

Graaf

# Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

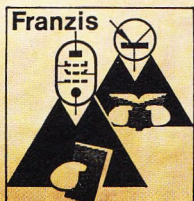
40 Jahre Deutscher Kurzwellen-Rundfunk  
Selbstgebautes Infrarot-Sichtgerät  
Ungewöhnlicher FM-Stereo-Tuner  
Thyristorgesteuertes Blitzladegerät  
SEC – eine neue Kamera-Röhrentechnik  
Fotoelektronischer Expander/Kompressor

B 3108 D

16

Zum Titelbild: Links vom roten Strich die Bauelemente eines Schwarzweiß-Fernsehempfängers, rechts davon die Einzelteile für ein Farbgerät. Siehe Seite 532 dieses Heftes.

2.— DM



In diesem Heft:

Fachbuchangebot zur  
Deutschen Funkausstellung  
in der Mitte des Textteiles

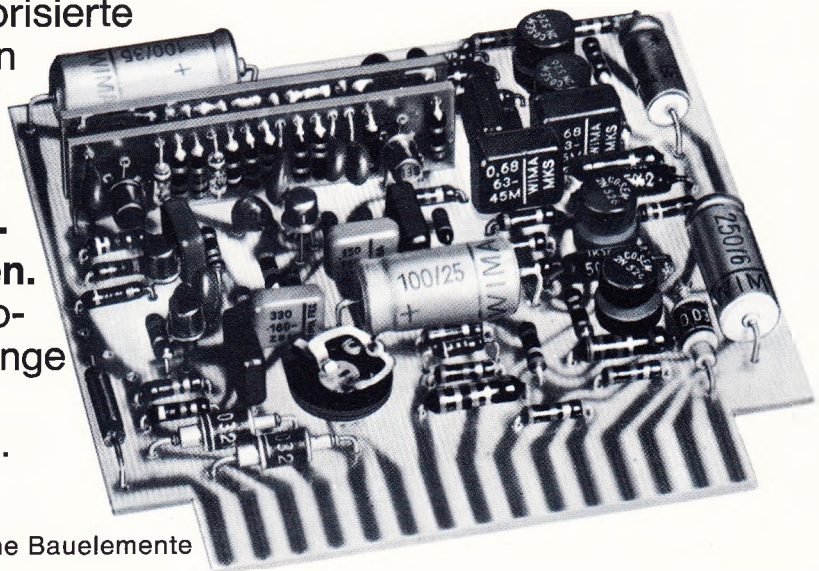
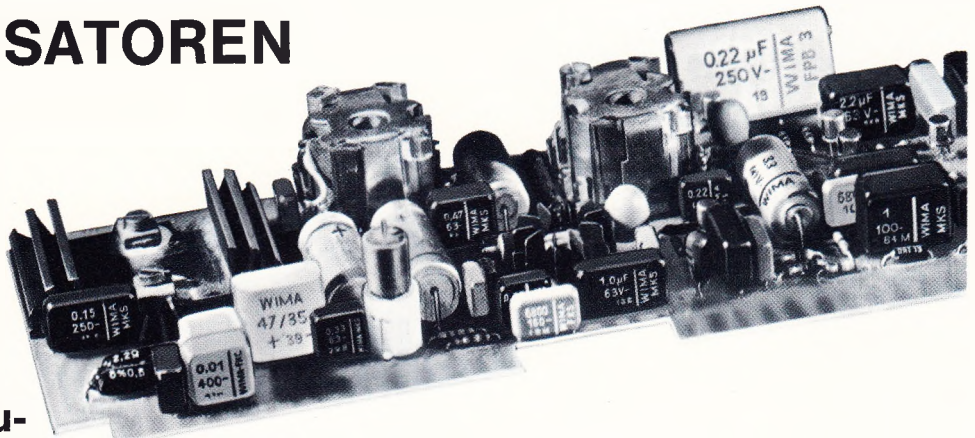




# WIMA STECKBARE KUNSTFOLIEN-KONDENSATOREN

Für zweckmäßige Leiterplatten, entsprechend zweckmäßig gestaltete Bauelemente

— das war unsere Entwicklungsaufgabe vor einigen Jahren. Unsere Idee hat sich durchgesetzt: Steckbare Kunstfolien-Kondensatoren mit Kleinabmessungen für die moderne transistorisierte Leiterplatte! Wir haben eine führende Marktstellung auf dem Gebiet der metallisierten Kunstfolien-Kondensatoren. Nur diese Kondensatorenart ermöglicht geringe Abmessungen bei größeren Kapazitäten.



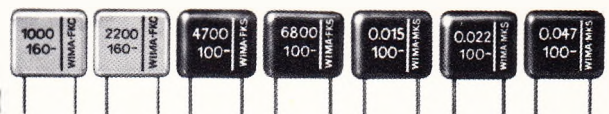
## WIMA-MKS-Kondensatoren

(metallisiert) sind gebräuchliche Bauelemente neuzeitlicher Verstärkertechnik.

**WIMA-FKS-** (Polyester mit Folienbelägen) und **WIMA-FKC-Kondensatoren** (Polycarbonat) sind Ergänzungstypen im unteren Kapazitätswertebereich. WIMA-FKC-Kondensatoren werden für frequenzbestimmende Kreise in eingegengten Kapazitätstoleranzen geliefert. Günstiger Verlustwinkel und geringer TKC!



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



**WILHELM WESTERMANN**  
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

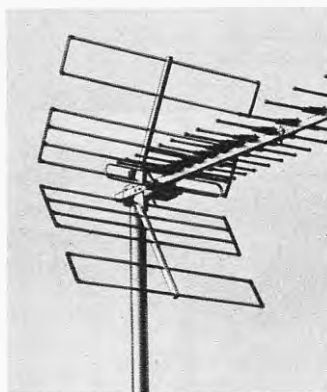
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 408012 · Telex: 04-62237

# 89% sagen „ja“

... eine glatte Absage an alle Experimente

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

Das ist die EZ-teleplus-Antenne...



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

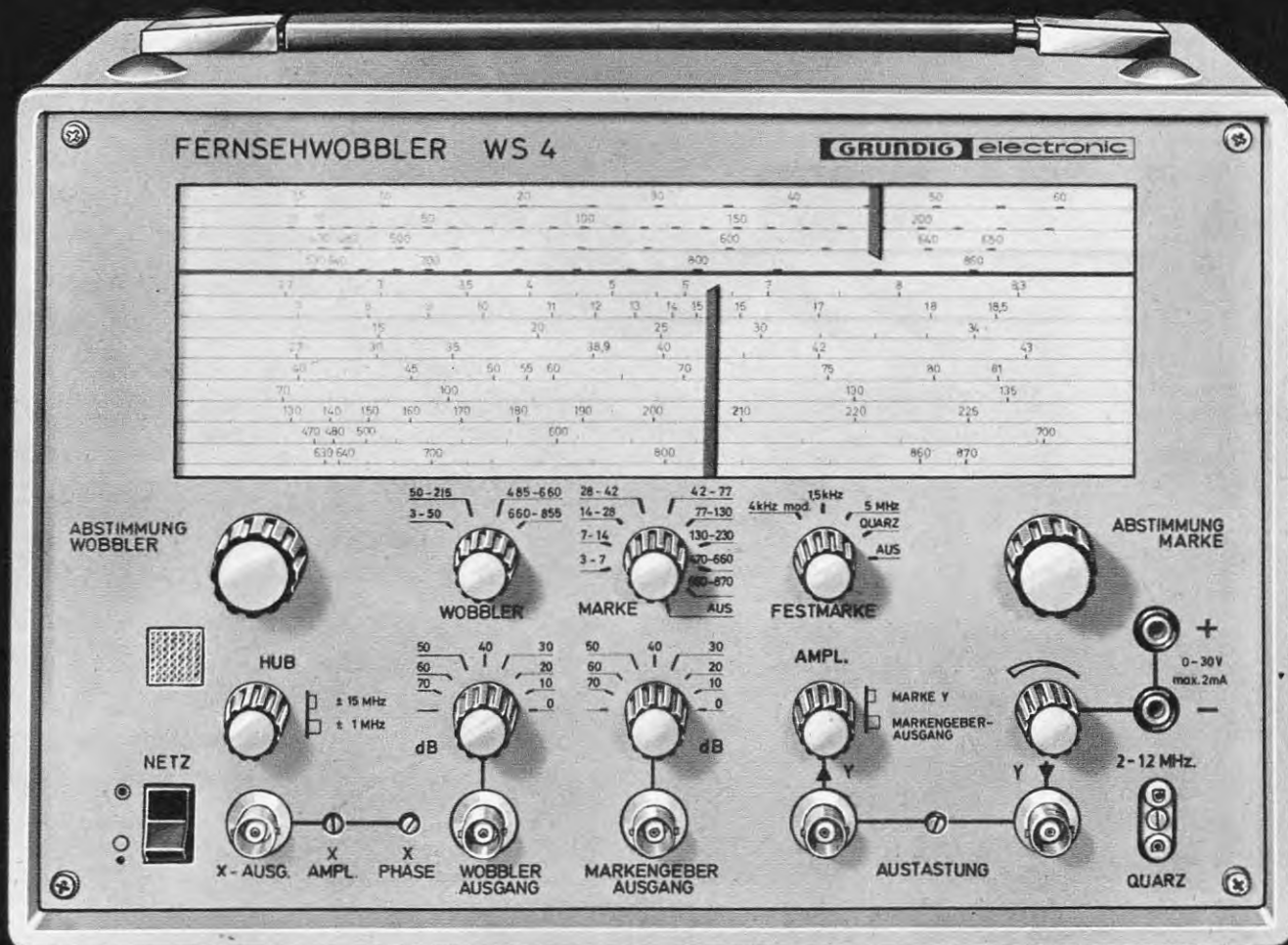
Fordern Sie bitte Unterlagen unter dem Kennwort „teleplus“.



WILHELM SIHN JR. KG.

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

# Kosten senken mit



Fernsehwobler WS 4

## Fernsehwobler WS 4

Mit dem Fernsehwobler WS 4 können alle Abgleicharbeiten an Farbfernseh-, Fernseh- und UKW-Rundfunkgeräten durchgeführt werden. Er überstreicht in zwei Bereichen lückenlos 3... 230 MHz und 470... 870 MHz. Hubregler mit Zug-Druckschalter für großen und kleinen Hub ( $\pm 15$  MHz/ $\pm 1$  MHz) erleichtert die Abgleicharbeiten. Variable Marke, Festmarken oder von außen steckbare Quarze 2... 12 MHz. Eingebaute erdfreie Vorspannung 0... 30 V/2 mA zenerstabilisiert.

## Farbgenerator FG 5

Leistungsfähiger Generator für die Service-Werkstatt des Fachhandels. Mit ihm können alle Abgleich- und Justierarbeiten an Farb- oder Schwarzweiß-Fernsehgeräten durchgeführt werden. Liefert wahlweise Signale im VHF-Bereich (K 5-12), UHF-Bereich (K 21-60) oder Videosignale 0... 3,5 V<sub>eff</sub> an 75  $\Omega$ . Über Drucktasten wählbare

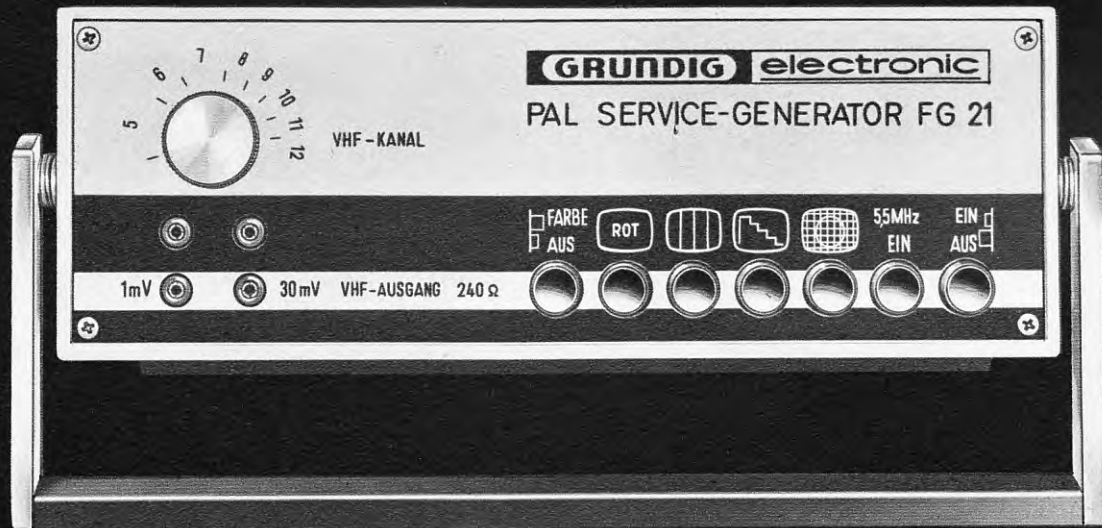
Signale: Grautreppe, Schachbrett, Gitterraster, Rot-, Grün-, Blaufläche, Elektronischer Kreis, Vier-Vektorsignal mit oder ohne Querbalken sowie Farbtestbild nach Norm (PAL). Der eingebaute Tonträger ist abschaltbar und kann mit ca. 1 kHz moduliert werden.

## PAL-Service-Generator FG 21

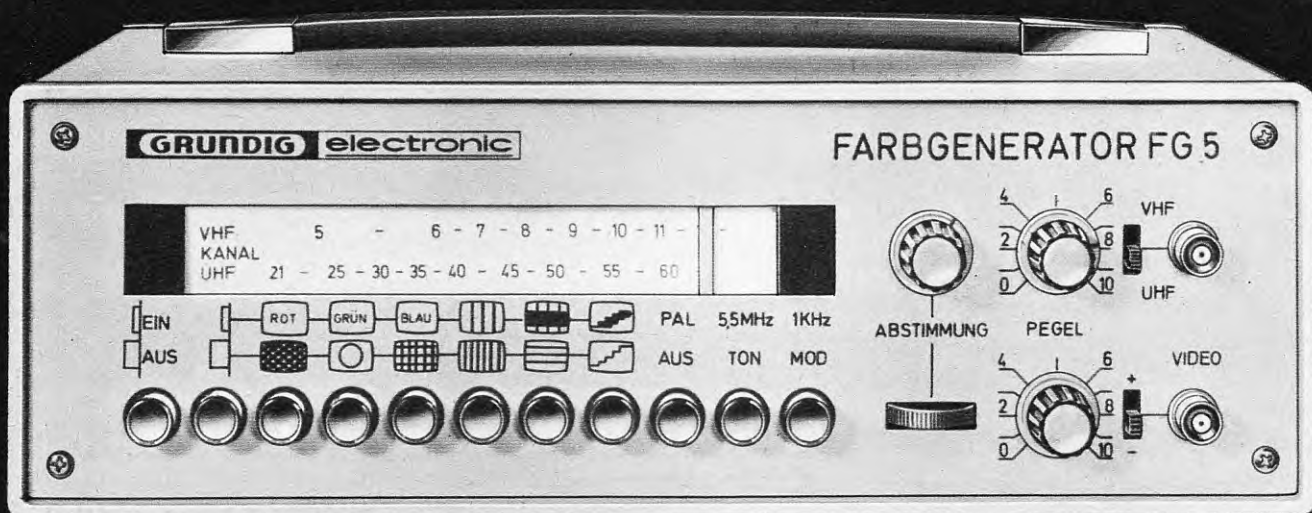
Handliches, tragbares Gerät zur schnellen Überprüfung aller Funktionen eines Farbfernsehgerätes in der kleineren Werkstatt oder in der Wohnung des Kunden. Liefert im VHF-Bereich (K 5-12) wahlweise 30 mV/240  $\Omega$  oder ca. 1 mV/240  $\Omega$  (Prüfung des Farbkillers). Durch Bedienung von Drucktasten können folgende Prüfmuster gewählt werden: Rotfläche, Farbbalken mit einblendbarem Graufeld, Grautreppe, Gitterraster mit Kreis. Farbhilfsträger und Tonträger abschaltbar. An der Rückwand eingebaute Netzsteckdose zum Anschluß des Prüflings. Schutzdeckel zur Unterbringung von Netz- und HF-Anschlußkabel.



# Meßgeräten



PAL-Service-Generator FG 21



Farbgenerator FG 5

**Besser · sicherer  
rationeller messen  
deshalb**

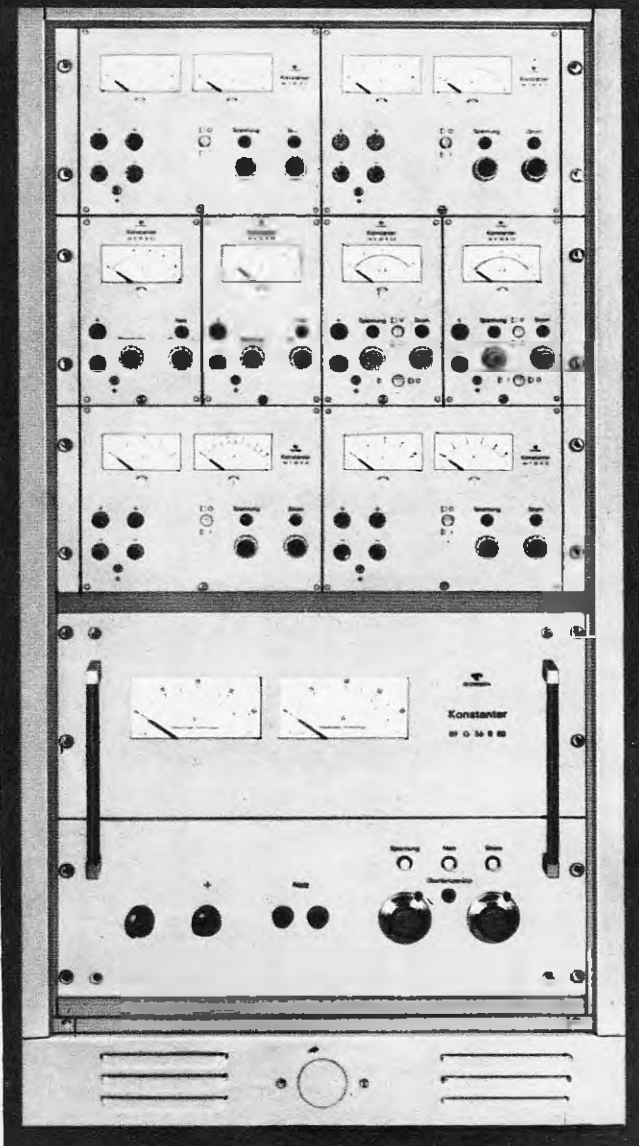
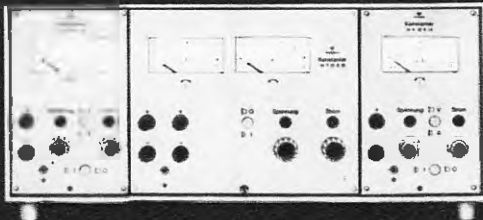
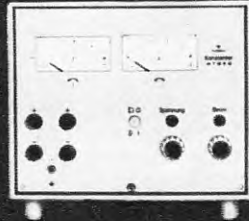
**GRUNDIG**  
**electronic**

GRUNDIG Werke GmbH electronic, Abt. FSD •  
851 Fürth/Bayern • Ruf: 0911/73 20 41 • Telex: 6 32435





**GOSSEN**



**GOSSEN**  
**Stromversorgungsgeräte**

# KONSTANTER

**ein Qualitätsbegriff**

- 27 verschiedene Typen für Labor, Prüffeld, Fertigung und Service
- 6 neue Modelle als 19"-Teileinschübe oder mit Übergehäuse als Tischgeräte
- spezielle Einbaueinheiten für individuelle Anwendungen

## NEU!

**Stromversorgungsgeräte mit einstellbarem Überspannungsschutz für integrierte Schaltbausteine.**

**(Bitte anfragen!)**

**Fordern Sie bitte sofort unseren neuen Konstanter-Katalog an.**

**P. GOSSEN & CO. GMBH · 8520 ERLANGEN**

Ruf (0 91 31) 8 70 11

FS 06 - 29 845





## ALPHA 3 EINE NEUE AUTOANTENNEN-GENERATION EIN NEUES KONZEPT IN DER TECHNIK VON MORGEN



fuba hat eine vollelektronische Autoantenne entwickelt die unauffällig in einem normalen KFZ-Ausrüstungsteil – einem Sportspiegel – untergebracht ist. „ALPHA 3“ vereint alle Vorzüge hochqualifizierter Autoantennen in sich. Sie hat keine beweglichen Teile – ist daher keiner Abnutzung unterworfen. Kein Rosten, kein Klappern – keine Schlüsselsicherung. Immer wenn Sie Ihren Autosuper einschalten ist sie auf Empfang. Die Leistung in allen Rundfunkbereichen ist als optimal zu bezeichnen. In kürzester Zeit ist „ALPHA 3“ an jedem PKW anzubringen. Eine Type für jedes Fahrzeug passend, gleichgültig ob mit 6- oder 12-Volt-Anlage – dazu noch der passende Zweitspiegel ohne Antennenelektronik für paarweisen Anbau – damit ist jeder Wunsch zu erfüllen. Sie steigert die sportlich-elegante Wirkung jedes Fahrzeugs. Vergessen Sie die Nachteile herkömmlicher Autoantennen. „ALPHA 3“ paßt – und gehört an jedes Fahrzeug.

Hans Kolbe & Co

fuba

ANTENNEN



# Toshiba 885 W

## Ein Schlager zum Freude machen



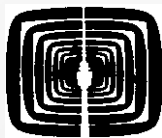
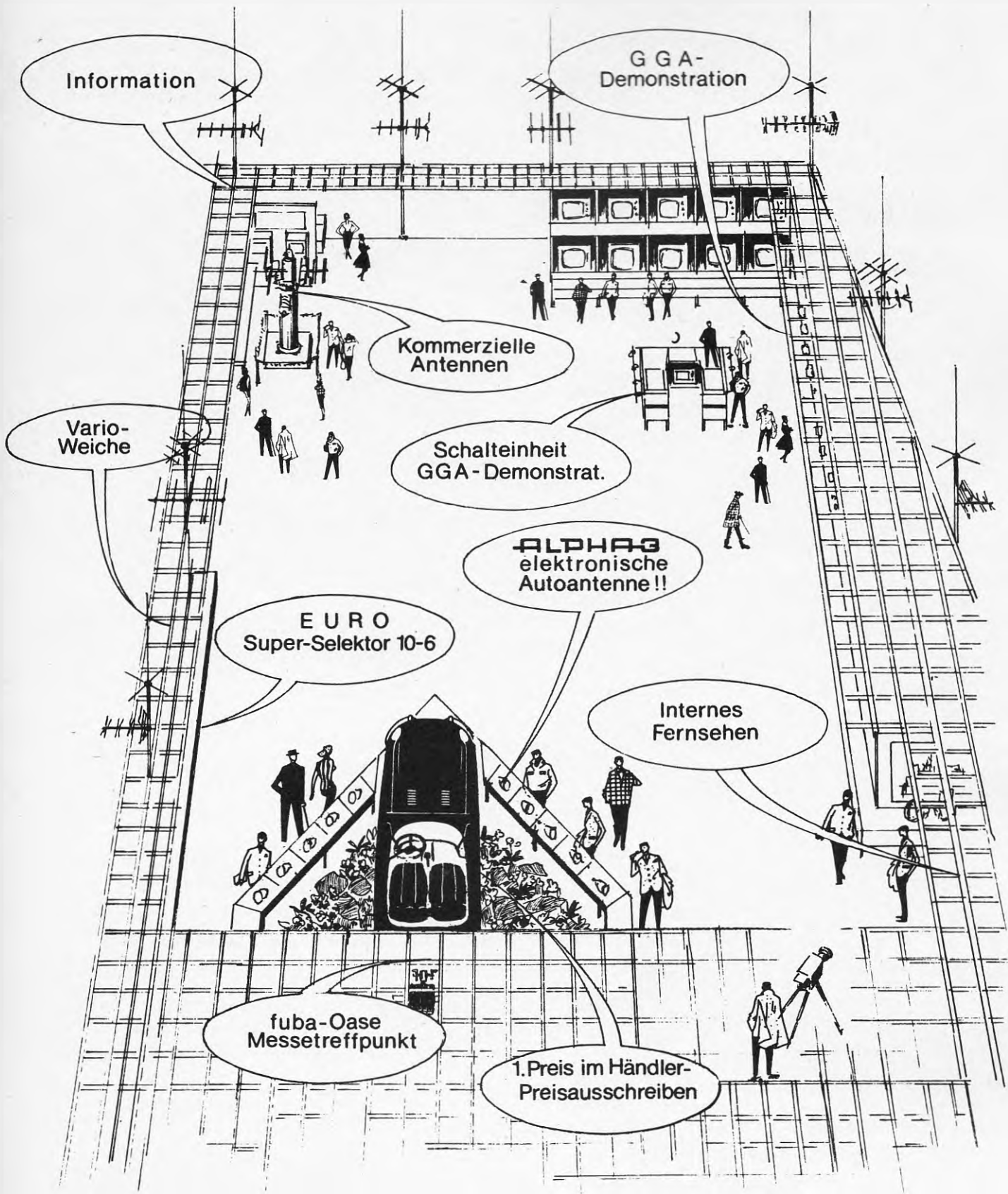
Sagen Sie es Ihren Kunden, im Schaufenster durch kurze Hinweise, im Gespräch durch freundliche Anregungen. Toshiba 885 W ist eine vielseitige Überraschung: als Werbegeschenk, als Anerkennung, als liebevolle Aufmerksamkeit, als Lohn und Ansporn. Erstaunlich, was dieses kleine Batterie-Radio mit Netzanschluß und der schicken Phonobox an Klangfülle hergibt. Unbedingt ausprobieren! Und dann mit Vergnügen und Gewinn verkaufen, denn Toshiba 885 W bringt Ihnen ein zusätzliches Geschäft.

Die technischen Daten: Toshiba 885 W FM/AM-Empfänger, Kofferradio und Heimgerät in einem; AM 530 – 1600 KHz, FM 87,5 – 108 MHz; 11 Transistoren und

7 Dioden; Ausgangsleistung als Koffer 500 mW, als Heimradio 800 mW; Lautsprecher im Koffer 90 mm Konusdurchmesser, in der Box 100 mm Spezialausführung; Stromquellen: 4,5 V Gleichspannung aus 2 Babyzellen, 220 V Wstr. mit Adapter; Abmessungen und Gewichte: 150 x 120 x 52 mm als Koffer, 203 x 285 x 185 als Heimgerät, 1 kg oder 2,25 kg.

Und Teleskopantenne, Anschluß für Außenantenne, Skalenbeleuchtung, Kopfhörerbuchsen, Edelholzbox. Netzteil und Radio auch ohne Box verwendbar. Kinderleichte Bedienung durch einfaches Zusammenschieben.





Deutsche Funkausstellung  
Stuttgart Killesberg  
29. August 7. September 1969

Wir erwarten Sie  
auf der Funkausstellung  
mit interessanten Neuheiten

in Halle 10, Stand 1001

Hans Kolbe & Co

*fuba*

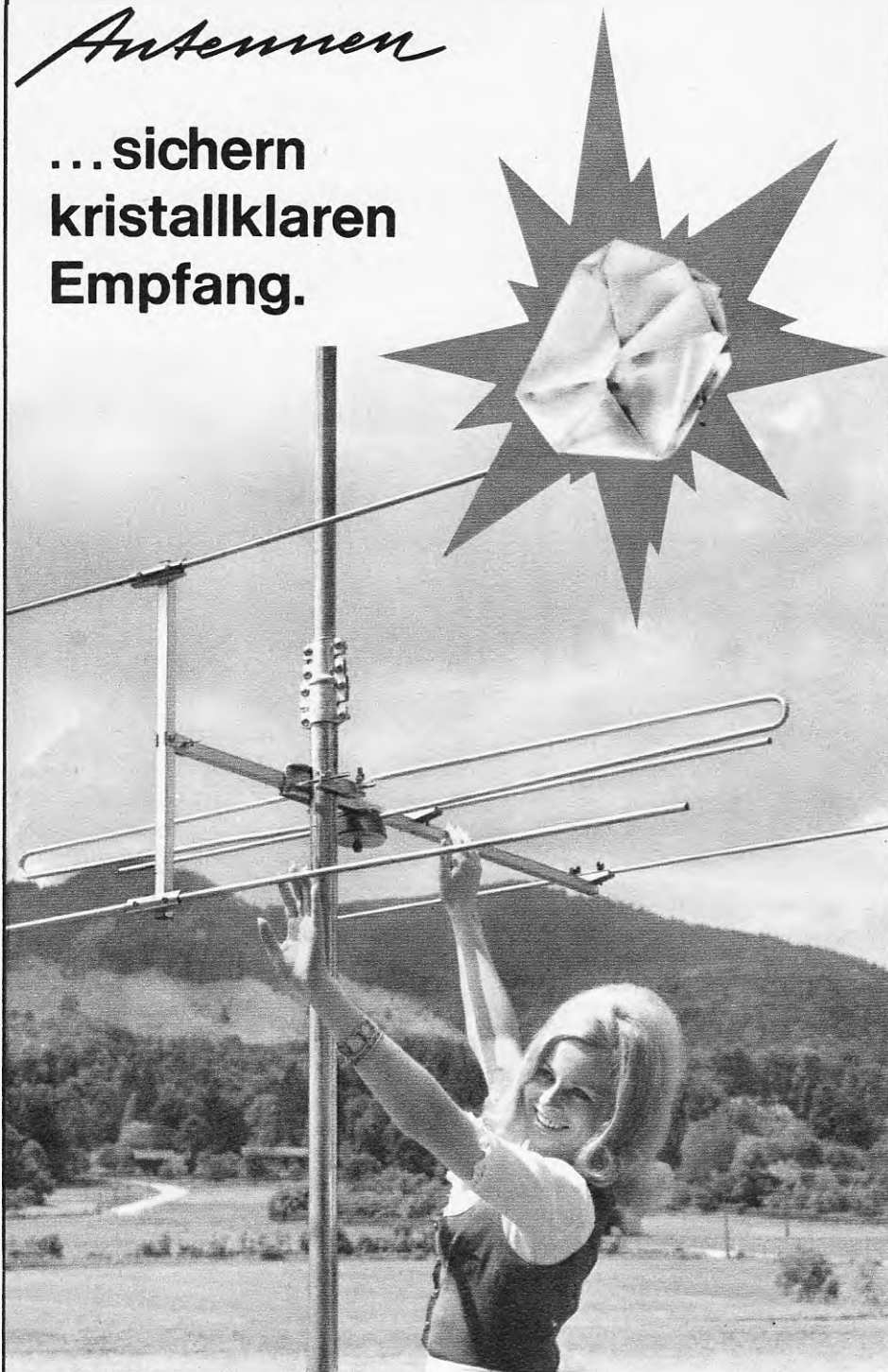
ANTENNEN



# KATHREIN

*Antennen*

... sichern  
kristallklaren  
Empfang.



Als Einzelantennen und als Gemeinschaftsantennen,  
und zur Versorgung ganzer Orte.

Die KATHREIN-Werke sind 50 Jahre alt. Besser gesagt, eigentlich »jung«. Unsere Tradition ist der Fortschritt. Bessere Antennen, bessere Antennenverstärker und bessere Bauteile . . . von KATHREIN

Unsere Antennen und Antennen-Bauteile sind so jung und neuzeitlich, so dynamisch wie Rundfunk und Fernsehen . . .

Fragen Sie uns, wir sagen Ihnen gerne mehr. Und fordern Sie bitte unser Informationsmaterial an.

Wir stellen aus:  
Funkeausstellung  
Stuttgart  
Halle 10  
Stand 1010



KATHREIN

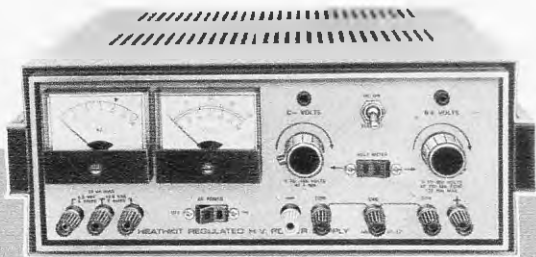
1919    Unsere Tradition  
1969    heißt Fortschritt.

**KATHREIN** - *Werke*  
Antennen · Elektronik  
82 Rosenheim 2, Postfach

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

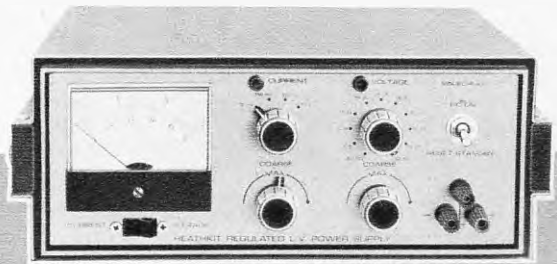
# HEATHKIT®

## Labor-Netzgerät IP-17



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

## Transistor-Stromversorgungsgerät IP-27



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

## Labor-Netzbatterie IP-12 E



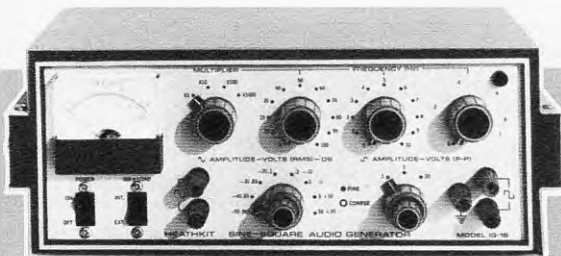
Bausatz: DM **325.-**      betriebsfertig: DM **430.-**

## Niedervolt-Netzgerät IP-18



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

## Sinus-Rechteckgenerator IG-18



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

## Signalverfolger IT-12 E



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

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

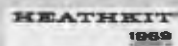


## HEATHKIT-Geräte GmbH

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

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

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



Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1969

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte \_\_\_\_\_

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) \_\_\_\_\_

(Postleitzahl u. Wohnort) \_\_\_\_\_

(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



DER führende Meßgerätehersteller Japans

## LBO-52 B 5-ZOLL-OSZILLOSKOP

### Eigenschaften:

- Große Bandbreite bei hoher Empfindlichkeit, 0 Hz...10 MHz bei 10 mV<sub>eff</sub>/cm
- Gleichstromverstärker für Vertikal- und Horizontaleingang
- Weitgehend linearer Kippbereich mit automatischer Synchronisation
- Vektor-Darstellung für Farbfernseh-Schaltungen
- 13-cm- $\phi$ -Kathodenstrahlröhre

*Neu!*



### Technische Daten:

Vertikalablenkung	
Ablenkempfindlichkeit	10 mV/cm oder besser (Scheitel zu Scheitel)
Bandbreite bei -3 dB	Gleichstrom: 0 Hz...10 MHz Wechselstrom: 2 Hz...10 MHz
Horizontalablenkung	
Ablenkempfindlichkeit	300 mV/cm oder besser (Scheitel zu Scheitel)
Bandbreite bei -3 dB	Gleichstrom: 0 Hz...500 kHz Wechselstrom: 2 Hz...500 kHz
Kippschaltung	
Frequenz	1 Hz...200 kHz in sechs Stufen H-TV bei 15,75 kHz/2
Synchronisation	Intern, extern und Leitung
Größe und Gewicht	26,7 cm x 20,3 cm x 42 cm, 10,9 kg

**C. MELCHERS & COMPANY**

28 Bremen, Schlachte 39-40, Telefon 04 21/3 16 91

**LEADER ELECTRONICS CORP.**

850, Tsunashima, Kohoku-Ku, Yokohama, Japan

## NIKKO Hi-Fi-Multiplex-Stereoempfänger STA-301

6 Monate Garantie

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



### Überzeugen Sie sich selbst:

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

### Technische Daten Tonenteil

Preis DM 533,- inkl. Mehrwertsteuer

2 Wellenbereiche: UKW 88-108 MHz, Stereo-Decoder eingebaut, MW 535-1605 MHz  
Empfindlichkeit: UKW 2,5  $\mu$ V (IHF), MW 200  $\mu$ V für 20 dB Signal-Rauschabstand  
Kanaltrennung: besser als 32 dB bei 1 kHz  
Störunterdrückung: 50 dB  
Verstärkerenteil: Mono - 36 W Musikleistung an 4  $\Omega$ , 30 W Musikleistung an 8  $\Omega$   
Stereo - 2 x 12 W Sin.-Dauerant an 8  $\Omega$ , 2 x 15 W Sin.-Dauerant an 4  $\Omega$   
Frequenzbereich: 20-50 000 Hz  $\pm$  1 dB  
Eingänge: Magnet-Tonabnehmer 2,8 mV, 50 k $\Omega$ , Tonband 1,8 mV, 200 k $\Omega$ ,  
Universal 200 mV, 330 k $\Omega$   
Lautsprecher-anschluß: 4-16  $\Omega$   
Klangregler: Bässe u. Höhen getrennt: Bässe 50 Hz  $\pm$  12 dB, Höhen 10 kHz  $\pm$  12 dB  
Signal-Rauschabstand: Phono 60 dB, Tonband 55 dB, Universal 65 dB  
Klirrfaktor: weniger als 0,8 % bei 5 W Belastung weniger als 0,2 %  
Bestückung: 1 Feldeffekttransistor, 2 integrierte Schaltungen, 27 Transistoren, 19 Dioden, 1 Zener-Diode  
Maße d. Gehäuses ca. 36 x 11,5 x 33 cm (B x H x T)  
Gewicht: 6,4 kg  
Stromversorgung: 220 V 50 Hz

Auf Anforderung senden wir Ihnen kostenlos und unverbindlich unseren ausführlichen HI-FI-Katalog zu.  
Preis versteht sich für Lieferung ab Hamburg per Nachn. rein netto.

**JÜRGEN HÖKE IMPORT - 2 HAMBURG 63**

Alsterkrugchaussee 578 - Postfach 330 - Telefon (04 11) 59 91 63

Wir verkaufen nicht nur Sprechfunkgeräte, sondern haben dazu auch alle gebräuchlichen Ersatzteile.

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

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



### TC 600 FTZ-Nr. K-67/68

13 Trans., 1 Watt, 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige

### P116 FTZ-Nr. 66/68

In Verbindung mit TC 600 vielfach eingesetzt als Personenruf-anlage, 10 Transistoren, 100 mW, 2 Kanäle, 9 V, Tonruf, Batterie-Anzeige

### J41X FTZ-Nr. 57/68

10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Beustellengerät

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

### M 35X ohne FTZ-Nr., nur für Amateure, 2 W, 28,5 MHz

### TS 550 LUX-CALL

14 Transistoren, 1 W, 3 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige, Rufton, Lichtruf

### TS 600 LUX-CALL

Autofunkgerät, 16 Transistoren, 2 W, 6 Kanäle

Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funkgeräten sind zu beachten!

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

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

Generalvertretung:

8 München 23, Belgradstraße 68

**Waltham Electronic GmbH**

Telefon 08 11/39 60 41

# Monolithische Spannungsregler

**LM 304** NEGATIV  
**LM 305** POSITIV

0,01%/V

EINGANG

- 40 bis - 8 V  
+ 8 bis + 40 V

AUSGANG

- 30 bis - 0,055 V LM 304  
+ 4,5 bis + 30 V LM 305

nat. Größe

Preise	1-24	ab 25	ab 100 Stück
LM 304	DM 46.62	<b>DM 37.19</b>	DM 31.08
LM 305	DM 33.30	<b>DM 26.64</b>	DM 22.20

(einschl. Mehrwertsteuer)



NATIONAL SEMICONDUCTOR

**NEUMÜLLER** <sup>+CO</sup> GMBH  
8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 59 24 21 · TELEX 05 22 106



## 2 ideale NF-Baugruppen

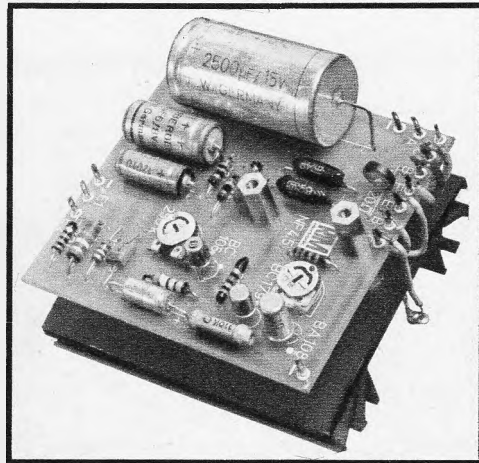
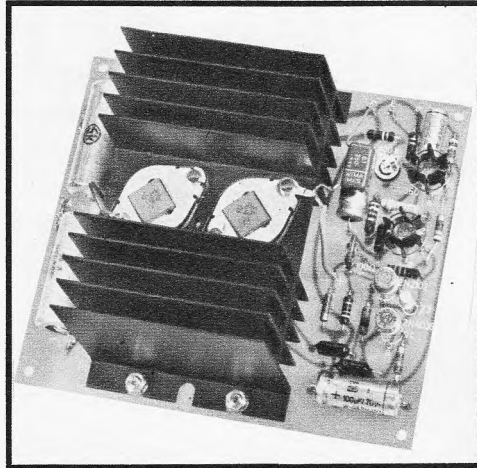
\* Keine einzelnen  
Baugruppen, sondern  
ein modernes  
Baustein-  
System

aus der neuen RIM-NF-Bausteinfamilie mit zahlreichen Kombinationsbeispielen

für den Selbstbau von Mischpulten, Mono- und Stereoverstärkern in Volltransistortechnik. Ca. 67 DIN-A4-Seiten. Schutzgebühr DM 3.50 + Porto DM 0.70. Bitte Vorkasseleistung auf Postcheckkonto München Nr. 137 53 mit dem Kennwort „Bausteinfamilie“.

### 35-Watt-HiFi-Endstufe »BG 25 S«

Frequenzbereich:  
10 Hz–50 000 Hz  $\pm$  0,5 dB  
Ausgangsleistung: 35 W  
Klirrfaktor: 1%  
nach DIN 45 500  
Eingangsempfindlichkeit: 600 mV an ca. 6 k $\Omega$   
Lautsprecher-Ausgang:  
8  $\Omega$  für Nennleistung  
(Anschlüsse für 5–16  $\Omega$   
möglich)  
Stromversorgung:  
60 V/1,5 A  
Transistoren:  
6 Si-Trans., davon  
2 x 2 N 3055, 1 Zener-  
diode  
Maße: 15 x 13 x 7 cm  
Kompl. Bausatz ohne  
Netzteil DM 89.—. Be-  
triebsfertig DM 119.—.  
Bauanleitung DM 2.90.  
Bausatz-Netzteil  
DM 48.50



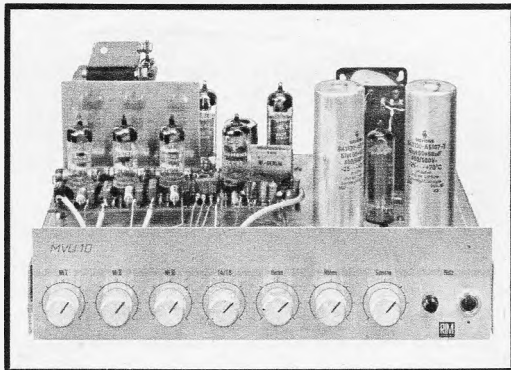
### 1–4,5-Watt-Verstärker- Baugruppe »BG 4,5«

Frequenzgang:  
25 Hz–25 kHz  $\pm$  3 dB  
Klirrfaktor b. 4 W:  
Eingang I: 70 mV:  
> 1%/1000 Hz  
Eingang II: 400 mV:  
> 1,7%/1000 Hz  
Eingang I:  
70 mV/ca. 30 k $\Omega$   
Eingang II:  
400 mV/ca. 200 k $\Omega$   
L-Ausgang: 4  $\Omega$   
Der Zweiteingang der  
»BG 4,5« ist für die  
Zusammenschaltung  
der Baugruppe mit  
weiteren Baueinheiten  
(z. B. Klangregelbau-  
gruppe) aus unserem  
Bausteinprogramm  
vorgesehen.  
Kompl. Bausatz  
DM 39.50  
Betriebsfertig  
DM 49.80

Betriebsspannung (V):	9	12	14	16
Strom (mA):	300	400	450	500
max. Leistung (W):	1,25	3	4	4,5

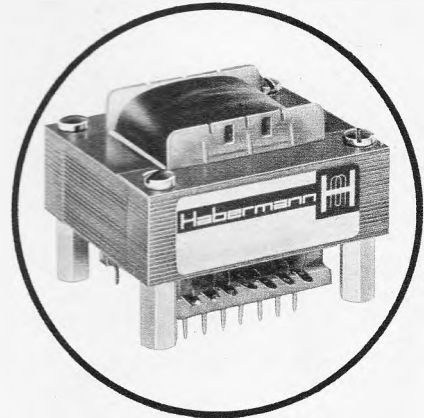
### 17-Watt-Mischer- verstärker-Chassis »MVU 10«

Frequenzbereich:  
30–25 000 Hz.  
5 Eingänge:  
Mikrofon 1 (8 mV),  
Mikrofon 2 (8 mV);  
Gitarre-Ton-  
abnehmer (8 mV);  
TA (250 mV);  
Tb (250 mV).  
Davon 4 miteinander  
mischbar.  
Getrennte Höhen-  
und Baßregler  
und Eingangs-  
mischregler.  
Tonbandaufnahme-  
Ausgang.

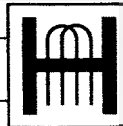


Das Chassis eignet sich besonders zum Selbstbau von Koffermischerverstärkern und zum Einbau in Truhen.  
Kompl. Bausatz DM 258.—; RIM-Baumapfe DM 5.—. Betriebsfertiges Gerät DM 299.—.

## Draht- Salat?



Machen Sie Schluß mit dem langwierigen Einfädeln von Trafo-Wicklungsdrähten in gedruckte Schaltungen. Hier ist der einbaufreundlichste Transformator auf dem deutschen Markt: Print-Trafo von Habermann, selbsttragend oder mit zusätzlicher Befestigung. Er macht falsches Einbauen nahezu unmöglich. Und vermindert die Montagezeit auf 1/3! - Der Print-Trafo ist für den direkten Einbau in gedruckte Schaltungen bestimmt. Noch nie konnten Sie so schnell und sicher arbeiten.

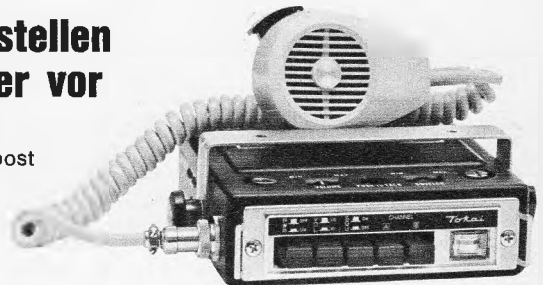


## Habermann

7891 Unterlauchringen, Tel. (0 77 41) 22 24

## Wir stellen weiter vor

von der  
Bundespost  
geprüft



## Tokai PW 200G

FTZ-Nr. K 91/69

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

Auf obigen Preis geben wir den üblichen Händler Rabatt auch bei Einzelabnahme.

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

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

DEUTSCHE Tokai GmbH

Funksprechgeräte-Vertrieb  
GENERALVERTRETUNG

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

# PA system

Wir bieten Ihnen das moderne, interessante und vielfältige ELA-Programm



Eine Kombination aus Druckkammer- und dyn. System, daher weiter Frequenzgang von 160-12000 Hz. spez. für hochwertige Musikübertragung ins Freie geeignet.

