner AG**  
Postfach 708  
CH 9001 St. Gallen/Schweiz  
Telefon 0 71/23 14 19

# KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.- zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen“ können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

## STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

**Jg. Radin- u. FS-Technikermeister, 24 J.,** in ungek. Stellg., sucht neuen Wirkungskreis als Werkstatteleiter. Raum Köln. Bonn Aachen bevorzugt. Zuschr. unt. Nr. 6358 V

**Rdf./FS-Meister, 27 J.,** ledig, Führerschein Kl. 3, sucht neuen verantwortungsvoll Wirkungskreis, Raum Südwestdeutschland bevorzugt. Zuschr. unter Nr. 6345 D

**Tektronix Service-Techniker,** mit Sampling-Erfahrung, sucht sich i. Raum München zu veränd. Zuschrift. unt. Nr. 6354 Q

**Jg. versiert. FS-Techniker,** Führerschl. Kl. 3, zuverlässig, f. mod. Werkst. i. Raum Niedersachsen gesucht. Zimmer vorhanden. Gehaltswünsche erbeten unt. Nr. 6356 S

## VERKAUFE

**FS-Breitband-Osz. 10-12 E,** ungebraucht, f. 530.- DM zu verkaufen D. Braun, 4353 Oer-Erkenschwick, Mozartstr. 8

**Heathkit Oszillogr. OS-2,** neu, DM 350.- Angebote unter Nr. 6357 T

**Gelegenheit: Oszillograf,** triggerbar v. Gleichspannungsverstärk. 0-5 MHz, b. 3 d.3, 7.6-cm Planschirm und Nachbeschleunigung, fabrikneu 550 DM. Zuschrift. unt. Nr. 6359 W

**2 Telefunken-Studiogeräte** Magnetophon 24 (38 cm Vollsp.), 1 Klein-Hummel Stereo-Verstärker VS 56, 2 hochempfindl. Bayer-Mikrofon sowie Heathkit-Meßgeräte u. weit. Zubeh. preisgünst. abzugeb. Anfrage: Dr. Schulten, 4771 Völlinghausen/Möhnese

**Professionelle Reporter-**masch. EMI L 4 A, Bandgeschw. 9,5 u. 19,05, eingeb. Mischpult eingeb. Filter, VU-Meter vor u. hinter Band u. HF-Kontr., Minifluxköpfe, eingemessen auf BASF LGS 35, 18 Hz-22 kHz  $\pm 1$  dB (!) DIN-Entzerrung, Spulen 11 cm, kpl. m. all. Zubeh., wenig geb., statt 2000,- nur 498,- DM Heinz Bluthard, 7 Stuttgart, Neue Brücke 8

**8 Jordan-Watts-Lautsprecher,** neu ungeb., zus. 1280.- DM, einz. je 180.- DM (270.-), 2 St. 350.-, 4 St. 680.-, Roehricht, 73 Esslingen a. N., Plochingen-Straße 9

**HI-FI-LAUTSPRECHER:** 1 Isophon-Tiefton, 30.37/10 (102.-), 45 DM, 2 Isophon-Halbkuugelstrahler HK 6.8 (je 130.-), je 50 DM, 2 Pioneer-Hochtöner Hörner PT 3 (je 112.-), je 50 DM. Angebote unt. Nr. 6347 G

**Grundig Stereomeist. 35 M** (290.-), C 100 L, m. 3 Kass. u. Netz. (200.-), 2 Braun-Foxen L 40 (à 120.-) Simon, 624 Königstein, Am-selweg, Tel. 30 66

**Antennenverstärk. VHF-**Kanal 5-12, 18-46 dB, mit Netzteil, zu verkaufen. Angeb. unt. Nr. 6346 F

**CARAMANT-Kompakt-**Fernsehkamera, kpl., neuwert. W. Prinz, 7901 Eisingen, Am Bahnhof 2

**Grundig Tonband TK 320** (Hi-Fi-Stereo), neuwert., m. Mikrofon f. 450 DM zu verk. Ang. u. Nr. 6350 L

**Minifon Hi-Fi-Tonband-**ausrüst., kpl., m. Koffer, Mikrofonen, Netzgerät, Akku usw.; kaum geht (neu 1717 DM), Verhandlungsbasis 800 DM, Jens Kemper, 56 Wuppertal-Ro. Dorner Weg 100