## Breitbandlautsprecher



Stative, Boxen  
Kfz-Lautsprecher  
Radiallautsprecher  
Zylinderlautsprecher  
Expl. gesch. Lautsprecher

Systeme  
Autodachhalter  
Anpassungstrafo  
Einbaulautsprecher  
Konferenzlautsprecher

### Druckkammerlautsprecher

### Reflexhorn — Druckkammersystem

auch in rechteckiger Form.  
5 W, 10 W, 15 W, 20 W, mit oder ohne Anpassungstrafo

### Gebietsvertretungen:

Firma Georg Grzelczak

**1 Berlin 31**  
Detmolder Str. 3, Tel. 03 11/86 38 08

TOA-Elektrik — NORDDEUTSCHLAND  
HRUBY UND KOCHHEIM

**2 Hamburg 22**  
Heinrich-Hertz-Straße 135  
Telefon 2 20 85 13-22 26 97  
Telex 0212 030 hako d

HANS STEFFENS KG  
Abt. Werksvertretungen  
**5 Köln-Neu-Ehrenfeld**  
Grolmanstr. 26, Telefon (02 21) 52 61 96

SEAG-GMBH  
**605 Offenbach/Main**  
Wiesenstraße 16, Telefon 06 11/85 30/32

GÖSSWEIN-AKUSTIK  
**85 Nürnberg**  
Hauptmarkt 17, Kopernikusplatz 12  
Telefon 09 11/44 22 19

HASSO-TONTECHNIK  
**8 München 15**  
Goethestraße 28, Tel. 08 11/53 01 91

MANFRED E. REMER  
**7959 UNTERBALZHEIM**  
Hermannstraße 10, Telefon 0 73 47/6 36

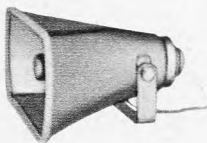
Der Verkauf unserer gesamten Erzeugnisse erfolgt nur über die einzelnen Gebietsvertretungen. — Evtl. an uns gerichtete Anfragen oder Bestellungen werden ohne Benachrichtigung an die jeweils zuständige Gebietsvertretung weitergeleitet und von dort aus bearbeitet.



**Matthias Limmer**  
8 München 13, Stauffenbergstr. 7  
Tel. (08 11) 30 38 18 - 3 59 18 25



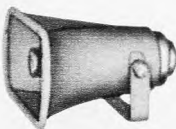
**TC-25B**  
Durchmesser 519 mm  
Leistung 25 Watt  
Widerstand 16 Ohm



**SC-15B**  
Abmessungen 387 x 207 mm  
Leistung 15 Watt  
Widerstand 8 Ohm



**TC-20B**  
Durchmesser 453 mm  
Leistung 20 Watt  
Widerstand 16 Ohm



**SC-10B**  
Abmessungen 301 x 179 mm  
Leistung 10 Watt  
Widerstand 8 Ohm



**TC-15B**  
Durchmesser 392 mm  
Leistung 15 Watt  
Widerstand 8 Ohm



**SC-10F**  
Abmessungen 211 x 130 mm  
Leistung 10 Watt  
Widerstand 8 Ohm



**TC-10G**  
Durchmesser 301 mm  
Leistung 10 Watt  
Widerstand 8 Ohm



**SC-5K**  
Abmessungen 185 x 105 mm  
Leistung 5 Watt  
Widerstand 8 Ohm



**TH-60E**  
Durchmesser 621 mm  
für 35 Watt System



**TH-50E**  
Durchmesser 519 mm  
für 25 Watt System



**TH-45E**  
Durchmesser 453 mm  
für 20 Watt System



**TH-40E**  
Durchmesser 392 mm  
für 15 Watt System



**TU-35E**  
Leistung 35 Watt  
Widerstand 16 Ohm



**TU-25E**  
Leistung 25 Watt  
Widerstand 16 Ohm



**TU-20E**  
Leistung 20 Watt  
Widerstand 16 Ohm



**TU-15E**  
Leistung 15 Watt  
Widerstand 8 Ohm

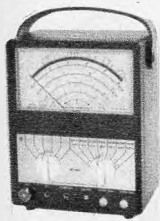


**TU-M35E**  
Leistung 35 Watt  
Widerstand 16, 290, 330, 400, 500 Ohm

mit Anpassungsübertrager







### DAS NEUE PRÄZISIONS-RÜHRENVOLTMETER K 1420

neuer, moderner, servicegerechter. Mit Spiegelskala! Gleichstrombereiche von 0,1 bis 1500 V in 7 Bereichen (11 M $\Omega$ ). Wechselspannungsbereiche von 0,1-1500 V in 7 Bereichen (1,4 M $\Omega$ ). V-Bereiche von 0,1 bis 4000 V in 7 Bereichen. Output-Bereiche (dB): -20 dB bis +65 dB in 7 Bereichen. Widerstandsmeßbereiche von 0,2 bis 1000 M $\Omega$  in 7 Bereichen. Das Gerät ist bestückt mit 2 Röhren (EAA 91 und ECC 82) sowie einer Diode. Netzanschluß 220 V Wechselstrom. Gehäusemaße: 164 x 203 x 96 mm. Mitgeliefert werden ein DC-Tastkopf, ein Paar Meßschnüre sowie Betriebsanleitung. **DM 159.-**

1000 M $\Omega$  in 7 Bereichen. Das Gerät ist bestückt mit 2 Röhren (EAA 91 und ECC 82) sowie einer Diode. Netzanschluß 220 V Wechselstrom. Gehäusemaße: 164 x 203 x 96 mm. Mitgeliefert werden ein DC-Tastkopf, ein Paar Meßschnüre sowie Betriebsanleitung. **DM 159.-**



**Hochspannungs-Tastkopf** bis 30 kV **DM 29.-**



**HF-Tastkopf** bis 250 MHz **DM 33.-**



### NF-SIGNALGENERATOR TY 75

Großer Bereich mit konstanter Ausgangsspannung. Eichgenauigkeit  $\pm 2\%$  + 1 Hz Kompakt, leicht und stabil Frequenzbereich: Sinus 20 bis 200 kHz, Rechteck 20 bis 30 kHz (4 Bereiche) Ausgangsspannung: Sinus max. 6 V (eff.), Rechteck max. 6 V (eff.). Klirrfaktor: weniger als 1%. Das Gerät ist bestückt mit: ECC 81, 12 BH 7, 1 Siliziumdiode, 1 Thermistor. Maße: 210 x 150 x 120 mm; 2,3 kg. Mit Meßschnüren und Betriebsanleitung **DM 144.-**

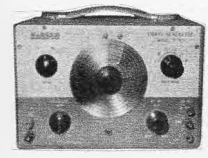
Mit Meßschnüren und Betriebsanleitung **DM 144.-**



### HF-SIGNALGENERATOR TY 85

Mit eingebauter Modulation von 0-60% einstellbar. Kompakt, leichte und stabile Konstruktion, Frequenzbereich: 100 kHz bis 150 MHz in 6 Grundwellenbereichen. 120 MHz bis 300 MHz mit Oberwellen. Eichgenauigkeit:  $\pm 1\%$  Ausgangsspannung: nicht weniger als 0,1 V (eff.) Innere Modulation: 400 Hz Das Gerät ist bestückt mit: ECC 81, ECC 83, 1 Siliziumdiode Maße: 210 x 150 x 120 mm; 2 kg Betriebsspannung: 220 V/7 W. Mit Meßschnüren u. Betriebsanleitung **DM 124.-**

Betriebsspannung: 220 V/7 W. Mit Meßschnüren u. Betriebsanleitung **DM 124.-**



### HF-SIGNALGENERATOR K 127 (TE 20)

ein hochwertiges Meßgerät in elegantem Gehäuse 180 x 270 x 140 mm. Mit Präzisionsskala und Feintrieb. Frequenzbereiche:

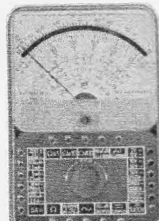
- 120 - 320 kHz
  - 320 - 1000 kHz
  - 1 - 3,4 MHz
  - 3,2 - 11 MHz
  - 11 - 38 MHz
  - 38 - 130 MHz
  - 130 - 260 MHz
- Frequenzgenauigkeit:  $\pm 1\%$   
 NF-Signal: 400 Hz, 8 Volt  
 Netzspannung: 220 Volt, 50 Hz  
 Röhrenbestückung: 12 BH 7 A, 6 AR 5  
 Gewicht: 4 kg  
 Jedes Gerät originalverpackt mit 6 Monate Garantie **DM 125.-**



### SINUS- und RECHTECK-NF-GENERATOR K 128 (TE 22)

Gehäuse und Ausführung wie oben. Frequenzbereich: Sinus: 20-200 000 Hz in 4 Bereichen

Rechteck: 20-30 000 Hz in 4 Bereichen  
 Ausgangsspannung: Sinus: 7 Volt eff.  
 Rechteck: 7 Volt Spitze-Spitze  
 Frequenzgenauigkeit:  $\pm 5\%$   
 Ausgangsimpedanz: 0...5000 Ohm  
 Klirrfaktor: kleiner als 2%  
 NF-Frequenzgang:  $\pm 1,5$  dB von 20...200 000 Hz  
 Röhrenbestückung: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4  
 Netzspannung: 220 Volt, 50 Hz  
 Jedes Gerät originalverpackt mit 6 Monate Garantie **DM 145.-**



### ICE-VIELFACH-MESSGERÄT MODELL 680 E

Mit elektronischem Überlastungsschutz. Klasse 1,5, Spiegelskala. Insgesamt 49 Meßbereiche: Gleichstrombereich (20 000  $\Omega$ /V): 100 mV/2/10/50/200/500/1000 V. Wechselspannung (4000  $\Omega$ /V): 2/10/50/250/1000/2500 V. Gleichstrom: 50/500  $\mu$ A/5/50/500 mA/5 A. Widerstandsmessung: 0-10 k $\Omega$ /100 k $\Omega$ /1 M $\Omega$ /10 M $\Omega$  mit 3-V-Batt. 1 k $\Omega$ -10 M $\Omega$ /100 M $\Omega$  m. Netzspannung. 5 dB-Bereiche: -10 bis +62 dB, ferner: 4 Kapazitäts-Meßbereiche, 1 Blindwiderstands-Anzeigegeber., 5 Wechselstrombereiche, 2 Frequenz-Meßbereiche, 6 NF-Spannungsbereiche (OUT-PUT), Abmessung: 126 x 85 x 33 mm, 410 g, Instrument m. Batt., 2 Prüfschnüren, Plastik-Transporttasche und Anleitung **DM 124.-**

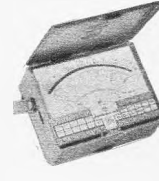
### Zubehör für Instrument 680 E

- Mod. 480 Hochspannungs-Tastkopf, max. 25 kV **DM 36.-**
- Mod. 616, Meßwandler, max. 100 A **DM 38.-**
- Mod. Amperclamp f. große Wechselströme, max. 500 A **DM 69.-**
- Mod. 29, zur Zangenstrommessung an geschl. Kabeln **DM 12.-**
- Mod. Temperat.-Meter für Temp.-Messungen, -50 bis +200  $^{\circ}$ C **DM 69.-**
- Mod. Luxmeter f. Lichtmessung bis 20 000 Lux **DM 42.-**

### ICE-Transistor-Voltmeter Adapter Modell 660

Mit diesem Gerät erhöht sich der Eingangswiderstand des 680 E auf 11 M $\Omega$ . Kunststofftasche zur Unterbringung des 680 E und 660. Abmessung: 126 x 85 x 32 mm. Mit Batt, 9 V, Batt. 1,4 V, 2 Prüfschnüren und Betriebsanleitung **DM 135.-**

Mod. Transtest als Zusatz für 680 E. Für Messung von Transistor- und Dioden-Kennwerten. Die eingesparte Reparaturzeit macht das Gerät in kurzer Zeit bezahlt. Abmessung: 126 x 85 x 28 mm, mit Transporttasche, 2 Prüfschnüren, Betriebsanleitung **DM 69.-**



### ICE-VIELFACH-MESSGERÄT MODELL 680 R

Mit elektronischem Überlastungsschutz. Klasse 1,5, Spiegelskala. Insgesamt 80 Meßbereiche: Gleichstrombereich (20 000  $\Omega$ /V): 100 mV/2/10/50/200/500/1000 V. Wechselspannung (4000  $\Omega$ /V): 2/10/50/250/1000/2500 V. Gleichstrom: 50/500  $\mu$ A/5/50/500 mA/5 A. Widerstandsmessung: 0,1-500  $\Omega$ /10/100 k $\Omega$ /1/10/100 M $\Omega$ . 10 dB-Bereiche: -24 bis +70 dB. Ferner: 6 Kapazitätsbereiche, 1 Blindwiderstands-Anzeigegeber., 10 Wechselstrombereiche, 2 Frequenzbereiche, 9 NF-Spannungsbereiche (OUT-PUT), Abmessung: 133 x 105 x 55 mm, Instrument m. Batt., 2 Prüfschnüren, Kunststoff-Tragetui und Anleitung **DM 137.65**

### Zubehör für Instrument 680 R

- Hochspannungstastkopf 25 kV, Mod. 18 **DM 36.-**
- Meßwandler (0,25 bis 100 A), Mod. 616 **DM 38.-**

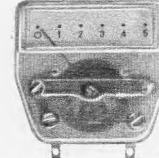
## Fabrikneue, verbesserte Qualität!



**Vielfach-Meßgerät Normaltest 785**  
 20 000  $\Omega$ /V = 4000  $\Omega$ /V ~ Drehspul-Spannbandmeßwerk, 40 Meßbereiche. Gleichspannung: 12 mV/60 mV/300 mV/1,2/6/30/60/120/600 V

Wechselspannung: 1,5/6/30/150/300/600 V (15 Hz bis 30 kHz). Gleichstrom: 30  $\mu$ A, 120  $\mu$ A/0,6/3/12/60 mA/0,3/1,2/6 A. Wechselstrom: 150  $\mu$ A/600  $\mu$ A/3/15/60/300 mA/1,5/6 A. Widerstand: 10-50 000  $\Omega$ /1 k $\Omega$ -5 M $\Omega$  (mit eingebauter 1,5-V-Batterie). DB-Bereich: -20 bis +46 dB. Skalenlänge: 85 mm. Maße: 160 x 98 x 44 mm **DM 99.50**

**MESSLEITUNGEN** dazu flexibel **DM 12.50**  
 Temperaturfühler (Thermoelement) **DM 48.-**  
 Ledertasche f. Instrument **DM 11.50**



**Abstimm-Anzeige-Instrument**  
 100  $\mu$ A Vollausschlag  
 Drespule  
 Skala: rot-schwarz-grün-Bereiche  
 Skalengröße: 26 x 8 mm **nur DM 6.45**

## Vielfach-Instrumente

in bewährter Güte und Qualität  
 6 Monate Garantie!

Alle Vielfach-Instrumente mit automatischem Überlastungsschutz!



**Typ 20 UT**  
 Jetzt mit Spiegelskala!  
 20 000  $\Omega$ /V =  
 20 000  $\Omega$ /V ~  
 Meßbereiche:  
 50  $\mu$ A/250 mA/10 V/50 V/  
 250 V/1000 V =  
 10 V/50 V/250 V/1000 V ~  
 dB-Messung:  
 -20 bis +22 dB  
 Widerstandsmessung:  
 0...6 M $\Omega$   
 mit Meßschnüren und  
 Batterie **DM 35.-**



**Typ 201 UT**  
 mit Spiegelskala!  
**Technische Daten:**  
 Innenwiderstand: Gleichspannungsbereiche 20 k $\Omega$ /V Wechselspann.-Ber. 10 k $\Omega$ /V  
 Meßbereiche für:  
 Gleichspannung: 0-2,5; -10; -50; -250; -500; -5000 V  
 Wechselspannung: 0-10; -50; -250; -500; -1000 V  
 Gleichstrom: 0-50  $\mu$ A und 0-5; -50; -500 mA  
 Widerstand: 0-12; -120 k $\Omega$  u. 0-1,2; -12 M $\Omega$   
 Pegel: -20 bis +62 dB  
 Abmessungen: 14x9x4 cm  
 Gewicht: ca. 405 Gramm

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert, einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen. **DM 42.-**



**Typ 30 UT**  
**Technische Daten:**  
 Innenwiderstand:  
 Gleichspannungsbereiche 30 k $\Omega$ /V  
 Wechselspannungsbereiche 15 k $\Omega$ /V  
 Meßbereiche für:  
 Gleichspannung: 0-0,6; -3; -15; -60; -300; -600; -1200; -3000 V  
 Wechselspannung: 0-6; -30; -120; -600; -1200 V  
 Gleichstrom: 0-30  $\mu$ A und 0-60; -600 mA

Widerstand: 0-10 k $\Omega$  und 0-1; -10; -100 M $\Omega$   
 Pegel: -20 bis +63 dB  
 Abmessungen: 15 x 10 x 4,5 cm  
 Gewicht: ca. 460 Gramm **DM 52.-**  
 Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.



**Typ 50 UT**  
 Innenwiderstand:  
 Gleichspannungsbereiche:  
 50 000  $\Omega$   
 Wechselspannungsbereiche:  
 15 000  $\Omega$   
 mit Messerzeiger und Spiegelskala!  
 Meßbereiche f. Gleichspannung:  
 3-12-60-300-600-1200 V  
 Wechselspannung:  
 6-30-120-300-1200 V

Gleichstrom: 30  $\mu$ A-60-600 mA  
 Widerstandsmessung: 0-16 k $\Omega$ -160 k $\Omega$ -1,6 M $\Omega$ -16 M $\Omega$ , 10  $\Omega$ -100  $\Omega$ -10 k $\Omega$ -100 k $\Omega$  an direkter Skala  
 dB-Messung: -20 bis +63 dB  
 Abmessungen: 13 x 9 x 3,5 cm  
 Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen **DM 59.50**

**HOCHLASTWIDERSTÄNDE** für ZEHNERDEKADE  
 10 Ohm  $\pm 5\%$ , 37 Watt **DM --35**  
 Abmessungen: 120 x 40 x 15 mm.  
 Porzellan, grün glasiert.

## NADLER

Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41  
 Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460

Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55  
 Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55  
 Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN.  
**Achtung! Neue Telefon-Nr. für Hannover: 62 70 70**

Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5.-. Ausland nicht unter DM 30.-. Preise einschließlich Mehrwertsteuer.





### ARENA Stereo-Verstärker F 210

2 x 10 W Sinus. Lautsprecher-Impedanz: 4 Ω. 4 Eingänge für Magnet- und Kristall-Tonabnehmer, Radio und Tonbandgeräte.

Abmessungen: H = 74 mm, B = 266 mm, T = 196 mm

Lieferbar in Teak, Palisander oder Weiß . . . . . DM 298.—

### ARENA Stereo-UKW-Tuner F 211

Bereich von 87—108 MHz, mit Preamat Stationswähler, automatischer Scharfeinstellung und Stereo-Anzeiger.

Der Tuner F 211 ist mit streichholzsachtelgroßen steckbaren Modulen ausgerüstet und voll mit Silizium-Transistoren bestückt.

Abmessungen und Gehäuse-Ausführung wie Verstärker F 210 . . . DM 298.—

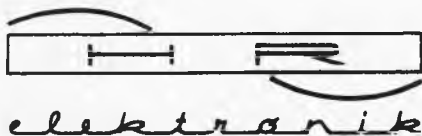


4000 DUSSELDORF 1  
5000 KÖLN  
1000 BERLIN 44

Friedrichstraße 61 A  
Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)  
Karl-Marx-Straße 27

1000 BERLIN 10  
6000 FRANKFURT/M.  
7000 STUTTGART-W

Kaiser-Friedrich-Straße 18 (nur Stadtverkauf)  
Münchener Straße 4—6 (nur Stadtverkauf)  
Rotebühlstraße 93



## Ein Beweis unserer Leistungsfähigkeit auf dem Gebiet moderner Ausbildungspraktiken

Unser Lehrbetrieb für Radio- und Fernsehtechnik, ausgestattet mit hera-Werkstatt- und Laboreinrichtungen, Stromversorgungen und Meßgeräten stellte den

### Bundessieger 1969

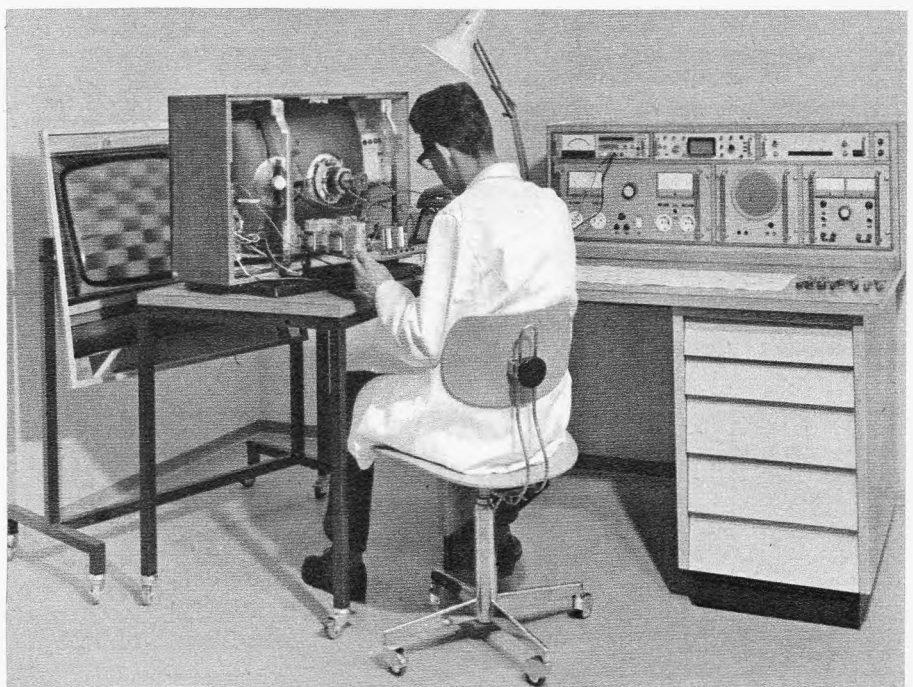
Fordern Sie Unterlagen!

Besuchen Sie uns auf der **DEUTSCHEN FUNKAUSSTELLUNG 1969 HALLE 1, Stand 159!**

Export:  
TIG BICORD AG  
CH-6301 Zug/Schweiz, Fridbach 2

Vertretung für Bayern:  
Ing. Mülbacher, 8 München 71, Huglfinger Str.

Vertretung für Österreich:  
LEP — Reutte/Tirol



Das Bild zeigt einen Techniker am hera-Arbeitsplatz mit unserem LEP-Einschub-System!

## Hermann Rapp

Hersteller moderner Meß- und Prüfeinrichtungen und elektronischer Meßgeräte

hera-Arbeits- und Labortische, 7187 Blaufelden/Würt., Telefon 079 53/2 05, Postfach 1144

### MINITEST 1

Signalgeber für NF und Rundfunk  
Frequenz: Impulsfolge 1 kHz, Impulsbreite 20 µsec  
Oberwellen bis 50 MHz  
Ausgangsspannung: unbelastet 80 Vss  
Spannungsquelle: 1,5 V (Stabbatterie)  
Magnetisches Streufeld: 150 Oe.  
Abmessungen: ∅ 11 x 30 mm  
Gewicht mit Batterie: 25 g

SCHON 10 000 FACH  
HELFE MINITEST I UND II  
ZEIT UND GELD SPAREN

Garantie 6 Monate



Vertrieb: Durch den einschlägigen Fachgroßhandel oder Direktversand durch Nachn. Frankreich: Slora, Sarl Forbach/Moselle. Österreich: BUBIK-Elektronik, Graz, Keplerstr. 110. Schweiz: R. Lüthard, Zürich 6/57, Bucheggstr. 149

**Büvisi** Elektronik-Gerätebau, 703 Böblingen, Postfach 312

### MINITEST 2

Fernseh-Signalgeber  
Balken- und Gittermuster-Generator  
Frequenz: Impulsfolge 250 kHz, Impulsbreite 0,2 µsec, Oberwellen bis 500 MHz  
Ausgangsspannung: 6 Vss  
Spannungsquelle: wie MINITEST 1  
Gewicht: wie MINITEST 1

## Funkamateure trafen sich in Konstanz

Das 8. Internationale Bodenseetreffen des DARC in Konstanz konnte mit über 3000 Teilnehmern einen Besucherrekord verzeichnen. Für die sportlich interessierten Amateure gab es wieder die traditionellen Fuchsjagden und Mobilwettbewerbe.

Eine Attraktion bildete auch in diesem Jahr die Funkamateurmessen. In einem großen Zelt auf dem Döbele-Platz zeigten verschiedene Hersteller und Vertriebsfirmen ihr Lieferprogramm mit zahlreichen technischen Neuheiten. Der neue National-Transceiver (Sende-Empfänger) NCX 500 (Aussteller: H. Bauer), ein Fünf-Band-Typ, hat getrennte AM- und SSB-Demodulatoren, VFO mit Vormischer, Eingangsempfindlichkeit von  $0,5 \mu\text{V}$  für 10 dB Signal/Rauschverhältnis und eine Zf-Bandbreite von 2,8 kHz bei -6 dB. Der für 500 W PEP-Input dimensionierte Senderteil gestattet CW-(Telegrafie), AM- und SSB-Betrieb. Am Stand von J. Stefan wurde ein 2-m-Portable-Transceiver für AM/SSB mit FET-Eingang im Empfangsteil und 250 mW Senderausgangsleistung in Transistortechnik ausgestellt.

Bei Richter u. Co. sah man einen in zwei Ausführungen erhältlichen Transistor-UHF-Empfangskonverter. Die Eingangsfrequenz von 432...434 MHz wird beim Modell MRK 2 auf 144...146 MHz und beim Typ MRK 10 auf 28...30 MHz umgesetzt. Dieser Transistorbaustein mit einer Durchgangsverstärkung von 25 dB bei einer Rauschzahl  $F_z = 2$  benutzt vergoldete Leiterbahnen und Viertelwellenkreise in Stripline-Technik.

Transverter (kombinierte Sender-Empfangs-Umsetzer) wurden von verschiedenen Firmen angeboten. So erweitert der SSB/CW-Transverter SB 500 von Heathkit die bekannten Transceiver SB 101 und HW 100 um das 2-m-Band und liefert in den Betriebsarten LSB, USB (unteres sowie oberes Seitenband) und CW rund 140 W PEP-Input bzw. 50 W Output im Frequenzbereich 144...148 MHz. Während man beim Senden das 10-m-Signal auf 2 m umsetzt, wird bei Empfang von 2 m auf 10 m konvertiert. Der neue Swan 2-m-Transverter TV-2 B mit einem Input von 240 W PEP (SSB) - er wurde von der Firma Johannsen vorgestellt - eignet sich als Nachsetzer für alle Transceiver mit Zwischenfrequenzen von 14, 21 oder 28 MHz. Beispielsweise läßt sich ein Transceiver-Signal von 14,0 bis 14,5 MHz auf 144,0...144,5 MHz umsetzen. Mit weiteren Quarzen kommt man auf die Bänder 144,5...145,0 MHz und 145,0...145,5 MHz. An Transceiver oder getrennte KW- und 2-m-Stationen kann man den neuen Transverter für RTTY (Funkfern schreiben) von J. Stefan anschließen, der das Nf-Prinzip mit 850 Hz Frequenzänderung benutzt und in allen Stufen Siliziumtransistoren verwendet. Der Nf-Wechselton des Sendegenerators läßt sich dem SSB-Sender an beliebiger Stelle zuführen.

Verschiedene neue KW-Empfänger waren bei Conrad zu sehen. Für den Anfänger ist der billige KW-Empfänger Noris R-100 bestimmt (1,5...30 MHz, 550...1600 kHz, vier Bereiche). Eingebauter BFO (Überlagerer) und Feintrieb (6 : 1) lassen auch SSB-Empfang zu. Die neuen Nachrichten-Super TAF 70 und TAF 80 haben neben MW- und UKW-Bereichen auch Kurzwellenbänder (4...13 MHz beziehungsweise 80-, 40-, 20- und 15-m-Band) und verschiedene Feinheiten, wie Transistorbestückung, Batterie- oder Netzbetrieb.

Den Wünschen nach Linear-Endstufen kommen verschiedene Neuheiten entgegen. Interessant ist beispielsweise die 2-m-Linear-Endstufe F 200 von W. Fischer mit 300 W Output bei SSB für 3...6 W Steuerleistung. Die Röhren  $4 \times 150 \text{ A}$  werden durch Radialgebläse gekühlt. Das eingebaute Meßwerk läßt die Kontrolle von Gitter- und Anodenstrom sowie der Hochspannung zu. Eingebaut ist auch der Netzteil. Ferner entspricht die Linear-Endstufe LA 1200 für KW mit 1200 W PEP (150 W Anodenverlustleistung) und fünf Röhren PL 505 den Lizenzbestimmungen der Klasse B. Bemerkenswert sind die Ausgangsleistung von 700...900 W PEP je Band und ein thermischer Anodenstrom-Überlast-Automat sowie die Hf-Steuerleistung von 70...100 W.

Neues gab es auf der Konstanz Amateurfunkmesse auch auf dem Antennensektor, wie beispielsweise die für maximal 1,2 kW PEP dimensionierten 20-, 15- und 10-m-Antennen von Fritzel, die als gestreckter Dipol mit Traps (FB 13), als 2-Element-Beam (FB 23) und als 3-Element-Beam (FB 33) geliefert werden. Im Antennenangebot von Johannsen fielen das 2-m-Kleeblatt mit Rundstrahlcharakteristik - ein Cush-Craft-Erzeugnis -, und die kollinear<sup>1)</sup> gespeiste 16-Element-Gruppe CL 116 für 2 m des gleichen Herstellers auf. Dieses System läßt sich bis zu 64 Elemente ausbauen. Stark beachtet wurde ferner ein vor dem Ausstellungszelt aufgebauter Kippmast in Stahlrohrtechnik für 12, 18 und 24 m Höhe, den man durch Kettentrieb aufrichten kann.

<sup>1)</sup> Kollinear- oder Franklin-Antenne besteht aus gleichphasig erregten Dipolen.

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 Verleger dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

# HAMEG

*Eine Klasse für sich!*

Elektronenstrahl-  
Oszillographen



## HM 312/2

Ein Vorzugstyp aus unserem  
Programm  
Bildfläche 8 x 10 cm

**0-10 MHz - 3 dB**

Y-Bandbreite bei max.  
Überschwingen von 2 %

**5 mVss/cm**

max. Empfindlichkeit  
in Schmalbandstellung  
(0-5 MHz)

**0,1 s - 0,3  $\mu\text{s}$ /cm**

Arbeitsbereich der  
triggerbaren Zeitbasis

Preis

**DM 943.50**

einschl. MwSt.

Wir senden Ihnen gerne Druckschriften.

**K. HARTMANN KG**

6 Frankfurt a. M. · Keilsterbacher Straße 17 · Tel. 67 10 17

Telex 04-13 866

# Sie finden uns überall!

Bremen  
Technik KG  
a. d. Schleifmühle 68 

Braunschweig  
Elektrik W. Körber KG  
Heinrich-Büssing-Ring 41 

 Dortmund  
Elektro-Commercial-GmbH.  
Ernst-Mehlich-Str. 1

 Hagen  
Scharpenack KG  
Goldbergstr. 17

 Düsseldorf  
Wilhelm Vollack KG  
Schirmerstr. 23

 Kassel  
Ing. D. Köbberling  
Schillerstr. 30


 Köln  
W. Meier & Co.  
Maarweg 66

 Mainz  
Elragro KG  
Dagobertstr. 2

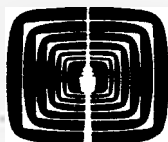
 Würzburg  
Roland Ossig  
Wagnerstr. 3

 Mannheim  
Günter Knapp KG  
Jungbuschstr. 20

 Saarbrücken  
Heinz Beuster  
Mainzer Str. 139-141

 Nürnberg  
Walter Gehrmann  
Kopernikusstr. 21-23


 Karlsruhe  
Röhren-Hacker  
Karlst. 68



Auch auf der  
Funkausstellung Stuttgart  
Leichtbauhalle 1  
Stand 172

 Schweningen  
Konrad Nutz KG  
Gartenstr. 3

 Augsburg  
Walter Naumann  
Kittenmarkt 28

 Schweiz/Bern  
Elektrizität AG  
Marktgasse 22

 Österreich  
Linz u. Wien  
H. Passenbrunner

Aus dem Vollen wählen  
Günstig kaufen  
Zeit sparen  
Im SB-Großhandel  
für Elektronik-Bauteile



Großhändler, die an einer Zusammenarbeit interessiert sind,  
wenden sich bitte an: SB-Elektronik GmbH, 6800 Mannheim, Postfach 1428

## Starke Expansion bei SGS Deutschland

Ende Juni wurde in Wasserburg das Halbleiterwerk der SGS Deutschland GmbH offiziell eingeweiht. Auf einer Fertigungsfläche von 3500 m<sup>2</sup> sind gegenwärtig rund 500 Mitarbeiter beschäftigt. Diese Zahl soll sich bis Ende des Jahres auf 800, im Jahre 1970 auf 1200 bis 1600 erhöhen.

Gegenwärtig beläuft sich die Fertigungskapazität auf 22 Millionen Transistoren (1970: 40 Millionen). Für die Herstellung von kundenorientierten integrierten Schaltungen gibt es in Wasserburg bereits 25 Ingenieure, die die IS zur fertigen Maske entwickeln. Diese Vorlagen gehen nach Agrate in Italien, wo hieraus die eigentlichen Schaltungen hergestellt werden. Für einen späteren Zeitpunkt ist die Eigenfertigung von 1 bis 2 Millionen integrierten Schaltungen pro Jahr geplant.

Obwohl das Wasserburger Werk nur etwa ein Neuntel bis ein Sechstel der Gesamtbelegschaft von SGS (etwa 4500 Mitarbeiter) ausmacht, beträgt der Umsatz in Deutschland mit 35 Millionen DM schon rund ein Viertel am Umsatz des Gesamtunternehmens (140 Millionen DM). – Große Anstrengungen werden bei SGS auf dem Gebiet der Automatisierung unternommen. Allerdings hat man in Deutschland bei den einzelnen Fertigungsschritten im allgemeinen die sogenannte kritische Menge noch nicht erreicht, bei der eine automatische Fertigung erst sinnvoll – d. h. zeit- und kostensparend – wird.

H. Kr.

## die nächste funkschau bringt u. a.:

Ausführliche Beiträge über verschiedene Neuheiten, die auf der Deutschen Funkausstellung in Stuttgart vorgestellt werden.

Weitere Artikel sind:

Impulsreflektometer zum Überprüfen von Gemeinschaftsantennen  
Das FUNKSCHAU-Gespräch über Lehrlinge und Praktikanten in einem Großbetrieb

Ein Farbbeitrag über das richtige Fotografieren von Farbfernseh-Schirmbildern

Nr. 17 erscheint als verstärktes Funkausstellungsheft Ende August · Preis unverändert 2.– DM, im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

## Funkschau

vereint mit dem  
RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Radio- und Fernstechnik,  
Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber:

FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

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

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

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

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

Bezugspreise: Preis des Einzelheftes 2 DM. Vierteljahresbezugspreis 11.60 DM plus –30 DM anteilige Post- und Zustellgebühren = 11.90 DM. Kalenderjahresabonnement 42 DM zuzüglich Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. – Im Ausland: Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

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

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – 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. 15. – Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

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

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

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer  
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 59 65 46

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

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

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.





## briefe an die funkschau

Die abgedruckten Briefe enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. Das Recht der sinnwahren Kürzung muß sich die Redaktion vorbehalten; deshalb ist es zweckmäßig, Briefe kurz zu halten und auf das Wesentliche zu beschränken. — Schreiben Sie uns Ihre Meinung, geben Sie uns Anregungen. Bei allgemeinem Interesse drucken wir Ihre Zuschrift gern ab.

### „Schlechte Tradition“

FUNKSCHAU 1969, Heft 11, Seite 350

Ich möchte mitteilen, daß in der Technischen Kommission des Fachverbandes 14 des ZVEI eine Empfehlung an die Werbeleiter der Mitgliedsfirmen erarbeitet wurde, derzufolge auf die Angaben der Anzahl von Röhren-, Halbleiter-, Kreis- und IS-Funktionen ganz zu verzichten ist. Diese Angaben erlauben heute keine schlüssige Aussage mehr über die technische Leistungsfähigkeit der Geräte.

Richard Auerbach,  
Deutsche Philips GmbH, TC-Büro Apparate, Hamburg

Offenbar braucht diese Empfehlung eine gewisse Zeit um sich durchzusetzen; die meisten der zur Hannover-Messe herausgegebenen Sammelprospekte trugen noch die Funktionsangaben. Eine endgültige Beruhigung aber wäre erst dann möglich, wenn auch auf die Nennung der Anzahl von Röhren, Halbleitern und IS verzichtet würde. Ob das zu erwarten ist?  
Die Redaktion

### „Ist das Farbfernsehen ein Stiefkind?“

FUNKSCHAU 1969, Heft 7, Leitartikel

Der letzte Abschnitt über Konvergenzabweichungen an den Bildrändern bis zu 2 mm wird auch vom Kunden nicht verstanden, wenn man ihm mit der Lupe zeigt, daß „Weiß“ aus Rot, Grün und Blau entsteht. Für technische Schwierigkeiten haben die Mehrzahl der Kunden kein Verständnis und warten deshalb ab, bis es eine bessere Technik gibt. Es ist überhaupt nicht ratsam, einem Laien zuviel Einsicht in die Kompliziertheit eines Farbfernsehers zu geben, denn dann sagt er sofort: Das steckt ja noch alles in den Kinderschuhen.  
Ing. Max Transchel, Oberaudorf/Inn

### Müssen fremdsprachliche Ausdrücke sein?

FUNKSCHAU 1969, Heft 8 und Heft 13, Briefespalte

Gern möchte ich Ihnen etwas sagen zu dem Brief von A. Schmidt-Eylers. Ich jedenfalls finde es lebensnotwendig, englische Ausdrücke zu benutzen. Wir wollen doch endlich dem babylonischen Sprachwirrwarr in der Welt entkommen. Bei vielen Technikern sind die grammatikalischen Kenntnisse gering, und falls man mit einem „Ausländer“ ein technisches Gespräch zu haben wünscht, gibt es manche Schwierigkeiten. Wenn man aber für die Technik eine technische Fachsprache entwickeln würde, wäre das eine große Hilfe. Da nun einmal Englisch die Weltsprache ist, wird auch diese Fachsprache Englisch sein. Eine Sprache lebt, und sie nimmt Fremdwörter auf. Ist das so schlimm? Laßt uns doch in Gottes Namen etwas mehr international denken. Wenn ein Fachblatt damit anfängt, ist viel gewonnen. Darf ich Ihnen etwas sagen? Ich habe mein Deutsch sehr verbessert durch das Lesen von deutscher Fachliteratur, u. a. der FUNKSCHAU. Ihre vielen „Fremdwörter“ haben mir anfangs das Lesen überhaupt erst ermöglicht.

J. J. de Looff, Utrecht/Holland

Den Vorschlägen, möglichst viele Fachbegriffe in deutscher Sprache zu drucken, kann ich aus der Erfahrung meiner Praxis nur äußerst negativ gegenüberstehen. Immer wieder hat es sich gezeigt, daß es oftmals unerhört erschwert wurde, ein Gerät instandzusetzen, nur weil man in Schaltbildern oder in Funktionsbeschreibungen mit nicht vertrauten Ausdrücken nicht zurecht kam.

Warum denn versuchen, den wirklichen Fortschritt, nämlich eine internationale Sprache, zu unterdrücken? Es ist doch wirklich stets nur Englisch, das einem begegnet. Man braucht noch lange keine perfekten Sprachkenntnisse zu besitzen, um sich in Schaltbildern oder dergleichen zurechtzufinden! Einige für die jeweiligen Stufen charakteristischen Merkmale kann man ohne weiteres mit geringen sprachlichen Kenntnissen beherrschen, falls man aus der Fachliteratur stetig über diese Ausdrücke informiert wird. Ich glaube, es wäre eine sehr dankbare Aufgabe für die FUNKSCHAU, international übliche Fachausdrücke zu benutzen, wobei natürlich beim ersten Mal der Leser ausreichend informiert werden muß. Ich habe vor etwa einem halben Jahr ein kleines Lexikon zusammengestellt (Englisch – Deutsch), in dem ich stets alle vorkommenden Begriffe aufnehme. Heute ist es mir unentbehrlich, und ich glaube, daß gerade die Kollegen, die mit der professionellen Elektronik zu tun

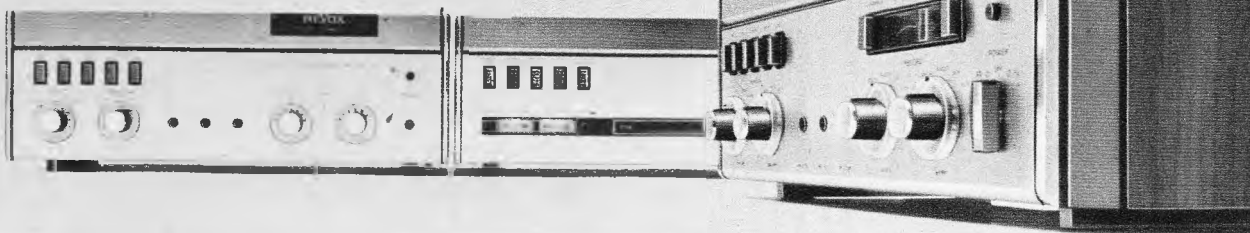
## Vollendete Musikwiedergabe dank perfekter Technik!

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

Wir senden Ihnen gerne ausführliche Informationen.

# REVOX

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



haben, dies auch begrüßen würden. – Wie wäre es eigentlich mit einem auf das Gebiet der Elektrotechnik und Elektronik konzentrierten Lexikon in Taschenbuchformat vom Franzis-Verlag? Dafür möchte ich leidenschaftlich plädieren und im voraus besten Dank sagen.  
Günther Billig, Bad Godesberg

Die nächste Auflage von RPB 62/62a: „Englisch für Radio-Praktiker“ wird bereits auf die Elektronik ausgedehnt. Die Redaktion.

### Bemerkungen zum Koss-Hörer

FUNKSCHAU 1969, Heft 11, Seite 333

Zu Ihrem Bericht von der Pariser Ela-Ausstellung möchte ich Ihnen meine Erfahrungen mit dem in diesem Bericht so außerordentlich gelobten Stereo-Hörer ESP 6 von Koss, USA, mitteilen.

Gewiß, es ist allgemein bekannt, daß man mit elektrostatischen Systemen höchste Wiedergabegüte erreichen kann; dies gilt uneingeschränkt, sofern man die Polarisationsspannung von der Modulationsspannung unabhängig macht. Dies ist jedoch beim ESP 6 nicht der Fall.

Für Beatmusik mit ihrem ständig hämmernden Staccato-Rhythmus sind die Hörer geradezu ideal. Will man aber damit ein Musikstück hören, bei dem längere Pianostellen vorkommen, und das dürfte für klassische Musik ausnahmslos gelten, so stellt man beim ESP 6 ein Absinken der Polarisationsspannung und damit ein Absinken der eingestellten Lautstärke fest, was einer Dynamikänderung adäquat ist. Das geht so weit, daß bei mittlerer Lautstärkeeinstellung und langen Pianostellen die Hörerlautstärke bis fast Null absinkt und man ständig die Lautstärke nachstellen muß. Verantwortlich für dieses rasche Absinken der Lautstärke sind in der Hauptsache die drei Z-Dioden sowie der Isolationswiderstand der elektrostatischen Kapseln selbst.

Die Lösung des Problems ist zwar auf den ersten Blick verblüffend und elegant, führt aber unweigerlich zu einer Dynamikverfremdung, die untragbar ist. Da die Hörer durch die beiden Übertrager, Dioden, Widerstände und Kondensatoren schon sowieso recht schwer und über längere Zeit unangenehm zu tragen sind, würde ich es für besser halten, die Polarisationsspannung in einem getrennten kleinen Gehäuse aus der Netzspannung zu gewinnen und damit einen leichten Hörer zu schaffen, der dann wirklich als Spitzenreiter bezeichnet werden könnte.

A. K. Fendler, Schafbrücke/Saar

### Verachtet mir die „Direktoren“ nicht!

Geisterbilder, FUNKSCHAU 1969, Heft 10, Seite 317

Zu dem Artikel von H.-J. Luppe möchte ich folgendes sagen:

1. Der im Artikel „Geisterbilder“ angesprochene Antennen-Montagefehler ist leider kein Einzelfall.

2. Nicht nur von Laien montierte Antennen weisen solche Mängel auf. Vertauscht werden des öfteren die Direktoren untereinander. Dies ist nicht immer auf den ersten Blick zu erkennen, da es Längendifferenzen von weniger als einen Millimeter gibt. Man bemerkt es erst, wenn einmal die Stäbe gemessen werden.

3. Eine Bitte an die Antennenfabrikanten: Signiert die Elemente eindeutig so, daß eine Verwechslung sicher vermieden werden kann!

4. An den Service-Mann einen Rat: siehe Überschrift.

Werner Mäurer, Uetersen

### Fachtagung des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks

Während der Deutschen Funkausstellung 1969 findet in Stuttgart eine Fachtagung der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik im Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks statt. Termin: Montag, 1. September 1969, 9.30 Uhr, im Höhenrestaurant Schönblick, Hölzelweg 2 (in unmittelbarer Nähe des Ausstellungsgeländes).

Bei den Referaten ist u. a. das Thema „Entwicklungsaussichten in der Halbleitertechnik“ vorgesehen.

### Musterwerkstätte des Handwerks

In einer Sonderschau in Halle 6 der Deutschen Funkausstellung 1969 auf dem Killesberg in Stuttgart zeigt die Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks (ZVEH) eine „Musterwerkstätte des Handwerks“. Hier sind mustergültig eingerichtete Arbeitsplätze aufgebaut, wie sie für eine Fachwerkstatt notwendig sind.

Die Servicetische für Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und Phonogeräte sind mit Radio- und Fernsehtechnikern besetzt. Die Arbeitsabläufe werden bei den verschiedenen Reparaturarbeiten und typische Fehlerermittlungen demonstriert.

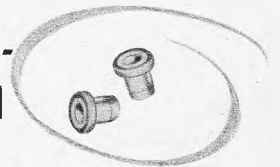
Reparaturgeräte aus zwei Werkstätten im Großraum Stuttgart werden während der Dauer der Deutschen Funkausstellung 1969 in dieser Musterwerkstätte des Handwerks instandgesetzt.



# Greifen Sie zu ..

Keramikkondensatoren ohne Drahtanschlüsse helfen Geld sparen!

## DURCHFÜHRUNGS-KONDENSATOREN



Kostensparende Montage bei gedruckten Schaltungen

Einfache Ausführung

Metallisierung leicht lötlbar

NEU: Kleine C-Werte (NDK)

Kapazitätsbereich 2,7 ... 2000 pF

Fordern Sie Unterlagen über III/Vt 732



Trapezkondensatoren



Scheibenkondensatoren

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH

WERK III

8672 SELB-Oberfr.  
Postfach 127

## Nachrichten aus dem Franzis-Verlag

### Der Franzis-Verlag auf der Funkausstellung

Wenn Sie Ende August nach Stuttgart zur Funkausstellung kommen, dann besuchen Sie bitte auch den Franzis-Verlag. Sie finden ihn ganz in der Nähe des Haupteinganges, nämlich in Halle 6 Galerie, Stand 1. Auch wenn Sie annehmen, die Franzis-Produktion gut zu kennen, wird es sich lohnen, die dort ausliegenden Bücher anzusehen. Wir geben uns Mühe, unsere Werke in Anzeigen und Prospekten treffend zu beschreiben. Trotzdem ist es etwas anderes, das Buch in der Hand zu halten. Sie können selber prüfen, wie der Autor sowohl die Grundlagen als auch wichtige Einzelheiten darstellt, und Sie können den Wert des Buches richtig einordnen.

Da das Ausstellungsgelände sich so sehr in die Länge zieht, haben wir mit der Buchhandlung G. Ad. Stehn, Stuttgart-Bad Cannstatt, vereinbart, daß auch sie auf ihrem Stand in Halle 2 Nr. 200 die Bücher des Franzis-Verlages vorrätig hält.

An Neuerscheinungen empfehlen wir:

### Fernsehempfangstechnik Schwarzweiß und Farbe

Taschen-Lehrbuch der Fernsehtechnik. Von M. Koubek. — Alle Neuentwicklungen bedeuten einen Zuwachs an Grundlagenwissen, das komprimiert und leicht verständlich in diesem RPB-Band zusammengefaßt ist. Ein paar Stichwörter sollen den Inhalt charakterisieren: Elektrotechnische und lichttechnische Grundlagen. Grundlagen der Abtastung und Übertragung. Fernsehempfangstechnik: Bildmodulation, Signalaufspaltung. Bildwiedergabe für Schwarzweiß und Farbe. Toninformation. — Die Neuerscheinung ist der Nachfolgebund des bewährten Buches „Kleine Fernsehempfangs-Praxis“ von Peter Marcus. Wer sich sein Fachwissen durch Selbstunterricht, aus der Praxis heraus oder auf Fachlehrgängen und Schulen nach und nach zusammengetragen und aufgebaut hat, wird diesen Band als Nachschlage- und Auskunftsbuch und auch als Repetitorium mit Erfolg benützen.

448 Seiten, 302 Bilder. Cellu-Band DM 18.30, Best.-Nr. RPB 52/54d, oder in Plastik gebunden DM 24.80, Best.-Nr. 566.

### Die RPB ist durch eine neue Gruppe „electronic-baubücher heute und morgen“ noch reichhaltiger geworden

Diese Bände sind in dem Fachbuchangebot in der Mitte dieser FUNKSCHAU ausführlich beschrieben, so daß wir nur die Titel dieser neuartigen Baubücher aufzuführen brauchen:

### Nf-Elektronik

Sprachgesteuerte Verstärker. Regel-Spannungsgesteuerte Umschalter, Lichtorgeln, Aussteuerungsanzeiger, Signalübertragung durch Induktionsschleife.

160 Seiten, insgesamt 109 Bilder. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 301/303.

### Transistor-Schaltverstärker für beliebige Verwendung

160 Seiten, insgesamt 120 Bilder. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 304/306.

### Elektronische Schranken und Wächter

160 Seiten, insgesamt 105 Bilder. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 307/309.

### Taxliste 1969/70

Zum 17. Male erscheint die Taxliste als bewährte Arbeitshilfe rechtzeitig zu Beginn der Saison. Sie erleichtert dem Händler die Kalkulation bei der Rücknahme eines alten Gerätes und gibt ihm Standfestigkeit im Kundengespräch, wenn ein zu hoher Rücknahmepreis für das Altgerät gefordert oder erwartet wird.

In der 17. Taxliste sind enthalten: Fernsehempfänger, Rundfunk-Heimempfänger, Reise- und Taschenempfänger, Tonbandgeräte. Neben den Richt- und Vorschlagswerten der älteren Jahrgänge sind auch die ehemaligen Bruttopreise aufgeführt.

Die 17. Taxliste ist Orientierungsmittel und Kalkulationshilfe und die dort abgedruckten Preise sind nicht verbindlich. Doch hat es sich gezeigt, daß die Bearbeiter den jetzigen Marktwert alter Geräte recht treffend beurteilen.

Taxliste 17. Ausgabe 1969/70. Bewertungsliste für gebrauchte Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräte. Bearbeitet von Heinrich Döpke, Karl Tetzner und Dipl.-Ing. Herward Wisbar. 80 Seiten. Lam. DM 7.90. Best.-Nr. 534.

### Funkschau-Elektronik-Fachbuch-Service

Dieser neue Dienst des Franzis-Verlages soll jenen FUNKSCHAU-Lesern, für die eine Buch- oder Fachhandlung nicht gleich erreichbar ist, die Möglichkeit geben, möglichst risikolos und zu einheitlichen Bedingungen ein Fachbuch zu erwerben. In der Mitte dieser FUNKSCHAU ist auf vier Seiten das erste Fachbuch-Angebot abgedruckt. Eine entsprechende Bestellkarte liegt dieser FUNKSCHAU bei.

Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach

# VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

## U-Kerne, UI-Kerne und Jochringe aus Ferroxcube

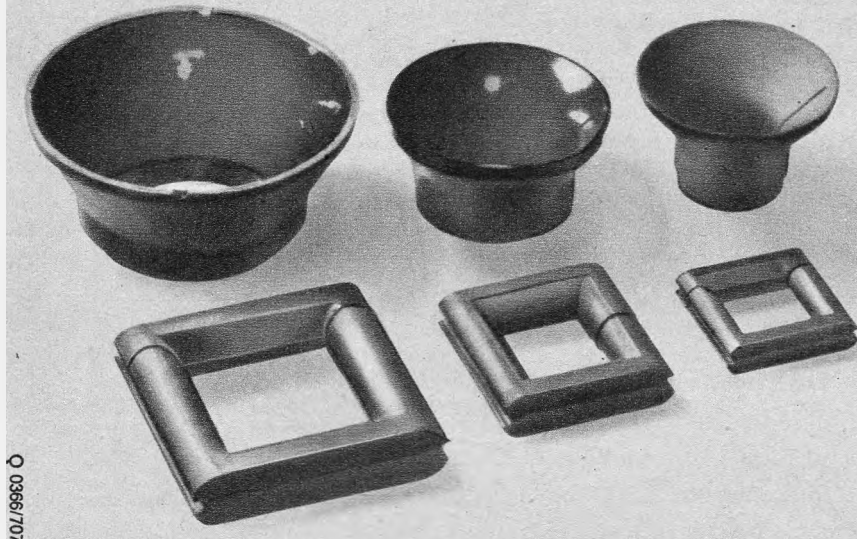
Für alle Größen von Fernsehempfängern liefert Valvo U- und UI-Kerne aus Ferroxcube 3 C 6 und Jochringe aus Ferroxcube 3 C 2.

Ferroxcube 3 C 6 ist ein Mangan-Zink-Ferriit mit hoher Sättigung, niedrigen Kernverlusten und günstigem Temperaturverhalten, das für die Verwendung in Zeilentransformatoren entwickelt wurde. Daher ist es gleichermaßen für große und kleine U- und UI-Kerne geeignet. Geringe Kernverluste vermindern die unerwünschte Erwärmung großer Kerne, bilden aber auch die Voraussetzung für den Einsatz kleiner Kerne in transistorbestückten Fernsehempfängern mit niedrigen Betriebstemperaturen.

Jochringe für Ablenkeinheiten mit ihrer der Bildröhre angepaßten Kelchform werden in lackierter und unlackierter Ausführung geliefert.

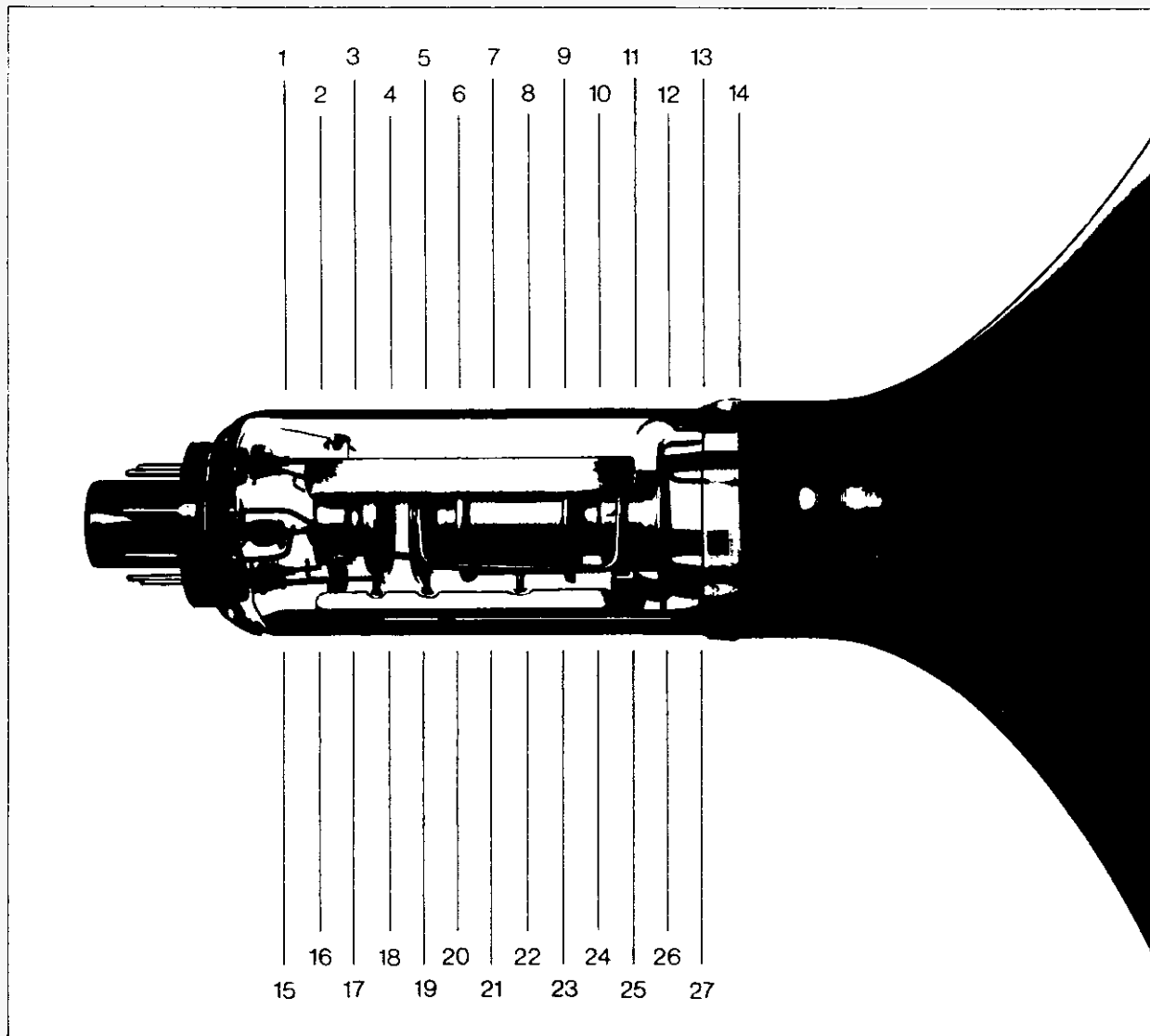


VALVO GMBH HAMBURG



Q 0366/707





## Eine prächtige Kanone hat die SEL-Bildröhre

Und ganz neu. Mit vielen interessanten Einzelheiten. Brillante Schärfe, hohe Lebensdauer, optimale Zuverlässigkeit.

Kathode und Elektronenoptik wurden bedeutend verbessert. Eine brillante Bildschärfe ist das Ergebnis. 27fach wird jedes Strahlerzeugungssystem vermessen und geprüft. Das gibt eine Qualität, die selbst Optimisten bisher nicht für möglich hielten. Dazu die neue SELBOND®-Technik. Insgesamt, wertvolle Verkaufsargumente für Sie. Und neue Kaufvorteile für Ihre Kunden.

Unsere Ingenieure sind gerne bereit, Ihnen nähere technische Einzelheiten zu geben.

Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente  
Vertrieb Röhren  
7300 Esslingen, Fritz-Müller-Straße 112  
Telefon: (0711) 35141, Telex: 07-23 594

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



## Die Bauanleitung — beliebt wie eh und je!

Aus der Korrespondenz und den Gesprächen mit unseren Lesern geht hervor, daß sich eine Veröffentlichungsgruppe besonderer Beliebtheit erfreut, nämlich die Bauanleitungen. Sie werden nicht nur in großem Umfang von Technikern, Praktikern und Amateuren nachgebaut, sondern auch vom Gros unserer Abonnenten sehr aufmerksam gelesen — auch wenn ein Nachbau nicht beabsichtigt ist. Besonders überrascht war der Verfasser dieser Zeilen, als er einmal einige Experten unserer Branche befragte, nämlich die Entwickler und Konstrukteure der Industrie: Viele von Ihnen studieren unsere Bauanleitungen, und einer begründete das auch sehr einleuchtend mit den Worten: „Auch in der bescheidensten Beschreibung dieser Art steckt Entwicklungs- und Konstruktionsarbeit. Selbst ein Autor, der nur gelegentlich eine Bauanleitung verfaßt, mußte sich mit technologischen und konstruktiven Problemen herumschlagen, und obwohl zwischen Einzel- und Massenfertigung ein himmelweiter Unterschied besteht, ist es doch immer interessant, die Lösungen zu studieren.“

Bauanleitungen machen der Redaktion viel Mühe, die sie gern im Interesse der Leser auf sich nimmt, aber sicher ist es angebracht, hierüber einmal ganz offen zu sprechen: Die Zeiten sind vorbei, in denen der Selbstbau bei allen Gerätearten erhebliche Einsparungen gegenüber dem Fertigungkauf einbrachte. Das wirkt sich natürlich im Themenangebot aus. Man findet kaum noch einen Verfasser, der den Selbstbau eines normalen Rundfunkempfängers oder eines einfachen Prüfenders beschreibt. Fertige Import-Prüfgeräte beispielsweise sind in der Regel billiger als die einzeln erworbenen Bauteile. Wer heute noch Geräte selbst baut, tut das meistens aus Idealismus, aus Freude am eigenen Schaffen oder um ein Gerät zu besitzen, das es in ähnlicher Art nicht auf dem Markt gibt. Der zuletzt genannte Grund erklärt auch, warum Bauanleitungen von heute manchmal sehr aufwendig sind und beachtliche Fachkenntnisse erfordern. So ist es verständlich, daß nach jeder Veröffentlichung eine Flut von Zusatzfragen auf den Redaktionstisch flattert, die wir nach Rücksprache mit dem Autor gewissenhaft beantworten. Wir registrieren diese Fragen, und wenn es uns erforderlich erscheint, veröffentlichen wir die Antworten auf die am häufigsten gestellten im nächst erreichbaren Heft in Gestalt einer Ergänzung. Und auch hier sei ein offenes Wort erlaubt: Vieles, was der Ergänzung bedarf, fällt uns schon beim Bearbeiten des Manuskriptes auf, wir fragen beim Autor zurück und arbeiten seine Auskunft in den Urtext ein. Manches läßt sich aber beim besten Willen nicht vom Schreibtisch aus erkennen, es zeigt sich erst beim praktischen Aufbau. Dafür müssen wir unsere Leser um Verständnis bitten.

Die Zeiten sind auch vorbei, in denen große Fachgeschäfte sofort nach dem Erscheinen einer Bauanleitung vollständige Bausätze anboten. Der Leser muß heute einige Eigeninitiative beim Beschaffen der Einzelteile entwickeln. Die Fairneß und die Vorschriften des Postzeitungsdienstes verbieten das Nennen von Einzelhändlern im Text. Jedoch ist nichts dagegen einzuwenden, wenn in der Stückliste zusammen mit der Typenbezeichnung auch der Hersteller angeführt wird. Jeder Fachhändler weiß dann, bei welchem Grossisten das erforderliche Material zu haben ist. Leider haben aber die meisten Einzelhandelsfirmen heute gar keine Zeit mehr, wegen einiger Transistoren und ein paar Relais lange zu korrespondieren, weshalb sie das Besorgen solcher Bauteile rundweg ablehnen. Der erfahrene Praktiker besorgt sich deshalb zweckmäßig die umfangreichen Kataloge der wenigen großen Versandfirmen, die sich auf die Lieferung von Kleinmengen spezialisiert haben. In schwierigen Fällen hat die Redaktion noch immer einen Ausweg gefunden und unsere Leser an die richtigen Stellen verwiesen.

Noch ein Wort über ausländische oder sogenannte „unbekannte“ Halbleiter: Die meisten ausländischen Halbleiter sind bei deutschen Vertretungen zu haben. Die Anschriften dieser Stellen sind auf den Seiten 232 bis 235 unserer Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle zusammengestellt. Der Bezug ist also viel einfacher, als mancher annimmt, und das mühselige Aussuchen von Vergleichstypen ist überflüssig. Mit den „unbekannten“ Typen hat es folgende Bewandnis: Vielfach erwerben Versandhäuser Restposten von Industrie-Halbleitern, die auf Wunsch des ursprünglichen Bestellers eine eigene Typenbezeichnung tragen. Sind diese ausverkauft, so verfügt die Versandfirma aber mit Sicherheit über neue, ebenfalls geeignete Halbleiter. Bei Aufgabe der Original-Bestellnummer empfiehlt sich der Zusatz „oder Ersatztyp“.

Sie sehen, liebe Leser, die beliebte Bauanleitung stellt Sie und uns vor mancherlei Probleme, aber wenn man diese kennt und sich einmal darüber ausgesprochen hat, macht der Nachbau auch heute noch genauso viel Freude wie in früheren Jahren.

Ing. Fritz Kühne

Inhalt: Seite

### Leitartikel

Die Bauanleitung — beliebt wie eh und je! 529

### Neue Technik

Farbfernsehempfänger  
mit integrierten Schaltungen ..... 532  
67-cm-Farbbildröhre von SEL ..... 532  
Tonbandgerät mit dem Dolby-Verfahren .. 532  
So groß ist der Unterschied zwischen  
Farb- und Schwarzweißempfängern .... 532

### Stereotechnik

FM-Stereo-Tuner  
mit ungewöhnlicher Schaltung ..... 533

### Rundfunktechnik

40 Jahre Deutscher Kurzwellen-Rundfunk,  
1. Teil ..... 537

### Antennen

Zwei Jahre Erfahrung mit dem „dBµV“ .. 541

### Service-technik

Der Service beim Farbfernsehgerät —  
eine Zwischenbilanz nach zwei Jahren 543  
Was sagt der Servicetechniker  
zu den Kundendienstunterlagen? ..... 544

### Elektronik

Selbstgebautes Infrarot-Sichtgerät ..... 545  
Thyristorgesteuertes Blitzladegerät ..... 549  
Fotoelektrischer Expander/Kompressor .. 550  
Stromzangen mit hoher Bandbreite ..... 550  
Elektrolumineszenz-Dioden  
für digitale Anzeige ..... 552

### Aus der Welt des Funkamateurs

Lebt der Empfangs-Amateur illegal? .... 548

### Elektroakustik

Probleme bei eisenlosen Endstufen ..... 551

### Fernseh-technik

SEC — Neue Tendenzen  
in der Kamera-Röhrentechnik ..... 553

### Werkstattpraxis

Regenerator für Bildröhren ..... 555

### Fernseh-Service

Kalte Lötstelle im Bild-Zf-Verstärker .... 555  
Bild im unteren Viertel eingerollt ..... 555  
Fehler in der getasteten Regelung ..... 556  
Schlechte Bildauflösung ..... 556

### Für den jungen Servicetechniker

Wie messe ich richtig? 3. Teil ..... 557

### Verschiedenes

Bipolare Überstromsicherung für 60 V ... 540  
„Machen Sie Schluß  
mit den Fernseh-Bildstörungen“ ..... 542  
Anrufbeantworter mit Tonbandkassette .. 554

### funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten ..... 530, 531, 560  
Blick in die Wirtschaft ..... 559

## Kurz-Nachrichten

Die Kurzwellenstation W 1 AW im Hauptquartier der American Radio Relay League (ARRL) in Newington/Connecticut wird ab sofort **Morseübungs-sendungen werktags um 13 Uhr GMT** (= 14 Uhr MEZ) ausstrahlen, nachdem die bisherige Sendezeit – um 01.30 Uhr GMT – für Europa zu ungünstig lag. Morseübungszeiten um 19 Uhr GMT lassen sich wegen der örtlichen Gegebenheiten leider nicht einführen. \* Am 22. Juli startete die UdSSR einen neuen, **auf einer stark elliptischen Bahn umlaufenden Nachrichten-Satelliten vom Typ Molnija-1** (Nr. 11 seit Beginn dieses Systems im Jahre 1965). \* In Schweden werden versuchsweise **die ersten Fernseh-Telefonverbindungen** eingerichtet, zuerst in Stockholm zwischen der Telegrafverwaltung und dem Verwaltungsgebäude der Firma LM-Ericsson, später in begrenztem Umfang auch in Malmö und Göteborg. \* Indendant Christian Wallenreiter (Bayerischer Rundfunk) wünscht **eine bundeseinheitliche Frequenz für ein Musikprogramm**, das vornehmlich junge Leute anspricht. \* Prof. Dr.-Ing. E. h. Walter Bruch, Entwickler des Pal-Farbfernsehensystems, schrieb eine Geschichte des Fernsehens unter dem Titel „Fernseh-Story“. Sie erscheint zur Funkausstellung im Umfang von etwa 240 Seiten bei

## Aus der Wirtschaft

**Lörring-Schülerwettbewerb:** 22 Arbeiten von 12 Schülern liegen der Firma Lörring Werner Bittmann, Berlin, als Ergebnis eines kleinen Wettbewerbs vor. Auf Anregung aus Kreisen des Werkunterrichts und der Freizeitgestaltung war der Altersgruppe von 14 bis 16 Jahren die Aufgabe gestellt worden, kleine Gebrauchs- und Dekorgegenstände aus Metall zu gestalten und die Einzelteile mit einem elektrischen LötKolben – wahlweise 30 W bis 100 W – zusammenzufügen. Es gab Arbeiten unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade, etwa einfache Windlichter, geschweifte Kerzenständer, eine Sonnenuhr, ein dreidimensionales Mühlespiel usw. Die Preisverteilung fand am 11. Juli statt.

**Loewe Opta organisiert weiter um:** Kaster & Krems OHG, bisher Werksvertreter für Loewe Opta im Raum Koblenz, beendete das Vertragsverhältnis am 30. Juni; das Vertretungsgebiet wurde anteilig von der Geschäftsstelle Köln und dem Werksvertreter Theo Baltes GmbH, Saarbrücken, übernommen. Auch die Firma Willy Müller in Karlsruhe hat die Tätigkeit als Loewe-Opta-Werksvertreter beendet; das Gebiet ging an die Werksvertretung Mannheim, Walter Hans Kurz KG, und Stuttgart, Hartmut Hunger KG, über.

**Neuer Zweigbetrieb von Willi Studer:** Nachdem der Arbeitsmarkt im Bezirk Zürich ausgeschöpft ist, so daß weitere Kapazitätssteigerungen dort nicht möglich sind, hat Willi Studer (Revox) in Mollis im Kanton Glarus einen Zweigbetrieb eröffnet, der im Endausbau 200...300 Arbeitskräfte beschäftigen soll. Er wird elektronische Bausteine für Revox-Hi-Fi-Geräte, Sprachlehranlagen Revox-Trainer und Studer-Studioausrüstungen liefern.

**Pioneer-Sonderausstellung in Stuttgart:** Auf der Deutschen Funkausstellung 1969 in Stuttgart sind ausländische Firmen zum letzten Mal nicht zugelassen; 1972 soll, wie bekannt, in Berlin die Große Internationale Funkausstellung stattfinden. Diesmal müssen sich die Ausländer, wenn sie in Stuttgart vertreten sein wollen, Sonderausstellungen einrichten. Die Pioneer Electronic Corp., Tokio, in Deutschland repräsentiert durch C. Melchers & Co., Bremen, wird während der Zeit der Funkausstellung im Reichsbahnhotel eine eigene Sonderschau abhalten. C. Melchers & Co. schreibt

der Franckh'schen Verlagshandlung, Stuttgart. \* Radio Luxemburg will **seinen beliebten Kurzwellensender im 49-m-Band demnächst auf 500 kW verstärken**. „Demnächst“ ist allerdings etwas voreilig, obwohl dieser Ausdruck in Werbeanzeigen des Senders erscheint: Das Projekt befindet sich noch im Planungszustand. \* Am 18. Juni fand die **Premiere des Autokinos Hannover-Messe** (neben dem Messegelände) statt. Bei strömendem Regen hatten sich fast 1000 Wagen eingefunden. \* Der ungarische Rundfunk sendet jetzt **täglich eine Stunde in Stereo und beginnt mit Farbfernseh-Versuchssendungen im UHF-Bereich**. Billige UHF-Adapter sind im Handel, damit die Fernsehteilnehmer diese Sendungen wenigstens in Schwarzweiß sehen können. \* **Eine Schrift „Amateurfunk in der Schule“** befindet sich im Druck. Sie ist im Auftrag der Landeszentralstelle für Lehrerfortbildung des Landes Schleswig-Holstein verfaßt worden. \* Im Iran leben heute etwa 5000 Deutsche; viele Tausend persische Praktikanten und Studenten verstehen ebenfalls die deutsche Sprache. **Radio Iran wird daher die deutschsprachigen Sendungen, auch über Mittelwelle, auf täglich zwei Stunden ausdehnen**; für die Programmgestaltung leistet die Deutsche Welle Hilfe.

dazu: „Mit einer solchen kostenintensiven Einzelausstellung wird auch der Zweck verfolgt, einerseits der deutschen Industrie vor Augen zu halten, wie wenig geeignet *nationale* Ausstellungen sind, um sich vor ausländischer Konkurrenz zu schützen, und andererseits daran zu erinnern, wie unvernünftig es von einer auf Export angewiesenen Industrienation ist, besonders Herstellern unserer starken Exportländer die Absatzchancen auf dem Markt vermindern zu wollen.“

**ITT kauft deutsche Elektrogroßhandlungen:** Die International Telephone & Telegraph Co. (ITT), Muttergesellschaft der Standard Elektrik Lorenz AG, hat, wie vwd meldet, im Ruhrgebiet zwei Elektrogroßhandlungen erworben, worauf die Inhaber anderer Großhandlungen ihre Betriebe ebenfalls zum Kauf anboten. Gegenwärtig hat die ITT sechs Elektrogroßhandlungen teils gekauft, teils bestehen konkrete Übernahmeverhandlungen. Auf Anfrage bestätigte die SEL, daß Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte sowie elektronische Bauelemente aus der Fertigung der SEL ihre bisherigen traditionellen Vertriebswege nicht ändern werden.

**Philips Frankreich baut 3,5 Millionen Antennen:** Im Philips Supply Center in Louviers/Frankreich werden die Dachantennen (also das „Blechwerk“) für Frankreich, Holland, Italien, Nordafrika und neuerdings auch für das Bundesgebiet und für weitere Länder gefertigt. Die Jahreskapazität liegt bei über 3,5 Millionen Antennen. Die in Heft 14, Seite 449, erwähnte Kapazität von 1 Million Antennen betrifft nur diejenigen für das Frankreichgeschäft.

**Nicht 100 Millionen Mesa-Transistoren . . .** lieferte die Firma Electrovac Deutschland an Siemens, wie wir in Heft 14, Seite 450, berichteten, sondern 100 Millionen Grundplatten für diese Transistoren, die Siemens selbstverständlich selbst herstellt. Electrovac fertigt grundsätzlich keine Halbleiter, sondern lediglich Grundplatten, Halterungen usw.

**Gerätebau Hempel fertigt Studio-Hall-Geräte:** Vor zehn Jahren hatte der in Limbach Oberfrohna/DDR ansässige private Betrieb Gerätebau Hempel eine staatliche Beteiligung aufgenommen. Das Unternehmen beschäftigt heute 120 Mitarbeiter. Nachdem bis vor einiger Zeit fast ausschließlich Rundfunkempfänger,

darunter die ersten Stereosuper nach einem steckbaren Baukastenprinzip, hergestellt wurden, ist die Produktion auf Geräte der elektroakustischen Studioteknik und auf medizinische Geräte ausgedehnt worden. Für die Studio-Hallgeräte nahm der Inhaber in diesem Frühjahr auf der Leipziger Messe eine Goldene Medaille entgegen.

**Grundig, Roederstein und Preh in Portugal:** Nachdem sich die Grundig Electronica Portugal Lda. in Ferreiros-Braga zu einem stattlichen Betrieb mit fast 1500 Mitarbeitern entwickelt hat, wurde die Versorgung mit Bauelementen prekär, zumal es sich dabei um eine zumindest in Europa allgemeine Krise handelt. Grundig kooperiert daher mit den Firmen Roederstein – Roederstein Electronica Portugal Lda. – (Stammkapital 30 Millionen Escudos, 1 Escudo = 0.14 DM) und Preh – Electromecanica Portuguesa Preh Lda. – (Stammkapital 10 Millionen Escudos) mit dem Ziel, mit jedem der beiden Partner eine gemeinsame Produktionsanlage für Kondensatoren und elektromechanische Bauteile zu errichten. An beiden Firmen ist Grundig mit einer Minderheit beteiligt. Grundig, Roederstein und Preh legen Wert auf die Feststellung, daß durch die Kooperation in Portugal die Produktions- und Lieferverpflichtungen ihrer Werke in der Bundesrepublik nicht berührt werden; die Aktivität dient ausschließlich dem portugiesischen und dem Efta-Markt.

Die Firmengruppe Roederstein, deren Stammhaus 1925 in Berlin gegründet wurde, unterhält neun Werke im Bundesgebiet und ist an Fabriken mit ähnlicher Fertigung in Dijon/Frankreich, Barcelona/Spanien und Bombay/Indien beteiligt. Die Gruppe beschäftigt 4500 Mitarbeiter und erzielte im Vorjahr einen innerdeutschen Umsatz in Höhe von etwa 110 Millionen DM.

Preh gehört zu den führenden Produzenten von Potentiometern und elektromechanischen Bauteilen, hat 3500 Mitarbeiter in zwei Hauptwerken, zwei Fertigungs- und zwei Außenstellen und erzielte 1968 etwa 62 Millionen DM Umsatz.

**Neue Gliederung des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen:** Nachdem, wie gemeldet, die Hersteller von Tonbandgeräten dem Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI beigetreten sind (bisher: Fachverband Phontechnik), gliedert sich dieser in zwei *Fachabteilungen*: **FA 1 Rundfunk und Fernsehen** (Vorsitzer: Werner Meyer/Blaupunkt, Stellvertreter: Cay Baron von Brockdorff und ein Beirat mit 12 Vertretern der Mitgliedsfirmen) und **FA 2 Tonbandgeräte** (Vorsitzer: Dr. Karl Drexler/Grundig, Stellvertreter: Wolf Freiherr von Hornstein/Uher und eine Beirat mit 10 Vertretern der Mitgliedsfirmen).

Der Fachverband Rundfunk und Fernsehen wählte erneut *Werner Meyer/Blaupunkt* für zwei Jahre zum Vorsitz; seine beiden Stellvertreter wurden Cay Baron von Brockdorff und Wolf Freiherr von Hornstein; der Beirat setzt sich zusammen aus den Herren Kurt Hertenstein/Philips, Wolf D. Mencke/Grundig, Martin Mende/Nordmende und Hermann Mößner/AEG-Telefunken. Delegierter zur Mitgliederversammlung des ZVEI ist Dr. Gerhard Böhme/Körting, sein Stellvertreter ist Dieter Motte/Wega.

**500 000-DM-Auftrag für Rank:** Mit sichtlicher Zufriedenheit teilt Rank Precision Industries Ltd., Welwyn Garden City, Hertfordshire/Großbritannien, mit, daß es gelungen sei „in den deutschen Markt einzubrechen“. Man bekam vom Zweiten Deutschen Fernsehen einen 500 000-DM-Auftrag über Rank Cintel 16-mm-Zweilinsen-Farbfilmabtaster. Die Anlagen zeichnen sich durch einen neuartigen Filmtransport aus, der dem Bildstand zugute kommt.



## Zahlen

Um 32 % erhöhte sich der Auftragseingang der bundesdeutschen Elektroindustrie im ersten Quartal 1969 gegenüber dem Vergleichszeitraum 1968; im April waren es sogar 38 %. Hingegen wuchs die Produktion im ersten Quartal 1969 „nur“ um 25 % (April 1969: 27 %). Daraus geht hervor, daß der *Auftragsbestand* kräftig zugenommen hat. Mit 976 000 Beschäftigten wurde der bisherige Höchststand vom September 1965 überschritten. Der ZVEI rechnet jedoch mit raschem Wachstum der Produktion, so daß die Auftragsbestände in absehbarer Zeit etwas abgebaut werden.

Mehr als 1 Million Musikkassetten dürften in diesem Jahr im Bundesgebiet verkauft werden; das bedeutet gegenüber dem Vorjahr eine Steigerung um mehr als 400 000 Stück. Damit ist der „Durchbruch“ am Markt erreicht, wozu wohl auch die Verbilligung auf durchschnittlich 21 DM beigetragen hat. Es gibt jedoch auch Billigpreisangebote — knapp unter 10 DM —, über deren Kalkulationsgrundlagen nichts bekannt ist.

29,2 Punkte Umsatzsteigerung erzielte der bundesdeutsche Großhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten im 1. Halbjahr 1969; allein im Juni ergab sich eine Steigerung um 20,3 Punkte. Die Berechnung erfolgt nach Maßzahlen, basierend auf dem Monatsdurchschnitt von 1962 = 100.

Etwa 9000 Computerefachkräfte müssen nach Meinung des Control Data Instituts, Frankfurt, im Bundesgebiet pro Jahr neu ausgebildet werden, weil sich der Bestand an Elektronenrechnern hierzulande von etwa 4500 (heute) auf 11 500 per Ende 1975 ausweiten wird.

## Fakten

**Vom Bayerischen Rundfunk:** Am 5. Juli wurde für *Eltmann* in Unterfranken mit Standort auf der Ruine Wallburg ein 5-W-Fernsehsumsetzer in Kanal 9 in Betrieb genommen (horizontale Polarisation). — Am 16. Juli tauschten die beiden UKW-Sender *Ochsenkopf* die Frequenzen. Seither arbeitet der Sender mit dem Ersten Hörfunkprogramm in Kanal 12\* (90,7 MHz) und der für das Zweite Hörfunkprogramm — einschließlich *Stereosendungen* — in Kanal 30° (96,0 MHz). Damit dürften die Klagen im Bereich Hof über Störungen durch einen kanalbenachbarten UKW-Sender behoben sein.

**Pech mit Intelsat III** hat die amerikanische Satellitenbetriebsgesellschaft Comsat. Am 29. Juni war der Synchronsatellit vom Typ Intelsat III (3 F3 über dem Atlantik) verstummt, so daß versucht wurde, noch vor der Mondlandung mit Apollo 11 einen Ersatzsatelliten vom gleichen Typ über dem Atlantik zu fixieren. Nach mehrfacher Verschiebung konnte der Ersatzsatellit, der fünfte seines Typs, am 26. Juli von Kap Kennedy abgeschossen werden; er wurde von einer dreistufigen Rakete vom Typ Delta wie üblich auf eine stark elliptische Bahn gebracht und sollte dann eingesteuert werden, um in 35 600 km Höhe synchron zur Erddrehung umzulaufen. Bald nach dem Start wurde der neue Satellit als „verloren“ gemeldet; er gab keine Funkzeichen und antwortete nicht auf Funkbefehle vom Boden. Am 28. Juli wurde er schließlich mit Radarahilfe auf einer so ungünstigen Umlaufbahn geortet, daß ein Einsteuern auf die Synchronbahn unmöglich war. Überdies blieb der neue Satellit weiterhin stumm. Er gilt als gescheitert. Verlust: 16 Millionen DM. Zum Glück ist es kurz darauf gelungen, Intelsat III (3 F3) doch wieder in Betrieb zu nehmen.

## Gestern und Heute

Jeden Samstag von 9 bis 9.30 Uhr bringt der Südwestfunk im 2. Hörfunkprogramm die Sendung „Club der Stereo Freunde“. Sie enthält

10 Minuten aktuelle Stereo-Informationen (Dipl.-Ing. K. H. Baer), 10 Minuten Stereotestsendungen und 10 Minuten Stereoprogrammvorschau (Karl Breh). Diese Sendung entwickelt sich zu einem ausgesprochenen Publikumerfolg. Nach einer Untersuchung des Allensbacher Instituts hören im SWF-Bereich bereits 12 % aller Rundfunkteilnehmer regelmäßig Stereoprogramme — das ist, wie der SWF bemerkt, eine „große Minderheit“.

**Funkamateurgeräte auf Kredit** — das ist das neueste Angebot einer wendigen Sparkasse. Am 19. und 20. Juli fand in den Räumen der Kreissparkasse Plön/Holstein eine Funkamateurausstellung statt; bei dieser Gelegenheit wurde der Werbespruch geprägt: „Kredit für Ihr Hobby bietet Ihnen Ihre Kreissparkasse.“ Die Ausstellung fand zum Abschluß des Jugendlehrganges in der Jugendherberge Plön statt, wo sich 37 angehende Amateure auf die Lizenzprüfung vorbereitet hatten.

Der zweite 250-kW-Kurzwellensender in der Relaisstation Kigali/Rwanda (Zentralafrika) der Deutschen Welle nahm seinen offiziellen Betrieb am 3. Juli auf. Er überträgt das deutschsprachige Programm täglich zwischen 19 und 2.10 Uhr im 31- und 25-m-Band, u. a. in Richtung Südamerika, von 4.15 bis 18.30 Uhr werden im 19-m-, 25-m-, 31-m- und 41-m-Band Programme in Kiswaheli, Französisch, Englisch, Haussa und Amharisch ausgestrahlt. Während der Abnahmeprüfung am 15./16. Juni arbeitete der Sender auf 17 865 kHz mit Rundstrahlantenne. Empfangsbeobachtungen trafen aus Süd- und Nordamerika, aus Ceylon, Australien und Europa ein.

Der Studienkreis Rundfunk und Geschichte e. V. konstituierte sich am 10. Juni in Ludwigshafen. Er soll in Zusammenarbeit mit der Wissenschaft, der Historischen Kommission der Rundfunkanstalten, der Industrie und anderen Institutionen die Erforschung und Darstellung der Rundfunkgeschichte fördern. Mit dieser Gründung wurde eine schon sehr frühzeitig erhobene Forderung, u. a. die des früheren Arbeitskreises für Rundfunkfragen vom März 1953, erfüllt. Vorsitzender des Studienkreises wurde Prof. Dr. W. Treue (Berlin/Göttingen), sein Stellvertreter ist H. J. Weinbrenner (Vorstand des Deutschen Rundfunk-Archivs), Schriftführer: Horst Scharfenberg (Südwestfunk), Schatzmeister: Dr. Wolff (BASF, Ludwigshafen).

## Morgen

**An der teenage fair '69** — Ausstellung für junge Leute — in Düsseldorf vom 23. bis 31. August (täglich 11 bis 21 Uhr, samstags und sonntags 11 bis 20 Uhr) nehmen u. a. die Firmen AEG-Telefunken, Akkord Elektronik, Blaupunkt, Robert Bosch Elektronik und Photokino, Braun, Heco, Kuba-Imperial, Nordmende, Philips, Saba, Siemens, Standard Elektrik Lorenz und Uher teil.

**Dem Vermieten von Farbfernsehempfängern** im Bundesgebiet wird sich die Colorent Fernseh-Vermietungs GmbH, Düsseldorf, widmen. Das Unternehmen ist Tochtergesellschaft der englischen Electronic Rentals and General Holding Ltd. und verfügt über ein Stammkapital von 1 Million DM. Das Mutterhaus hat auch in anderen Ländern ähnliche Unternehmen gegründet. Die Entwicklung des Geschäfts wird darüber Aufschluß geben, ob das Vermieten von Fernsehgeräten — in Großbritannien aus mancherlei Gründen von großer Bedeutung — hierzulande endlich zum Zuge kommt. Bisher war einigen ähnlichen Ansätzen kein Erfolg beschieden.

**Anläßlich der Dreifachveranstaltung in Mailand** vom 6. bis 11. September — 6. Europäische Ausstellung von elektrischen Haushaltgeräten, 6. Internationale Ausstellung elektronischer Bauelemente, Meß- und Prüfgeräte und Zu-

# funkschau elektronik express

## Im Warenhaus

kann man heutzutage nahezu alle Artikel der Rundfunk-, Fernseh- und Phonobranche kaufen. Daß es hierbei nicht nur um das Verkaufen, sondern auch um guten Service und Kundendienst geht, hierüber berichtet u. a. unser Beitrag auf Seite 559 am Schluß dieses Heftes.

behör, 34. Nationale Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung — findet am 9. und 10. September eine Vortragsveranstaltung mit dem Thema „Filter — neue Entwicklungen und Entwicklungsverfahren“ statt. Auskünfte über alle Veranstaltungen: Generalsekretariat, I-20122, Milano, Via Luciano Manara 1.

## Männer

**Anton Geiger**, Direktor des Philips-Filialbüros in Nürnberg, wurde am 6. August 60 Jahre alt. Er ist bereits seit dem Jahr 1931 in der Rundfunkbranche tätig; 1948 kam er zu Philips und baute im fränkischen Raum die Vertriebsorganisation auf.

**Dipl.-Ing. Klaas Rodenhuis**, Geschäftsführer der Röhren- und Halbleiterwerke der Valvo GmbH in Hamburg, beging am 28. Juli seinen 50. Geburtstag. Nach seinem Examen an der Technischen Hochschule in Delft trat er der Entwicklungsabteilung der Philips-Radioröhrenfabrik in Eindhoven bei; 1959 kam er nach Hamburg und wurde 1961 Geschäftsführer der Valvo-Fabrik in Hamburg-Stellingen, die mit 4000 Mitarbeitern die größte Fertigungsstätte von Philips im Bundesgebiet ist.

**Geo Cortsen**, geschäftsführender Direktor der dänischen Radio-Fernseh-Phono-Einzelhändlervereinigung Rateksa, wird am 20. August 60 Jahre alt werden. Seine jetzige Stellung hat er seit 28 Jahren inne; während dieser langen Zeit zeichnet er auch als Redakteur der Verbandszeitschrift verantwortlich. Geo Cortsen ist der deutschen Industrie und dem deutschen Fachhandel kein Unbekannter; unter seiner Leitung hat sich der dänische Einzelhandel zu einer ausgezeichnet organisierten Einheit von beträchtlicher wirtschaftlicher Kraft zusammengeschlossen. Bemerkenswert ist Cortsens unermüdliches Eintreten für die Zusammenarbeit der Facheinzelhändler im gesamten skandinavischen Raum.

**Oscar Bräutigam**, Bruchsal, seit 15 Jahren Werksvertreter von Perpetuum-Ebner in Südbaden, wird am 31. 8. — während der Funkausstellung in Stuttgart — seinen 50. Geburtstag feiern.

**Direktor Walter Kaufmann**, Vorstandsmitglied der Standard Elektrik Lorenz AG, ist nach Vollendung seines 65. Geburtstages aus dem aktiven Dienst ausgeschieden (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 9, Seite 243).

**Dipl.-Ing. Hans-Joachim von Ludwig**, bisher Leiter des Erzeugnisgebietes Datenendgeräte der Standard Elektrik Lorenz AG, wurde mit Wirkung vom 1. Juli zum Generalbevollmächtigten ernannt und zum Leiter des Geschäftsbereiches Kabel und Leitungen bestellt.

# neue technik

## Farbfernsehempfänger mit integrierten Schaltungen

Eine Gruppe japanischer Elektronikfirmen, darunter Matsushita, Sanyo, Mitsubishi, Hayakawa und Fujitsu, sowie Institute an der Universität Osaka betreiben seit 1967 gemeinschaftlich Studien über den Aufbau eines Farbfernsehempfängers mit einer möglichst großen Zahl von integrierten Schaltungen (IS). In einem Zwischenbericht im *Japan Electronic Engineering* (Mai 1969) wird mitgeteilt, daß die Arbeitsgruppe die Schaltung eines konventionellen Farbempfängers in 24 Baugruppen aufgeteilt hat und 16 davon durch IS ersetzt.

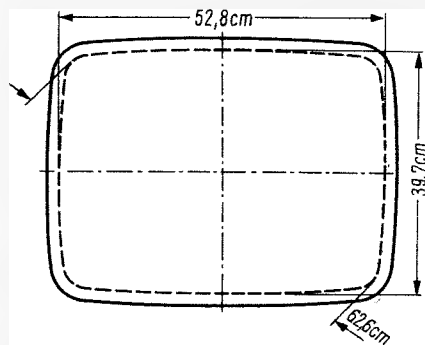
Insgesamt enthält das Versuchsgerät nur noch 147 Bauteile einschließlich 22 IS gegenüber 594 elektronischen Bauteilen in der konventionellen Bauweise. Die Anzahl der Lötstellen verminderte sich von 1250 auf nur noch 600. Alle Ausgangskreise enthalten nunmehr IS, und dort, wo man seit geraumer Zeit schon IS angewendet hat, etwa im ZF-Verstärker und in den Farbschaltungen, wurde der Integrierungsgrad beträchtlich gesteigert. Das Mustergerät, dessen Entwicklung weitergeht, enthält gegenwärtig noch die alte Chassisplatte, die jedoch wegen der vielen IS anstelle diskreter Bauelemente ziemlich leer, aber sehr übersichtlich ist.

## 67-cm-Farbbildröhre von SEL

Nach eingehender Untersuchung der Erfordernisse des Marktes – so formuliert es die Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) – wird im ersten Quartal 1970 eine 67-cm-Farbbildröhre mit 90°-Ablenkung auf dem deutschen Markt erscheinen; sie hat eine nach dem Permacolor-Verfahren aufgehängte Europa-Lochmaske und ist nach dem Selbond-System implusionsgeschützt, so daß sie im Gehäuse durchgesteckt werden kann.

Die Abmessungen der neuen Röhre entsprechen dem internationalen Standard, der in den USA von den Glasherstellern aufgestellt wurde und von allen amerikanischen und wahrscheinlich auch von einer Anzahl europäischer Bildröhrenhersteller übernommen wird. Das Seitenverhältnis beträgt genau 3 : 4; die Diagonale ist dem europäischen Maß-

verfahren entsprechend (= Gesamtdiagonale des Bildfensters) 67 cm, nach US-Maßen (= größte sichtbare Diagonale nach dem Einbau) 62,6 cm (Bild). Die elektrischen Werte stimmen mit denen der heutigen 63-cm- und 56-cm-Farbbildröhren überein, so daß sich an der Schaltungstechnik beim Übergang zur neuen Röhre nichts ändern wird.



Das Bildfenster der ab Frühjahr 1969 lieferbaren neuen Farbbildröhre von SEL. Die eingetragenen Werte benennen die nutzbare Bildfläche

Wie wir von SEL erfahren, werden ausreichende Mengen der neuen Röhre so rechtzeitig verfügbar sein, daß damit ausgestattete Farbfernsehempfänger bald nach der Hannover-Messe 1970 im Handel sein können. Über den Beginn der Fertigung einer 66-cm-Farbbildröhre mit 110°-Ablenkung ist bei SEL offenbar noch keine Entscheidung gefallen.

In der FUNKSCHAU 1969, Heft 14, Seite 450 – Letzte Meldung – und in Heft 15, Seite 527 wurde mitgeteilt, daß Philips im Frühjahr 1970 eine 66-cm-Farbbildröhre mit 90°-Ablenkung ausliefern wird. Jedoch bestehen zwischen der dem internationalen Standard angepaßten SEL-Röhre und dieser Philips-Version hinsichtlich der Bildfensterabmessungen gewisse Unterschiede.