**Verkaufe FUNKSCHAU-**Jahrg. 1960 u. 1961, kpl. gebunden, 1962-1967 nur redakt. Teil ohne Funkl. Arbeitsbl. in Ordnung. Angeb. erbittet: P. Kleinschmidt, 1 Berlin 19 Wundtstr. 13

**Christiani-Radiotechnik,** i. Bestzust., geg. Höchstgebot zu verkaufen. Angebote unt. Nr. 6352 N

**2 St. Heathkit-Schul-Analogrechner EC-1 E,** kpl., m. Zubeh., kaum geb., neuwert., z. Stückpreis von 1100 DM, 1 Philips-Lichtblitz Stroboskop Typ PR 9103, kpl., f. 650 DM, 4 St. Rohde & Schwarz VHF-Empfänger, Typ ESEF, umschaltbar 12/220 V, wenig gebraucht, Stück 150 DM. Angeb. unt. Nr. 6353 P

**Hi-Fi-Anlage, m. schwer** Plattenspiel, 300-mm-Teller, 2 TELEWATT GM-Umkopplg., Typ V-Ultra f. 110/125/220/240 V, Mod. Klein & Hummel, kaum geb., geg. Geb. zu verk. Henke, Schlösselweg 16, 72 Tuttingen, Tel. 20 73

**Hi-Fi-Tuner Grundig RT** 40, neuwertig 250 DM; Shure-Tonabnehmersyst. V-15, fabrikneu, 150 DM, Sabamobil, fabrikneu, 150 DM, Mich. Günther, 2863 Ritterhude, Im Orth 5

**Verkaufe 2 Sprechfunkgerä-**te, 15 HF, 2 Kanäle 3.6 u. 4.9 MHz, 4-V-Akku, kpl., m. Antenn. Mikrofon, ohne Zerkleinerpatrone, 280 DM, Risse, Bochum, Hunscheidtstr. 109

**25-W Exponentialtief-**tonbox, m. Stereofrequenzweiche, 120 DM, 20-W Hi-Fi-Kompaktbox, 100 DM. Zuschr. unt. Nr. 6361 Y

**Kommerzielles Batterie-**tonbandgerät, 3 Motore, 3 Köpfe, Hinterbandkontrolle, 9,5 cm/s, 18-cm-Spulen, fernst. USA-Fabrikat, stoßgeschützt in Metallkoffer, DM 500.-, Telefon 0 24 61-24 28

# INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite	Seite	
AIWA .....	1658, 1716	Neumüller .....	1720, 1728
Amato .....	1709	Neye .....	1654, 1655, 1658
Arlt .....	1720	Niedermeier .....	1716
Atzert .....	1720	Paillard .....	1666
Basemann .....	1720	Pfeifer .....	1719
BASF .....	1707	Philips .....	1653
Bauer .....	1716	Pioneer .....	1656
Bergmann .....	1720	Preisser .....	1720
Bernstein .....	1711	Rael-Nord .....	1714
Bi-Pak .....	1712	Rausch .....	1709
Blum .....	1716	Reif .....	1720
K. H. Böhm .....	1720	Richter .....	1715
R. H. Böhm .....	1720	RIM .....	1656
Brunner .....	1709	Rimpex .....	1720, 1721
Buchmayr .....	1726	Rosenkranz .....	1726
Christiani .....	1721	Rosenthal .....	1665
Werner Conrad .....	1708, 1710, 1718, 1719	Saba .....	1657
Dominit .....	1711	Sanwa .....	1658
Elac .....	1659	SEL .....	1689
Elea .....	1720	Sell & Stemmler .....	1718
Electron Music .....	1719	Sennheiser .....	1668
ETG .....	1719	Servix .....	1661
Euratele .....	1716	Sihn .....	1667
Femeg .....	1715	Sommerkamp .....	1710
Fern .....	1713	J. Schäfer .....	1717
Fernseh-Service-Ges. .....	1719	R. Schäfer .....	1715
Funke .....	1719	Schaub-Lorenz .....	1684
Grommes .....	1719	Scheicher .....	1709, 1710
Gruber .....	1721	Schneider .....	1716
Hameg .....	1711	Schünemann .....	1715
Heathkit .....	1648, 1650	Stein .....	1720
Heer .....	1720	Studiengemeinschaft .....	1721
Heinze & Bolek .....	1716	Telefunken .....	1647, 1690
Herdel .....	1721	Tele-Kosmos .....	1660
Hirschmann .....	1651	Telemat .....	1715
International Electronics .....	1719	Telva .....	1711
Institut für Fernunterricht .....	1718, 1720	Tokai .....	1719
Kaiser .....	1716, 1718	Toyocom .....	1660
Kaminzky .....	1726	Uher .....	1649
Kassubek .....	1716	Valvo .....	1663
Kathrein .....	1664	Van Dam .....	1652
Kirschen .....	1716	Visaphon .....	1709
Klein + Hummel .....	1662, 1715	Volkswagen-Werk .....	1683
Knitter .....	1719	Völkner .....	1712, 1717
Körner .....	1720	Wallfaß .....	1714
Konni .....	1719	Walter-Antenne .....	1720
Kroha .....	1720	Walther .....	1716
Kroll .....	1719	Wego .....	1718
Kunz .....	1720	Weilekes .....	1726
Maier .....	1720	Wesp .....	1721
Metrix .....	1711	Westermann .....	1727
Metronfunk .....	1718	Weyersberg .....	1646
Mitsumi .....	1660	Wuttke .....	1718
Neckar-Verlag .....	1712	Zars .....	1718
Neuberger .....	1714	Zitzen .....	1718