Eine Gegenüberstellung ergibt:

	SEL	Philips (Valvo)
Nutzbare Diagonale	62,6 cm	61,8 cm
Nutzbare Bildbreite	52,8 cm	51,8 cm
Nutzbare Bildhöhe	39,7 cm	39,0 cm

(alles Mindestwerte)

Das bedeutet: Dem europäischen und deutschen Markt stehen ab Frühjahr zwei etwas voneinander abweichende 90°-Farbbildröhren zur Verfügung. Über den Grund für diese überflüssige Zweigleisigkeit können nur Vermutungen angestellt werden.

## Tonbandgeräte mit dem Dolby-Verfahren

1966 trat Ray M. Dolby in England zum ersten Mal mit dem später nach ihm benannten Verfahren zur Verbesserung des Signal-/Rausch-Abstandes bei Tonbandaufnahmen an die Öffentlichkeit, ohne aber technische Einzelheiten preiszugeben. Es handelt sich um die Aufteilung des NF-Spektrums in drei oder vier Teilbereiche und deren Weiterbehandlung in drei bzw. vier Kanälen, wobei auf das unterschiedliche Störverhältnis in jedem Kanal durch exakt dosierte

## Zum Titelbild

### So groß ist der Unterschied ...

... zwischen einem Schwarzweiß- und einem Farbfernsehempfänger! Zwar bestehen von Modell zu Modell und von Hersteller zu Hersteller gewisse Differenzen, aber die nachfolgenden Zahlen dürften doch hinreichend repräsentativ sein:

	Lötstellen	elektr. Teile	mech. Teile
SW-Gerät	1200	500	600
Farbgerät	4200	1100	1200

Bei den mechanischen Teilen wurde selbstverständlich alles mitgezählt – bis hin zum Firmenschild und zum Zierspiegel im Tuner-Tastenknopf. Übrigens gibt es in einem Hi-Fi-Tuner/Verstärker mittlerer Größe immerhin auch 1100 Lötstellen, bis zu 400 elektrische und 800 mechanische Teile ... und in einem Volkswagen werden an die 5800 Teile insgesamt gezählt.

Unser Titelbild stammt aus der Fernseh- und Rundfunkgerätefabrik NEFA der schwedischen Philips-Organisation in Norrköping, der größten einschlägigen Fabrik Skandinaviens. Hier baut man auch Farbgeräte für den Export, u. a. nach Österreich.

Pegelanhebung, Dynamikeinengung bzw. -ausweitung, Anwendung von Filtern usw. besondere Rücksicht genommen wurde. Nach dem Durchlaufen durch das Mehrkanalsystem wird das derart behandelte Signal mit verbesserter Gesamtcharakteristik wieder zusammengesetzt.

Nunmehr hat sich die renommierte amerikanische KLH Research Company des Systems angenommen und damit ein hochwertiges Tonbandgerät für den aktiven Amateur herausgebracht. Es kostet 600 Dollar (preisgebunden). Mit diesem Tonbandgerät werden bei 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit Aufnahmen erzielt, deren Qualität man sonst nur mit 19 cm/s erreichen kann. Das Gerät ist für 4-Spur-Stereo mit drei Köpfen und drei Motoren ausgelegt; alle Steuerfunktionen sind relaisbedient. Bemerkenswert ist der Abgleich der kritischen Hörfrequenz-Vormagnetisierung mit dem Aussteuerungsmeßgerät (echtes VU-Meter, das jeweils die Signalspitzen des gewählten Kanals anzeigt). Ferner ist eine Suchautomatik zum schnellen Auffinden bestimmter Bandstellen vorgesehen. Der Frequenzumfang wird mit 35...18 000 Hz ( $\pm 2$  dB) angegeben. Einer unserer Leser war bei einem Vergleichstest zugegen. Ein Violinenkonzert wurde sowohl von einer guten Studiomaschine mit 38,1 cm/s als auch vom KLH-Tonbandgerät mit 9,5 cm/s aufgenommen. Zur Wiedergabe dienten die gleichen Verstärker und Lautsprecher; beide Tonbänder wurden beliebig umgeschaltet. Hörmäßig war kein Unterschied feststellbar, selbst nicht bei diffizilen Passagen. Allerdings war eine Überprüfung mit einem Oszillografen nicht möglich.

# FM-Stereo-Tuner mit ungewöhnlicher Schaltung

Ausgehend von der Wichtigkeit der Kriterien, die für störungsfreien FM-Stereoempfang von Bedeutung sind, wurde bei der Entwicklung des FM-Stereo-Tuners A 76 besonderer Wert auf folgende Eigenschaften gelegt: hohe Nebenwellenunterdrückung, hohe Trennschärfe, geringe Modulationsverzerrungen, große Demodulator- und Begrenzerbandbreite, stabile und interferenzfreie Stereo-Decodierung, gute Störpulsunterdrückung, große Empfindlichkeit.

## Hf-Eingangsteil und Zf-Teil

Das Antennensignal gelangt von den 60-Ω- oder 240-Ω-Anschlüssen über einen Symmetrierübertrager (Balun) zur abgestimmten Hf-Vorstufe (Bild 1). Der Balun bewirkt eine gute Unterdrückung von asymmetrischen Störungen am 240-Ω-Eingang. Die Hf-Vorstufe und die Mischstufe sind mit Feldeffekttransistoren (Dual Insulated-Gate FET) versehen. Hf-Vorkreis, Hf-Bandfilter und Oszillator werden mit einem Vierfachrehkondensator abgestimmt. Dadurch ergibt sich eine gute Hf-Selektion vor der Mischstufe. In Verbindung mit den Feldeffekttransistoren entsteht eine hohe Nebenwellenunterdrückung (gutes Großsignalverhalten) bei hoher Empfindlichkeit.

Die Hf-Vorstufe wird bei großen Eingangssignalen (> 10 mV) geregelt. Zur Regelspannungserzeugung dient die Diode D 104. Der Lokaloszillator besitzt als aktives Element einen Differential-

Die Autoren sind Mitarbeiter der Firma Willi Studer, Regensdorf/Schweiz.

Der hier beschriebene Tuner zeichnet sich durch einen beträchtlichen Aufwand aus, denn der Hersteller wollte ein Gerät schaffen, das alle qualitätsbestimmenden Schaltungsmöglichkeiten restlos ausnutzt.

verstärker mit den Transistoren T 103 und T 104. Auf eine automatische Frequenzkorrektur (AFC) wurde verzichtet, da sich die Instabilität einer solchen Korrektur (beim Empfang eines schwach einfallenden Senders neben einem starken Sender) nachteilig auswirkt. Die Frequenzdrift des Oszillators wird durch sorgfältige Stabilisierung klein gehalten.

Der Mischtransistor T 102 (FET) bildet zusammen mit dem Treibertransistor T 201 in Basisschaltung eine Kaskodenstufe (Bild 2). Die Kopplung erfolgt über den Primärkreis von L 106. Die Kaskodenschaltung sichert eine rückwirkungsarme Impedananzanpassung an das Zf-Fil-

ter. Im Interesse möglichst konstanter Übertragungseigenschaften sind Zf-Filter und Zf-Verstärker vollständig getrennt. Die gesamte Selektion (in einem passiven Filter vor dem Zf-Verstärker konzentriert) ist vollkommen unabhängig von der Signalstärke bzw. dem Begrenzungseinsatz. Das Filter besteht aus acht abgestimmten Kreisen und besitzt eine Amplitudencharakteristik die sich über ± 120 kHz an die Gausche Fehlerkurve annähert (Bild 3). In diesem Bereich bleibt die Gruppenlaufzeit konstant (Bild 4), so daß sich das Filter durch besonders niedrige Modulationsverzerrungen auszeichnet.

## Technische Daten des Tuners A 76

- Empfangsbereich: 87,5 MHz bis 108 MHz
- Empfindlichkeit: 1 µV, gemessen am 60-Ω-Eingang für einen Signal-Rauschabstand von 30 dB, bezogen auf 15 kHz Hub.
- Statische Selektion: 60 dB für 300 kHz Abstand
- Wirksame Selektion: 80 dB für zwei Signale 100 µV und 1 mV, 40 kHz Hub und 300 kHz Abstand
- Spiegelselektion: 70 dB
- Nebenwellenunterdrückung: 90 dB
- Zf-Unterdrückung: 90 dB
- Bandbreite, Zf-Filter: 130 kHz
- Zf-Verstärker und Demodulator: 5 MHz
- Übernahmeverhältnis (capture ratio): 1 dB, gemessen bei 1 mV Antennenspannung und 40 kHz Hub

- Störpulsunterdrückung: 40 dB. Nf-Spitzenstörabstand bezogen auf 75 kHz Hub, gemessen bei 100 µV Nutz- und 1 mV/100 kHz Störpuls-Antennenspannung
- Verzerrungen: 0,2 % bei 1 kHz und 40 kHz Hub (Mono oder Stereo L = R)
- Fremdspannungsabstand: 70 dB bei 75 kHz Hub
- Stereo-Übersprechdämpfung: 40 dB bei 1 kHz
- SCA-Unterdrückung: 80 dB bei 67 kHz
- Pilotton-Unterdrückung: 40 dB bei 19 kHz
- Hilfsträger-Unterdrückung: 50 dB bei 38 kHz
- Nf-Ausgangsspannung, regelbar, niederohmig: 1 V bei 75 kHz Hub
- Frequenzgang: 30 Hz bis 15 kHz -1 dB, gemessen von Antenne bis Nf-Ausgang (nach Hersteller-Angaben)

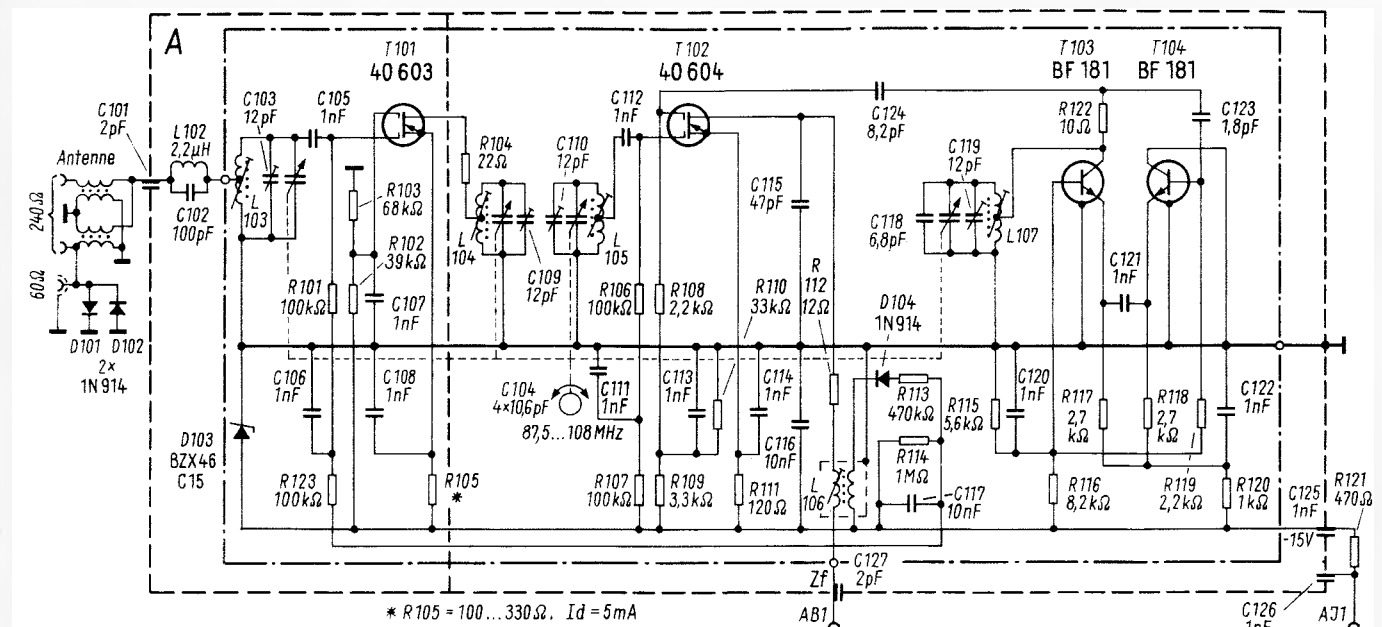


Bild 1. Schaltung des Hf-Eingangsteiles des Revox-Tuners A 76



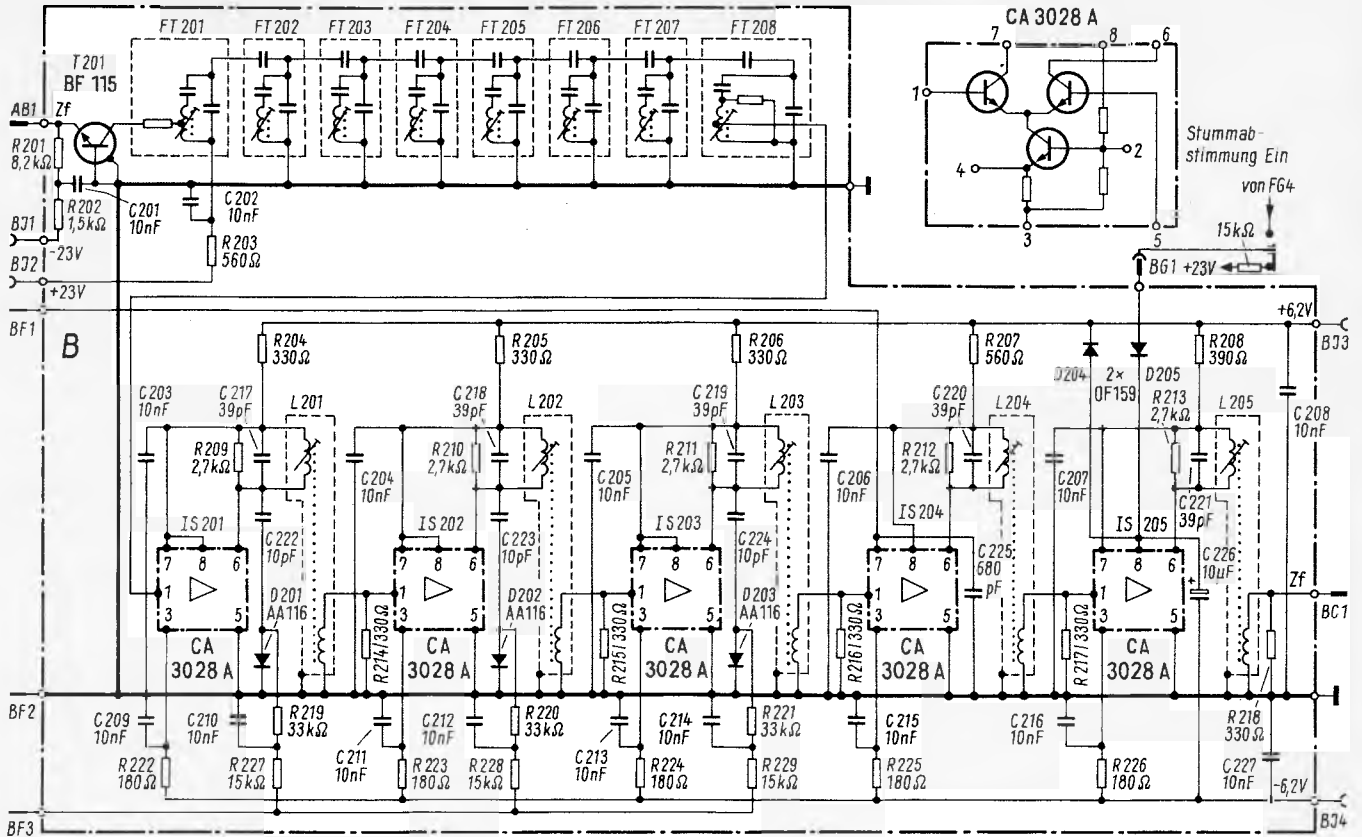


Bild 2. Schaltung des Zwischenfrequenzverstärkers

Der nachgeschaltete Zf-Verstärker enthält fünf integrierte Schaltungen (IS), die aus symmetrischen Differentialverstärkern bestehen. Die Hauptmerkmale dieser Konzeption sind große Bandbreite und gute Begrenzereigenschaften. Die Begrenzung der letzten Zf-Stufe ist bereits beim Eigenrauschen des Tuners voll wirksam (ohne Eingangssignal), so daß das Nf-Ausgangssignal (für gleichen Hub) schon ab kleinsten Antennenspannungen (1  $\mu$ V) konstant bleibt (Bild 5). Durch die ungewöhnlich große Bandbreite von 5 MHz (inklusive Demodulator) und die gute Begrenzung wird das Übernahmeverhältnis niedrig gehalten.

Für die Signalstärkeanzeige werden nach der ersten, zweiten und dritten Zf-Stufe an den Dioden D 201, D 202 und D 203 pegelabhängige Gleichströme ausgekoppelt. Die Addition dieser Ströme bewirkt eine pseudologarithmische Anzeige, die eine Beurteilung der Signalstärke von wenigen  $\mu$ V bis etwa 10 mV zuläßt.

Für die Abstimm-Mittenanzeige zweigt in der vierten Zf-Stufe ein Signal zu einem separaten Schmalbanddetektor (Anzeigeteil) ab. Die letzte Zf-Stufe kann für die Rauschunterdrückung und die Stummabstimmung vom variablen Trigger (Anzeigeteil) in Abhängigkeit der Signalstärke gesperrt werden.

Die FM-Demodulation erfolgt in einem Leitungsdemodulator (Bild 6). Dieser be-

steht aus einer Treiberstufe mit dem Differentialverstärker T 301 bis T 303, zwei koaxialen Verzögerungskabeln (mit einer elektrischen Länge von  $\lambda/8$  der Zwischenfrequenz) als Lastwiderstand und einer Gleichrichterschaltung D 301/D 302. In der Anordnung wandelt die frequenzabhängige Impedanz der Leitungstücke, von denen das eine am

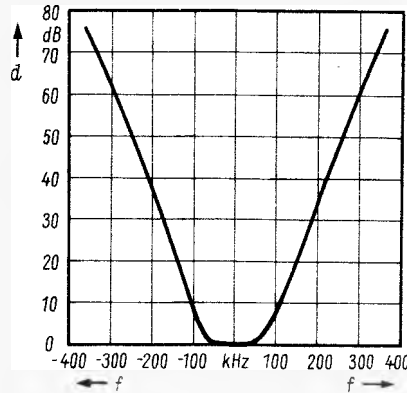
Ende kurzgeschlossen (C 308) und das andere offen ist, die FM in eine AM um.

Der Leitungsdemodulator besitzt die große Bandbreite von 5 MHz bei guter Linearität. Im Zusammenwirken mit dem breitbandigen Zf-Verstärker entsteht ein Übernahmeverhältnis (capture ratio) von 1 dB, was eine ausgezeichnete Gleichwellenselektion ergibt. Die Arbeitsweise des Leitungsdemodulators ist völlig unkritisch, da Hf-Abgleichelemente fehlen. Für die AM-Unterdrückung ist nur die Begrenzung im Zf-Verstärker maßgebend.

Das Multiplexsignal wird am Trimpmpotentiometer P 301 ausgekoppelt und durch ein RC-Netzwerk von der Zwischenfrequenz befreit. Die Ausgangsspannung des Demodulators beträgt etwa 15 mV (bei 75 kHz Hub), sie wird im Multiplexverstärker T 304 bis T 306 auf etwa 1 V verstärkt.

#### Hilfsträgerregeneration

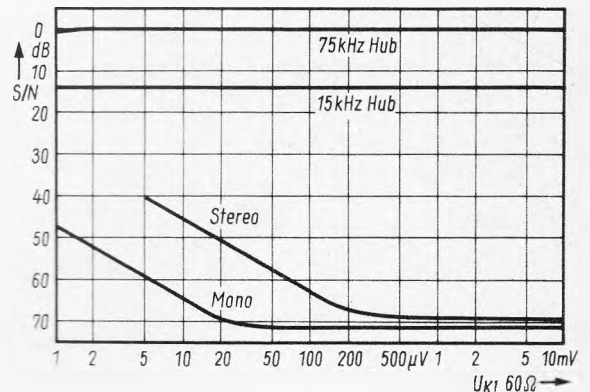
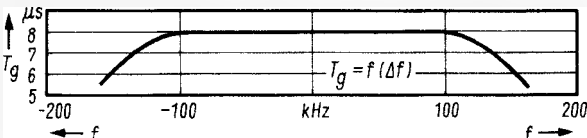
Die Hilfsträgerregeneration ist durch einen ungewöhnlich hohen Aufwand ge-



Oben: Bild 3. Amplitudencharakteristik des passiven Gauß-ZF-Filters

Rechts: Bild 5. Nf-Signal-Rauschabstand Mono-Stereo

Unten links: Bild 4. Gruppenlaufzeit des passiven Gauß-ZF-Filters



kennzeichnet (Bild 7). Den 38-kHz-Hilfs-träger erzeugt eine Schwungradschaltung (phase locked loop). Ein Oszillator mit dem Differentialverstärker T 405 und T 406 als aktives Element erzeugt eine Frequenz von 76 kHz. Diese wird nach der Pulsformung in einem integrierten Frequenzteiler IS 401 mit dem Teilverhältnis 1 : 2 : 4 geteilt. Die resultierende Frequenz von 38 kHz (Hilfs-träger) steuert den Multiplex-Schalt-demodulator. Die gute Symmetrie der Schaltfrequenz unterdrückt auch ohne spezielles 67-kHz-Sperrfilter den SCA-Kanal (Hintergrundmusik, in den USA üblich) in hohem Maß.

Die 19-kHz-Frequenz gelangt vom Frequenzteiler zu einer Phasenvergleichsstufe (Differentialverstärker T 403 und T 404). In einem breitbandigen Filter wird die Pilotfrequenz aus dem Multiplexsignal ausgefiltert und über den Differentialverstärker T 401/T 402 ebenfalls der Phasenvergleichsstufe zugeführt. Das Bandfilter besitzt eine gute Phasenstabilität und bewirkt ein Drehen der Pilotphase um 90 Grad. Störkomponenten des Pilottones werden durch einen 15-Hz-Tiefpaß (R 409/C 408/R 410) von der Nachstimm-schaltung (Kapazitätsdioden D 402) des 76-kHz-Oszillators ferngehalten. Diese Anordnung wirkt wie ein schmalbandiges Pilotfilter mit einer Bandbreite von  $\pm 15$  Hz. Die Vorspannung für die Kapazitätsdioden wird an der Z-Diode D 401 gewonnen.

Diese Art der Hilfs-trägererzeugung hat zusätzlich noch den Vorteil, daß Amplitudenschwankungen des Pilottones, hervorgerufen durch Mehrwegempfangsstörungen, keinen Einfluß auf die Stabilität des Hilfs-trägers haben.

### Multiplex-Decoder

Der Multiplex-Decoder (Bild 8) arbeitet nach dem Trennverfahren. Die Aufspaltung des Multiplexsignals erfolgt für den Hauptkanal im Tiefpaßnetzwerk R 508/C 504/R 509 und für den Hilfskanal im 38-kHz-Bandpaß L 501/C 501/R 502.

Das Hilfssignal wird in der Stufe T 501 verstärkt und in T 503 und T 504 schalt-demoduliert. Die Schalt-demodulation wurde gewählt, weil diese im Gegensatz zur Hüllkurvendemodulation nur Störfrequenzen in den Hörbereich transponiert, die im Bereich der ungradzahligen Vielfachen des Hilfs-trägers liegen. Die erste kritische Stelle liegt somit bei 114 kHz, welche die Deemphasis im 38-kHz-Bandpaß um 30 dB dämpft.

Die getrennte Deemphasis für Haupt- und Hilfskanal vor der Multiplexdemodulation hat den Vorteil, daß Interferenzstörungen, die Störgeräusche, wie Pfeifen und Zwitschern, hervorrufen, stark unterdrückt werden.

An den Arbeitswiderständen R 518/R 519 entsteht das Signal (L-R) bzw. -(L-R). Die an den Schalt-demodulator gelangenden Reste des Hauptsignals werden, da sie an den Arbeitswiderständen gleichphasig auftreten, durch die Gleichtaktunterdrückung des Differentialverstärkers T 505/T 506 beseitigt. Dieser Verstärker arbeitet gleichzeitig als

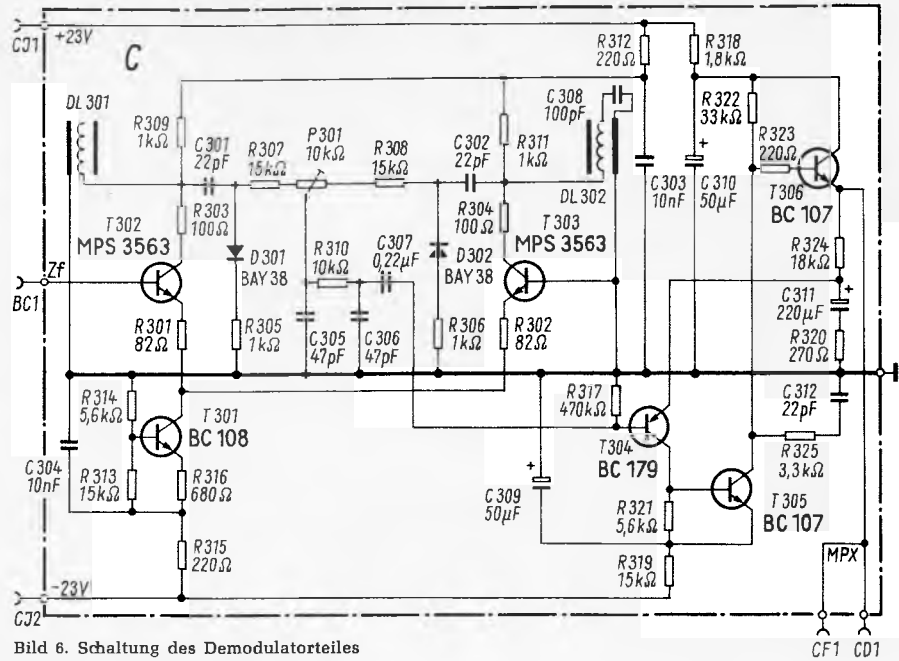


Bild 6. Schaltung des Demodulatorerteiles

Matrix, indem er aus dem im Transistor T 502 verstärkten Hauptsignal und dem Differenzsignal das L- bzw. das R-Signal bildet.

Zwischen dem Matrixausgang und den Impedanzwandlern T 507 und T 508 liegen 15-kHz-Tiefpaßfilter zur Unterdrückung von Multiplex-Restspannungen. Der Pegel der niederohmigen Ausgänge ist von 50 mV bis 1 V (75 kHz Hub) einstellbar.

### Anzeigeteil

Im Anzeigeteil (Bild 9) sind Hilfsschaltungen für die Abstimm-anzeige und die Automatikfunktionen zusammengefaßt.

Das in der vierten Zf-Stufe ausgekoppelte Signal wird im Transistor T 601 verstärkt und gelangt zu einem Schmalbanddetektor, dessen Bandbreite eine empfindliche Mittenanzeige am Instrument ermöglicht.

Für die Signalstärkeanzeige wird an den ersten drei Zf-Stufen ein pegelabhängiger Strom ausgekoppelt, im Transistor T 602 verstärkt und dem rechten Instrument zugeführt.

Die pegelabhängige Triggerschaltung (T 604/T 605) gibt einerseits für die Mono-Stereumschaltung im Stereo-Decoder (Basis T 510) ein Signal frei und steuert andererseits die letzte Zf-Stufe

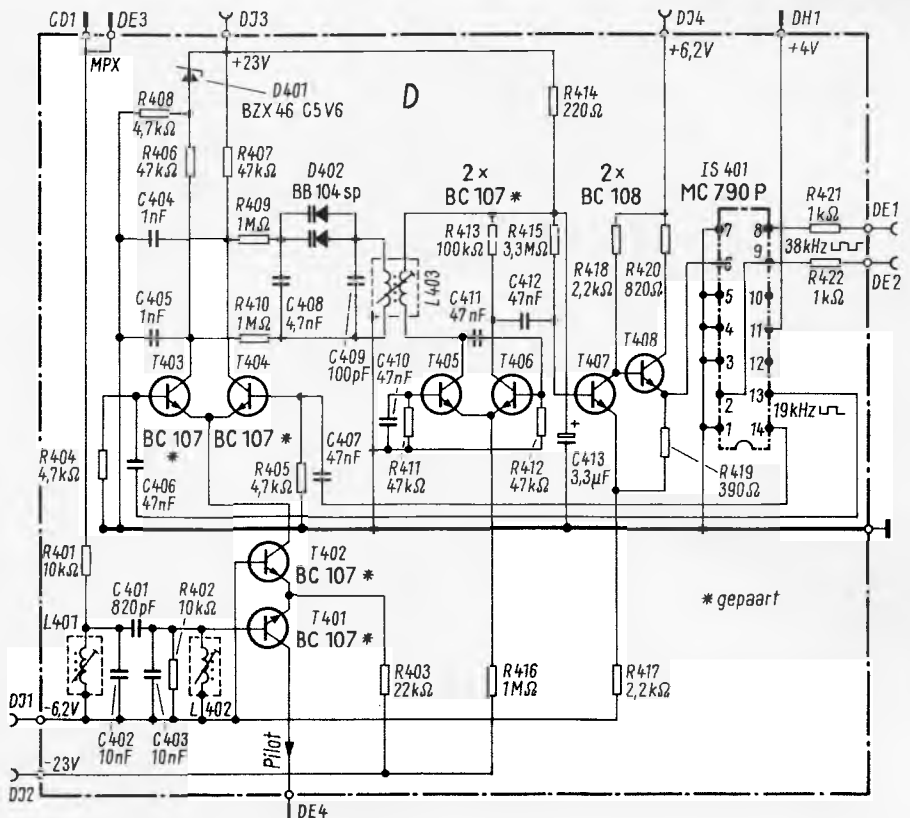


Bild 7. Die Hilfs-trägerregeneration

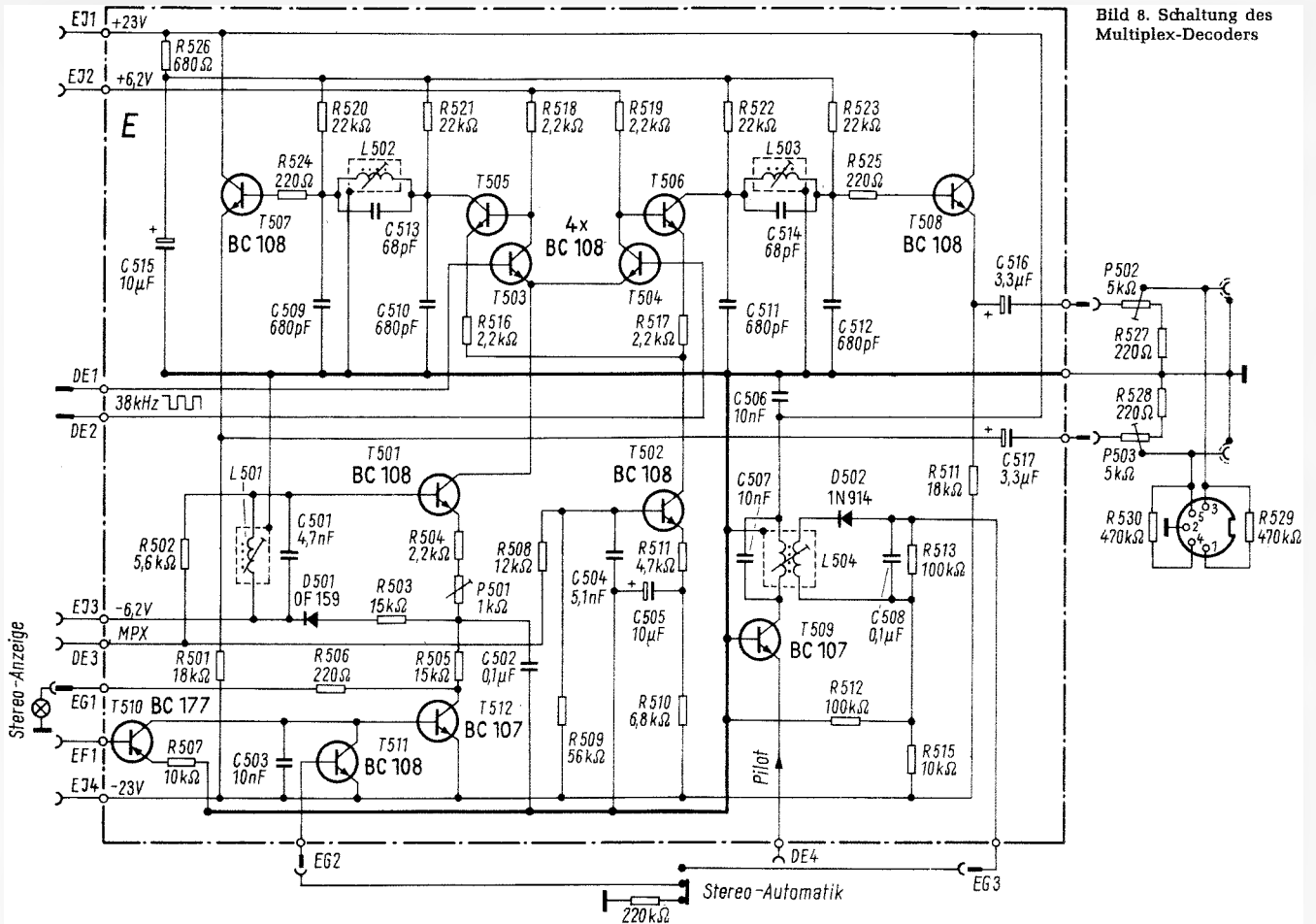
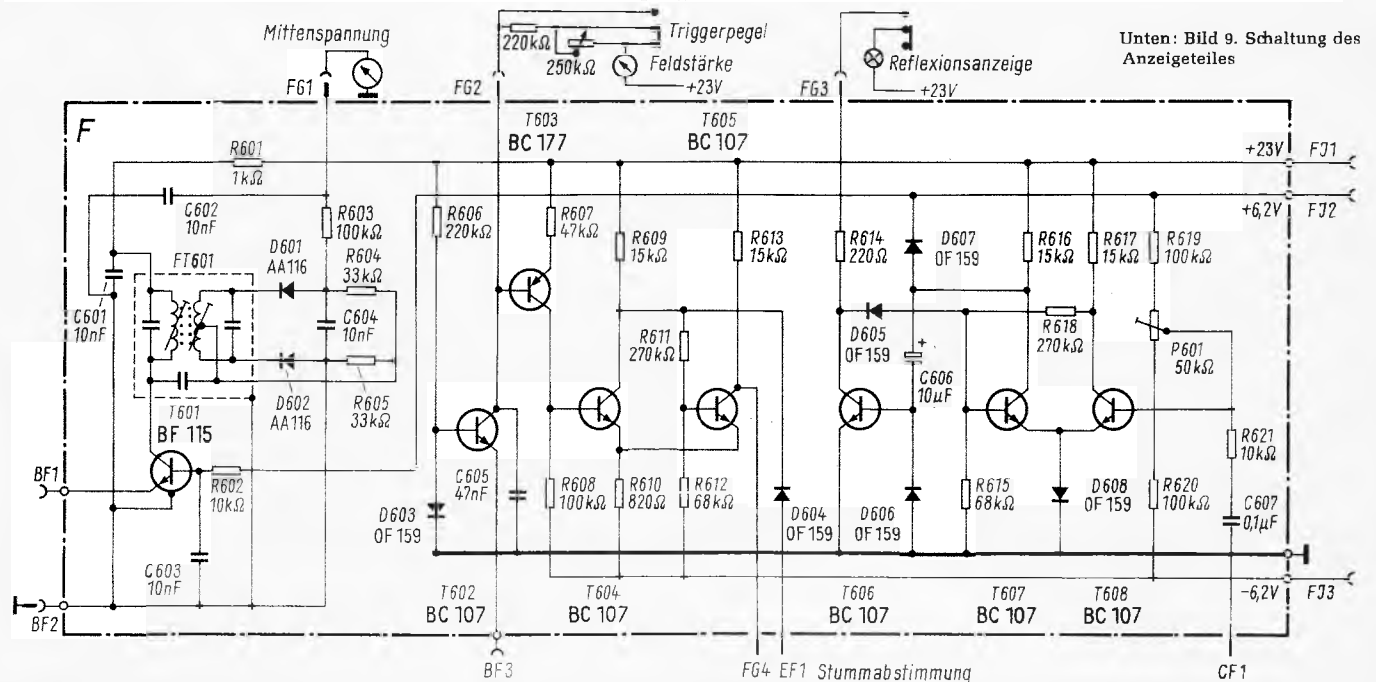


Bild 8. Schaltung des Multiplex-Decoders



Unten: Bild 9. Schaltung des Anzeigeteiles

für die Rauschunterdrückung und die Stummabstimmung. Wird die dritte Taste gedrückt, so schaltet sie den Kollektorwiderstand von Transistor T 602 auf ein Potentiometer um, mit dem die Empfindlichkeit des Triggers in sehr weiten Grenzen verändert werden kann. Bei gedrückter „Stummtaste“ werden selbst stark einfallende Sender unterdrückt (Squelch). Ist diese Taste nicht gedrückt, so wirkt der Trigger nur auf die Mono-Stereo-Umschaltautomatik.

Die Anordnung T 510/T 511/T 512 prüft im Decoder (Bild 8), ob für die automatische Umschaltung auf Stereobetrieb folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Signal vom pegelabhängigen Trigger (Eingang Basis T 510).
2. Vorhandensein eines Pilottones. (Dieser wird vom Bandfilter in der Hilfstägerregeneration ausgekoppelt, in Stufe T 509 verstärkt und in der Diode D 502 gleichgerichtet.)
3. Mono-Stereo-Umschalter auf Stereo

(somit gelangt ein Signal zur Basis von Transistor T 511).

Der Schalttransistor T 512 steuert auch den Indikator-Leuchtpunkt Stereo an (Ausgang EG 1).

Für die Mehrwegempfangsanzeige wird das Multiplexsignal einem monostabilen Trigger T 608/T 607/T 606 zugeführt. Frequenzhubspitzen, die bei Mehrwegempfang (Reflexionen) auftreten, lösen den Trigger aus und bringen den Leuchtpunkt zum Aufleuchten.



# 40 Jahre Deutscher Kurzwellen-Rundfunk

## 1. Teil

Um die Gültigkeit der Maxwellschen Theorie experimentell nachzuweisen, hatte Heinrich Hertz 1887/88 in Karlsruhe bereits mit elektromagnetischen Wellen von weniger als 10 m Länge gearbeitet. Guglielmo Marconi, der am 13. Mai 1897 zwischen Lavernock Point und Flat Holm im Bristol-Kanal als erster Morsezeichen über eine Entfernung von 5 km übertragen konnte, benutzte einen geerdeten Funkensender mit einer empirisch verlängerten Vertikalantenne und gelangte dadurch unwillkürlich zu Wellenlängen von einigen hundert Metern. Die erforderliche Steigerung der Senderleistung und die bei Verringerung der Sendefrequenz beobachtete Abnahme der Ausbreitungsdämpfung über der Erdoberfläche führten zu immer größeren Wellenlängen, bis man schließlich – nach 1910 – in den mit Hochfrequenz-Maschinen bis zu 400 kW erzeugten Längswellen von 12 bis 20 km Länge, die von 2,5 km langen Flächenantennen ausgestrahlt wurden, das Mittel für einen Tag und Nacht gleich zuverlässigen kommerziellen Telegrafieverkehr gefunden zu haben glaubte. Die Wellenlänge wählte man aus Erfahrung gleich  $\frac{1}{500}$  der zu überbrückenden Entfernung. Mit wachsender Wellenlänge nahmen jedoch die atmosphärischen Störungen im Empfänger zu, so daß die Annahme, eine genügend hohe Sendeleistung gewährleiste unter allen Umständen einen genügenden Störabstand auf der Empfangsseite, keinesfalls zutraf.

Professor Franz Kiebitz, damals Telegrapheningenieur für Funkentechnik beim Kaiserlichen Telegraphen-Versuchsamts in Berlin, wagte es als erster, einige der bis dahin in der Funkerei verbreiteten Vorstellungen „in das Reich des Aberglaubens zu verweisen“; 1914 empfahl er, zur Überbrückung großer Entfernungen, d. h. für den Funkverkehr zwischen Deutschland und seinen afrikanischen Kolonien, die kleinsten anwendbaren Wellenlängen zu benutzen.

### Kurze Wellen

Marconi und seine Mitarbeiter, die zwischen 1916 und 1919 Versuche mit gerichteten Wellen von 2 bis 3 m und von 15 m Länge machten, erkannten das Charakteristikum der Kurzwellen, ihre außergewöhnlichen Reichweiten, noch nicht. Das Verdienst, den Wert kurzer Wellen zur Überbrückung größter Entfernungen mit kleinsten Senderleistungen durch praktische Versuche nachgewiesen zu haben, gebührt unstreitig den amerikanischen Radioamateuren. Die US-Regierung hatte ihnen 1919 die von Funk-

**Am 26. August 1929, vor vierzig Jahren also, nahm der erste deutsche Weltrundfunk-Kurzwellensender in Zeesen bei Königs Wusterhausen seinen Betrieb mit bescheidenen 8 kW Leistung im 31-m-Band auf. In diesem Beitrag beschreibt der Verfasser einleitend die Erforschung der kurzen Wellen und anschließend die Entwicklung des deutschen Kurzwellen-Rundfunks bis zur Gegenwart.**

fachleuten allgemein als unbrauchbar für einen Weitverkehr angesehenen Wellen unter 200 m zugewiesen. In der Nacht zum 8. Dezember 1921 konnte P. F. Godley von der American Radio Relay League in Schottland mit einem 9-Röhren-Superheterodyne-Empfänger die Zeichen von mehr als 30 amerikanischen Amateursendern empfangen; am 25. November 1923 überbrückte der Franzose Leon Déloy zum ersten Male den Atlantik auf der 100-m-Welle in ost-westlicher Richtung, und zwei Tage später glückte der erste telegrafische Wechselverkehr zwischen den Amateuren Déloy in Nizza und John L. Reinartz in Hartford (USA).

Kaum waren diese überraschenden Reichweiten kurzer Wellen bekanntgeworden, da begannen die Funkexperten in den USA und in Europa, den neu erschlossenen Wellenbereich für den kommerziellen Weitverkehr auszunutzen. Als 1924 bei der Eröffnung der Großstation Monte Grande bei Buenos Aires dort wegen starker atmosphärischer Störungen keiner der mächtigen europäischen und nordamerikanischen Längswellensender mit brauchbarer Lautstärke gehört werden konnte, gelang es der Telefunken GmbH, am 17. Juli 1924 mit einem eigenregten 0,8-kW-Sender (zwei parallel geschaltete Röhren RS 15) auf der Welle 70 m einen einigermaßen sicheren Verkehr von Nauen<sup>1)</sup> nach Argentinien zustande zu bringen und damit die erste kommerziell arbeitende Kurzwellen-Funklinie der Welt zu schaffen.

Im selben Jahr wie Telefunken in Nauen hatte die Deutsche Reichspost

<sup>1)</sup> Die deutsche Großfunkstelle Nauen – 35 km westlich von Berlin – war 1906 von der Telefunken-GmbH als betriebseigene Versuchsstation zur Erzielung größter Reichweiten erbaut und ständig dem neuesten Stand der Funktechnik angepaßt worden. Während des Ersten Weltkrieges hatte das Deutsche Reich die Station gepachtet und für den öffentlichen Telegrammverkehr, für Nachrichtendienste und für militärische Zwecke betrieben. 1918 ging die Großfunkstelle Nauen in das Eigentum einer von deutschen Fernmeldefirmen gegründeten Funkbetriebsgesellschaft, der späteren „Transradio-AG für drahtlosen Übersee-Verkehr“ über; 1932 wurde sie von der Deutschen Reichspost übernommen. Gegen Ende des Zweiten Weltkrieges verfügte Nauen über 20 Kurzwellensender mit einer Gesamtleistung von etwa 500 kW und außerdem noch über zwei 400-kW-Maschinensender für 13 km und 18,13 km Wellenlänge, mit denen beim Auftreten von Mögel-Dellinger-Effekten (kurzzeitiger Totalschwund) der Übersee-Verkehr allein aufrechterhalten werden konnte.

auf dem Gelände ihrer Funkversuchsanlage Döberitz – 25 km westlich von Berlin – einen mit zwei 500-W-Röhren bestückten, eigenregten Sender für den Wellenbereich 20 m bis 100 m in Betrieb genommen; er wurde bis Mittelamerika gehört.

### Deutscher Kurzwellen-Rundfunk

Versuchssender Königs Wusterhausen. Um in- und ausländischen Funkfreunden Gelegenheit zu Empfangsbeobachtungen zu geben, stellte die Deutsche Reichspost am 1. September 1926 den ersten Telefunken-Kurzwellen-Rundfunksender mit einer Telefonieleistung von rund 0,25 kW in Dienst. Er enthielt zwei in Gegentakt geschaltete Röhren RS 207 und arbeitete mit Gittergleichstrom-Modulation. Über eine in Oberwellen erregte Eindraht-Antenne strahlte der Sender das Programm der Berliner „Funkstunde AG“ aus. Er stand im Senderhaus 1 der Hauptfunkstelle Königs Wusterhausen<sup>2)</sup>, wo von vornherein alle Betriebsspannungen vorhanden waren.

Versuchssender Döberitz. Über die Eignung kurzer Wellen für einen öffentlichen Fernsprech- und Bildtelegrafie-Verkehr, für den Hör- und Fernseh-Rundfunk, vor allem aber über die Ausbreitungsvorgänge der Kurzwellen war damals noch wenig bekannt, obwohl schon 1902 A. E. Kennelly und unabhängig schon ihm O. Heaviside vermutet hatten, die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen werde durch eine leitende Schicht in der

<sup>2)</sup> Die 1913 bis 1916 erbaute Zentralfunkanlage der deutschen Heeresverwaltung bei Königs Wusterhausen – rund 30 km südöstlich von Berlin – war 1919 von der Deutschen Reichspost übernommen worden. Sie wurde zunächst mit Langwellen-Sendern für ein innerdeutsches Funknetz, für den Wirtschafts-Rundspruchdienst und für den Telegrafieverkehr mit dem europäischen Ausland ausgerüstet. Beamte der Hauptfunkstelle Königs Wusterhausen veranstalteten unter der technischen und musikalischen Leitung Erich Schwarzkopfs am 22. Dezember 1920 das erste Rundfunk-Instrumentalkonzert. 1924 mußte für stärkere Telegrafiesender ein neues Senderhaus 2 und 1925 für die Telefonesender der Nachrichtenbüros ein Senderhaus 3 errichtet werden, das auch den ersten 5-kW-Langwellen-Deutschlandsender beherbergte. Die ausgedehnten Antennenanlagen der drei Senderhäuser nahmen eine Fläche von 129 ha ein und ließen keine Erweiterung mehr zu. Für den Bau neuer Senderhäuser und Antennen erwarb die Reichspost etwa 2 km südlich von Königs Wusterhausen, bei Zeesen, ein rund 190 ha großes Grundstück.

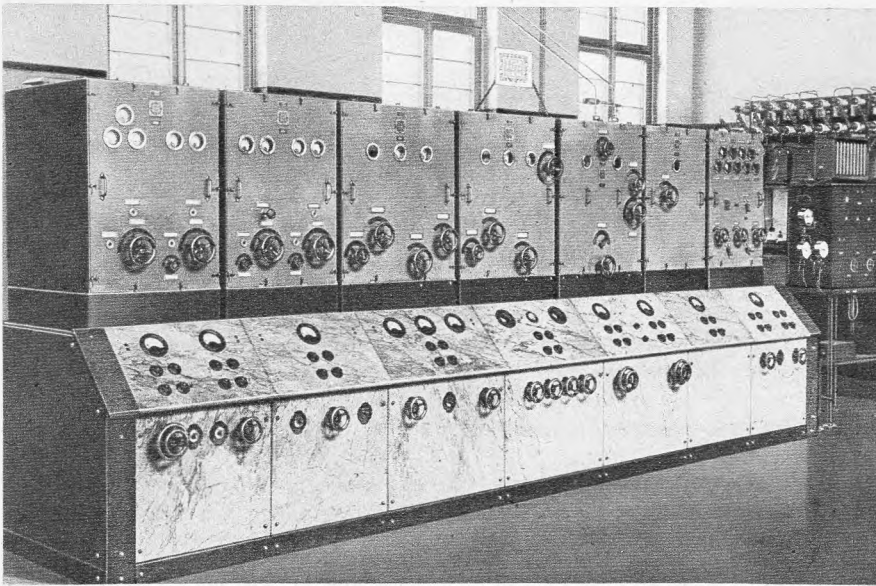


Bild 1. Der erste deutsche Weltrundfunk-Kurzwellensender der Deutschen Reichspost, geliefert von Telefunken und offiziell am 26. August 1929 in Betrieb genommen

hohen Atmosphäre wesentlich beeinflusst. Die Reichspost ließ deshalb 1927 für systematische Untersuchungen von Telefunken in Döberitz einen 7stufigen, quartzesteuerten Sender mit Gittergleichstrom-Tastung oder -Modulation für einen Wellenbereich von 15...100 m bauen; er speiste eine Vertikaldraht-Antenne oder einen einfachen Dipol mit etwa 5 kW und verbreitete unter dem Rufzeichen AFK oder DOA meist Nachrichten des Wolffschen Telegraphenbüros, gelegentlich auch Schallplattenmusik. Empfangsmeldungen trafen aus fast allen Ländern Europas, aus Nord- und Südamerika, aus Japan und Australien ein.

### Erster Weltrundfunk-Kurzwellensender

Der Erfolg dieser Kurzwellen-Versuchssendungen ermutigte die Reichspost, 1928 von Telefunken bei Zeesen im Senderhaus 4 der Hauptfunkstelle, wo bereits der Langwellen-„Deutschlandsender“ II arbeitete, den ersten deutschen „Weltrundfunk-Kurzwellensender“ aufstellen zu lassen. Im Hochfrequenzteil entsprach er den kommerziellen Telefunken-Sendern in Nauen, Norddeich und Döberitz. Der quartzesteuerte, für einen Wellenbereich von 15...60 m ausgelegte Sender arbeitete in sieben Stufen:  $1 \times RV 218 - 1 \times RS 31 - 2 \times RS 31$  parallel  $- 3 \times RS 31$  parallel  $- 1 \times RS 207 - 2 \times RS 207$  parallel  $- 2 \times RS 225$  im Gegenteil (Bild 1). In den Stufen 2 und 3 wurde die Quarzfrequenz vervielfacht; die übrigen waren Verstärkerstufen. Moduliert wurde die Senderschwingung in der 6. Stufe nach der Gittergleichstrom-Methode von W. Schäffer. Das Untergestell der aluminium-gekapselten Senderstufen enthielt die Schalttafeln mit den Bedienungsorganen für die Stromversorgungsanlage. Der Sender brauchte 13 voneinander unabhängige Stromquellen: für die Anodenspannung Hochspannungsmaschinen von 1500 V, 3000 V und 10 000 V, für die Heizspannungen Gleichstrom-Maschinen von 20 V und 40 V, für die Heizung der drei Modulatorröhren

RV 24 schließlich noch einen 10-kHz-Generator. Die 20 Maschinensätze – für jeden Umformer war eine Reserve-Maschine vorgesehen – fanden teils im Hochspannungsraum, teils im Maschinenraum des „Deutschlandsenders II“ Platz. Das Kühlwasser für die Endröhren des Kurzwellensenders –  $1,6 \text{ m}^3/\text{min}$  – wurde von einer besonderen Pumpe über ein eigenes Leitungsnetz dem Sammelbehälter des „Deutschlandsenders“ entnommen und in dessen Röhrenkühler durch Luft rückgekühlt.

Dieser erste Weltrundfunk-Kurzwellensender Zeesen nahm am 26. August 1929 den Betrieb auf; er speiste im Anfang eine von einem Telegrafmast zum westlichen, 210 m hohen Antennenmast des „Deutschlandsenders“ gespannte

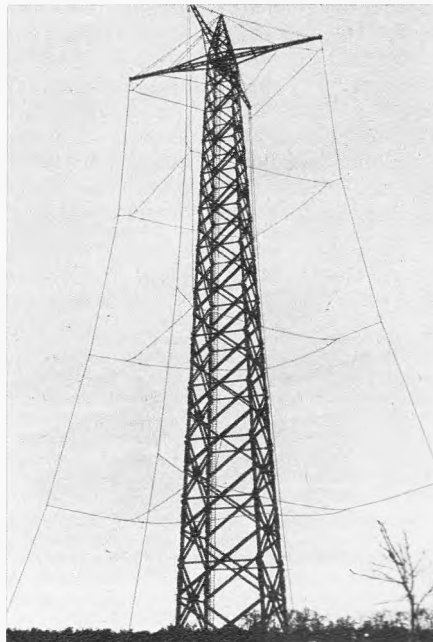


Bild 2. Rundstrahlantenne des in Bild 1 gezeigten Senders mit vier übereinander angeordneten Dipolfeldern. Die Antenne wurde in Zeesen im Dezember 1931 in Betrieb genommen

Eindraht-Antenne mit etwa 8 kW bei einer Wellenlänge von 31,381 m.

Ende 1931 erhielt der Sender eine Rundstrahlantenne: 16 horizontale Halbwellen-Dipole, von denen je vier zu einem Quadrat zusammengefaßt waren; vier solcher Dipolquadrate hingen übereinander an einem 70 m hohen Holzturm und wurden über zwei Lecherleitungen derart gespeist, daß die Umlaufströme in allen Dipolen gleichsinnig verliefen (Bild 2). Die Antenne strahlte die Sendenergie unter einem Erhebungswinkel von  $10^\circ$  gebündelt nach allen Seiten gleichmäßig ab und ergab am Empfangsort gegenüber einem einfachen Dipol einen rund achtfachen Gewinn. Ende 1932 erhielt der Sender noch einen zweiten, am selben Turm aufgehängten Rundstrahler mit sechs Dipolquadraten für die Tageswelle 19,737 m.

Für den internationalen Programmaustausch mit Nordamerika ließ die Reichspost Anfang 1932 in Zeesen von Telefunken die erste Tannenbaum-Richtstrahlantenne vom Typ H 6/4 R<sup>3)</sup> für die Tageswelle 19,737 m bauen: sechs mit einer halben Wellenlänge Abstand übereinander angeordnete Reihen von vier gleichphasig schwingenden, horizontalen Halbwellen-Dipolen in zwei um eine Viertelwellenlänge voneinander entfernten senkrechten Ebenen, die von zwei 70 m hohen Stahlgittertürmen gehalten wurden. Da auch die Dipole der Reflektorwand über den Antennentransformator gespeist wurden, ließ sich durch Umpolen der Energieleitungen die Strahlrichtung um  $180^\circ$  drehen. Dieser erste Richtstrahler (B) lieferte am Empfangsort eine etwa 50fache Energieerhöhung im Vergleich zu einem einfachen Dipol.

Im selben Jahr entstanden in Zeesen für die Strahlrichtung Nord- und Mittelamerika noch zwei Richtstrahlantennen: C für die Übergangswelle 25,510 m und D für die gegenüber der Welle 31,381 m zuverlässigere Nachtwelle 49,834 m. Da beim ersten Weltrundfunksender jedesmal 14 Kreise abgestimmt werden mußten, dauerte ein Wellenwechsel rund eine halbe Stunde. 1932 wurde diese Zeit durch Einbau doppelter Schwingkreise in die beiden letzten Stufen auf 10 Minuten verkürzt; so konnte die Abstimmung auf die neue Frequenz bereits vorbereitet werden, während der Sender noch auf der alten Welle lief.

### Zweiter „Weltrundfunk“-Kurzwellensender

Um in der Wahl der durch die verschiedenen Übertragungszeiten bestimmten Betriebswelle noch unabhängiger zu werden und um in Übergangszeiten dasselbe Programm u. U. auf zwei verschiedenen Frequenzen gleichzeitig ausstrahlen zu können, ließ die Reichspost Ende 1932 im Senderhaus 4 von der C. Lorenz

<sup>3)</sup> In der Typenbezeichnung bedeutet: H = horizontale Polarisation, 1. Ziffer = Zahl der übereinander angeordneten Dipolreihen, 2. Ziffer = Zahl der in einer Reihe nebeneinander liegenden Dipole, R = Reflektorwand.

## Tabelle der Kurzwellensender, die im August 1929 in Deutschland zu hören waren

Diese wenigen Stationen also bildeten die „Speisekarte“ des damaligen Kurzwellen-Rundfunkhörers. Darunter befanden sich auch einige regelmäßig arbeitende Amateur-Clubstationen, die Telefonieerlaubnis besaßen (Nach „Die Sendung“, 1929, Heft 35, 1. Septemberwoche).

Wellenlängen m	Sender	Land	Rufzeichen	Leistung kW	Sendezeiten (MEZ)
14,83	Nauen <sup>2)</sup>	Deutschland	DGW	7	täglich 14–21 Uhr
22,68	Nauen <sup>2)</sup>	Deutschland	DHC	8,5	ab 8 Uhr Telefonie und Schallplatten
15,03	Buenos Aires <sup>2)</sup>	Argentinien	LSG	7	wie Nauen DGW
15,74	Bandoeng <sup>2)</sup>	Java	PLE	—	ab 13.45 Uhr Gespräche und Schallplatten
16,50	Rocky Point <sup>2)</sup>	USA	2 XG	—	ab 13.30 Uhr Verkehrsgespräche
16,88	Huizen	Holland	PHI	40 und 90	Mo., Mi., Do., Fr. 13–17 Uhr Gespräche und Schallplatten
17,00	Bandoeng <sup>2)</sup>	Java	PLF	—	wie Bandoeng PLE
19,56	Schenectady <sup>2)</sup>	USA	W 2 XAD	5	So., Di., Fr. ab 19 Uhr
20,00	Schenectady <sup>2)</sup>	USA	—	—	nachmittags und nachts Verkehrstelefonie
21,96	Schenectady <sup>2)</sup>	USA	W 2 XO	—	Mo., Do. 20–22 oder 23 Uhr
25,40	Pittsburg <sup>2)</sup>	USA	KDKA	5	täglich ab 24 Uhr
25,53	Chelmsford	England	5 SW	15	nach Ansage
31,38	Königs Wusterhausen	Deutschland	—	8	täglich 20–22 Uhr (ab 26. 8. 1969: ab 14 Uhr)
31,40	Eindhoven <sup>2)</sup>	Holland	PCJ	27	Do. 19–21 Uhr für Europa, 23–02 Uhr für Südamerika und Kanada Fr. ab 6 Uhr für Australien
31,48	Schenectady <sup>2)</sup>	USA	W 2	10	Mo., Di., Do. ab 23 Uhr, Sbd. ab 24 Uhr
31,60 oder 49,50	Lyngby	Dänemark	—	—	teilweise Übernahmen von Kopenhagen
33,70 <sup>1)</sup>	Posen	Polen	—	—	Di., Sbd. ab 17 Uhr
37,60 oder 41,45	Döberitz	Deutschland	—	5	ab 7 und 15 Uhr Sprechversuche, abwechselnd mit DOA auf 82,90 m
40,05	Eberswalde	Deutschland	DOA	5	Mo. und Do. 19–20 Uhr
41,50	Zürich	Schweiz	HB 9 D	—	Sender des Schweizer Radioclubs, an jedem 1. und 3. Sbd. Übernahme von Zürich
43,00	Florenz <sup>2)</sup>	Italien	10 P	—	Amateursender, nachmittags und abends Versuche
43,60	Köthen <sup>2)</sup>	Deutschland	D 4 AFF	—	Sender der Gewerbe-Hochschule (So. 10–12 Uhr, Do. 22–24 Uhr, Di. und Fr. 18–20 Uhr)
49,00	Paris-Eiffelturm	Frankreich	—	2	täglich 12.30–12.45, 19.50–20.15, 23.15–23.45 Versuche
49,50	Wien	Österreich	UOR 2	—	Di., Do. ab 11 Uhr, Mi., Sbd. 23.00–0.30 Uhr Programm von Wien und Schallplatten
50,40	Paris <sup>2)</sup>	Frankreich	8 BA	—	Schallplatten und Gespräche
58,00	Prag <sup>2)</sup>	Tschechosl.	—	—	Di., Fr. 20.30–22.30 Uhr
62,50	Pittsburg	USA	KDKA	5	täglich ab 24 Uhr
82,90	Döberitz <sup>2)</sup>	Deutschland	DOA	—	siehe DOA auf 37,60 m bzw. 41,45 m
98,90	Motala	Schweden	—	—	Abendprogramm von Stockholm

<sup>1)</sup> Posen benutzte wechselnde Wellenlängen zwischen 27,30 m und 33,70 m.

<sup>2)</sup> Diese Sender waren einigermaßen regelmäßig hörbar.

AG einen achtstufigen, quartzesteuerten Rundfunksender aufstellen, der auch auf Eigenregung umschaltbar war. Die Steuerfrequenz wurde in der 6. Stufe verdoppelt oder verdreifacht; die Gittergleichstrom-Modulation fand in der 7. Stufe statt. Nach heutiger Rechnung betrug die Trägerleistung des Senders etwa 5 kW.

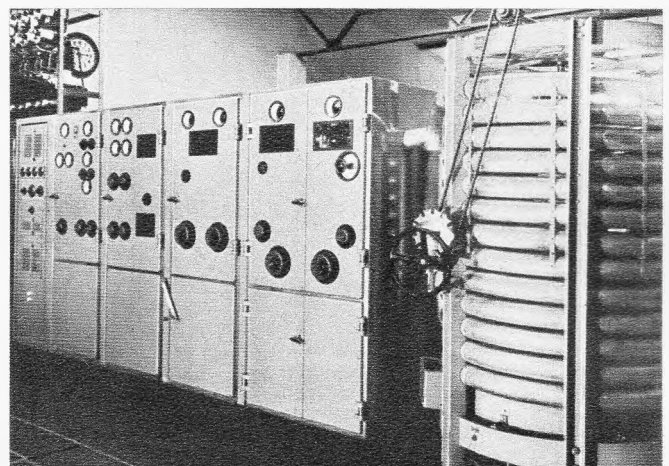
### Programmgestaltung

Der deutsche Weltrundfunk-Kurzwellensender Zeesen, der 1930 in einem Bericht aus Mailand als bester aller in Betrieb befindlichen Rundfunk-Kurzwellensender bezeichnet worden war, strahlte im Anfang täglich von 14 Uhr an das Programm der Berliner Funkstunde AG oder des Deutschlandsenders aus, und zwar vor allem musikalische Darbietungen. Von Ende 1930 an übernahm er abwechselnd die über den Deutschlandsender gehenden Darbietungen aller deutschen Sender. Die systematische Produktion spezieller Programme für die verschiedenen Sendezonen: Nordame-

rika, Südamerika, Afrika, Ostasien und Australien begann erst am 1. April 1933 mit der Gründung des „Deutschen Kurzwellensenders“, einer Abteilung der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft mit dem Sitz Berlin-Charlottenburg, Kaiserdamm 84. Jedes Programm umfaßte in der Re-

gel klassische deutsche Musik, aktuelle Nachrichten, Sachberichte über alle politischen, wirtschaftlichen, sozialen, künstlerischen und geistigen Vorgänge im Reich, und zwar zunehmend auch in fremden Sprachen, endlich deutsche Unterhaltung und deutschen Humor.

Bild 3. Der dritte Weltrundfunksender arbeitete mit 12 kW Leistung ab 1935. Er hatte Gitterspannungsmodulation in der vierten Stufe; die Endstufe war mit 4 × RS 257 bestückt. Rechts im Bild der Phasentransformator zur Ankopplung der Antenne. Der Handhebel in der Mitte dient zur gemeinsamen Umschaltung aller sieben Stufen auf eine vorbereitete neue Frequenz, während der Sender noch auf der alten läuft





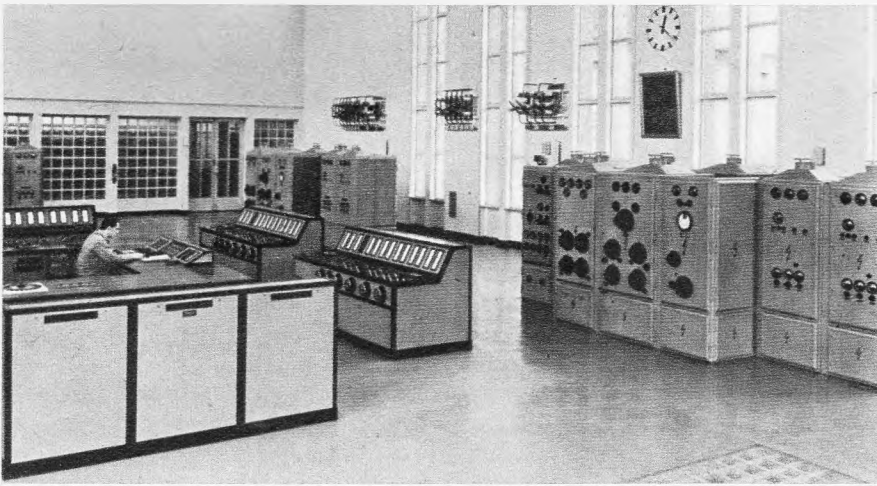


Bild 4. Senderhaus 4 in Zeesen mit vier 50-kW-„Olympia“-Sendern von Telefunken ab Juli 1936. Jeder Sender hatte sieben Stufen und war mit zwei je 25 kW leistenden Endstufen ausgestattet. Eine 25-kW-Endstufe enthielt  $2 \times 2$  RS 257 parallel und in Gegentakt; beide Endstufen wurden von der gemeinsamen fünften Stufe ( $2 \times$  RS 207) angesteuert

### Ausbau der Sendeanlage

Das Programm des deutschen Kurzwellensenders forderte von der Reichspost einen forcierten Ausbau der Sendeanlage in Zeesen: In den Jahren 1933/34 wurden neben den drei vorhandenen Richtstrahlantennen für Nord- und Mittelamerika noch sieben Richtstrahler (E bis L) mit den zum Teil umkehrbaren Strahlrichtungen Südamerika, Afrika, Ostasien, Südasien und Australien errichtet; man benutzte fast durchweg vier Dipole nebeneinander mit einem horizontalen Halbwertswinkel von  $\pm 17^\circ$ . Für jede Senderichtung war nach Möglichkeit je eine Tages-, eine Nacht- und eine Übergangswelle vorgesehen. Jede der zehn Antennen konnte über einen Antennenwahlschalter auf jeden der beiden Kurzwellensender geschaltet werden.

Olympiasender Zeesen. Die XI. Olympischen Spiele in Berlin erforderten

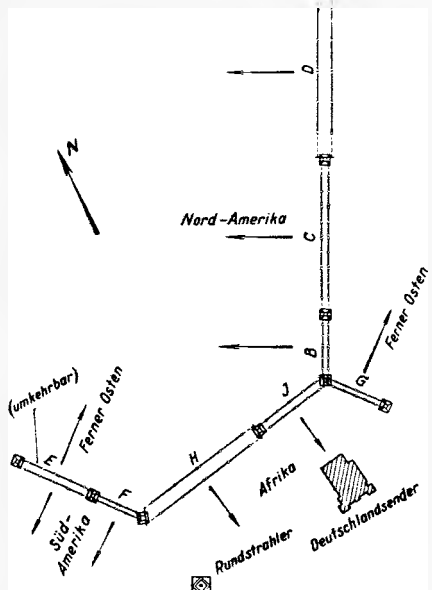


Bild 5. Antennenanlage des deutschen Weltrundfunksenders Zeesen. Ende 1932 gab es nur den Rundstrahler und die Tannenbaum-Richtstrahlantennen B, C und D für die Senderichtung Nordamerika. Die Antennen E bis J wurden am 1. 2. 1934 in Betrieb genommen

einen weiteren, wesentlich großzügigeren Ausbau der Weltrundfunk-Kurzwellensendeanlage Zeesen. Als Übergangslösung wurde 1935 im Senderhaus 4 zunächst ein gitterspannungsmodulierter 12-kW-Sender von Telefunken aufgestellt (Bild 3). Im selben Jahr errichtete die Reichspost auf dem Zeesener Gelände 200 m nördlich des Hauses 4 ein

neues Senderhaus 5 und 900 m östlich davon ein ebenso großes Haus 6. Beide Häuser nahmen 1936 je vier quartzgesteuerte 50-kW-Kurzwellensender für Anoden-B-Modulation mit einer Frequenzkonstanz von  $10^{-6}$  auf (Bild 4). Dank den in allen Stufen doppelt vorhandenen Abstimm-Mitteln ließ sich ein Wellenwechsel bereits während des Betriebes vorbereiten. Die für den Übersee-rundfunk bestimmten, von Dr. Werner Buschbeck entwickelten Sender der Telefunken GmbH im Haus 5 arbeiteten auf die vorhandene, zwischen den Häusern 4 und 5 stehende Richtstrahleranlage, deren Dipole auf höhere Spannungsbelastung umgebaut worden waren (Bild 5). Für die dem Internationalen Programm-austausch dienenden Sender der C. Lorenz AG im Haus 6 mußte in dessen Nähe eine neue Anlage von zwölf Tannenbaumantennen errichtet werden. Mit einem Antennenwahlschalter in jedem Haus konnte jeder Sender je nach den ionosphärischen Bedingungen auf eine von 24 Tannenbaumantennen, vier Rhombusantennen (1939) oder auf einen ausfahrbaren  $\lambda/4$ -Vertikaldipol für 60 m bis 10 m Wellenlänge geschaltet werden. Zwei Diesलगeneratoren von je 1400 kVA versorgten die Häuser 4, 5 und 6 bei Netzausfall mit Strom.

(Fortsetzung folgt)

## Bipolare Überstromsicherung für 60 V

Elektronische Sicherungen verwendet man wegen ihrer Schnelligkeit vor allem zum Schutz von Transistorschaltungen. Darüber hinaus sollen sie aber auch noch eine genau definierbare Ansprechschwelle und einen kleinen Reststrom im

abgeschalteten Zustand aufweisen. Ein weiterer Wunsch ist, daß nach Beseitigung der Störung die Wiedereinschaltung automatisch erfolgt. Damit dieses Wiedereinschalten nach einer kurzen Überlastung oder einem Kurzschluß rasch erfolgt, wird eine kurze Erholungszeit verlangt. Bild 1 zeigt die Schaltung einer elektronischen Überstromsicherung, die für Gleich- und Wechselstrom geeignet ist. Die Schaltung ist im Gleichstromkreis einer Gleichrichterbrücke (D 1 bis D 4) angeordnet, weshalb sie sowohl in einen Gleichstrom- als auch in einen Wechselstromkreis immer nur von einem Strom in der richtigen Richtung durchflossen wird.

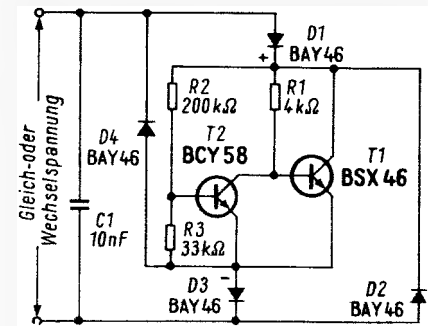


Bild 1. Schaltung der bipolaren Überstromsicherung (nach Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1969)

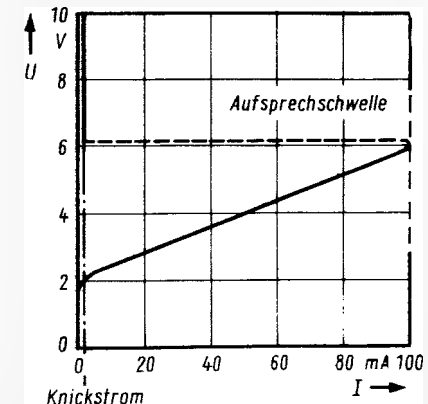


Bild 2. Spannungs-Strom-Kennlinie der Sicherung

Im normalen Betrieb fließt der Strom über den Transistor T1, der über den Widerstand R1 den zur Durchsteuerung erforderlichen Basisstrom erhält. Wenn der für die Sicherung zugelassene Strom überschritten wird, steigt die Restspannung des Transistors T1. Über einen Spannungsteiler mit den Widerständen R1 und R2 wirkt sich diese Änderung am Eingang des Transistors T2 so aus, daß bei Überschreiten einer Schwelle der Transistor durchgesteuert wird. Er leitet nun den Steuerstrom für den Transistor T1 ab, weshalb dieser gesperrt wird und die Sicherung abschaltet. Als Reststrom fließt jetzt nur der Strom über den Widerstand R1 und den Transistor T2. Bild 2 zeigt die Spannungs-Strom-Kennlinie dieser Sicherung. Sie schaltet demnach bei einem Strom von 100 mA.



SIEMENS

# Chef und Mitarbeiter – beide sind überzeugt



SICASET ist genau das richtige Verstärkersystem für den Aufbau von Empfangsantennenanlagen – von der kleinsten bis zur größten. Mit SICASET haben Sie immer die Ideallösung. Das freut den Chef, weil er an die Wirtschaftlichkeit denkt; das freut aber auch den Mitarbeiter, weil bei einem solchen Programm das Planen Freude macht.

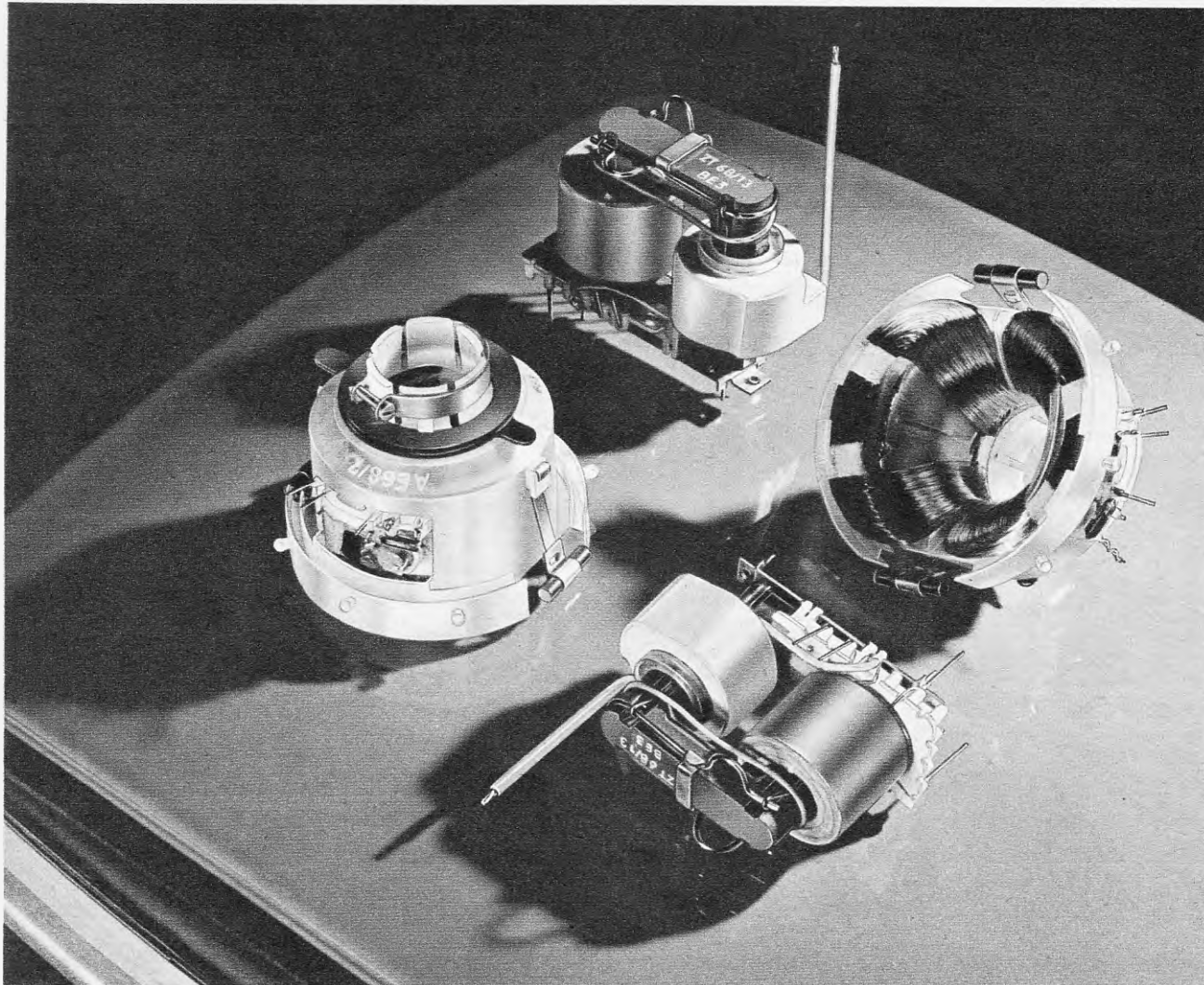
Die SICASET-Bauweise macht auch die Montage verblüffend einfach: nur wenige Handgriffe, und die Verstärkerstelle ist solide und fest montiert – das Nachrüsten ist ebenso leicht. Erfreulich für den Mitarbeiter, dem so die

Arbeit flott von der Hand geht; erfreulich auch für den Chef, für den immer noch Zeit gleich Geld ist.

So läßt sich mit Überzeugung berichten: SICASET hat eingeschlagen. Wen wundert es da, daß wir auch für unser neues Großanlagen-system SICASET-Bausteine verwenden?

Auf der Funkausstellung in Stuttgart finden Sie uns in Halle 6, Stand 606/607. Kommen Sie – ob Chef oder Mitarbeiter – und sehen Sie dort

## SICASET-Antennenverstärker von Siemens



## TELEFUNKEN-Ablenkmittel

### Interessante neue Bauelemente für schwarz-weiß Fernsehgeräte

#### Ablenkeinheit AE 68/7

Kleinsten Raumbedarf, besonders wichtig bei tragbaren Geräten.

Hervorragende Bildgeometrie, auch bei den modernen, sehr flachen Bildröhren.

Ausgezeichnete Bildschärfe bis in die äußersten Ecken des Bildschirms.

#### Zeilentransformator ZT 68/13

Gute Bildbreitenstabilität durch spezielle Abstimmung.

Hohe Zuverlässigkeit infolge Anwendung neuester technologischer Erkenntnisse.

Unbrennbare Ausführung, entspricht den SEMKO-Bedingungen.

AEG-TELEFUNKEN  
FACHBEREICH RÖHREN Vertrieb  
79 Ulm

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten



# Zwei Jahre Erfahrung mit dem „dB $\mu$ V“

## Warum Pegelrechnung?

Es sei nochmals an die frühere Situation erinnert. Die Verstärkungen bzw. Dämpfungen sämtlicher Antennenbauteile wurden im logarithmischen Maß, d. h. in Dezibel (dB) angegeben. Im Gegensatz dazu galt für alle Spannungsangaben, sei es am Antennenfußpunkt, am Verstärkerausgang oder an der Antennensteckdose, eine lineare Maßeinheit, d. h. die Spannung in Mikrovolt ( $\mu$ V), Millivolt (mV) oder Volt (V). Durch diese Inkonsequenz wurde auf den Vorteil des Rechnens mit logarithmischen Größen weitgehend verzichtet. Verstärkungen und Dämpfungen mußten jeweils erst in Faktoren umgerechnet werden, damit beispielsweise von der Antennenfußpunktspannung auf die Spannung beim Teilnehmer geschlossen werden konnte. Außerdem blieb oft die leidige Frage, ob sich die Spannungsangabe auf einen Systemwiderstand von 60  $\Omega$  oder 240  $\Omega$  bezog. Entsprechende Umrechnungstabellen und „Antennenrechner“ hatten damals ihre Blütezeit.

Infolge des ständigen Vordringens der Gemeinschaftsantennen-Anlagen wurden die vorgenannten Nachteile immer offenkundiger. Außerdem waren die Hersteller von Groß-Gemeinschaftsantennenmaterial in ihren Planungsbüros seit längerem auf die Pegelrechnung übergegangen. Deshalb wurde beschlossen, die bisherigen Spannungsangaben durch Pegelwerte zu ersetzen. Als Bezugsspannung für den Pegel wurde 1  $\mu$ V, als Bezugswiderstand 60  $\Omega$  gewählt. Die gleichzeitige Festlegung des Bezugswiderstands macht den Pegel zu einem Leistungsmaß. Genannt wird der jeweilige Wert in „dB  $\mu$ V“. Der Pegel gibt an, um wieviel dB eine Spannung über 1  $\mu$ V an 60  $\Omega$  liegt.

Für den Anlagenprojektor entsteht der große Vorteil, daß von einem Pegel auf den anderen durch einfache Addition bzw. Subtraktion der dazwischen liegenden Verstärkungs- und Dämpfungswerte geschlossen werden kann (Bild 1). Der Vorteil des Logarithmierens, jeweils zur nächstniederen Rechenoperation zu gelangen, ist damit ausgenutzt. Im vorliegenden Falle tritt an die Stelle der bislang nötigen Multiplikation die Addition und an die Stelle der Division die Subtraktion.

## Die bisherigen Erfahrungen

Nach dieser Rückschau ergibt sich die Frage nach den praktischen Erfahrungen mit der Pegelrechnung. Zunächst ist erfreulich, daß die deutsche Industrie dem gemeinsam gefaßten Beschluß weit-

In der Funkschau 1967, Heft 21, Seite 679, wurde über die Vorteile der Pegelrechnung in der Empfangsantennentechnik berichtet. Die im Fachverband Empfangsantennen zusammengeschlossenen Firmen machten seinerzeit mit der Einführung dieser Rechenmethode einen mutigen, aber logischen Schritt. Er beendete für jeden Fachmann, der sich ernsthaft mit der Projektierung von Gemeinschaftsantennen-Anlagen befaßt, einen unbefriedigenden Zustand.

gehend Rechnung getragen hat. Nur noch in Ausnahmefällen erscheinen Druckschriften, in denen neben Spannungsangaben nicht auch Pegelwerte enthalten sind. Fast alle namhaften Firmen haben außerdem die Vorteile der Pegelrechnung in ihren Kundenzeitschriften oder in Sonderdrucken herausgestellt. Ein schönes Beispiel für fortschrittliches Denken.

Beim Handwerk und beim Fachhandel ist die Resonanz ebenfalls gut. Im technischen Gespräch mit dem Kunden wird immer häufiger von dB  $\mu$ V gesprochen. Die Anzahl der Planungsfehler dürfte dank der einfacheren Rechenmethode gesunken sein. Ja, es entsteht sogar der Eindruck, daß einige Anwender planungsfreudiger geworden sind. Diese Entwicklung wird nicht nur die Industrie, sondern auch der Funkstörungsmeßdienst der Bundespost recht positiv werten. Planlos gebaute Antennenanlagen bleiben für alle Beteiligten immer ein Ärgernis. Die 220-V-Installation eines Hauses wird ja auch nicht ohne vorherige Querschnittsberechnung der Leitungen durchgeführt!

Die Nachrichtentechniker der kommerziellen Seite stehen dem dB  $\mu$ V reserviert gegenüber. Sie sind der Meinung, als Leistungsmaß in der Antennentechnik hätte das „dBm“, d. h. der Leistungs-

bezug auf 1 mW gewählt werden müssen. Es gilt:

$$0 \text{ dB } \mu\text{V} \triangleq 1 \mu\text{V an } 60 \Omega \\ \triangleq 1,666 \cdot 10^{-11} \text{ mW} \\ \triangleq -107,78 \text{ dBm}$$

$$0 \text{ dBm} \triangleq 1 \text{ mW} \triangleq 245 \text{ mV an } 60 \Omega \\ \triangleq 107,78 \text{ dB } \mu\text{V}$$

In der Antennenindustrie hat sich allerdings die Ansicht durchgesetzt, daß ein solcher Schritt dem einschlägigen Handwerk nicht zugemutet werden durfte. Es muß berücksichtigt werden, daß sich die gesamte Branche viele Jahre lang auf Spannungswerte bezog. Außerdem würden sich bei der Rechnung mit dem dBm auch negative Leistungspegel ergeben, ein Nachteil, der beim dB  $\mu$ V entfällt.

Anwender, die auch die anglo-amerikanische Literatur studieren, treffen ab und zu auf den Begriff des „dBmV“. Sie fragen natürlich, warum die deutsche Antennenindustrie als Nachzügler einen anderen Bezugswert gewählt hat. Die Antwort fällt leicht. Beim dBmV entsteht ebenfalls der Nachteil negativer Pegelwerte. Zum Beispiel entsprechen 100  $\mu$ V dem Wert -20 dBmV. Die gesamte Planungsrechnung wird dadurch unhandlicher. Außerdem ging für die Fernsehkanäle die bequeme Faustregel

Rauschmaß in dB =

$$\text{Rauschpegel in dB } \mu\text{V}^1)$$

verloren. Gerade diese Beziehung ist es, die dem Antennenprojektor gestattet, den Abstand zwischen dem Nutzsignal und der Rauschstörung recht einfach zu kalkulieren. Hier wird deutlich, daß nicht alles jenseits des großen Wassers „viel besser als bei uns“ ist.

## Die Krücken wegwerfen!

Einige Anwender haben sich noch nicht daran gewöhnt, daß der festgelegte Bezugswiderstand von 60  $\Omega$  dem dB  $\mu$ V die Bedeutung eines Leistungspegels gibt. Sie schreiben „dB  $\mu$ V an 60  $\Omega$ “. Diese zusätzliche Angabe des Bezugswiderstandes beim Pegelwert ist unerwünscht. Vermutlich würde sehr schnell auch das „dB  $\mu$ V an 240  $\Omega$ “ entstehen. Bei jedem Meßwert müßte dann wieder nach dem zugeordneten Widerstand gefragt

<sup>1)</sup> Exakt muß es heißen: Rauschmaß in dB + 0,8 dB = Rauschpegel in dB  $\mu$ V.

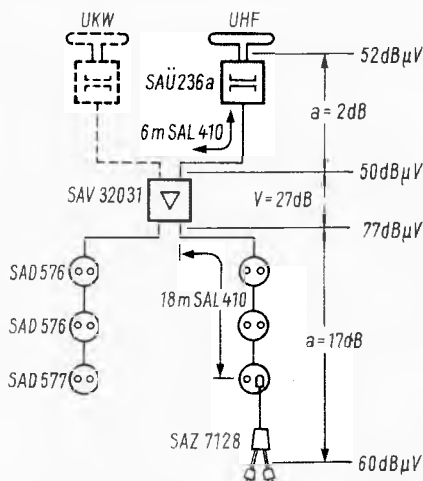


Bild 1. Pegelrechnung im UHF-Bereich, durchgeführt am Beispiel einer kleinen Gemeinschaftsantennen-Anlage mit Mehrbereichsverstärkern. Im UKW-Bereich kann selbstverständlich analog vorgegangen werden

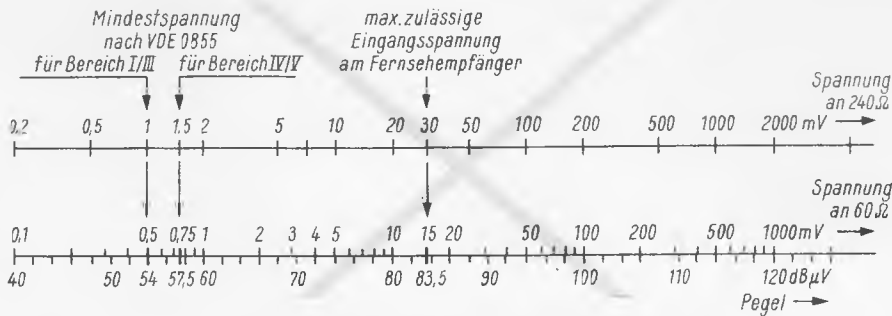


Bild 2. Jetzt überholtes Diagramm zum Umrechnen von Spannungswerten in Pegelwerte

werden. Gerade das soll aber vermieden werden! Moderne Antennenmeßgeräte (z. B. Siemens SAM 371a, SAM 372aSt, SAM 390a) liefern deshalb auf der dBµV-Skala den gleichen Meßwert unabhängig davon, ob eine bestimmte Leistung an 60 Ω oder an 240 Ω zur Verfügung steht. Dadurch sind Fehler von Anbeginn ausgeschlossen. Nachstehend nochmals die exakte Schreibweise:

0 dB µV  $\triangleq$  1 µV an 60 Ω  $\triangleq$  2 µV an 240 Ω

Beide Spannungswerte führen unter Berücksichtigung der jeweiligen Bezugswiderstände zur gleichen Leistung und werden deshalb durch nur einen Pegelwert gekennzeichnet. Bei den Spannungswerten muß der Bezugswiderstand genannt werden, nicht aber beim Pegel.

Einen weiteren Stein des Anstoßes bilden die lieb gewonnenen Umrechnungstabellen. Sie waren nötig, damit das dB µV überhaupt eingeführt werden konnte. Auch der Verfasser ist am Anfang für diese Hilfsmittel eingetreten. Aber gehen wir nicht an Krücken, solange Tabellen und Rechenschieber zur Umrechnung von Pegeln in die zugeordneten Spannungswerte benutzt werden?

Auch Routiniers, die das Umdenken ohne Tabellen schaffen, benutzen diese Krücken. Sie sind bei ihnen lediglich im Gehirn verborgen. Umrechnen und Umdenken zeigen, daß noch mit den Maßstäben des Mikrovolt, Millivolt oder Volt bewertet wird. Warum denken wir nicht in dB µV? Erst dann wäre der volle Vorteil der Pegelrechnung genutzt. Zweifellos bedarf es dazu eines gewissen Trainings. Die Anstrengung ist jedoch nicht größer als beim Erlernen eines Gedichts. Vermutlich genügt das Einprägen folgender Zuordnungen:

4 dB µV Rauschpegel besonders rauscharmer Vorverstärker (z. B. SAVE 3123).

34 dB µV Mindestpegel des Nutzsignals am Antennenfußpunkt, um bei Verwendung rauscharmer Vorverstärker eine gerade noch ausreichende Bildgüte zu erzielen. Der Auftraggeber sollte vor Baubeginn auf die schlechte Bildqualität hingewiesen werden.

54 dB µV Mindestpegel am Teilnehmeranschluß nach VDE 0855. Im UHF-Bereich werden unter bestimmten Voraussetzungen 57 dB µV gefordert.

83 dB µV Maximal zulässiger Eingangspegel am Fernsehempfänger.

100 dB µV Mit derzeit verfügbaren Mitteln erreichte Aussteuerungsgrenze von Mehrbereichsverstärkern, gemessen nach der vom ZVEI festgelegten Methode. Es gibt bereits Verstärker, die den hier genannten Pegel um einige dB überschreiten und den erhöhten Wert an mehreren Ausgängen bieten.

120 dB µV Aussteuerungsgrenze üblicher Fernseh-Kanalverstärker, gemessen nach der vom ZVEI festgelegten Methode. Bei Geräten mit kleiner Verstärkung liegt die Aussteuerungsgrenze oft einige dB unter dem hier genannten Wert.

## „Machen Sie Schluß mit den Fernseh-Bildstörungen“

So lautet die freundliche Aufforderung in dem Katalog eines Neuheiten-Versandhauses, dessen Namen wir verschweigen möchten. Angeboten wird der Artikel „Nr. 1042 Strahlende Fernsehöhre“ für 14.90 DM. Der Text verspricht „eine durch Forschungsarbeiten ermöglichte Vorrichtung für einen einwandfreien Empfang bei Fernsehgeräten. Dieses Gerät hilft bei der Beseitigung von Bildverzerrungen, Streifen, Schnee und Störungen von außen. Jetzt können Sie

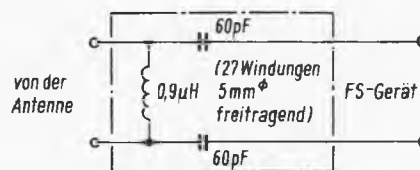


Bild 1. Schaltung des „Hochleistungsfilters“, das von einem Neuheiten-Versand angeboten wird

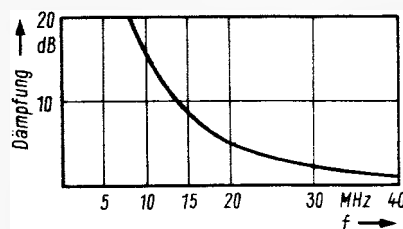


Bild 2. Dämpfungskurve des Gerätes nach Bild 1

128 dB µV Aussteuerungsgrenze für Fernseh-Kanalverstärker besonders hoher Leistung. Die von diesen Verstärkern gespeisten Verteilernetze müssen gut geschirmt sein. Andernfalls besteht die Gefahr unzulässiger Abstrahlungen.

Von den vorgenannten Beziehungen ausgehend, kann jeder Pegel direkt begutachtet werden. Eine Umrechnung bzw. ein Umdenken auf Spannungen ist dazu nicht nötig. Das Urteil muß vom Abstand abhängen, den der in Betracht gezogene Pegel zu jenem Pegel hat, mit dem eine feste Vorstellung verknüpft ist. Bei den früheren Spannungsangaben war das auch nicht anders. Nach entsprechender Gewöhnung muß der Unterschied zwischen beispielsweise 60 dBµV und 66 dB µV beim Denkvorgang die gleiche Bewertung auslösen, wie der Unterschied zwischen 1 mV und 2 mV.

Diese Überlegungen sollten genügen, um mit den bisher üblichen Umrechnungstabellen und -skalen (Bild 2) möglichst bald zu brechen. Selbstverständlich darf es dabei keine Überstürzung geben. In den Katalogen der Empfangsantennenindustrie werden deshalb noch eine gute Weile Pegel und Spannungsangaben nebeneinander stehen. Auf keinen Fall wird „Mister 100 000 V“ vorzeitig in „Mister 220 dB µV“ umbenannt.

sich an einem guten Empfang erfreuen und Reparaturkosten einsparen.“

Wir waren leichtsinnig genug, um einschließlich Porto und Nachnahme 16.50 DM auf den Tisch zu blättern. Es kam ein Kästchen mit einer bunten Pappöhre (Abmessungen 67 mm × 25 mm), in Japan für eine amerikanische Firma gefertigt, Bright-Eye Interference Filter genannt und mit hierzulande absolut ungebräuchlichen Kabelschuh- und Schraubanschlüssen versehen.

Für runde 15 DM sollte man schließlich ein Minimum an Technik erwarten. Wir wurden enttäuscht. Die primitive Schaltung (Bild 1) im Pappöhrechen ist keine 1.50 DM wert, und die Wirkung ist läppisch (Bild 2), denn es handelt sich um weiter nichts als einen Hochpaß zum Dämpfen von Frequenzen unterhalb von 30 MHz. Die Gebrauchsanweisung ist kurios, sie bezeichnet das Gebilde als Hochleistungsfilter mit einer Dämpfung von 40 Phon (!) im Bereich von 0 bis 52 MHz; es würde die Störungen durch Polizeifunk, Amateurfunk (einschließlich 6 m), Stadtfunk oder Strahlengeräte eliminieren oder reduzieren.

Schlußworte der Gebrauchsanweisung: „Schalten Sie Ihr Fernsehgerät wieder ein, nachdem Sie das Filter gemäß Anweisung zwischen Antenne und Empfänger gelegt haben, und erfreuen Sie sich an einem störungsfreien Empfang.“ K. T.