**Beilagenhinweis:** Der Inlandsauflage dieses Heftes liegt ein Prospekt der Studiengemeinschaft, 61 Darmstadt, Postfach 4141 sowie ein Prospekt unseres Verlages bei

## SUCHE

Siemens-Antennenmeßgerät SAM 317 dW u. SAM 371 zu kaufen gesucht. Angeb. unt. Nr. 6345 E

**Tuner für UKW und MW** sucht Hans Biehl, 863 Coburg Hahnweg 24

**Gebr. einwandfr. Bildm-**stergen, Nordmende FSG 957 2 oder 957 3 gesucht. Angeb. an Radio Kreuz, 58 Hagen/Westf., Altenhagener Str. 38

**Suche 2 Wiedergabever-**stärk. V 87 od. ähnl. Ver-kaufe Neumann Schneid-dose MS 52 H, Schneid-verstärker V 69 a, u. Schneid-entzerrer, geg. Gebot od. Tausch. G. F. Pfanz, 2 Hamburg 1, Holzdamm 22, Tel. 24 63 71

**Wohlsender, neu oder** gebraucht z. Kauf gesucht. Angeb. unt. Nr. 6348 H

Ges. w. Testgerät Amg 134 o. ä. Ang. u. Nr. 6351 M

**Suche Studio-Bandmasch.** Mischpult, Kondensator-mikrofon sowie Studio-Zu-behör. Gewalt, 4018 Langenfeld, Akazienallee 4, Tel. (0 21 73) 1 53 44

## VERSCHIEDENES

**Übernahme Bestück, v.** Leiterplatt, v. Verbrauchs-g., Kleingeräten. Zuschr. unt. Nr. 6349 K

**Wer stellt hochwert. elek-**tron. Minisender, Stetho-skope usw. her? Kapital-künftig, Exporteur vergibt interess. Daueraufträge. Zuschr. unt. Nr. 6360 X

**VERKAUFE 1-W-Trans-**Handfunksprechgeräte Heathkit GW-52 A, 27,225 MHz Tonruf, Lodegerät, Paar 750.-

## U. Weilekes

465 Gelsenkirchen Horst Burgstr. 25, Tel. 5 66 43

**RC-Oszillator 100 Hz bis** 1 MHz, 0-30 V, neuwert. DM 390.-; Schein-widerstandsmeßbrücke 10  $\Omega$ -50 k $\Omega$  DM 215.-