# Der Service beim Farbfernsehgerät

## Eine Zwischenbilanz nach zwei Jahren

Es wäre ungerecht, die Service-Anstrengungen aller am Farbgeschäft Beteiligten nur annähernd als gescheitert hinzustellen. Es gilt vielmehr „Danke schön!“ zu sagen. Nur dann wird folgen- des gewiß nicht mißverstanden.

Im Gegensatz zu Farbtestsendungen, die oft gewollte Kriterien enthalten, aber vom Laien nicht immer erkannt werden können, wirken Programmbeiträge in Live-Farbe und Nahaufnahme wahre Wunder und bieten echte Kaufanreize. Verbesserungen der Bildröhre wie Perma-Chrome bzw. Perma-Color bringen eindeutige Qualitätsvorteile; dennoch schaden „Straßen“ aus Farbfernsehgeräten der Sache, wenn sie frontal von einer geballten Ladung Neonlicht oder vom Tageslicht im Schaufenster getroffen werden und somit nichts als eine Serie farbiger Flimmerkisten sind.

Unabhängig davon, daß in Zukunft auch bei der Farbe immer mehr Reparaturen im Hause des Kunden durchgeführt werden, ergibt sich bezüglich der Meßgeräte, Hilfsmittel und Fachkenntnisse logischerweise ein Mehrbedarf.

Bereits vor dem Farbstart hatten Techniker Informationsmöglichkeiten durch Bücher, Industrieveröffentlichungen, Fernlehrgänge mit regionalen Praktika, Wochenlehrgänge, regionale Kurzlehrgänge und Fachzeitschriftenaufsätze.

Werksvertretungen und Niederlassungen dienen mit Auskünften. Aber auch dort sind die Techniker nur Menschen, die sich mit den Geräten ihres jeweiligen Fabrikats vertraut machen müssen. Grundsätzlich aber soll man sich von dort, wenn nötig, helfen lassen.

Bei der Einladung zu Industrielehrgängen wurde kaum eine Auswahl unter den Teilnehmern getroffen. Eine solche ergab sich jedoch aus Kostengründen wegen der zum Teil größeren Anfahrt zu Wochenlehrgängen. Alle Teilnehmer kamen, um mit lobenswertem Ehrgeiz und Lerneifer möglichst viel mitzunehmen. Die Farbmeterik mit für Praktiker nicht so wichtigen Theorien wurde im Laufe der Zeit immer weniger behandelt, und man fand bald eine vernünftige Aufteilung in Praxis- und Theorieanteile. Mangels echter Reparatur Erfahrungen dominierten zunächst die Grundlagen. Erste Wandlung: mehr Reparaturpraxis, in Zukunft auch bei Lehrgängen. Grundlagenkenntnisse und gewisse Reparatur Erfahrungen können dann vorausgesetzt werden.

Der Verfasser ist verantwortlich für die Farbfernseherschulung im Zentral-Kundendienst der Grundig-Werke.

**Wie steht es mit dem Service der fast 500 000 im Bundesgebiet verkauften Farbfernsehgeräte? Die Meinungen sind unterschiedlich. Der Autor dieses Beitrages, der seit Jahren Farbfernseherschulung macht und somit engsten Kontakt mit Leuten aus den Werkstätten hat, legt in aller Kürze hier seine gesammelten Erfahrungen nieder.**

Die Fortschritte beim Service und im Vertrieb sind noch lange nicht zu Ende, obwohl bereits Erfreuliches geleistet wurde. So soll man auch die Industrie auffordern, z. B. beim Gestalten und Verteilen von Farbfernseh-Service-Unterlagen die zweifellos guten Leistungen noch zu steigern. Was die Servicefreundlichkeit der Geräte angeht, so muß man auch der Industrie zubilligen, daß sie Erfahrungen sammeln darf. Konsequenzen zeigen sich z. B. bei den Geräten der „zweiten Generation“.

### Lehrgangserfahrungen

Es kommen Techniker mit recht unterschiedlichem fachlichem Niveau. Einige haben bisher kaum die Rückwand eines Farbfernsehgerätes abgenommen, andere reparieren solche Geräte bereits täglich. Die Voraussetzungen (und die Vorstellungen!) hinsichtlich der theoretischen Kenntnisse sind nicht einheitlich. Die Teilnehmer akzeptieren aber die erhöhten Anforderungen.

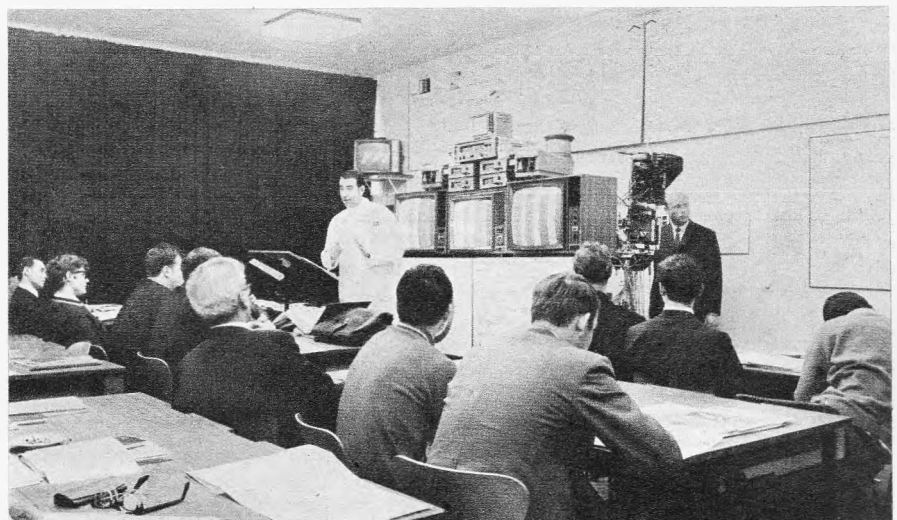
Die Konvergenzeinstellung ist primär eine Sache der Praxis und der Erfahrung. Je nach Fabrikat, aber auch nach Typ ist manchmal eine gewisse Kompromißbereitschaft des Technikers, aber auch des Kunden nötig (einschlägige Aufklärungsarbeit kann erforderlich sein!).

Bezüglich Farbreinheit kann man in den Serviceanleitungen nicht alle Individualfälle erfassen. Zwar werden die

magnetischen Komponenten des Erdfeldes durch die automatische Ent- bzw. Ummagnetisierung eliminiert. Dennoch wurden gelegentlich Fälle bekannt, wo die Erdfeldinflüsse berücksichtigt werden mußten; so störte z. B. einmal sogar eine Transformatorstation, welche sich unmittelbar an einer Hauswand befand, hinter der ein Farbfernsehgerät aufgestellt war. Starke Magnetfelder, z. B. durch Lautsprecherboxen, können die Farbreinheit beeinträchtigen. Hier muß der Praktiker, ergänzend zu allgemeinen Hinweisen, seine eigenen Erfahrungen sammeln.

Schwierige Fehler traten gar nicht so häufig bei eigentlichen Farbnutzsignal- oder Hilfsstufen auf, sondern eher bei konventionellen Schwarzweißstufen (Kanalwähler, Hochspannung). Hier wurde durch Einführung der Farbe einiges komplizierter. Schwarzweißverfahren alleine helfen nicht. Neue Erkenntnisse sind nötig. Das gilt auch für die Kenntnisse neuer Signale, z. B.: FBAS-, F-Signal mit oder ohne Burst,  $F_U$ ,  $\pm F_V$ ,  $F_{(B-Y)}$ ,  $F_{(R-Y)}$ ,  $(R-Y)$ ,  $(B-Y)$ ,  $(G-Y)$ , R, G, B, Hilfssignale, wie Burst-Auftast- und Austastimpuls, Halbzeilensägezahn, Halbzeilensinus, Farbhilfsträger, Mäanderimpuls aus dem Pal-Schalter-Multivibrator, Hilfsimpulse am Transduktor oder im Konvergenzteil.

Über Hilfsmittel und Meßgeräte wurde schon viel gesagt. Deshalb hier ultrakurz: Man braucht Regenbogen- oder



Im Hintergrund eine Gerätefehler-Simulatoranlage als sinnvolle Ergänzung zur theoretischen Farbfernseherschulung der Service- und Reparaturtechniker





Praxisschulung bei einem Industrie-Farbfernsehlehrgang

Farbbalkengeneratoren. Letztere sind hochwertiger als Regenbogengeneratoren (siehe Anschaffungspreis). Ein Regenbogengenerator reicht für den Außendienst aus, er liefert wenige, aber prägnante Signale. Farbbalkengeneratoren sind universell. Willkommene Erweiterungen auf diesem Sektor: Farbsignalgeneratoren für Innen- und Außendienst, wobei für viele Einstellungen kein Oszilloskop erforderlich ist. Über ein halbes Vollbild oder über einige hundert Zeilen wird eine Signalfolge eingeblendet, wobei die Kriterien für den gesamten Farb-stufenabgleich Unbuntfelder und Pal-Struktur-Minimum heißen. Kreis-, Schachbrettmuster usw. ersetzen bei UHF- und VHF-Betrieb Schwarzweiß-Bildmuster-generatoren (z. B. Grundig FG 5, FG 21).

Ein Einstrahloszilloskop reicht aus (Bandbreite = 5 MHz bei -3 dB). Gleichspannungsverstärker, Zweistrahlen- oder Zweikanalbetrieb, Triggerbarkeit, X/Y usw. sind rationell anzuwenden.

Wobbler, wenn man sie überhaupt benutzt (was keine Schande ist), reichen für die Farbe aus. Gelegentliche Schwierigkeiten mit Markengebern und zwar frequenzmäßig „nach unten hin“, speziell bei Farbverstärker-Durchlaßkurven, können, falls möglich, durch Hinzugeben von Festmarken umgangen werden.

**Farbreinheit:** Eine einfache Lupe oder das Stück einer Lochmaske genügt nicht. Man braucht wirklich eine Lupe mit Beleuchtungseinheit (20- bis 50fache Vergrößerung, 30 DM bis 100 DM). Zur Beobachtung und Einstellung der optimalen Landung ist es nämlich erforderlich, nicht nur den aktiven Leuchtteil pro Farbpunkt bzw. Tripel zu erfassen, sondern auch den nichtleuchtenden passiven Teil durch Anleuchten.

Trotz automatischer Entmagnetisierung im Empfänger braucht man für

Innen- und Außendienst eine separate Entmagnetisierungsvorrichtung. Schließlich wissen wir inzwischen, daß manchmal sogar Stahlträger in der Hauswand oder auch Heizkörper entmagnetisiert werden müssen. (Kurzdaten für eine Entmagnetisierungsspule: 32 cm  $\phi$ , 600 bis 800 Wdg., 0,4...0,8 mm CuLS, Moment-

schalter, aber auch für 30 DM bis 100 DM fertig beziehbar.)

Für den Weißvergleich, besonders nach längerer Farbreinheits- oder Konvergenzeinstellung, genügt ein gewöhnliches Schwarzweißgerät.

Selbst ein einfacher Kompaß kann nützlich sein, wenn in Extremfällen in der Werkstatt die Farbreinheit so eingestellt werden muß, daß das Gerät die gegebene Aufstellrichtung wie in der Wohnung des Kunden hat.

Vor allem bei röhrenbestückten Farbempfängern müssen Regel- und Trenntransformatoren höher als bei Schwarzweißempfängern belastbar sein (600 bis 900 VA). Eingebaute Anzeigeinstrumente sind auf 50 Hz (sin, eff) geeicht. Verbindlicher als eine durch Überlastung mögliche Fehl Anzeige ist eine vom Hersteller in den Geräteunterlagen angegebene Bezugsspannung (Netzteil).

Überblickt man die Zeit vom Start des Farbfernsehens bis heute, dann erkennt man: Anstrengungen, die die Serviceabteilungen von Handel und Industrie gemacht haben, sind keinesfalls verbessert. Verbessern kann, soll und wird man immer, aber die Farbe hat uns nicht überrollt!

Die Bilanz ist positiv. Rund eine halbe Million Farbgeräte befinden sich im täglichen Gebrauch. Wäre der Service ein Versager, so hätte man das lautstark gehört.

## Was sagt der Servicetechniker zu den Kundendienstunterlagen?

In diesem Artikel in der FUNKSCHAU 1969, Heft 9, regten wir auf Seite 250 an, daß die Herstellerfirma Änderungen an den Geräten und Berichtigungen an den Kundendienstunterlagen möglichst schnell und umfassend den Servicewerkstätten mitteilen möge. Wie richtig die FUNKSCHAU mit dieser Forderung lag, wird dadurch bestätigt, daß fast gleichzeitig, also ohne daß dies durch den erwähnten Artikel angeregt sein könnte, die Firma Grundig solche „Service-Informationen“ ankündigte.

Mit diesen nach Bedarf in unregelmäßigen Abständen erscheinenden Blättern sollen die Bezieher schnell und exakt über Änderungen und Erfahrungen unterrichtet werden. Bereits die vorliegende erste Ausgabe enthält sehr interessante Details.

So wurde bei Tonbandgeräten festgestellt, daß die jüngst herausgekommenen sehr glatten Tonbänder bei älteren Geräten die Gefahr bringen, daß das Band nicht einwandfrei transportiert wird, also ein unregelmäßiger Schlupf auftritt, der zu erheblichen Tonhöhen-schwankungen führen kann. Grundig gibt an, wie durch Austauschen des Rollenhebels und Justieren einer größeren Andruckkraft dieser Mangel zu beheben ist.

Für die Tonbandgerädetypen TK 120/140 L sowie TK 2200 und TK 2400 werden ebenfalls wertvolle Hinweise für Justierarbeiten gegeben, die zweckmäßig bei allen zur Reparatur kommenden Geräten auszuführen sind.

Weiter werden verschiedene Zeichenfehler in Schaltbildern gemeldet – ein Vorgang, für den wir bei der FUNKSCHAU volles Verständnis haben, denn leider schleichen sich auch bei uns trotz sorgfältiger Kontrollen bisweilen solche Fehler in die Zeichnungen ein.

Für verschiedene Reiseempfänger gibt Grundig eine einfache Schutzschaltung an, die nachträglich leicht einzubauen ist. Sie verhindert, daß durch statische Aufladungen der Teleskopantenne die Eingangstransistoren beschädigt werden.

Insgesamt sind diese Service-Informationen eine äußerst willkommene und nützliche Hilfe. Der Servicetechniker wird sie sehr begrüßen. Ein kleiner Verbesserungsvorschlag sei lediglich ange-regt: Wenn man die Blätter nur einseitig bedrucken würde, dann kann der Techniker die einzelnen Tips auseinander-schneiden und unmittelbar bei den be-treffenden Sachgebieten einordnen oder einkleben. Li

# Was wird von einer guten Bauanleitung erwartet?

**Getestete Schaltungen, einfache Verdrahtung, genaue Stücklisten, lieferbare Bauteile, problemloser Aufbau.**

## Das bieten die neuen electronic-baubücher der RPB!

Wie einfach und selbstverständlich hören sich diese drei Sätze an. Und doch... Haben Sie den Leitartikel im vorliegenden Heft „Die Bauanleitung – beliebt wie eh und je!“ gelesen? Tun Sie's! Dann wissen Sie, warum die drei fettgedruckten Sätze über dieser Ankündigung für Sie eine so wichtige Nachricht sind.

Es gibt viele Elektronik-Bauanleitungen. Sie wissen es. Sie haben Ihre Erfahrungen damit gemacht. Seien wir ehrlich, nicht immer waren Sie zufrieden. Doch immer wieder suchen Sie neue Vorschläge, weitere Anregungen. Nun bietet der Franzis-Verlag erneut Bauanleitungen an. Ob die wohl praktikabel sind? Anzunehmen! – Jedenfalls: Mit den electronic-baubüchern hat der Autor Lothar Sabrowsky einen neuartigen Typ der Bauanleitung geschaffen. Der Verlag hat diesen neuen Typ eines Elektronik-Baubuches deshalb in seine Radio-Praktiker-Bücherei eingegliedert.

Wie das Ei des Kolumbus, so einfach ist es: Die Vero-Board-Platte erleichtert nicht nur die herkömmliche Verdrahtung, sondern macht sie überflüssig. (Aufgepaßt muß trotzdem werden!) Die Stellen, an denen die Leiterbahnen unterbrochen werden müssen, sind eindeutig markiert. Wo müssen die elektronischen Bauteile angelötet werden? Eine Sonder-Zeichnung weist das deutlich aus. Lieferbarkeit der

Bauteile? Ganz einfach, als die erste Schaltskizze auf den Schmierzettel kam, wurde gleichzeitig mit dem Fachhändler gesprochen. Schwierigkeiten beim Lesen der Schaltzeichnungen? Das Bild des Aufbaues auf der Vero-Board-Platte beseitigt sie. In der Praxis kann da eigentlich überhaupt nichts falsch gemacht werden.

Wäre jetzt alles fertig? Ja und nein! Ein paar Worte gehören dazu, um zu zeigen, warum die ganze Sache funktioniert. Klipp und klar sagt das der Autor; er hält sich an Fakten und schreibt nicht endlose Sätze, warum ein Transistor ein Transistor ist. Auch an die Stückliste ist gedacht: So ausführlich ist selten eine! (Selbst die Austausch-Transistoren und die Daten der passiven Bauelemente enthält sie.)

Wie steht es mit der Anwendung des selbstgeschaffenen Bausteines? Darum geht es doch! Man baut doch nicht, um nachher wieder auseinander zu nehmen. Was kann mit dem neuen Baustein gemacht werden? Wo und wie macht er sich nützlich? In der Werkstatt, im Labor, zu Hause, im privaten und geschäftlichen Leben? Erstaunlich groß und vielseitig sind die Verwendungsmöglichkeiten, die der Autor vorschlägt.

Damit wäre die Bauanleitung fertig. Jedoch noch nicht für Lothar Sabrowsky. Er will wissen, ob auch andere Unbefan-

gene das nachbauen können, was er entworfen hat. Mit anderen Worten: Die Funktionsfähigkeit des Bausteines mußte getestet werden. Sabrowsky holte also ein paar Anfänger her. Da, baut nach! Sie schafften es. Die Bauteile arbeiteten, wie es im Buche steht.

So, nun wollen Sie endlich wissen, was diese neuen electronic-baubücher im einzelnen bringen. – Dies sind die ersten Titel:

### Nf-Elektronik

Sprachgesteuerte Verstärker/Regelspannungsgesteuerte Umschalter / Lichtorgeln / Aussteuerungsanzeiger / Signalübertragung durch Induktionsschleife.

160 Seiten, insgesamt 109 Schaltungen, Baupläne und Bilder. DM 7.90.

Best.-Nr. 301/303.

### Transistor-Schaltverstärker für beliebige Verwendung

Gleichspannungs-Schaltverstärker. Selbsthaltende Schaltverstärker. Verzögerte Schaltgeräte. Flip-Flop Schaltverstärker. Kontaktlose Kraftschalter. Spannungs-Überwachungsschaltungen mit mehreren Eingängen.

160 Seiten, insgesamt 120 Schaltungen, Baupläne und Bilder. DM 7.90.

Best.-Nr. RPB 304/306.

### Elektronische Schranken und Wächter

Elektronische Füllstandfühler. Induktive Schranken und Fühler. Optische Schranken. Kapazitive Schranken.

160 Seiten, insgesamt 105 Schaltungen, Baupläne und Bilder. DM 7.90.

Best.-Nr. RPB 307/309.

Im Frühjahr 1970 sollen folgen:

### Thyristor-Schalter und Regler für den Heim- und Werkstattgebrauch (RPB 310/312)

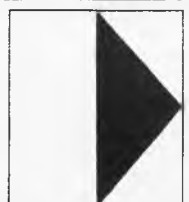
### Elektronische Hilfsgeräte für den Heim- und Werkstattgebrauch (RPB 313/315)

und weitere Bände.

Eilen Sie nun zu Ihrer Fachhandlung oder Buchhandlung und fragen nach den neuen electronic-baubüchern der RPB? Oder bedienen Sie sich des Funkschau-Elektronik-Fachbuch-Services? Das ist eine neue Abteilung des Franzis-Verlages. Ihre Bestellung wird Anfang September ausgeführt, dann kommen die electronic-baubücher auf den Markt. Wer aber von diesen neuartigen Bauanleitungen noch nicht voll überzeugt ist, der verlange den Prospekt P 124, denn in ihm ist eine vollständige Bauanleitung abgedruckt.



**Funkschau-Elektronik-Fachbuch-Service erfüllt Ihre Wünsche günstig und schnell.**





# Fachbuch anläßlich Deutschen Fu

## Magnettontechnik

Leitfaden der magnetischen Schallaufzeichnung. Von Dr. Ernst Christian. — Das Buch weist den Weg, die unterschiedlichen Techniken im Rahmen der Magnettontechnik aufeinander abzustimmen. Mechanik, Energieversorgung, Magnetik, Verstärkertechnik, Elektroakustik sind ausführlich behandelt. Natürlich ist auch die jeweilige Meßpraxis für die Teilgebiete besprochen. So ist ein Handbuch entstanden, das sich den vielen Einzelproblemen der Magnettontechnik gründlich widmet.

Frühjahrs-Neuerscheinung. 298 Seiten, 152 Bilder, 17 Tabellen. Ln. DM 39.—. Best.-Nr. 556.

## 2., neu bearbeitete Auflage:

### Tonbandtechnik ohne Ballast

Von E. F. Warnke. — Das ist ein Leitfaden ohne Ballast für Benutzer von Tonbandgeräten, für Verkäufer und Servicetechniker. Anschauliche Zeichnungen bringen dem Rat-suchenden die Mechanik, ausführliche Schaltpläne die elektrischen und elektronischen Teile eines Tonbandgerätes nahe. Sehr nützlich sind die Angaben über Normstecker und ihre Anschlüsse, durch die beim Aufbau einer Anlage Zeit und Geld eingespart werden kann.

2. Auflage. 148 Seiten, 108 Bilder, 10 Schaltpläne. Linsoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 528.



## Tonstudiotechnik

Handbuch der Schallaufnahme und -wiedergabe bei Rundfunk, Fernsehen, Film und Schallplatte. Von Toningenieur Johannes Webers. — Das Werk ist eine großzügige Darstellung der gesamten studiobedingten Elektroakustik. Nach einer ausführlichen Einführung in die physikalischen Grundlagen und einer Darlegung der künstlerisch-technischen Probleme der Tonaufnahme schließt sich das der Gerätetechnik gewidmete Hauptkapitel des Buches an. Den in Übertragungswegen vorkommenden Verzerrungen und der Betriebsmeßtechnik sind weitere Kapitel gewidmet.

448 Seiten, 251 Bilder, 7 Tabellen. Ln. DM 49.—. Best.-Nr. 552.

## Farbfernseh-Service-Technik

Wirtschaftlicher Farbfernseh-Service nach der Methode Heinrichs. Von Ing. Gerhard Heinrichs. — Der Verfasser zeigt ein logisches System, auch den Farbservice zu rationalisieren. Er fußt dabei auf eigenen Erfahrungen, die er am Werkstisch, bei Service-Lehrgängen und bei Fachgesprächen gesammelt hat. Das ist ein preiswertes Buch, das Geld verdienen hilft.

128 Seiten, 81 teils farbige Bilder. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 559.

### Fernseh-Service praktisch und rationell

Wirtschaftlicher Service nach der Methode Heinrichs. Von Ing. Gerhard Heinrichs. — Ein erfahrener Servicetechniker: Zwölf Geräte sind das mindeste, was er jetzt an einem Tag repariert. Das erfolgt mit unkonventionellen Methoden, die in keinem Lehrbuch, in keiner Service-Anleitung zu finden sind.

2. Auflage. 256 Seiten, 171 Bilder, 7 Tabellen. Pl. DM 22.80. Best.-Nr. 547.

### Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich

Schaltung, Aufbau, Funktion und Service. Von Ing. Heinrich Bender.

256 Seiten, 205 Bilder, 3 Tabellen. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 538.



## Transistorsender

Entwurf, Berechnung und Bau von Sendern mit Transistoren. Von Ing. Harry Koch. — Die konstruktiven Einzelheiten von Kleinsendern des UKW- und UHF-Bereichs mit Sendeleistungen bis zu einigen Watt werden erläutert. In diesem Rahmen sind alle wichtigen Dimensionierungen von Oszillatoren, Modulatoren, Frequenzvervielfachern, Treiberstufen, Endstufen, Filtern und Antennen ausführlich dargestellt. Peinlich genau wurden die geltenden Postvorschriften beachtet. Die erprobten Schaltungs-Beispiele geben reichlich Anregungen für die eigene Entwicklungsarbeit.

Frühjahrs-Neuerscheinung. 208 Seiten, 151 Bilder, 8 Tabellen. In Kartoneinband DM 24.80. Best.-Nr. 560.

## Funktechnik ohne Ballast

### Fernsehtechnik ohne Ballast

Vom gleichen Verfasser, dem für seine verständliche Darstellungsart bekannten Fachingenieur Otto Liemann geschrieben, ergänzen die beiden Bände einander. Zusammen wurden 120 000 Exemplare verkauft. Viele erfolgreiche FUNKSCHAU-Leser haben mit den Ohne-Ballast-Bänden ihren Weg gemacht. Ohne Ballast heißt: Erstens finden sich darin nur die allernotwendigsten Formeln, zweitens sind alle historisch veralteten Systeme der Radio- und Fernsehtechnik als Ballast weggelassen worden. Die Farbfernseh-technik behandelt der Autor als Weiterentwicklung der Schwarzweiß-Technik. Als wertvolles Geschenk sind die Bände Anfängern der Radio- und Fernsehtechnik stets willkommen.

**Funktechnik ohne Ballast.** Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. 10. Auflage. 340 Seiten, über 550 Bilder, 8 Tafeln. Linsoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 526.

**Fernsehtechnik ohne Ballast.** Einführung in die Schaltungstechnik der Schwarzweiß- und Farb-Fernsehempfänger. 8. Auflage. 336 Seiten, 566 Bilder, 2 Farbtafeln, 1 Schaltungsbeilage. Linsoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 527.



## Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

Von Ulrich Prestin. — Diese Sammlung hilft dem jungen Techniker, in kurzer Zeit das schaltungstechnische Wissen in sich aufzunehmen, das sich der erfahrene Praktiker nach und nach aneignen konnte. Der Servicetechniker findet in den Schaltungsvorlagen schnell die Ansatzpunkte für eine Messung und Prüfung. Übersichtstabellen aus denen der normale Streubereich und die Folgen einer zu starken Wertabweichung der Einzelteile entnommen werden können, erhöhen den Gebrauchswert des Bandes.

104 Seiten, Großformat 21 x 30 cm. 187 Bilder, 35 Tabellen. Linsoneinband DM 16.80. Best.-Nr. 553.

## Leitfaden der Elektronik

für gewerbliche Berufs-, Berufsfach- und Fachschulen und für den Selbstunterricht. Von Ing. L. Starke und Ing. H. Bernhard.

### Teil 1: Allgemeine Grundlagen der Elektronik

Ausgehend von dem Berufsbild des Elektrikers werden die unerlässlichen elektrischen Grundlagen so behandelt, daß der Lehrling, der Umschüler, der Alleinlernende ohne Umwege direkt zur Elektronik vorstoßen kann. Erfahrene Berufsschullehrer haben den Band pädagogisch so geschickt abgefaßt, daß er den Bedürfnissen einer modernen Elektronikausbildung entspricht. Einprägsame Merksätze fassen das Gelernte zusammen. Wiederholungsfragen am Ende eines jeden Kapitels gestatten, das eigene Wissen sorgfältig zu überprüfen. Damit ist gerade dieses Werk auch für den Selbstunterricht gut geeignet.

3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage von Gewerbeoberlehrer Ing. H. Bernhard. 220 Seiten, 174 Bilder, 13 Tabellen. In Kartoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 520/1.

### Teil 2: Bauelemente der Elektronik in der Praxis

Das sind die Pluspunkte: Zahlreiche Bilder erläutern den Text, Merksätze fassen behandelte Stoffgebiete zusammen, Wiederholungsfragen erleichtern die Selbstkontrolle. Gegenüber der ersten Auf-

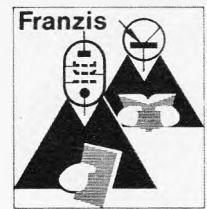


lage hat sich der Umfang des Bandes beträchtlich erhöht und die Schwerpunkte wurden eindeutig von den Röhren auf die Halbleiter verlegt. Wichtigen Grundlagen (z. B. Ladungsträgern in Gasen und im Hochvakuum) und spezifischen Bauelementen (z. B. Meßgrößenaufnehmer, magnetische Speicherelemente und Thyristoren) wurde erheblich mehr Platz eingeräumt.

Es ist durchaus möglich, Teil 1 und Teil 2 kapitelweise parallel zu benutzen, dann ist am besten Theorie und Praxis miteinander verbunden.

2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage von Ing. H. Bernhard und Dipl.-Ing. H. J. Siegfried. 248 Seiten, 240 Bilder, 10 Tafeln. In Kartoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 520/2.

# -Angebot ch der ikausstellung



6., gänzlich neu bearbeitete Auflage:

## Hilfsbuch für Elektronenstrahl-Oszillografie

Von Ing. Heinz Richter. — Das Buch bringt alles Wissenswerte über die einzelnen Schaltstufen eines modernen Elektronenstrahl-Oszillografen, allgemeine Arbeitsrichtlinien für deren Anwendung, eine ausführliche Zusammenstellung der Anwendungsgebiete sowie eine Darstellung der Industrie- und Selbstbau-Oszillografen. Die Modernisierung des Werkes (6. Auflage) wird an der unauffälligen Titeländerung in „Elektronenstrahl-Oszillografie“ und im Text an der konsequenten Berücksichtigung der fortschreitenden Transistorisierung deutlich.

6. Auflage. 272 Seiten, 296 Bilder, darunter 75 Oszillogramm-Aufnahmen. Ln. DM 29.80. Best.-Nr. 519.

## Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme in der Hochfrequenztechnik

Von Dipl.-Ing. Horst Geschwinde. — In knapper, übersichtlicher Form macht der Autor den jungen Techniker mit speziellen grafischen Verfahren vertraut, die ihm bei den oft verwickelten Widerstandstransformationen gute Dienste leisten.

2. Auflage. 60 Seiten, 44 Bilder, darunter 3 teils zweifarbige Kreisdiagramme im Großformat, 2 Tafeln und ein Kreisdiagrammvordruck. In Kartoneinband DM 12.80. Best.-Nr. 512.

## Kristalldioden- und Transistoren-Taschentabelle

Bearbeitet von Herbert G. Mende. — Völlig neu bearbeitet enthält die KTT fast 200 000 kennzeichnende Daten von etwa 13 000 in- und ausländischen Dioden und Transistoren mit ihren 395 Gehäuseformen von rund 170 Herstellern. Diese wichtige Tabelle sollte immer in der neuesten Auflage vorhanden sein.

8., neu bearbeitete Auflage. 264 Seiten, 93 Bilder. Lam. DM 12.80. Best.-Nr. 544.

## Elektronik und was dahintersteckt

Von Herbert G. Mende. — Welcher Mittel und Anordnungen sich die Elektronik bedient, auf welchen physikalischen Grundlagen sie fußt, auf welchen Gebieten der Technik sie angewendet wird, das schildert dieses, nun schon in dritter Auflage vorliegende Buch.

3. Auflage. 108 Seiten, 70 Bilder. Lam. DM 6.90. Best.-Nr. 529.

## Radar in Natur, Wissenschaft und Technik

Von Herbert G. Mende. — Radar! Was wird in dieses Wort alles hineingeheimnist! Der Autor bespricht Radar so, daß auch der technisch interessierte Nichttechniker erfährt, wie Radar funktioniert und wo es angewandt wird.

2. Auflage. 116 Seiten, 33 Bilder, 2 Tabellen. Lam. DM 6.90. Best.-Nr. 530.

## Erfolgreicher Fernseh-Service

Taschen-Lehrbuch der Fernsehempfänger-Reparaturtechnik. Von Ing. Heinz Lummer. — 22 große Fehlersuch-Tabellen lassen den Gang einer erfolgreichen Fehlersuche und Fehlereinkreisung von Stufe zu Stufe erkennen. Gleichzeitig wird die Meßfolge so beschrieben, wie sie sich in der Praxis bewährt hat und ein rationelles Arbeiten garantiert. Das preiswerteste Fernseh-Service-Buch im Franzis-Verlag.

268 Seiten, 230 Bilder, 22 Tabellen. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 558.

## Fernseh-Bildfehler-Fibel

Von Werner Aring. — Blick auf das Testbild: Fehlerbild im Aring suchen. Fehlerort im Blockschaltbild daneben feststellen. Reparaturanweisung darunter lesen. — Einfacher geht es nicht mehr.

3. Auflage. 244 Seiten, über 200 Bilder (davon 74 Fehler-Schirmbilder und zweifarbige Fehlerort-Schaltungen), 21 Tabellen. Pl. DM 22.80. Best.-Nr. 505.

## Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker

Von Ernst Nieder. — Die interessantesten und kompliziertesten Reparaturberichte aus den Fachwerkstätten auf einen Nenner gebracht, überarbeitet und mit einem Schaltbildauszug versehen.

2., erweiterte Auflage. 260 Seiten, 215 Bilder. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 540.

## Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern

Von Ing. Heinz Lummer. — Ausgewertet wurden Erfahrungsberichte der Transistorindustrie und von Reparaturwerkstätten. Eine Besonderheit ist der Abschnitt „Fehler in Geräten mit Minuspol an Masse“.

2. Auflage. 144 Seiten, 102 Bilder, 14 Tabellen. Pl. DM 15.80. Best.-Nr. 539.

## Radio-Service-Handbuch

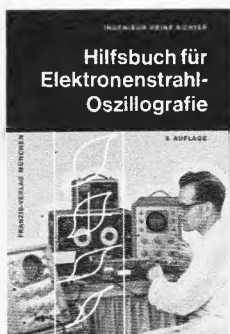
Leitfaden der Radio-Reparatur für Röhren- und Transistorgeräte. Von Dr. Adolf Renardy. — Goldene Regeln kann man sagen gibt der Autor auch dem erfahrensten Praktiker für die Radioreparatur. Sie gelten für fast jedes Gerät, vom alten Röhrenempfänger bis zum modernen Transistorgerät.

4., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 348 Seiten, 220 Bilder, 25 Tabellen. Ln. DM 29.80. Best.-Nr. 518.

## Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker

Von Dr.-Ing. F. Bergtold. — Der Autor lehrt die Mathematik gleich in praktischen Anwendungsbeispielen. Es werden hauptsächlich Lösungen auf grafischem Wege gesucht und gefunden, was dem Praktiker sympathischer ist.

3., verbesserte und erweiterte Auflage. 376 Seiten, 360 Bilder, 2 Logarithmentafeln. Ln. DM 29.80. Best.-Nr. 507.



## Lehrgang Radiotechnik

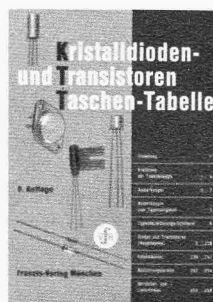
Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. Von Ferdinand Jacobs.

10. Auflage. 372 Seiten, 286 Bilder. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 536.

## Röhren-Taschen-Tabelle

Bearbeitet von Dipl.-Ing. J. Schwandt. — Die Haupttabelle bringt die Daten von fast 4000 Röhren aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, dazu die in Europa gebräuchlichen amerikanischen Typen.

11. Auflage. 238 Seiten, 860 Sockelschaltungen. Lam. DM 9.80. Best.-Nr. 545.



## Formelsammlung für den Radio-Praktiker

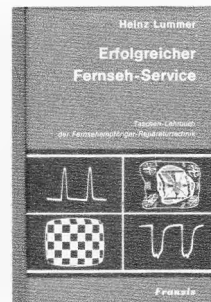
Von Oberbaurat Dipl.-Ing. Georg Rose. — Eine echte Entlastung seines Gedächtnisses spürt derjenige, der diese Arbeitshilfe immer bei sich hat.

10. Auflage. 168 Seiten, 183 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 533.

## Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik

Taschen-Lehrbuch für den Fachunterricht und Selbststudium. Von Ing. Kurt Leucht.

9. Auflage. 272 Seiten, 169 Bilder, 175 Merksätze, 93 Aufgaben, 313 Fragen. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 532.



## Fachzeitschriften für Radio- und Fernsehtechniker

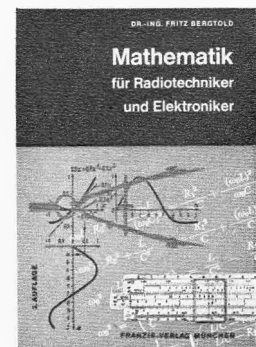
Von Dr. Adolf Renardy. — Ein ausgezeichnetes Arbeitsbuch für Lernende in Berufsschulen und Meisterkursen.

2. Auflage. 114 Seiten, 97 Tafeln. In Kartoneinband DM 15.80. Best.-Nr. 503.

## Antennenpraxis

Taschen-Lehrbuch der neuzeitlichen Antennentechnik für Rundfunk und Fernsehen. Von Herbert G. Mende. Sei es Planung, Berechnung oder Bau, immer hält der Autor die Unterlagen für den Praktiker bereit.

9.–12. Auflage. 196 Seiten, 121 Bilder, 22 Tabellen. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 506.



## Das ist Radio

Eine populäre Einführung in die Radiotechnik. Von D. C. van Reijndam. — Es gibt viele Möglichkeiten, in die Radiotechnik einzudringen. Eine der besten ist es, sich mit einem wissensreichen Fachmann zu unterhalten, der die Gabe einer verständlichen Ausdrucksweise hat. Mit einem solchen Fachmann führen wir in dem vorliegenden Buch ein knappes Dutzend kluger Gespräche. Er tut das behutsam, mit einfachen Worten, aber mit vielen einprägsamen Zeichnungen. Sind wir am Ende der Gespräche angelangt, dann wissen wir: Das also ist Radio!

240 Seiten, 146 Bilder, 96 Vignetten. Ln. DM 16.80. Best.-Nr. 548.



# Funkschau-Elektronik-Fachbuch-Service

Eine Abteilung des Franzis-Verlages G. Emil Mayer KG, 8 München 37, Karlstr. 37.



## Digitale Elektronik

Die Arbeitsweise von Logik- und Speicherelementen der Halbleiter- und Magnettechnik. Von Ing. Gerhard Wolf. — Eines Tages wird auch der Fernsehingenieur mit der digitalen Elektronik konfrontiert, und da ist es gut, sich schon jetzt die Grundlagen zu erarbeiten. Von vielen Technikern ist das erkannt worden, deshalb mußte das Werk innerhalb eines Jahres in 2 Auflagen gedruckt werden. — Schon der erste Blick in das Werk zeigt: Hier schrieb ein Praktiker. Alle Schaltungsangaben sind ohne „Vereinfachung“ dargestellt. Mit anderen Worten, es wird nicht nur das Prinzip dargestellt, sondern auch das Beiwerk. Die Erklärungen dazu sind gut verständlich, immer praxisnah ohne akademische Formeln.

Aus dem Inhalt: Bauelemente der Digitaltechnik. Der lineare Transistor-Verstärker. Der übersteuerte Transistor-Verstärker. Logische Verknüpfungen. Die Schaltkreistechnik der Logikelemente. Unipolare und bipolare Schalter. Kippstufen. Übertragungssysteme. Berechnung von logischen Netzwerken. Recheneinrichtungen mit logischen Netzwerken. Schieberegister. Zähler und Recheneinrichtungen mit zählenden Stufen. Grundbegriffe der Magnetik. Aktive magnetische Schaltkreise. Magnetische Schieberegister. Magnetkernspeicher. Logikschaltungen in Magnetkern-technik. Festwertspeicher. Mechanisch bewegte Magnetschichtspeicher.

2. Auflage. 308 Seiten, 267 Bilder, zahlreiche Tabellen. In Ln. DM 39.—. Best.-Nr. 557.



## Leitfaden der Transistortechnik

Von Herbert G. Mende. — Nachdem die physikalischen Grundlagen und die elektrischen Eigenschaften der Halbleiter erklärt sind, widmet sich der Autor dem Entwurf von Transistorschaltungen und wie diese in den verschiedenen Anwendungsgebieten zur Geltung kommen. Wertvoll für den Praktiker sind die vielen Tabellen, Diagramme und Schaltungsbeispiele. Ein Buch über das „Gewußt wie“ der Schaltungstechnik mit Transistoren.

4. Auflage. 308 Seiten, 294 Bilder, 22 Tabellen. Ln. DM 29.80. Best.-Nr. 517.

## Oszillografen und ihre Breitbandverstärker

Von Ing. Gerhard Wolf. — Das Buch befaßt sich bevorzugt mit den Schaltungen oszillografischer Baugruppen. Im Vordergrund stehen die Berechnung und Dimensionierung von Breitbandverstärkern. An Sonderproblemen werden Einrichtungen zur Spannungs- und Zeitmessung, elektronische Kanalumschalter, Differenzverstärker, Schaltungsanordnungen zur Erzeugung der Zeitablenkspannung u. a. gründlich behandelt.

2. Auflage. 308 Seiten, 300 Bilder, darunter 80 Oszillogramme, 2 Tabellen. Ln. DM 29.80. Best.-Nr. 549.

## Telefunken-Laborbücher

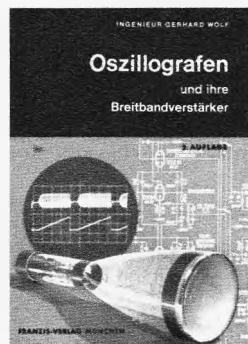
Ingenieure aus Labor, Prüffeld, Service und anderen Arbeitsbereichen haben darüber nachgedacht, was von ihrem Wissen der Kollege anderen Orts gern griffbereit bei der Hand hätte. Daraus entstanden die Telefunken-Laborbücher. Sie sind eine Fundgrube für jeden praktisch tätigen Elektroniker, ganz gleich wo er arbeitet.

Band 1: 8. Ausgabe. 404 Seiten, 525 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 522/1.

Band 2: 5. Ausgabe. 384 Seiten, 580 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 522/2.

Band 3: 3. Ausgabe. 388 Seiten, 430 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 522/3.

Band 4: 2. Ausgabe. 356 Seiten, 410 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 522/4.



## Der Transistor Teil I und II

Telefunken-Fachbücher. — Die Bände machen mit den wichtigsten Kennwerten und Arbeitsbedingungen sowie der Physik der Transistoren bekannt. Im zweiten Teil werden Entwurf und Berechnung geeigneter Schaltungen für hohe Frequenzen dargelegt. Teil I: Grundlagen, Kennlinien, Schaltbeispiele. Teil II: Bauarten für hohe Frequenzen und deren Anwendung (100 kHz bis 100 MHz).

Teil I: 6. Auflage. 224 Seiten, 270 Bilder. Pl. DM 12.80. Best.-Nr. 523/1.  
Teil II: 3. Auflage. 190 Seiten, 206 Bilder. Pl. DM 12.80. Best.-Nr. 523/2.

## Warum Funkschau-Elektronik-Fachbuch-Service?

Nicht immer hat der Leser eine Buchhandlung oder ein Fachgeschäft an der Hand, wo er in Ruhe oder unter sachkundiger Beratung sich über die neueste Fachliteratur orientieren kann. Wir merken das deutlich aus den vielen Zuschriften, die aus den Orten mit drei- und vierstelligen Postleitzahlen kommen. Diesen Standortnachteil soll die neue Abteilung des Franzis-Verlages „Funkschau-Elektronik-Fachbuch-Service“ ausgleichen.

Grundsätzlich hat jeder Leser die freie Wahl, wo er seinen Bedarf an Fachliteratur zu decken wünscht. Das soll hiermit ausdrücklich betont werden. Doch die neue Abteilung im Franzis-Verlag ist immer für alle da.

Wie in einem Schaufenster zeigen die letzten vier Seiten, welche aktuellen Bücher auf den FUNKSCHAU-Leser warten. Ein Schaufensterbummel ist ein Genuß besonderer Art. Geben Sie sich ihm hin, blättern Sie zurück.

## 6 Gründe, die einleuchten, vom Funkschau-Elektronik-Fachbuch-Service Gebrauch zu machen.

- Völlig freie Wahl aus einem wohlabgewogenen Fachbuchprogramm für den Radio- und Fernsehingenieur, den Elektroakustiker und den Elektroniker.
- Die mustergültige Ausstattung dieser Fachbücher ist fast sprichwörtlich (gut lesbare Zeichnungen, makellose Verbindung vom Text zum Bild, weißes, widerstandsfähiges Papier, dem Verwendungszweck angepaßte Einbandart, z. B. Plastik für Werkstattbücher, Kartoneinband für Schulbücher).
- Harmonisch ergänzen diese Fachbücher die Fachaufsätze in der FUNKSCHAU und ELEKTRONIK.
- Ohne Zeitverlust kaufen Sie von Ihrer Wohnung oder von Ihrem Arbeitsplatz aus ein.
- Sendungen über einen Warenwert von zwanzig Mark und mehr laufen völlig spesenfrei.
- Erst wenn Sie die Bücher in der Hand haben, entstehen die Zahlungsverpflichtungen. (20 Tage nach Rechnungsdatum.)

Dieser FUNKSCHAU liegt eine Bestellkarte bei. Sie hilft Ihnen, Ihre Bücherwünsche zu erfüllen. Senden Sie Ihren Auftrag bis zum 15. September direkt an den Funkschau-Elektronik-Fachbuch-Service, 8 München 37, Karlstraße 37.

# Selbstgebautes Infrarot-Sichtgerät

Infrarot-Sichtgeräte werden vorwiegend für Nachtbeobachtungen bei Polizei, Zoll u. a. verwendet. Es gibt jedoch auch interessante zivile Anwendungen bei der Gebäude- und Geländeüberwachung, bei Tierbeobachtungen und beim Arbeiten mit optischen Infrarot-Systemen. Ein neuer Anwendungsbe- reich ist durch die zunehmende Verwen- dung der Infrarot-Emissionsdioden, wie Ga-As-Lumineszenzdioden und Laser- dioden, gegeben. Diese Bauelemente werden als Lichtquellen für optische Meßgeräte, Lichtschranken und zur opto- elektronischen Potentialtrennung ver- wendet. Ihre einwandfreie Justierung und Überwachung läßt sich mit Infrac- rot-Sichtgeräten besonders zweckmäßig durchführen.

Bei Infrarot-Sichtsystemen lassen sich vorwiegend zwei Gruppen unterschei- den. Die eine arbeitet mit einem Infrac- rot-Bildwandler, der die Bildwellenlänge transformiert und die Lichtintensität kaum verstärkt. Hiermit können nur Objekte erkannt werden, die selbst im Infrarotbereich leuchten oder mit einem Infrarotscheinwerfer beleuchtet werden. Diese Systeme werden auch als Akti- v-Sichtgeräte bezeichnet. Die zweite Gruppe der Passiv-Sichtgeräte besitzt außer der Lichtwandlung auch noch eine elektronenoptische Bildverstärkung. Diese geschieht in zwei bis vier Stufen und ermöglicht das Erkennen von extrem schwach beleuchteten Objekten, bei denen für die Beleuchtung das Rest-

Dieser Beitrag erläutert die Physik und den Bau eines Aktiv-Infrarot-Sichtgerätes, das zur direkten Betrachtung von Infrarotstrahlern, z. B. Ga-As-Dioden, und zur Betrachtung von Objekten bei Nacht mit einem Infrarotscheinwerfer geeignet ist.

nachtlicht der Sterne ausreicht, bei dem mit dem unbewaffneten menschlichen Auge nichts mehr zu erkennen ist.

## Physikalische Voraussetzungen

Das Kernstück eines Infrarot-Sicht- gerätes ist die Bildwandlerröhre. Sie besitzt an ihrem einen Ende einen Glas- schirm, der von innen mit einer halb lichtdurchlässigen Katodenschicht aus AgOCs bedampft ist. Auf diese Katode wird mit Hilfe eines Objektivs das zu betrachtende Bild projiziert. Die auffal- lenden Photonen schlagen dabei aus der Katodenschicht Elektronen heraus. Die spektrale Empfindlichkeit ist bei der ge- nannten Katode im Infrarotbereich be- sonders hoch (Bild 1). Der Katoden- durchmesser liegt bei verschiedenen Röhrentypen zwischen 10 und 50 mm. Die ausgelösten Elektronen werden mit Hilfe einer Spannung von 5 bis 15 kV beschleunigt und mit Hilfe elektrosta- tischer bzw. magnetischer Felder fokus- siert. Mit dieser Elektronenoptik wird ein auf dem Kopf stehendes Leuchtbild auf einem Phosphorschirm angeregt, der an dem der Katode gegenüberliegenden Röhrende angebracht ist (Bild 2). Als Phosphor wird meist ein Typ mit gelb- grüner Fluoreszenz verwendet, der eine halblange Nachleuchtzeit besitzt und zur Lichtverstärkung aluminisiert ist. Damit ist das auf die Katode projizierte infrac- rote Bild in ein für das menschliche Auge sichtbares, auf dem Kopf stehendes Bild verwandelt. Da ein normales Objektiv ebenfalls ein auf dem Kopf stehendes Bild auf die Katode projiziert, steht das Bild auf dem Bildschirm wieder normal aufrecht. Es wird üblicherweise mit einer Lupe betrachtet. Durch die Wahl entsprechender Brennweiten des Objek- tivs und des Okulares lassen sich Ab-

bildungen im Maßstab 1:1 oder belie- bige Vergrößerungen erreichen.

Für die Infrarotbeleuchtung eines Ob- jektes sind besonders gut Wolfram- Glühlampen geeignet, da diese ihre maximale Emission in dem gewünschten infraroten Bereich bei 1 µm Wellenlänge besitzen (vgl. Bild 1). Durch Vorschalten eines geeigneten Infrarotfilters läßt sich der sichtbare Bereich der Glühlampe ab- filtern. Leider gibt es hierfür zur Zeit keine idealen Filter. Verwendet man z. B. ein Filter mit steiler Absorptions- kante, so läßt sich dieses nur für eine maximale Durchlaßkante von etwa 780 nm ( $= m \cdot 10^{-9}$ ) herstellen. Dadurch kann zwar der überwiegende Infrarot- anteil durch das Filter durchtreten, es ist jedoch für das menschliche Auge noch ein schwaches, rotes Leuchten zu er- kennen. Verwendet man dagegen ein Filter größerer Wellenlänge, so erscheint dies dem menschlichen Auge völlig schwarz. Diese Filter lassen sich jedoch nur mit allmählich ansteigender Durch- laßkurve für den Infrarotbereich her- stellen. Dadurch muß in Kauf genommen werden, daß ein großer Teil der Infrac- rotstrahlung des Scheinwerfers nicht für die Objektbeleuchtung ausgenutzt wird. Es gibt zwar Gelatinefilter mit geeigne- ter Durchlaßkurve, diese sind jedoch gegen die Scheinwerferwärme empfind- lich. An optimalen Glasfiltern wird zur Zeit gearbeitet, und diese dürften in Kürze auf den Markt kommen.

Zu den Bildverstärkern sei hier noch kurz folgendes erwähnt: Diese sind im Prinzip genauso wie die oben beschrie- bene Bildwandlerröhre aufgebaut. Sie bestehen jedoch aus mehreren gleich- artigen Stufen, d. h. das Licht des Phos- phorschirmes der ersten Stufe löst aus der Fotokatode der zweiten Stufe Elek-

## Im Mustergerät verwendete Spezialteile

Transistoren	2 N 1613	(Ena- technik)
Hochspannungsdioden	165	(desgl.)
Bildwandlerröhre	6914	(desgl.)
Punktstrahler	GE 4307	(desgl.)
Infrarotfilter	RG 780, RG 1000	(Schott)
Transformator		(Siemens AG)
Scheinwerfergehäuse		(Delight- Leuchten)

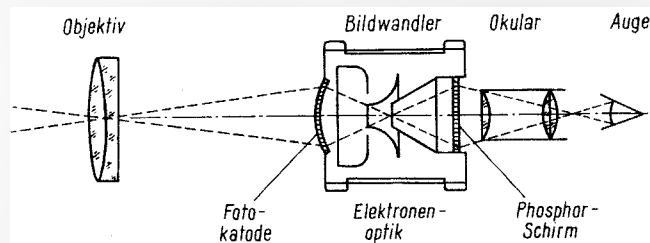
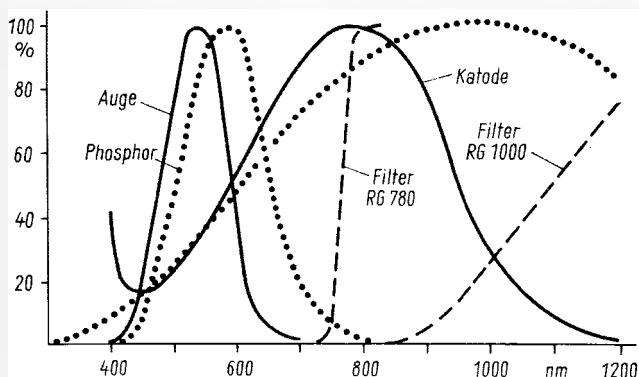


Bild 2. Das optische Schema eines Sichtgerätes

Links: Bild 1. Relative spektrale Charakteristiken

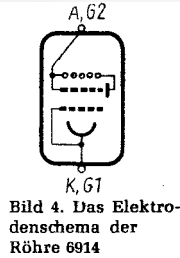
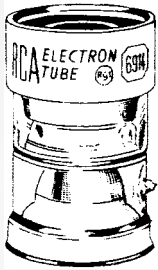


Bild 4. Das Elektroden-schemata der Röhre 6914

Bild 3. Die Bildwandlerröhre 6914

tronen aus, die dann wiederum verstärkt werden. Derartige Bildverstärker werden in Sandwichbauweise mit Glimmerträgern gebaut, die auf der einen Seite den Phosphor und auf der anderen Seite direkt die Katode tragen oder als Einzelröhren. Letztere Röhren werden an der Katoden- und Bildschirmseite mit einer Fiberoptik ausgestattet, die eine direkte optische Kopplung der einzelnen Röhren mit geringen Verlusten gestattet.

### Die optische und mechanische Konstruktion

Am Anfang einer Konstruktion muß die Auswahl der geeigneten Bildwandlerröhre stehen, deren Abmessungen und Eigenschaften als Basis für die weiteren Überlegungen dienen. Da es sich in diesem Fall um einen unkritischen Studien- und Versuchsaufbau handeln soll, wird man eine preisgünstige Röhre mittlerer Größe wählen. Hierfür bietet sich besonders die Standardtype von RCA mit der Bezeichnung 6914 an. Das ist eine selbstfokussierende Röhre, deren Elektroden so angeordnet sind, daß sich eine statische Fokussierung bei Verwendung nur einer Versorgungsspannung ergibt (Bild 3 und 4). Der Katodendurchmesser beträgt 25 mm. Da die Bildschärfe zum Rand hin stark abnimmt, sollte für das Sichtfeld nur ein Durchmesser von etwa 15 mm ausgenutzt werden. Bei diesem Durchmesser lassen sich auch noch sehr gut Foto- und Fernrohrobjektive verwenden. Diese sind auch meistens in dem nahen Infrarotbereich von 1  $\mu$ m Wellenlänge noch ausreichend korrigiert, und es wird ohnehin nur ein relativ schmaler Wellenlängenbereich benutzt (Bild 1).

Die mechanische Konstruktion des Sichtteiles geht aus Bild 5 hervor. Wegen der hohen Betriebsspannung der Röhre von max. 16 kV muß die Isolation sehr sorgfältig geschehen. Da das Okkular meist relativ dicht am Bildschirm liegt, ist es üblich, die Anodenseite der Röhre auf 0-Potential zu legen. Im vorliegenden Fall wurde als Tubus ein Polyethylenrohr verwendet, wie es industriell auch für den Rohrleitungsbau verwendet wird. Dieses Material ist mit einem Innendurchmesser von 50 mm und 10 mm Wandstärke erhältlich. Es besitzt eine Hochspannungsfestigkeit von 30 kV/cm und ist feuchtigkeitsabweisend. Außerdem ist es schwarz und daher auch wegen seiner optischen Eigenschaften besonders gut zu verwenden. Die gezeichneten Deckel sind aus dem gleichen

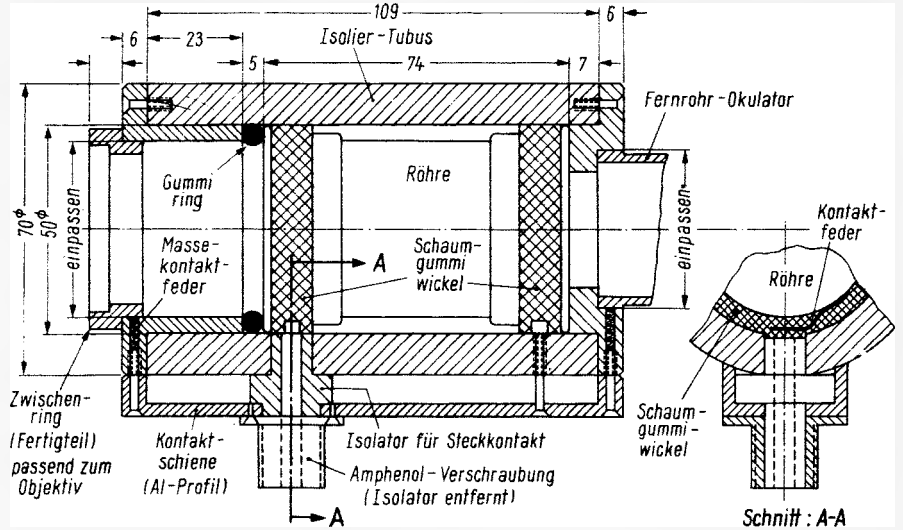


Bild 5. Die Konstruktion des Infrarot-Sichtgerätes

Material gedreht, das auch als massives Rundmaterial erhältlich ist. Die Röhre wird mit selbstklebenden Schaumgummstreifen, wie sie für Fensterabdichtungen verwendet werden, an den stirnseitigen Anschlußringen umwickelt, wobei ein federndes Kontaktblech aus Bronzefolie zur Kontaktgabe zwischengelegt wird. Die so fixierte und in den Tubus eingeschobene Röhre wird durch einen Weichgummiring mit dem objektivseitigen Deckel eingeklemmt.

In diesen Deckel wird ein Zwischenring für fotografische Objektive eingeklebt, wie er im Fotohandel fertig erhältlich ist. Es können Ringe mit Bajonett- oder Schraubverschluß verwendet werden, je nachdem welche Objektive zur Verfügung stehen. Wird ein Fernrohrobjektive verwendet, sollte trotzdem ein derartiger Ring zwischengefügt werden, um später auch die Verwendung fotografischer Objektive mit anderen Brennweiten zu ermöglichen. Für die Verwendung bei normalen Scheinwerferreichweiten sind besonders Teleobjektive mit 135 mm Brennweite und einem Öffnungsverhältnis von 2,8 geeignet.

Zum Betrachten des Bildes wurde ein Fernrohrokkular verwendet. Es ergibt sich hierbei eine besonders einfache Konstruktion, da die Schärfeneinstellung auf einer Okkularseite bei Fernrohren bereits vorhanden ist.

Der Hochspannungsanschluß wurde im vorliegenden Fall als Schraubanschluß mit umgebauten Amphenolver-schraubungen ausgeführt und der normale Isolator im Stecker und in der Buchse entfernt. Ein hochspannungsfestes Koaxialkabel ist mit der Abschirmung am Stecker befestigt, und die isolierte Seele steht etwa 30 mm weit vor. Zur Kontaktgabe wurde an die Seele unmittelbar vor die innere Isolierung eine Zinnkugel gelötet. Durch einen neu gefertigten Zwischenisolator und den Kunststofftubus hindurch drückt dieser Kontakt direkt auf die Kontaktfeder der Bildwandlerröhre. Damit erhält man

eine große Isolationsstrecke, die bei Spannungen von 16 kV völlig unkritisch ist. Selbstverständlich läßt sich der Hochspannungswandler auch direkt mit dem Bildwandler zusammenbauen, so daß ein Zwischenkabel entfällt. Zum Experimentieren ist jedoch ein getrennter Aufbau empfehlenswert.

Zur Optik sei noch kurz gesagt, daß ein normales Objektiv das Bild auf einer Ebene abbildet. Die Katode ist jedoch mit einem Radius von 60 mm gewölbt. Werden nur ein relativ kleiner Katodendurchmesser ausgenutzt und keine allzu hohen Forderungen an die Bildqualität gestellt, so kann dies unberücksichtigt bleiben. Anderenfalls müßte eine speziell berechnete Konkavlinse mit negativer Brennweite zur Korrektur unmittelbar vor die Katode geschaltet werden. Darauf sei jedoch in dieser Beschreibung verzichtet.

Da die Hochspannung von 16 kV nicht ganz ungefährlich ist und auch unangenehme statische Aufladungen verursachen kann, ist darauf zu achten, daß die Metallteile des Objektivs und des Okkulars zusammen mit dem Anodenkontaktring der Röhre mit der Abschirmung der Hochspannungszuführung in Verbindung stehen. Dies bewirkt die in Bild 5 eingezeichnete Aluminiumprofil-schiene.

Grundsätzlich ist noch zu sagen, daß der Bildwandler – wie alle optoelektronischen Röhren – empfindlich gegen magnetische Felder ist. Sollten Störfelder auftreten, so ist der ganze Tubus mit einer geeigneten Mu-Metall-Abschirmung zu versehen.

### Die Hochspannungsversorgung

Die Hochspannung kann mit einem Transistor-DC-Wandler in bekannter Bauform hergestellt werden. Es empfiehlt sich dabei ein Summierwandler mit Verdopplerschaltung, um einen hochspannungs- und wicklungszahlmäßig einfachen Transformator verwenden zu können. Der Hochspannungs-Transformator kann am besten mit einem Fer-

rit-E-Kern hergestellt werden, dessen Hochspannungswicklung lagenweise zu isolieren ist. Es empfiehlt sich, den Transformator zur Erhöhung der Hochspannungsfestigkeit mit einem Kunstharz zu vergießen.

Der Oszillator (Bild 6) wurde mit zwei Transistoren in Darlingtonschaltung aufgebaut, um ein möglichst steiles Durchschalten zu ermöglichen, damit eine hohe Spannung induziert wird und die Sekundärwicklungszahl relativ klein gehalten werden kann. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß etwa 3 kV in der Sperrphase und 1 kV in der Durchlaßphase entstehen. Eine gleich hohe Spannung in der Durchlaßphase wie in der Sperrphase, wie sie wünschenswert wäre, läßt sich normalerweise nicht erzielen. Bei den genannten Spannungen reicht eine 8stufige Kaskade, um auf etwa 15 kV zu kommen. Da der Bildwandler nur einen Strom von etwa 0,3 µA benötigt, kommt man mit Silizium-Hochspannungs-Gleichrichterioden und Kondensatoren mit 1 nF Kapazität aus. Eine Einstellbarkeit der Hochspannung ist normalerweise nicht erforderlich, da bei den meist geringen Objektivleistungen eine möglichst hohe Verstärkung der Röhre wünschenswert ist. Die Schaltung wurde für eine Versorgungsspannung von 12 V ausgelegt, da man das Sichtgerät meistens im Zusammenhang mit einem leistungsfähigen Scheinwerfer betreiben wird. Dieser kann aus dem Autoakkumulator oder kleinen mitgeführten Batterien gespeist werden.

Auf die Beschreibung des mechanischen Aufbaues des DC-Wandlers sei hier bewußt verzichtet, da die Ausführung und Größe weitgehend von dem Verwendungszweck und den verwendeten Bauelementen abhängt. Soll die Schaltung zum Beispiel sehr klein und kompakt und womöglich mit dem Bildwandler zusammengebaut werden, so empfiehlt es sich, den Transformator zusammen mit der Vervielfacherschaltung zu vergießen. Selbstverständlich ist es auch möglich, für einen Versuchsaufbau einen Transformator mit Netzbetrieb zu verwenden. Zur Anregung sei weiterhin auf die Möglichkeit der Verwendung eines Zeilentransformators für batteriebetriebene Fernsehgeräte hingewiesen. Bei dem Mustergerät wurde der Transformator vergossen und die Vervielfacherkaskade mit großen Abständen in einem dicht verklebten Kunststoffkasten untergebracht.

### Der Infrarotscheinwerfer

Wie bereits erwähnt, eignen sich als Lichtquellen besonders Glühlampen. Dabei liegt das spektrale Maximum auch bei der höchstmöglichen Glühtemperatur noch bei etwa 0,9 µm Wellenlänge. Daraus resultiert, daß man, um einen guten Wirkungsgrad zu erreichen, die Glühlampen durchaus bei ihrer Nennspannung betreiben soll. Es ist nicht so, wie man vermuten könnte, daß bei Unterspannung relativ mehr Infrarotstrahlung

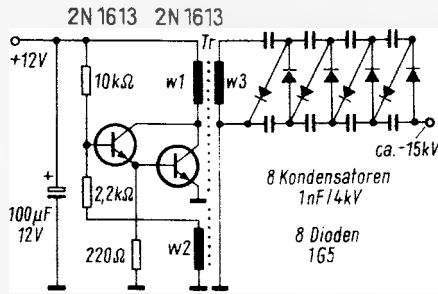


Bild 6. Die Hochspannungsversorgung. Tr = Schalenkern 36 × 22 2000 T 26 Al 2500 (Siemens), w 1 = 6 Wdg., 0,35 CuL; w 2 = 3 Wdg., 0,25 CuL, w 3 = 1500 Wdg., 0,1 CuL.

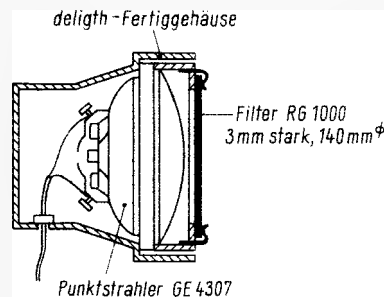


Bild 7. Aufbau des Infrarot-Scheinwerfers

in dem gewünschten Bereich erzeugt wird. Ist man daher an einem leistungsstarken Scheinwerfer interessiert, so eignet sich gut ein Fernlichtscheinwerfer mit Jod-Quarz-Birne, wie er als Zusatzscheinwerfer für Kraftfahrzeuge angeboten wird. Im übrigen lassen sich alle üblichen Scheinwerfer und Lampen verwenden. Es ist lediglich darauf zu achten, daß der Abstrahlwinkel nicht größer ist als der gewünschte Blickwinkel bzw. der Blickwinkel, den das Objektiv des Bildwandlers ohnehin nur zuläßt. Anderenfalls würde man einen Teil der Beleuchtungsleistung verschicken.

Als Infrarotfilter kommen z. B. Typen wie das RG 780 oder RG 1000 von Schott in Mainz oder anderen Herstellern in Frage. Zum Teil werden Standardabmessungen für die Serienfertigung hergestellt, die auch in die übrigen Sucherscheinwerfer für Kraftfahrzeuge passen. Außerdem können Filter in allen Stärken und Abmessungen zugeschnitten werden. Es empfiehlt sich, bei Filtern wie dem RG 1000, eine möglichst geringe Glasdicke, aus mechanischen Gründen jedoch nicht unter 3 mm, zu verwenden. Dagegen sollten Gläser mit steiler Absorptionskante (wie das RG 780) in einer größeren Stärke, z. B. 8 oder 10 mm, verwendet werden (zur Emission von Glühlampen sowie der Wirkung der beschriebenen Infrarotfilter vgl. Bild 1).

Das Bild 7 zeigt ein Beispiel für einen Scheinwerfer mit einem extrem scharf bündelnden sehr preiswerten Scheinwerfereinsatz in Allglastechnik und austauschbaren Filtern.

### Der praktische Betrieb

Bei der Inbetriebnahme und dem Umgang mit dem Gerät ist auf jeden Fall

darauf zu achten, daß der Benutzer nicht ungewollt mit der Hochspannung in Berührung kommen kann. Trotz der relativ kleinen Kapazität der Kondensatoren besteht bei der hohen Spannung von 15 kV bereits eine beträchtliche Gefahr.

Alle verwendeten Bauteile wie Bildwandlerröhre, Objektiv und Infrarotfilter sind mechanisch empfindlich und relativ teuer. Es empfiehlt sich daher ein sorgsamer Umgang mit dem Gerät, wie das z. B. auch bei Fotoapparaten üblich ist.

Vor Inbetriebnahme sollte man die Betriebsspannung zuerst langsam hochregeln, dabei ist auf eventuelle Überschläge im Hochspannungswandler, dem Verbindungskabel oder im Bildwandler und in der Röhre selbst zu achten. Alle Teile sind sorgfältig sauber zu halten und eventuell mit Hochspannungslack oder Hochspannungöl einzusprühen. Der Glaskörper der Bildwandlerröhre selbst muß sorgfältig gereinigt werden, man darf ihn beim Einbau nicht wieder berühren. Die Oberfläche ist nur mit einem sauberen Leinenlappen zu reinigen, da der Röhrenkolben bereits vom Hersteller mit einem Spezialüberzug versehen ist, der feuchtigkeitsabweisend ist und Kriechstrecken verhindert.

Die ersten versuchsmäßigen Betrachtungen mit dem Gerät können auch gut am Tage oder in den Abendstunden vorgenommen werden. Die Beleuchtung der Objekte vom Tageslicht oder der Straßenbeleuchtung ermöglichen eine einwandfreie Prüfung des optischen Systems. Die Scharfeinstellung geschieht in der Weise, daß man ein bestimmtes Objekt anvisiert. Die Scharfeinstellung wird vorerst am Objektiv vorgenommen. Danach wird das Okular getrennt scharf eingestellt. Es kann eventuell eine zweite Korrektur am Objektiv und dann noch einmal am Okular nötig sein. Ist das Okular scharf eingestellt, so braucht es normalerweise bei ein und demselben Betrachter nicht mehr verstellt zu werden. Beim Beobachten verschiedener Objekte ist lediglich die Objektivbrennweite dem jeweiligen Objektabstand anzupassen. Sollte eine andere Person mit eventueller Kurz- oder Weitsichtigkeit das Gerät verwenden, so kann ein Neueinstellen des Okulares notwendig sein.

Soll das Gerät zur Sichtverbesserung bei nebligem oder trübem Wetter dienen, so schalte man vor das Objektiv ein Infrarotfilter vom Typ RG 780. Das an den Wassertropfen in der Luft gestreute Licht wird auf diese Weise ausgefiltert. Die Infrarotstrahlung wird im wesentlich geringerem Maße gestreut, deshalb ist eine bessere Betrachtung der Objekte in diesem Wellenlängenbereich möglich.

Die Katode der Bildwandlerröhre ist außerordentlich lichtempfindlich. Um ein vorzeitiges Altern zu vermeiden, ist die Röhre daher vor einer direkten Belichtung auch im spannungslosen Zustand zu schützen.



## Lebt der Empfangs-Amateur illegal?

Seit Beginn des Amateurfunks in Deutschland in den frühen 20er Jahren gibt es eine Gruppe von Funk-Enthusiasten, die – teils aufgrund gesetzgeberischen oder auch elterlichen Verdikts, teils aus weiser Selbstbeschränkung – auf eigene Sendetätigkeit verzichten und nur als Empfangs-Amateure tätig sind. Damals wurde der DE geboren, und der seinerzeitige DASD, der *Deutsche Amateur-Sende- und Empfangs-Dienst* registrierte diesen *Deutschen Empfänger* nach Absolvierung einer internen Prüfung mit fortlaufender DE-Nummer. Bis 1933 war man mit diesen Nummern knapp an der 2000er-Grenze angelangt, 1945 bei etwa 8000, und niemand erhielt damals eine Amateursendegenehmigung, der nicht ein bis zwei Jahre seine Beobachtungs-Logblätter zur wissenschaftlichen Auswertung eingesandt hatte. Der DARC, der heutige Deutsche Amateur-Radio-Club, hat diese nützliche Tradition fortgesetzt und vermittelt auch die Empfangsberichte (DE-Karten) an andere Funkamateure zur Förderung der Vorbereitung auf spätere Sendetätigkeit.

Aber früher, in der *guten alten Zeit*, gestattete die postalische Rundfunkempfangsgenehmigung auch noch neben dem Empfang der Rundfunksendungen den der Wellen der *Versuchssender*<sup>1)</sup>. Letzterer Passus entfiel jedoch leider mit der Einführung genauerer Definitionen (Trennung von wissenschaftlichen bzw. industriellen Versuchs- und Amateur-Sendeanlagen) in den Internationalen Fernmelde-Verträgen (IFV) und den darauf aufbauenden nationalen Bestimmungen.

Die postalischen Verordnungen auf dem Rundfunkgebiet in der Bundesrepublik leiten sich noch aus dem Fernmelde-Anlagen-Gesetz (FAG) von 1928 her, wonach die Bundespost das von ihr allein wahrgenommene Recht zur Errichtung und zum Betrieb von Fernmeldeanlagen – und hierzu zählen auch Empfangsanlagen – verleihen kann. Im Gegensatz zu dieser Kann-Bestimmung sichert das Gesetz über den Amateurfunk (AFuG) von 1949 jedem 18 Jahre alten, nicht vorbestraften Einwohner der

Bundesrepublik den Anspruch auf eine Amateur-Sende- und Empfangs-Genehmigung für die Amateurbänder zu.

Wer diese *ordnungsgemäße Ermächtigung* – laut Definition in der Vollzugsordnung Funk zum IFV (s. o.) Kennzeichen des offiziellen Funkamateurs – nicht besitzt, kann sich nur auf seine Ton-Rundfunkgenehmigung berufen, die ihm den Empfang von Sendungen erlaubt, die für die *Allgemeinheit bestimmt sind*. Diese Formulierung soll jedoch nach neuerer postalischer Auffassung nicht für die unter „CQ“ an Alle gerichteten Sendungen der Funkamateure gelten, da diese nur in den Frequenzbereichen ausgestrahlt werden, welche (zumeist exklusiv) dem Amateurfunk zugewiesen sind. Und ab 1. 7. 1970 soll die Ton-Rundfunkgenehmigung laut Verfügung im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen vom 22. 7. 1968 nur noch zum Empfang der *Darbietungen des Ton-Rundfunks* berechtigen. Darüber hinaus sollen, „um Verstöße gegen diese Genehmigungsauflagen weitgehend auszuschließen“, Gerätehersteller und Vertriebsfirmen von diesem Zeitpunkt an möglichst nur noch Geräte in den Handel bringen, welche nur noch Rundfunkwellen zu empfangen gestatten (auf Kurzwellen ist der Bereich 3950 bis 26 100 kHz genannt).

Das wird mit der Verpflichtung zur Wahrung des im IFV verankerten Fernmeldegeheimnisses begründet, ist aber anscheinend gleichzeitig eine vorsorgliche Maßnahme für die von den Rundfunkanstalten gewünschte Überleitung der hoheitsrechtlichen Rundfunkgebühr in eine *Anstalts-Nutzungsgebühr*.

Wenn zum Glück auch nicht allzu häufig, so kommt es doch immer wieder vor, daß pflichtgetreue Beamte, in der unerschütterlichen Überzeugung, daß in Deutschland zumindestens auf dem Fernmeldesektor alles verboten ist, was nicht ausdrücklich erlaubt wurde, Empfangsamateure (die z. B. durch UKW-Antennen am Kraftfahrzeug auffallen) nach der Berechtigung ihres Tuns peinlich befragen. Da nützt es wenig, die bisher erforderliche Rundfunkempfangsgenehmigung vorzuzeigen, zu argumentieren, daß der DARC ja durch Ausgabe der

DE-Nummern zu dieser DE-Tätigkeit anregt und daß FTZ und BPM diese als Vorschulung für die Amateursendetätigkeit wohlwollend tolerieren. Allerdings haben ernste Schwierigkeiten bisher stets abgewendet werden können.

Aber auch auf postalischer Seite im Bereich der OPDen gilt der auf den Amateurbändern tätige Empfangsamateur weitgehend als suspekt, und sein „illegales“ Tun wird etwa als in der Nähe des Agentenfunks angesiedelt betrachtet. Auf besondere Anfrage hat jetzt jedoch das BPM dazu folgende Stellungnahme abgegeben (laut Ortsverbands-Rundschreiben der Geschäftsstelle des DARC vom 20. 5. 69):

„Diese Angelegenheit bedarf der Neuregelung. Sie können zur Zeit noch davon ausgehen, daß die Rundfunkempfangsgenehmigung die Berechtigung zum Empfang von Sendungen der Funkamateure einschließt, die jedoch nicht als *Funkdienst An Alle*, sondern in diesem Fall als *Sendungen von Versuchssendern* – so wurden Amateurfunkstellen früher bezeichnet – anzusehen sind.

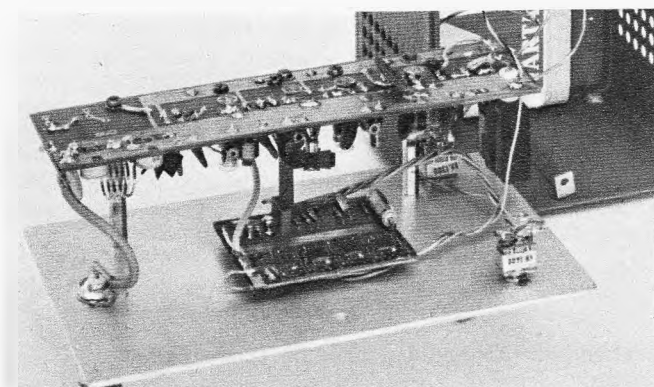
Es ist beabsichtigt, für reine Empfangs-Funkamateure, die durch das AFuG nicht erfaßt sind, eine möglichst einfache Regelung für die nach dem FAG (Fernmelde-Anlagen-Gesetz) erforderliche Genehmigung ihrer Empfangsanlagen außerhalb der Regelung auf dem Gebiet Rundfunkempfang zu treffen. Es wird erwogen, in diese Regelung auch die Genehmigung zum Empfang anderer Sendungen (z. B. CQ-Pressesendungen, Zeitzeichen, Normalfrequenzsendungen und ggf. Aussendungen bestimmter Satelliten) einzubeziehen.“

Dazu verlautet, daß feste Bestimmungen auf diesem Gebiet bisher nur vermieden worden sind, um gegenüber den sich wandelnden Erfordernissen der Praxis hinreichend flexibel bleiben zu können. Auch für die Zukunft gilt es, darauf zu achten, heute noch unbekannt Entwicklungen nicht durch zu starre textliche Festlegungen zu behindern. Wer hat z. B. vor 20 Jahren an Amateur-Satelliten oder an ein weltweites Funkbaken-Netz gedacht?

Noch sind dazu verschiedene Möglichkeiten im Gespräch, eine *Allgemeine Empfangsgenehmigung* zu schaffen oder auch eine auf einen bestimmten Personenkreis zugeschnittene, z. B. auf eben jene DEs, die als vorgeprüft und über das Fernmeldegeheimnis belehrt angesehen werden können. Hierbei könnte deren Fachverband, der Deutsche Amateur-Radio-Club, als sogenannter *beliebter Unternehmer* gelten.

Durch den Fortfall der Kopplung mit der Rundfunk-Empfangsgenehmigung entfällt auch die Notwendigkeit, für eine Amateur-Empfangsgenehmigung Gebühren zu erheben. Hiermit würde nicht nur von den DEs der Anschein einer Illegalität endgültig abgewendet, sondern der für eine breite Streuung nachrichtentechnischer Grundkenntnisse erforderliche Nachwuchs auf dem Amateurfunkgebiet anerkannt und gefördert. DL 1 FL

<sup>1)</sup> Auch schloß die postalische Amateurfunk-Gebühr bis 1945 das Recht zum Rundfunkempfang ohne zusätzliche Gebühr ein.



Beim Internationalen Bodenseetreffen des DARC in Konstanz fand dieser 2-m-Fuchsjaagd-Sender viel Beachtung. Er ist mit einem Zeichengeber sowie integrierten Schaltungen bestückt und arbeitet mit tonloser oder tönender Telegrafie (Aufnahme: DJ 8 PO)

Programmieren  
Sie Ihre Kunden...



SIEMENS

# ...mit dem Siemens-Radio- und Fernsehgeräteprogramm.

Zeigen Sie Ihren Kunden, was heute technisch möglich ist: das Mini-Studio, drei Geräte in einem, Koffersuper, Autoradio und Tonbandgerät – TRABANT DE LUXE von Siemens.

Sagen Sie Ihren Kunden, was man heute erwarten kann: Stereophonie in Hi-Fi-Qualität, Musikleistung von 2 x 68 Watt, vollendeten Bedienungskomfort – einen Siemens-KLANGMEISTER RS 17.

Sagen Sie Ihren Kunden, was man heute fordern kann: das farbtreue Fernsehbild, die elektronische Programmwahl – einen Siemens-BILDMEISTER Color.

Programmieren Sie Ihre Kunden. Wecken Sie Wünsche, steigern Sie Ansprüche – machen Sie Ihr Geschäft mit dem Siemens-Radio- und Fernsehgeräteprogramm.

# Für den seltenen Fall, daß der Farb-Decoder ausfällt, haben wir uns jetzt was einfallen lassen.



Unsere Farbfernsehgeräte müssen doppelt gefallen. Erstens natürlich Ihren Kunden. Und zweitens Ihnen. Denn schließlich sollen Sie sie gern verkaufen. Und wenn es tatsächlich mal nötig ist, auch reparieren.

Das ist der Grund, warum in unseren neuen Geräten auch ein neues Farb-Decoder-Konzept steckt. Es hat nur noch sieben Abgleichpunkte. Außerdem ist die Überprüfung oder Nachjustierung denkbar einfach. Zum Decoder-Abgleich brauchen Sie nicht

mehr als eine Farbsendung (oder einen Farb-Testgenerator) und einen Schraubenzieher. Gefällt Ihnen das?

Aber unsere neuen Geräte sind nicht nur besser, sie sehen auch besser aus. Weil sie sachlich und elegant sind (Edelholz furniert; Nußbaum natur, matt), und weil sie kleiner sind. Der Präfekt Color electronic ist zum Beispiel nur 67,2 breit, 47 hoch und nur 46,4 tief. Darum kann man ihn sogar dort aufstellen, wo früher zu wenig Platz für ein Farbfernsehgerät war:

im Regal oder in der kleinen Ecke.

Darum gefallen unsere neuen Geräte Ihren Kunden todsicher. (Was wiederum Ihnen auch nicht schlecht gefallen dürfte.)



Es gibt keine bessere Qualität

# Thyristorgesteuertes Blitzladegerät

Viele Niederspannungs-Fotoblitzgeräte benutzen 500 V als Betriebsspannung. Bei tragbaren Geräten erzeugt diese Spannung ein Transistorsperrwandler. Ein zusätzlicher Netzanschluß bietet folgende Vorteile: Laden der eingebauten NiCd-Batterie, Formieren des Blitzkondensators nach längerer Pause, Schonung der Batterie.

Für eine hohe Blitzfolge muß der Betriebskondensator möglichst schnell aufzuladen sein. Auch muß die Betriebsspannung möglichst konstant bleiben, und sie darf auf keinen Fall 500 V überschreiten, sonst wird der kostspielige Blitzkondensator zerstört. Wenn das Blitzgerät schutzisoliert aufgebaut wird, kann man auf einen schweren Netztransformator verzichten und die Betriebsspannung über eine Spannungsverdopplerschaltung direkt aus dem Netz entnehmen. Nur muß dafür gesorgt sein, daß die Spannung nicht über 500 V ansteigt. Diese Aufgabe übernimmt eine Thyristorsteuerung. Die Vorteile sind niedriges Gewicht bei schneller Aufladung, bescheidene Größe und stabilisierte Betriebsspannung.

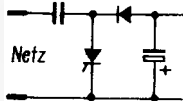


Bild 1. Übliche Spannungsverdopplerschaltung, eine Diode ist durch einen Thyristor ersetzt

Bild 1 zeigt die übliche Spannungsverdopplerschaltung zum Aufladen eines Blitzkondensators aus dem 220-V-Netz. Da sich eine Spannung von über 500 V einstellt, muß der Ladevorgang beim Erreichen der Betriebsspannung aufhören. In dieser Spannungsverdopplerschaltung ist eine Si-Diode durch einen Thyristor ersetzt.

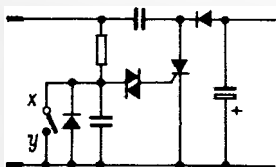


Bild 2. Triggerung des Thyristors durch einen Diac

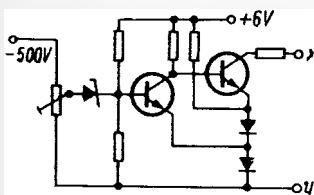


Bild 3. Der elektronische Schalter

Bei dem hier beschriebenen Blitzgerät, das auf einen schweren Netztransformator verzichtet, sorgt eine Thyristorsteuerung dafür, daß die Ladespannung des Kondensators nicht über 500 V ansteigt. Hauptvorteile sind niedriges Gewicht und schnelle Aufladung bei bescheidenen Abmessungen.

Die Triggerung des Thyristors (Bild 2) übernimmt der Diac (nach RCA-Unterlagen). Wenn der Blitzkondensator auf 500 V aufgeladen ist, muß der Thyristor abschalten. Das ist durch einen Schalter symbolisiert, der die Triggerung zwischen x und y kurzschließt.

Bild 3 zeigt den „Schalter“, der zwischen x und y anzuschließen ist. Er besteht aus zwei Transistoren (nach Siemens-Unterlagen). Die Versorgungsspannung von 6 V liefert bei dem beschriebenen Gerät eine NiCd-Batterie, die auch den netzunabhängigen Betrieb ermöglicht.

Im vollständigen Stromversorgungsteil (Bild 4) dienen eine 2-mH-Drossel und ein Kondensator von 0,1 µF zur Funkentstörung. Der 9-MΩ-Widerstand sorgt für gutes Sperren der Diode. Der 75-Ω-Widerstand soll die Si-Dioden vor Kurzschluß schützen, wenn die Blitzröhre zündet und dabei praktisch einen Kurzschluß für das Ladegerät bildet. Die Versorgungsspannung von 6 V stabilisiert eine Z-Diode auf 3,3 V, da der Schalter (T1/T2) auch für den Sperrschwinger benutzt wird und dieser die Batterie impulsförmig belastet. Die Werte der Kondensatoren C1, C2 und C3 wurden durch Versuch ermittelt, um einen definierten Abschaltzeitpunkt herbeizuführen. Transistor T4 ist ein üblicher Sperrschwinger, dessen Basis durch die Stufe T3 an die positive Versorgungsspannung gelegt wird, wenn der Abschaltmechanismus bei 500 V anspricht.

Der Thyristor arbeitet beim Ladevorgang als Diode, später wird er nur zeitweise leitend und läßt dann mehrere Impulse hindurch, um Spannungsver-

luste des Kondensators auszugleichen (Schwingungspaketsteuerung).

Der Blitzkondensator wird in 5 s voll aufgeladen. Das ist schneller, als die höchste Blitzfolge der Blitzröhre zuläßt. Die Spannungs Konstanz ist 500 V – 10 V. Allerdings ist das Gerät temperaturempfindlich, da die Z-Diode 3,3 V nur eine geringe Stabilisierungswirkung hat. Besser wäre eine Stromversorgung des „Schal-

### Im Mustergerät verwendete Spezialteile

#### Lampenstab

vom Mecablitz 502 (Metz), entsprechend abgeändert

#### Kondensatoren

6 µF/350 V MP-Ausführung (Bosch)  
4 × 300 µF/500 V (Siemens)

#### Halbleiter

Thyristor 2 N 4102, Diac ST 2 oder STD 28, Diode TR 22 A (Neye Enatechnik)  
Diode 1 N 914 (Valvo), Diode 1 N 4004 (Intermetall)  
Z-Dioden Z 6 oder ZG 6 sowie ZG 3,3 (Intermetall)  
Z-Diode für 300 V = ECO 9132 oder ZD 100 von Intermetall, Trimmer entfällt  
Transistoren BC 107, BC 109, AC 151, AD 136 (Siemens)

#### Sperrschwingtransformator

Bosch Cornet-SK-Blitzgerät

#### Zündtransformator

Typ EL 571/TR 2 (Magnetontechnik)

#### Drossel 2 mH

Typ FD-1,6-0,1-KN (Neye Enatechnik)

#### Blitzröhre

Typ für Mecablitz 502 (Metz)

#### Batterie

Deac 5/D 1,5

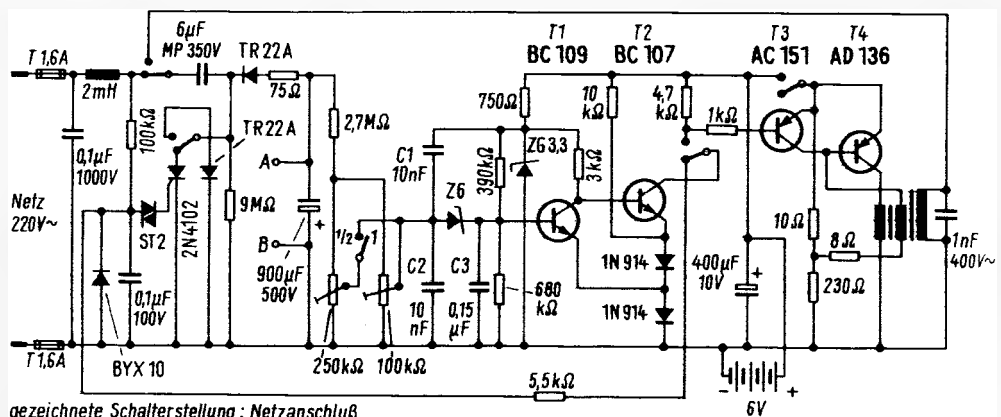


Bild 4. Der vollständige Stromversorgungsteil des Blitzgerätes



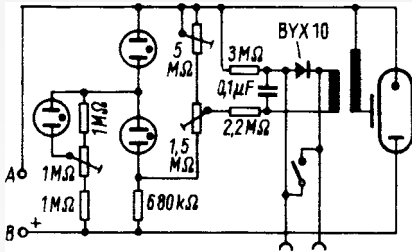


Bild 5. Schaltung des Lampenstabes

ters“ aus dem Netz, nur entfällt dann die Möglichkeit des Batteriebetriebs.

Die Schaltung des Lampenstabes mit Bereitschaftsanzeige für halbe und volle Leistung (Glimmlampen 350 V und 500 V) sowie der Zündvorrichtung geht aus Bild 5 hervor. Da der Blitzauslösekontakt der Kamera nicht isoliert ist, trennen ihn die Widerstände 3 MΩ und 2,2 MΩ vom Netz.

Ein Tochterblitzgerät, das synchron mit dem Hauptblitz zündet, obwohl es

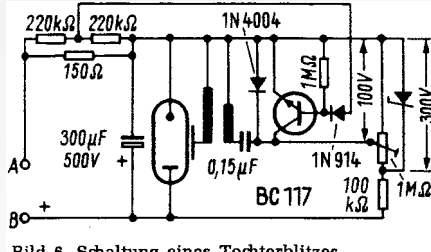


Bild 6. Schaltung eines Tochterblitzes

nur mit zwei Adern mit dem Hauptgerät verbunden ist, kann nach Bild 6 geschaltet werden. Das Zünden übernimmt der Transistor, der bei positiver Basis durchschaltet und den auf 100 V aufgeladenen Kondensator über den Zündtransformator entlädt. Die Transistorbasis wird positiv, wenn das Hauptgerät zündet und sich an dem Vorwiderstand für das Tochtergerät die Spannung umpolt. An das Ladegerät kann man mehrere Tochterblitzgeräte anschließen. Dabei verlängert sich allerdings die Aufladezeit.

## Fotoelektrischer Expander/Kompressor

Kompressor- und Expanderschaltungen scheinen im Zeichen der Hi-Fi-Technik fast aus der Mode gekommen. Die Dynamik der Musikübertragung ist heute – selbst für kritische Ohren – ausreichend, für den Stand der Wohnungsbau-technik bereits übertrieben. Trotzdem werden Kompressorglieder auf der Sendeseite, beim Plattenschnitt und bei Live-Reportagen immer noch benutzt, um die Dynamik aller Schallquellen auf Hi-Fi-Norm zu bringen. Und das rechtfertigt auch den Einsatz von Expandern auf der Wiedergabeseite.

### Fotoelektrisches Prinzip

Die klassischen Expanderschaltungen verwendeten meist eine Glühlampenbrücke in der Endstufe der Wiedergabeverstärker. Dabei wurde die unterschiedliche Leitfähigkeit der Glühlampe in kaltem und heißem Zustand ausgenutzt. (Größerer Strom bewirkt höhere Temperatur, d. h. geringeren Widerstand, dies wieder höheren Strom usw.)

Ein amerikanischer Schaltungsvorschlag beweist, daß es auf diesem Gebiet immer noch originelle Ideen gibt. Er geht vom fotoelektrischen Potentiometer aus. Gesteuert wird dieses Potentiometer von den Leuchtflächen einer Anzeigeröhre EM 84. Die Verwendung der EM 84 hat manche Vorteile: Ihre Stromversorgung und Einstellung sind einfach und bekannt, die Lichtmenge der Leuchtstreifen ist etwa proportional ihrer Länge. Außerdem hat sie einen hohen orange-farbenen Spektralanteil im bevorzugten Empfindlichkeitsbereich von Fotowiderständen.

In der Originalschaltung wird dazu der RCA-Typ 7412 verwendet (Bild 1). Eine Schwierigkeit mußte jedoch noch umgangen werden, nämlich die logarithmische Kennlinie der Röhre EM 84. Der Ausschlag der Leuchtbalken ist nicht proportional der Spannung am Steuergitter, sondern mit wachsender Steuerungspannung wird der Ausschlag relativ geringer – wie es bei Aussteuerungsan-

zeige (dB-Teilung) usw. notwendig ist. Die Expanderwirkung würde damit bei geringer Eingangsspannung stark, bei steigendem Eingangspegel dagegen schwächer sein.

### Lichtführung

Diesem Störeffekt hat der Entwickler des Expander/Kompressors auf genial einfache Weise abgeholfen, indem er Röhre und Widerstand sehr nahe beieinander montiert hat. Und zwar sitzt der Fotowiderstand genau vor dem Berührungspunkt der Leuchtflächen. Somit „sieht“ er die Leuchtflächen nur, wenn sie sich bereits stark genähert haben. Damit wird die logarithmische Kennlinie wieder linearisiert. Sogar beim Überlappen der Leuchtfelder funktioniert dieses Prinzip.

Zur besseren Hitzeisolierung ist zwischen Fotowiderstand und Röhre allerdings noch ein Glasstab (Durchmesser 0,8 cm, Länge 5 cm) geschaltet. Er verändert die lichteoptischen Verhältnisse, insbesondere den (virtuellen) Abstand (etwa 1,5...3 mm) zwischen Röhre und Widerstand nicht. Der Fotowiderstand steckt in einem kurzen Glasrohr (Bild 2). Rohr und Stab sind durch eine Gummimuffe verbunden. Zwischen Röhre und Glasstab sitzt noch eine Metallmaske mit einem variablen Schlitz. Sie gibt – ebenfalls optisch – den Expandereinsatz. Ihre Ränder können nach Bedarf eingekerbt werden, so daß sich die gewünschte Kennlinie einstellt.