## Rosenkranz

61 Darmstadt, Im Güterbahnhof

**Kaufe TV-Geräte** gebraucht und alle Geräte surplus

## „TECHNISCHER MARKT“

Ing. Buchmayr, Osterreich A-4020 Linz-Donau, Urfehrl Brückenkopf

**Spezialröhren, Rund-**funktöhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

**Hans Kaminsky**, 8 München-Solln, Spindlerstraße 17

# WIMA-Kondensatoren für die moderne Gerätetechnik

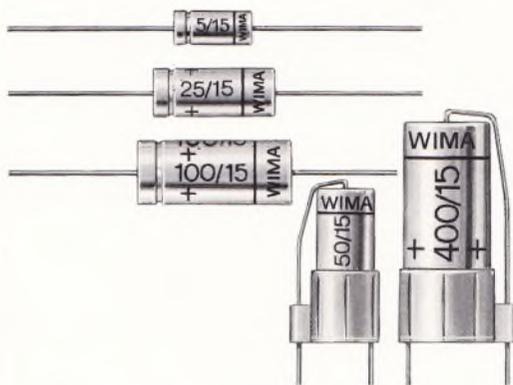


**WIMA-Durolit**

**Für Impuls- oder Wechselfspannungen.**

Mehrlagige Papier-Kondensatoren mit Epoxidharz-Imprägnierung sind außerdem für die meisten Anwendungsfälle geeignet.

WIMA-Durolit-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.



**WIMA-Printilyt 1**

**Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren.**

**Kontaktsicher durch Innenschweißung. Zuverlässig im Betrieb.**

Nennspannungen von 3 V- bis 35 V-. Kapazitäten von 1  $\mu$ F bis 10000  $\mu$ F.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!



**WILHELM WESTERMANN**

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postf. 2345 · Tel.: 45221

**Für nur  
DM 2,45  
und für nur  
DM 2,95**

**liefern wir Ihnen  
plastikgekapselte Gesteuerte  
Silizium-Gleichrichter**

**Unbegrenzte Anwendungsmöglichkeiten**

Sperrspannung  
50 und 200 V  
effektiver Vorwärtsstrom  
2 A  
Triggerstrom  
200  $\mu$  A



Ab 1000 Stck.  
C 106 F 1 DM 2,45  
C 106 B 1 DM 2,95

**Drehzahlregelung:**

Bei Motoren, z. B. Nähmaschinen, Küchenmaschinen, Filmprojektoren, Ventilatoren

**Lichtregelung:**

Dämmerungsschalter, bewegliche Warnsignale, Nixie-Treiber

**Temperaturregler:**

z. B. für chemische Bäder

**Druckmesser:**

Drucksicherung für Heißwasserboiler, Verstärker für Dehnungsmeßstreifen, Oldruckanzeiger

**Zeitschalter:**

Für Schweißmaschinen, Heizgeräte, photographische Entwicklungseinrichtungen

**Flüssigkeitsstandsmesser:**

Automatische Kaffeemaschinen

**Fernbedienungen:**

Fernsehbedienung, Garagentoröffner

**Näherungsschalter:**

Elektrischer Türöffner, Berührungsschalter

**Zählschaltungen:**

Langsame Ringzähler, Schieberegister

**Schaltkreistechnik:**

Leistungs-Flip-Flop, Relaisersatz, Ersatz für Thyatron-Röhren

**Verstärker:**

Trigger-Verstärker für größere gesteuerte Gleichrichter oder Triacs in Werkzeugen

**GRENZWERTE (t = 25 ° C)**

Spitzenblockierspannung	C 106 F 1	50 V
in Durchlaßrichtung	C 106 B 1	200 V
eff. Durchlaßstrom		2 A
Vorwärtsspitzenstrom (eine Halbwellen)		15 A
J <sup>2</sup> t (für Sicherung)		0,5 A <sup>2</sup> sec für t < 1,5 m sec
Gitter-Spitzenverlustleistung		0,1 W
Gitter-Spitzenstrom		0,1 A
Gitter-Spitzenspannung		6 V
Lagertemperatur		-40 ° C bis + 125 ° C
Arbeitstemperatur		-40 ° C bis + 110 ° C

**ELEKTR. WERTE (t = 25 ° C)**

	min.	typ.	max.	Einheit	Testbedingungen
Spitzenblockierstrom (Durchlaß- und Sperrichtung)		0,1	10	$\mu$ A	bei 50 bzw. 200 V
Gitter-Triggerstrom		25	200	$\mu$ A	Anodenspg. 6 V
Gitter-Triggerspannung		0,5	0,8	V	Anodenspg. 6 V
Spitzenwert der Durchlaßspannung		1,8	2,2	V	Jsp. = 4 A
Haltestrom		1	5,0	mA	Anodenspg. 24 V

**NEUMÜLLER + CO GMBH**

8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 29 97 24 · TELEX 05 22 106  
IN DER SCHWEIZ: DIMOS AG  
ZÜRICH · BADENER STRASSE 701 · TELEFON 62 61 40 · TELEX 52 028

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für [bastel-radio.de](http://bastel-radio.de)