### Die Schaltung

Der Eingang ist im Vorverstärker, vor dem Pegelinsteller, abgezweigt. Eine Röhrenstufe (EF 86) verstärkt das Eingangssignal auf etwa 25 V bei den lautesten Stellen. Über das Potentiometer R 5 (Expandergrad) geht das Signal auf den Katodenfolger 1/2 ECC 83, in dessen Ausgang eine Dioden-RC-Kombination liegt. Deren Zeitkonstante ergibt die Hüllkurve des Pegels im Anschluß an eine Dynamikspitze. Der Verfasser empfiehlt, vom Wert  $t = 1$  s auszugehen. Bei einer Änderung des EM-84-Steuerungssignals um 20 V ändert sich der Fotowiderstand zwischen 10 MΩ und 100 kΩ, also im Verhältnis 100 : 1. Das entspricht einem Dynamikbereich von 40 dB. W. S.

Nach: Wireless World, Dez. 1968, S. 472.

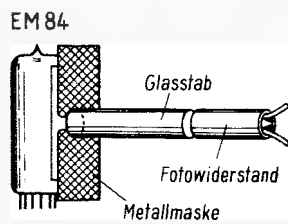
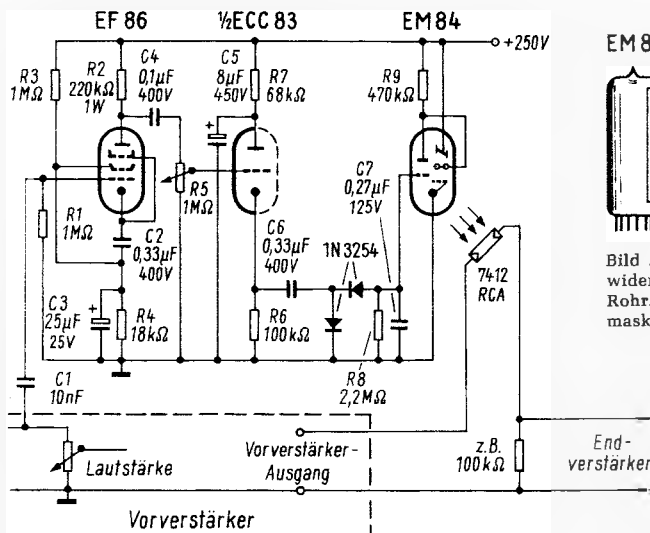


Bild 2. Die Anordnung des Fotowiderstandes 7412 (RCA) im Rohr, Lichtführungsstab, Metallmasken und Röhre EM 84

Links: Bild 1. Die Schaltung des Expander/Kompressors. Kompressorwirkung ergibt sich durch Vertauschen der Teilerwiderstände im Ausgang

### Stromzangen mit hoher Bandbreite

Die neuen, verbesserten Stromzangen, Typ P 6021 und P 6022 von Tektronix (Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH), gestatten oszillografische Strommessungen im Frequenzbereich 120 Hz bis 60 MHz bzw. 935 Hz bis 200 MHz. Die Empfindlichkeit ohne Verstärker ist beim Typ P 6021 auf 2 mA/mV oder 10 mA/mV und beim P 6022 auf 1 mA/mV oder 10 mA/mV umschaltbar. Beide Ausführungen können mit passiven Abschlußwiderständen oder mit dem Stromzangenverstärker Typ 134 betrieben werden. Mit dem Verstärker ergibt sich eine besonders niedrige untere Grenzfrequenz.

# Probleme bei eisenlosen Endstufen

Die auf dem internationalen Markt angebotenen Transistor-Leistungsverstärker lassen sich mit wenigen Ausnahmen in drei Kategorien einteilen:

1. Quasi-Komplementär-Endstufen, die mit komplementären Treiber- und normal gepaarten Leistungstransistoren arbeiten.
2. Kaskadenschaltungen mit einem Pärchen identischer Leistungstransistoren und transformatorgekoppelter Treiberstufe.
3. Endstufen mit komplementär gepaarten Leistungstransistoren.

Die nachstehenden Ausführungen stellen die physikalischen Grenzen dieser Standardschaltungen dar und beschreiben eine neuartige Schaltungstechnik, die die Nachteile herkömmlicher Technologie überwindet und gleichzeitig die wirtschaftliche Betriebsart der Klasse-B-Schaltungen beibehält. Entwickelt wurde diese Schaltungstechnik von der englischen Firma *The Acoustical*, Hersteller der Quad-High-Fidelity-Verstärker und -Lautsprecher.

Charakteristisch für die in *Bild 1* dargestellte übliche quasi-komplementäre Schaltung ist ihr über alles zu messender Verstärkungsfaktor von annähernd 1. Die entstehenden Verzerrungen ergeben sich aus der ungleichen Behandlung der beiden Signalhalbwellen. Während die positiven Halbwellen durch die Basis-Emitter-Strecken von T1 und T3 mit ihren Nichtlinearitäten beeinflusst werden, ergeben sich die Gesamtverzerrungen der negativen Signalamplitude vorwiegend aus den Linearitätsfehlern der Basis-Emitter-Strecke von T2. Diese Unsymmetrie kann nur bis zu einem gewissen Grade durch zusätzliche Schaltungsmaßnahmen kompensiert werden.

Nicht zu beseitigende Linearitätsfehler ergeben sich aus der Tatsache, daß die momentanen Signalspannungen über den Basis-Emitter-Strecken der Transistoren T3 und T4 von den Augenblickswerten der Kristalltemperatur der betroffenen Transistoren abhängig sind.

Der Ruhestrom einer solchen Schaltung wird über die Gleichspannungsdifferenz zwischen den Basen der Transistoren T1 und T2 eingestellt, schaltungstechnische Maßnahmen zur Temperaturkompensation des Endstufen-Ruhestromes nehmen jedoch meistens Bezug auf die Gehäusetemperatur der Endstufentransistoren oder deren Kühlflächen.

Wie stellen sich nun die Verhältnisse bei Musikübertragung dar? Nehmen wir

Der Autor ist Mitarbeiter der Paillard-Bolex GmbH, München.

Dieser Beitrag beschreibt die physikalischen Grenzen der bisher angewandten Standardschaltungen von Nf-Transistoren-Endstufen. Anschließend wendet er sich einer neuartigen Gegentakt-B-Endstufe zu, bei der jede Halbseite aus drei galvanisch gekoppelten Transistoren besteht. Die Anordnung produziert einen praktisch nicht mehr meßbaren Klirrfaktor.

starke Signalamplituden, z. B. für die Dauer einer Sekunde, an. In dieser Zeit steigen die Kristalltemperaturen auf vielleicht 100 °C und mehr an, ohne daß sich die Gehäuse- oder Kühlflächentemperatur nur im geringsten ändert. Ein sofort auf diese Leistungsspitze folgendes Signal mit kleinem Pegel gelangt jetzt also mit einem Endstufenruhestrom zur Wiedergabe, der zwangsläufig weit von seinem optimalen Wert entfernt liegen muß. Diesen Effekt kann man sehr schön beobachten, wenn man die Verzerrungen eines niederpegeligen Signals mißt, welches sofort (z. B. 50 ms) auf einen burst von etwa 1 s folgt. Die so gemessenen Verzerrungen liegen um ein Vielfaches höher, als unter konstanten Pegelverhältnissen durchgeführte Messungen ergeben. Verzerrungsmessungen mit variablen Signalpegeln bilden also ganz offensichtlich die Verhältnisse von Musik- und Sprachübertragung besser nach, als Untersuchungen bei amplitudenmäßig konstanten Signalen.

Bei echten Komplementär-Endstufen herrscht zwar eine gute Symmetrie, was die elektrischen Verhältnisse für beide Halbwellen der Signalspannung anbe-

langt; die eingangs beschriebenen Verzerrungen durch Unsymmetrie der quasi-komplementären Endstufe treten nicht auf. Die Symmetrie einer komplementären Endstufenanordnung ist jedoch gleichfalls von der momentanen Kristalltemperatur der Ausgangstransistoren abhängig, und die Verzerrungseffekte der beschriebenen Art bei unterschiedlichen Signalpegeln sind ebenfalls vorhanden. Analoge Verhältnisse herrschen natürlich auch bei Endstufen mit identischen Leistungstransistoren und Transformatoreingang.

*Bild 2* zeigt in vereinfachter Form die neue Quad-Schaltung. Jeder der beiden Klasse-B-Halbseiten besteht aus drei Transistoren mit eigenem Gegenkopplungskanal, der den Verstärkungsfaktor auf 1 reduziert. Die Verzerrungen (oder Fehlerspannungen zwischen Ein- und Ausgang) setzen sich aus der Summe der Signalspannungen über der Basis-Emitter-Strecke von Transistor T1 und dem oberen 0,3-Ω-Widerstand für die positiven Halbwellen des Signals und aus der Summe der Wechsellspannungen über der Basis-Emitter-Strecke von T2 und dem unteren 0,3-Ω-Widerstand zusammen. Die Signalspannungen zwischen Basis und Emitter der Transistoren T1 und T2 sind gleich und wegen der starken Gegenkopplung sehr klein. Die Schaltung arbeitet deshalb symmetrisch.

Ändert sich die Kristalltemperatur der Ausgangstransistoren, so wird der Ruhestrom dadurch *nicht* beeinflusst, weil die Basis-Emitter-Strecken der betroffenen Transistoren mit in die Gegenkopplungsschleife eingeschlossen sind. Lediglich die Transistoren T1 und T2 können den Ruhestrom beeinflussen. Deren Verlustleistung ist aber vernachlässigbar klein und wird nicht durch unterschiedliche Signalpegel verändert. Allerdings führt eine Änderung der Umgebungstemperatur zu einer Änderung der Ruhestrome in den Transistoren T1 und T2, die aber exakt durch die zur Erzeugung der Basisvorspannung benutzten Dioden D1 und D2 kompensiert wird, denn diese Dioden sind ja der gleichen Umgebungstemperatur ausgesetzt.

Die in *Bild 2* strichliert eingezeichneten Dioden D3 und D4 sind nicht von grundsätzlicher Bedeutung für die Ar-

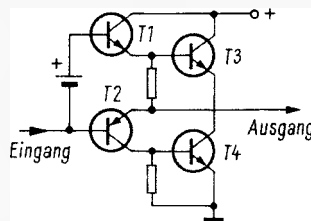


Bild 1. Prinzip der quasi-komplementären Endstufe

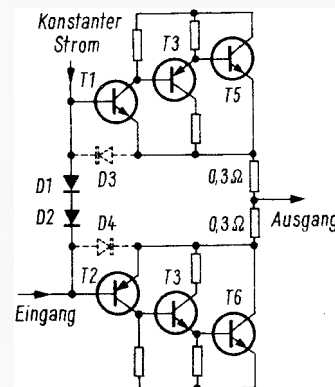


Bild 2. Vereinfachte Darstellung der Quad-Triples-Schaltung

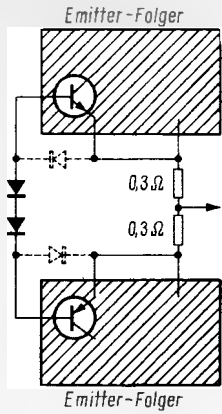
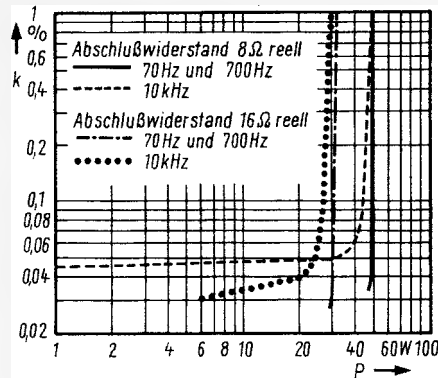


Bild 3.  
Gedankenmodell  
des Super-  
Emitterfolgers

Unten: Bild 4.  
Klirrkurven des  
Endverstärkers 303  
von Quad,  
Meßgrenze 0,03 %



beitsweise der Schaltung, im praktischen Betrieb sorgen sie jedoch zusammen mit D1 und D2 für eine symmetrische Strombegrenzung. Für positive Signalhalbwellen kann die Spannung zwischen der Basis von Transistor T1 und der Ausgangsklemme nicht die Summe der Spannungen über den Dioden D1, D2 und D4 überschreiten. Unter Zugrundelegung des Spannungsabfalls zwischen Basis und Emitter von Stufe T1 kann die Spannung über dem oberen 0,3-Ω-Widerstand 1,3 V nicht überschreiten, was einer Strombegrenzung auf 4 A gleichkommt. Für die negativen Halbwellen übernehmen die Dioden D3, D1 und D2 die beschriebene Funktion und begrenzen den Strom im unteren Schaltungszweig in der gleichen Weise.

Eine einfachere Art, die Schaltung zu erläutern, besteht darin, daß man die drei Transistoren in jedem der beiden Zweige als Super-Emitterfolger betrachtet (Bild 3). Sie haben herkömmlichen komplementären Emitterfolgern gegenüber den Vorteil, daß der Stromverstärkungsfaktor  $\beta$  sehr hoch liegt (nahezu das Produkt der Einzel-Stromverstärkungsfaktoren) und somit die Symmetrie verbessert und der Eingangswiderstand erhöht werden konnte. Der Hauptvorteil besteht jedoch darin, daß die Spannung der Basis-Emitter-Strecke für einen gegebenen Strom unabhängig ist von der jeweiligen Verlustleistung der Treiber- oder Ausgangstransistoren, so daß die unter dynamischen Verhältnissen (d. h. mit stark schwankenden Signalpegeln) gemessenen Verzerrungen mit denen vergleichbar sind, die mit konstantem Signal ermittelt werden.

Diese Schaltung kann natürlich mit dem gleichen Erfolg ebenso für iden-

tische als auch für komplementäre Endstufentransistoren bemessen werden. Die Eigenschaften der Schaltungsanordnung sind hierbei nur von der speziellen Gegenkopplung abhängig.

Die beschriebene Endstufenschaltung wurde in England wegen der Dreifachkaskade als „Quad-Triples“ bekannt. Mit passenden Vorstufen und einer entsprechenden Gegenkopplung „über alles“ lassen sich Verstärker bauen, die einen extrem niedrigen Gesamtklirrkgrad auf-

## Elektrolumineszenz-Dioden für digitale Anzeige

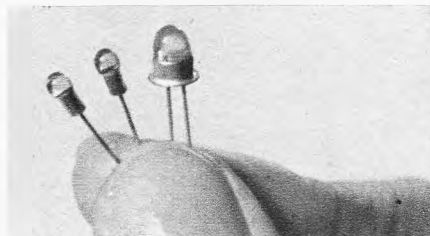
Zur digitalen Anzeige bei Zählern, Uhren, Spannungsmessern usw. verwendete man bislang (außer elektromechanischen Tableaus) Glimmröhren, Nixie-Röhren genannt. Seit einigen Monaten sind spezielle Elektrolumineszenzdioden auf dem Markt, die in ihren Abmessungen wesentlich kleiner und im Wirkungsgrad höher sind. Mit diesen Leuchtelementen lassen sich in einer Matrixanordnung die verschiedensten alphanumerischen Symbole gut lesbar darstellen.

Es handelt sich hierbei um Gallium-Arsenid-Dioden (General Electric) oder Gallium-Phosphid-Dioden (Matsushita). Die Gallium-Phosphid-Dioden emittieren sichtbares Licht (Grün 5600 Å oder Rot 7000 Å je nach Dotierung des p-Gallium-Phosphids), wenn eine Spannung in Richtung des pn-Übergangs angelegt wird. Diesen Emissionseffekt (injection-electroluminescence) beobachtete im Jahre 1955 der Amerikaner G. A. Wolff.

Bei Matsushita werden Gallium-Phosphid-Polykristalle zunächst bei 1000 °C in Gallium gelöst, dabei mit Zink und Sauerstoff verunreinigt. Langsames Abkühlen ergibt einkristallines p-Gallium-Phosphid. Darauf aufgebracht wird eine dünne Schicht vom n-Typ (Epitaxie) und anschließend mit Tellur dotiert. Der pn-Übergang ist die eigentliche Leuchtzone.

Das Bild zeigt die Größen der neuen opto-elektronischen Bauelemente. Die Dioden sind auf extrem kleine Halter (Durchmesser 2,5 mm) montiert. Ihr äußerer Wirkungsgrad liegt für die Rot-Emission bei 2 %, was als sehr hoch zu bezeichnen ist.

Durch einen optischen Trick wird der Wirkungsgrad weiter gesteigert: durch die Anpassung des großen Brechungs-



Links zwei der neuen Miniatur-Leuchtelemente mit sehr kleinem Halter (2,5 mm  $\phi$ ) im Vergleich zu konventionellen Elementen. Sie eignen sich als Signallampen in Geräten, für optoelektronische Anwendungen und für alpha-numerische Darstellungen an Digitalrechnern

weisen, wahrscheinlich bis herab zu 0,001 %, wenn so etwas jemals gefordert werden würde (Bild 4). Die Entscheidung, wie niedrig hingegen Verzerrungen aller Art sein sollten, um als nicht vorhanden betrachtet werden zu können, kann nicht Gegenstand dieser Ausführungen sein.

### Literatur

Walker, P. J.: A New QUAD Power Amplifier.

index ( $\approx 3$ ) von Gallium-Phosphid an den der Luft. Zu diesem Zweck ist die Diode mit einer dünnen Kollophoniumschicht überzogen. So werden die lichtabsorbierenden Totalreflexionen verhindert, der Wirkungsgrad erhöht sich auf 2,7 %. Zugleich wird das Licht fokussiert und die Zelle mechanisch geschützt.

Der Wirkungsgrad der Grün-Emission liegt nur bei 0,003 %. Doch ist die Empfindlichkeit des menschlichen Auges für Grün erheblich größer, was die geringere Emission wieder wettmacht. Die Steuerspannung liegt bei 1,8...2 V bei einem Strom von 5...10 mA.

Ein wesentlicher Gewinn ist auch die extrem kurze Schaltzeit von nur einigen 100 ns. Das wichtigste Anwendungsgebiet dürften somit Zähler sein. Zur Darstellung von Ziffern, Buchstaben und anderen Symbolen werden die Leuchtelemente in einer Matrix angeordnet. In einem von Matsushita entwickelten Modell sind es 27 Elemente für die Ziffern 0...9, d. h. nicht alle Punkte der Matrix sind mit Leuchtelementen besetzt. National bietet einen (röhrenlosen) Zähler mit den Leuchtziffern an.

Je höher die Zahl der Elemente pro Symbol, desto höher die Lesbarkeit – desto höher aber auch der Aufwand für die Treiberschaltung. Die Leistung pro Ziffer liegt bei 90 mW.

Die von Hewlett Packard entwickelte röhrenlose Ziffernanzeige verdeutlicht die neuen Konstruktionsmöglichkeiten: Zusammen mit der integrierten Treiberstufe benötigt die Matrix für eine Ziffer eine Höhe von 2,5 cm, eine Breite von 1,3 cm und lediglich eine Tiefe von 4 mm! Es werden ein- und dreistellige Anzeigen hergestellt. Allerdings liegt der Preis z. T. noch über dem der Nixie-Röhren.

Noch flexibler ist die Leuchtmatrix von General Electric, die GaAs-Dioden verwendet. Hier sind die Dioden über Steuerleitungen (wie die Ferritringe eines Computer-Kernspeichers) in Zeilen und Spalten zusammengefaßt. Somit kann aus einem Rechnerprogramm durch Anlegen einer Spannung an bestimmte Zeilen und Spalten jedes Leuchtelement (im Kreuzungspunkt) eingeschaltet werden. Daher sind beliebige Symbole darstellbar.

W. S.

# SEC – Neue Tendenzen in der Kamera-Röhrentechnik

In der SEC-Aufnahmeröhre wird im wesentlichen der Sekundäremissions-Effekt (secondary electron conduction) an Festkörpern ausgenutzt. Richtet man einen Elektronenstrahl beispielsweise auf eine Metallplatte, so werden aus dieser – infolge der kinetischen Energie der einzelnen Elektronen – Sekundärelektronen herausgeschlagen. Dabei bezeichnet man das Verhältnis der ausgelösten Sekundärelektronen zur Anzahl der Primärelektronen als Ausbeute  $\delta$ .

Neben dem Auftreffwinkel und der Geschwindigkeit der Primärelektronen hängt die Ausbeute noch von der Art und Oberflächenstruktur des verwendeten Materials ab.

Während in einem Foto-Multiplier die Primärelektronen auf Prallanoden fallen und die dort reflektierten Sekundärelektronen weiterverarbeitet werden, nutzt man in der SEC-Röhre das Durchschußprinzip aus. Hier werden – wie Bild 1 zeigt – die Primärelektronen zum Target hin beschleunigt, das im vorliegenden Fall aus einer etwa 650 Å starken Aluminium-Oxidschicht besteht, auf die eine 200...500 Å dicke Aluminiumschicht aufgedampft ist.

Folgt auf die Aluminiumaufdampfung nun eine Schicht homogenen Materials, so erhält man als Funktion der Primärenergie eine Sekundärelektronenausbeute, wie sie die Kurve A in Bild 2 veranschaulicht. Mit wachsender Beschleunigungsspannung  $U_p$  erreicht die Funktion zunächst ein Maximum, und nimmt anschließend wieder ab. Dieses Maximum ist charakteristisch für das Material der emittierenden Schicht.

Die höchsten Ausbeuten erreicht man mit isolierenden Stoffen in der Größenordnung 5...7. Bemerkenswert ist, daß die Absaugspannung  $U_a$ , wie Bild 3 zeigt, praktisch keinen Einfluß auf die Ausbeute hat.

Völlig anders verhalten sich hingegen poröse Schichten, deren Volumen zu mehr als 90 % aus Hohlräumen besteht. Ein anschauliches Beispiel aus dem Alltag sind hierfür die bekannten Styroporverpackungen, deren 95 Prozentiger Luftanteil am Gesamtvolumen erst ihre gewünschte Leichtigkeit ausmacht.

Eine ähnliche, aber faserige Struktur besitzt beispielsweise eine in einer Gasatmosphäre auf das Aluminium aufgedampfte KCl-Schicht. Die mittlere Dicke eines Teilchens beträgt nur ungefähr 100 Å und liegt damit bereits im Bereich der Austrittstiefe für Sekundärelektronen. Sie können somit wesentlich leichter abgesaugt werden, weil das äußere

Anläßlich des Apollo-Raumflugprogramms wurde die Fachwelt erstmalig auf einen neuen Typ von Fernseh-Kameraröhren aufmerksam, der u. a. in der Lage ist, auch bei sehr unterschiedlichen Leuchtdichten, wie beispielsweise dem vollen Sonnenlicht und der Mondnacht, brauchbare Bilder zu liefern. Es handelt sich dabei um das von der Westinghouse Electric Corporation angegebene Prinzip der SEC-Röhre, über die die FUNKSCHAU in diesem Jahr bereits in Heft 6, Seite 169, und Heft 13, Seite 394, berichtete. Weniger bekannt hingegen ist, daß die Heimann GmbH als Lizenznehmer eigene Entwicklungen auf diesem Gebiet durchführt, über die nachstehend berichtet wird.

elektrische Feld tief in die Schicht hineinreicht. Man erhält eine Ausbeute-funktion, wie sie die Kurve B in Bild 2 verdeutlicht. Gleichzeitig ist Bild 3 zu entnehmen, daß nun auch die Absaugspannung in die Ausbeute mit eingeht.

In einer SEC-Röhre werden die Primärelektronen durch einen Strahl langsamer Elektronen gebildet, der dem Zeilenraster der jeweiligen Fernsehnorm entsprechend über die Oberfläche der Isolierschicht geführt wird. Damit die Schichtoberfläche praktisch auf dem Katodenpotential des Elektronenstrahlsystems liegt, muß die Energie der Primärelektronen so klein gehalten werden, daß die Ausbeute  $\delta$  den Wert 1 nicht übersteigt. Ferner liegt zwischen der

Strahlkatode und der Targetelektrode eine Hilfsspannung von etwa 10...30 V, die im Innern der Isolierungsschicht ein elektrisches Feld aufbaut.

Treffen nun Primärelektronen auf das Target auf, so wird ein Teil von ihnen an der Aluminiumschicht reflektiert und bildet seinerseits Sekundärelektronen, die jedoch für die Signalbildung verlorengehen. Der größte Anteil hingegen durchdringt die Aluminiumoxidhaut und erzeugt in der beschriebenen Weise Sekundärelektronen in der Isolierschicht.

Infolge des elektrischen Feldes im Innern der Schicht werden sie nun an der Targetelektrode gesammelt und rufen einen Strom hervor, der in Bild 4 mit  $I_{SEC}$  bezeichnet ist. Somit wird das

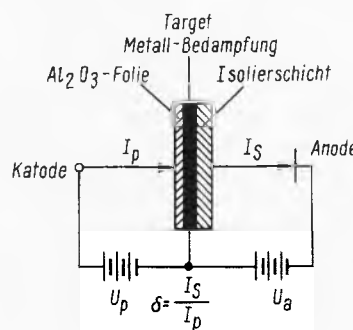


Bild 1. Meßschaltung zur Ermittlung der Ausbeute von Sekundärelektronen nach dem Durchschußprinzip

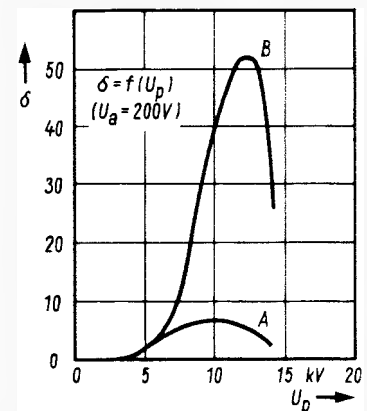


Bild 2. Sekundärelektronenausbeute  $\delta$  bei homogener (A) und porösem Material (B)

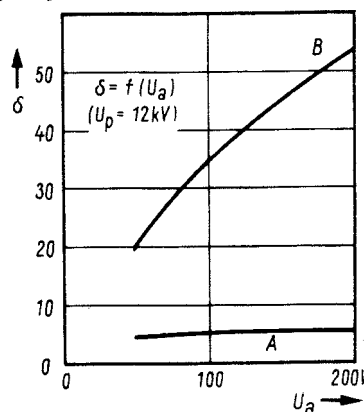


Bild 3. Je poröser das mit Elektronen beschossene Material ist, desto stärker geht die Absaugspannung in die Ausbeute  $\delta$  mit ein

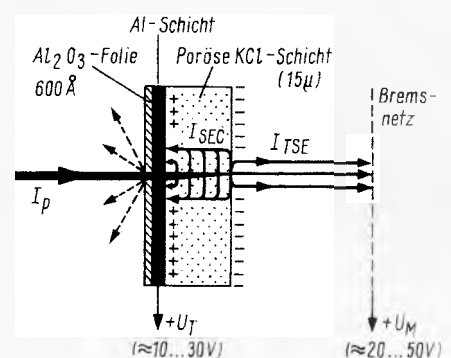


Bild 4. Aufbau und Feldverteilung innerhalb eines SEC-Targetes



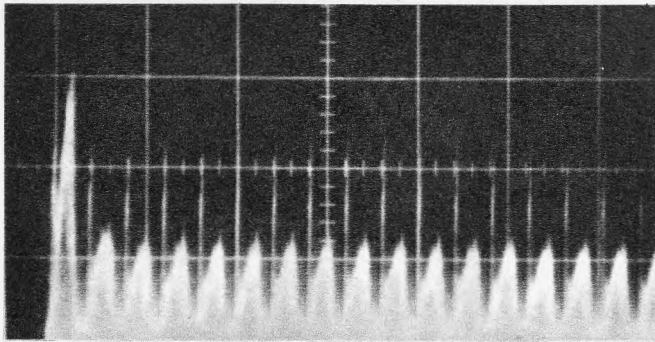


Bild 5. Bereits nach dem zweiten Abtastvorgang ist kaum noch eine Speicherung innerhalb des SEC-Targets zu bemerken, absolut abgeklungen ist sie jedoch spätestens nach dreimaligem Abtasten

Oberflächenpotential der Schicht immer positiver, wobei die Entladung so lange fortgesetzt werden kann, bis das elektrische Feld völlig abgebaut ist. Oberflächenpotential und Targetpotential sind dann identisch.

Ist dieser Punkt erreicht, überwiegt der von einem externen Abbremsnetz abgesaugte Sekundärelektronenanteil  $I_{TSE}$ . Es liegt an einer Spannung zwischen 20 V und 50 V. Hierdurch kann sich das Oberflächenpotential weiter zum Positiven verschieben, bis die Spannung des Abbremsnetzes erreicht ist. Bei der Wahl der Höhe des Potentials muß jedoch darauf geachtet werden, daß das Ausbeuteverhältnis stets kleiner als 1 bleibt.

Erst wenn der Abtaststrahl wiederkehrt, wird der Umladungsprozeß beendet und das Oberflächenpotential erneut auf das der Strahlkatode gebracht. Im Arbeitswiderstand entsteht hierbei ein kurzer Impuls, der als Videosignal weiterverarbeitet werden kann. Da die Sekundärelektronen bei den geschilderten Vorgängen praktisch nur in der Schicht vorhanden sind, kann die Verstärkung des Targets die einer außen gemessenen Sekundäremission überschreiten. So ist beispielsweise bei einer Ausbeute von 50 eine SEC-Verstärkung von etwa 200 möglich.

Je nach Höhe des primären Elektronenstroms überwiegt dabei der reine SEC-Effekt oder die vom Bremsnetz aufgenommene Sekundäremission. Da beide Effekte praktisch trägheitslos verlaufen, liegt der besondere Vorteil der SEC-Röhre darin, schnell bewegte Vorgänge ohne Nachziehscheinungen wiederzugeben. Messungen ergaben, daß ein Potential im Target nach höchstens dreimaliger Abtastung vollständig abgebaut ist. Dies verdeutlicht auch ein im Bild 5

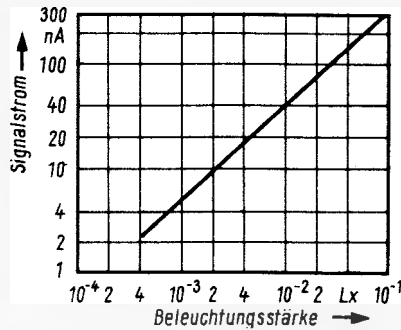


Bild 6. Sofern die SEC-Röhre nicht im Gebiet der Sättigung betrieben wird, besteht zwischen dem Signalstrom und der Beleuchtungsstärke auf der Fotokatode eine lineare Abhängigkeit

gezeigtes Oszillogramm eines Videosignales über mehrere Abtastperioden.

Besonders vorteilhaft dabei ist, daß diese guten Trägheitseigenschaften auch bei niedrigsten Beleuchtungsstärken noch erhalten bleiben. So ist die SEC-Röhre dem normalen Vidikon und dem Super-Orthikon überlegen, einmal, weil das Vidikon nicht empfindlich genug ist, zum anderen, weil das Super-Orthikon seine unerwünschte Speicherfähigkeit erst bei sehr hohen Beleuchtungsstärken verliert. Auch tritt beim SEC-Target keine Rückverteilung ausgelöster Elektronen auf, so daß hier benachbarte Bildpunkte unbeeinflusst voneinander bleiben. Halo-Effekte, wie beim Super-Orthikon, sind bei der SEC-Röhre daher nicht festzustellen.

Auch vergrößert ein zu starker Strahlstrom nicht das Rauschen im Signal. Seine Einstellung ist im wesentlichen unkritisch und muß nur für die hellsten Bildstellen ausreichend sein. Aufwendige Strahlstromregelungen können daher entfallen.

Infolge des ungewöhnlich hohen Isolationswiderstandes des Targetmaterials

steigt das Signalpotential annähernd linear mit der Belichtungszeit an, sofern man die Röhre nicht im Sättigungsbetrieb fährt. Daher kann man das SEC-Prinzip auch zum Nachweis kleinster Beleuchtungsstärken ausnutzen (Bild 6).

Gegenwärtig ist es möglich, SEC-Röhren mit einer Auflösung von etwa 500 Zeilen zu bauen. Diese Grenze wird jedoch nicht durch die Targetstruktur gesetzt, sondern ist durch die Fokussierung des Elektronenstrahls begrenzt. In Versuchsröhren wurden nämlich bisher nur elektrostatisch fokussierte Vidikon-systeme verwendet, die bei einer ausnutzbaren Targetfläche von etwa 18 mm Durchmesser keine ausreichende Detailierung des Ladungsreliefs ermöglichen. Mit magnetisch fokussierten Systemen, die in Vorbereitung sind, dürfte daher eine Steigerung der Auflösung zu erzielen sein.

Neben den genannten vorteilhaften elektrischen Eigenschaften ist die in Bild 7 gezeigte nur 26 cm lange SEC-Röhre besonders für kleine und leichte Fernsehkameras geeignet, so daß dieses „Abfallprodukt“ der Raumfahrt echte Zukunftschancen auch in der konventionellen Fernsehtechnik haben dürfte.

#### Literatur

- Dennewitz, Rolf-Dieter: Apollo 8 war auch ein Erfolg der Nachrichtentechnik. FUNKSCHAU 1969, Heft 6, Seite 169.
- Heimann, W., Herrmann, M., Kunze, C.: SEC-Fernsehkameraröhre. Referat während des 5. Symposium International de Télévision, Montreux.

#### Anrufbeantworter mit Tonbandkassette

Die Firma Zettler, München, über deren Telefon-Anrufbeantworter Alibicord wir in früheren Jahren bereits berichteten, hat einen neuen Anrufbeantworter Typ A-Zet herausgebracht. Die Anlage ist in einem Sockel mit den Abmessungen 210 mm × 295 mm × 95 mm untergebracht, auf den der eigentliche Telefonapparat gestellt wird.

Dieses neue Gerät arbeitet mit einfach zu bedienenden Drucktasten und auswechselbaren Kassetten zum Speichern von verschiedenen Meldetexten. Diese Kassetten können sekundenschnell ausgewechselt werden. Vier verschiedene Ansagekassetten mit Laufzeiten von 30, 40, 50 und 60 Sekunden stehen zur Verfügung. In der Normalausführung dient das Gerät nur als Anrufbeantworter, um nach Büroschluß, am Wochenende, bei Erkrankungen oder Urlaub einen Zwischenbescheid zu geben und auf andere Zeiten oder Anschlüsse zu verweisen.

Sollen ankommende Gespräche auch aufgezeichnet werden, dann ist die Ausführung A-Zet-c zu wählen. An sie läßt sich ein beliebiges Diktier- oder Tonbandgerät anschließen, dessen Funktionen dann von diesem Anrufbeantworter gesteuert werden. Diese zweite Ausführung besitzt außerdem ein leicht ablesbares und einstellbares Gesprächszählwerk.

Li

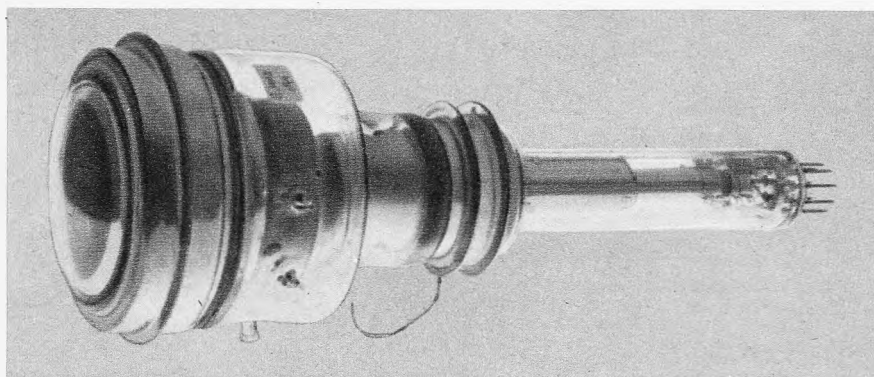
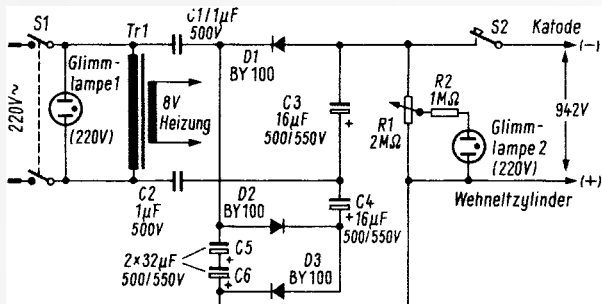


Bild 7. Die hier gezeigte SEC-Kameraröhre E 1003 besitzt eine Länge von knapp 27 cm

## Regenerator für Bildröhren

Je älter ein Fernsehgerät ist, um so mehr verbraucht sich die Katodenschicht einer Bildröhre. Durch leichtes Aufdrehen der Helligkeit kann man erkennen, daß das Bild silbrig-negativ und unscharf wird. Einige Techniker versuchen durch das Überheizen vom Heizfaden die Lebensdauer der Bildröhre zu verlängern, leider nicht oft von großer Dauer.

Eine andere Möglichkeit ist die Regeneration der Katodenschicht. Hierbei wird durch eine hohe Spannung zwischen Katode und Wehneltzylinder die taub gewordene Katodenschicht abgesprengt. Dadurch legt man die emissionsfähige Schicht frei. Die so erzielte Wirkung ist verblüffend.



Schaltung des Regenerators. Mit Hilfe des Stellwiderstandes R1 (2 MΩ) wird die Zündspannung der Glimmlampe 2 so eingestellt, daß beim Schließen des Schalters S2 die gesamte Ladespannung an den Elektroden der Bildröhre liegt

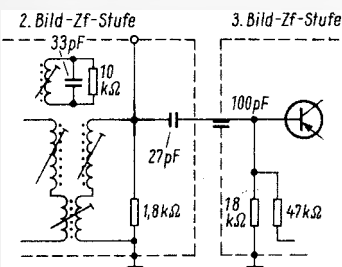
Das Gerät zum Regenerieren der Bildröhren ist einfach zu bauen (Bild). Im Prinzip besteht es aus einem Heiztransformator 8 V (Klingeltransformator) und einer Spannungsverdreifachung von 220 V auf  $3 \times 314 \text{ V} = 942 \text{ V}$ . Durch die Heizspannung von 8 V wird die Bildröhre überheizt, was das Absprengen der nichtemittierenden Katodenschicht erleichtert. Über den Schalter S2 wird die positive Spannung kurzzeitig an den Wehneltzylinder gelegt. Für diesen Zeitraum fließt von der Katode zum Wehneltzylinder ein großer Strom, der das Absprengen der nicht mehr emissionsfähigen Katodenschicht bewirkt. Dieser Vorgang sollte durch das Schließen des Schalters S2 maximal viermal wiederholt werden. Sollte man aber noch nicht zufrieden sein, sind weitere Versuche zulässig, man sollte sich aber vor planlosem Schalten von S2 hüten, denn dadurch kann die gesamte Emissionsschicht abgesprengt werden, was die Bildröhre total beschädigt.

Eckart Schnarr

## fernseh-service

### Kalte Lötstelle im Bild-Zf-Verstärker

Ein Fernsehgerät neuesten Baujahrs war schon häufiger der Anlaß zu einer Klage des Kunden. Die Garantiezeit neigte sich dem Ende zu, und nun zeigte das Gerät einen Fehler, der angeblich schon immer vorhanden gewesen sein soll. Drehte man den Kontrast voll auf, so verzog sich das Bild, und die Synchronisation wurde instabil, eine typische Übersteuerungserscheinung. Außerdem sollte die Bildhelligkeit gelegentlich flackern. Mein Verdacht richtete sich auf die Regelspannungserzeugung. Das Auswechseln der PCL 84 brachte keinen Erfolg. Auf dem Chassis sind zwei Einsteller mit der Bezeichnung *min. Kontrast* und *max. Kontrast* angeordnet. Der erstere begrenzt bzw. erweitert den Einstellbereich des Kontrasteinstellers. Mit dem anderen kann der Arbeitspunkt der Taströhre und damit die Höhe der Regelspannung verändert werden. Versuchsweise verdrehte ich abwechselnd beide Potentio-



Der unverlötete 27-pF-Kondensator brachte zeitweilig ein Flackern ins Bild. Außerdem neigte das Gerät bei aufgedrehtem Kontrasteinsteller zum Übersteuern

meter, aber das war zwecklos. Das Bild erreichte bestenfalls einen mittleren Kontrast, und das nur bei voll aufgedrehtem Kontrasteinsteller.

Ich beschloß, das Gerät mit in die Werkstatt zu nehmen. Dort setzte zu Beginn der Reparatur das vom Kunden erwähnte „Flackern“ ein. Es handelte sich dabei um kurzzeitige, erschütterungsabhängige Kontraständerungen. Durch vorsichtiges Klopfen lokalisierte ich den Wackelkontakt. Die Abschirmkappe des zweiten Bild-Zf-Filters wurde abgenommen und die Bauteile mit einer Lupe untersucht. Ein 27-pF-Kondensator hing mit einem Bein unverlötet in einer Lötöse (Bild). Damit war die Ursache gefunden. Der Empfänger hatte bereits die Herstellerfirma fehlerhaft verlassen. Bemerken möchte ich noch, daß dies nicht das erste Gerät aus dem gleichen Hause war, welches mit einer kalten Lötstelle während der Garantiezeit in die Werkstatt mußte.

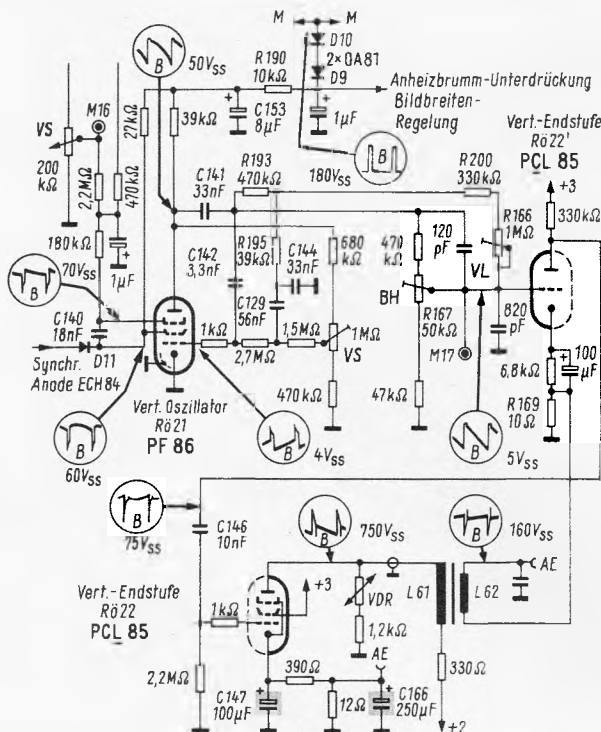
Nach sorgfältigem Verlöten ließen sich alle Potentiometer einwandfrei einstellen. Jetzt war mir auch die Fehlererscheinung klar. Der Kondensator bildete eine der beiden Kreiskapazitäten und diente gleichzeitig zum Auskoppeln der Zwischenfrequenz. Durch die Unterbrechung gelangte die Hochfrequenz nur über die Leitungskapazität auf die Basis des nächsten Zf-Transistors. Als Folge davon wird ein wesentlich kleineres Videosignal gebildet, das auch der Taströhre angeboten wird. Daraufhin erzeugte diese Stufe zu wenig Regelspannung, und der Tuner wurde übersteuert.

Hans-Joachim Luppe

### Bild im unteren Viertel eingerollt

Mit dieser Fehlerangabe wurde ein Fernsehgerät in die Werkstatt eingeliefert. Zum besseren Verständnis sei zunächst die Wirkungsweise der Schaltung erläutert (Bild). Die Vertikal-Ablenkspannung von 50 Hz wird in einer speziellen Kipperschaltung, bestehend aus einer Kombination eines Miller-Integrators mit einem Transistron, erzeugt. Die Merkmale der Schaltung sind der Kopplungskondensator C140 zwischen den Gittern g2 und g3 und die Kopplungskondensatoren C141, C142 zwischen der Anode und dem Steuergitter der Röhre Rö21. Die Synchronisation erfolgt mit einem negativen Synchronimpuls, der über den Kondensator C140 dem Bremsgitter zugeführt wird. Der Oszillator wird durch Zuführen der Versorgungsspannung vom Elektrolytkondensator C153 stabilisiert. Diese Spannung erhält man durch Gleichrichter der Zeilenrückschlagimpulse über die Dioden D9 und D10.

Die Endstufe ist sehr stark gegengekoppelt. Zum Erzielen dieser großen Gegenkopplung wird zusätzlich die Triode Rö22' als Vorverstärker verwendet. Der Widerstand R167 legt die Bildhöhe fest, die zur Vorentzerrung erforderliche Parabelkomponente wird mit dem RC-Glied R193, R195, C144 erzeugt und über den Widerstand R200 dem Einsteller R166 zugeleitet, der der Linearitätseinstellung dient. Zusätzlich wird ein Teil der Parabelspannung über den Kon-



Die schadhafte Elektrolytkondensatoren C166 und C147 verursachten eine unzulässige Stromgegenkopplung an der Endpentode, die sich über die Gegenkopplung schon an der Anode Rö22' bemerkbar machte

densator C 129 auf das Steuergitter des Miller-Transistrons gekoppelt, wodurch man eine S-förmige Vorverzerrung für die Weitwinkelablenkung erreicht. Von der Anode der Triode R6 22' wird über den Kondensator C 146 die Sägezahn-Aussteuerspannung dem Steuergitter der Pentode R6 22 zugeführt, die den zur Ablenkung erforderlichen Sägezahnstrom durch die Wicklung des Vertikal-Ausgangstransformators fließen läßt. Der Fußpunkt der Sekundärwicklung führt über den niederohmigen Widerstand R 169 nach Masse. An diesem Widerstand entsteht eine so starke Gegenkopplungsspannung, daß die wirksame Gittersteuerspannung auf etwa 10 % herabgesetzt wird. Dadurch wirkt man einer Schrumpfung der Bildhöhe über die Gegenkopplung entgegen.

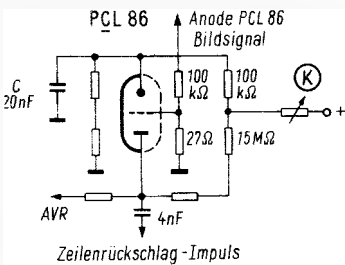
In dem fehlerhaften Gerät wurde nun zunächst der Gegenkopplungsweig durchgemessen, der aber in Ordnung war. Das Signal zeigte erst an der Anode der Röhre R6 22' starke Verformungen und leichtes Überspringen.

Als Fehler stellte sich ein Elektrolytkondensator heraus, der aber interessanterweise nicht an der Triode sondern an der Ausgangspentode lag. Ich wechselte die Kondensatoren C 166 und C 147 aus.

Noch eine Bemerkung zur Fehlersuche: Durch die Gegenkopplung von L 62 auf die Katode der Röhre R6 22' war die Impulsverformung schon hier zu sehen. Normalerweise hätte man sie erst an der Anode der Röhre R6 22 vermutet. W. Hardt

### Fehler in der getasteten Regelung

Ein Fernsehgerät zeigte zwar das Raster, aber weder Bild noch Ton. Eine Messung der Regelspannung ergab einen viel zu hohen Wert, nämlich etwa 100 V<sub>-</sub>. Die Taströhre PCL 84 zog zuviel Strom.



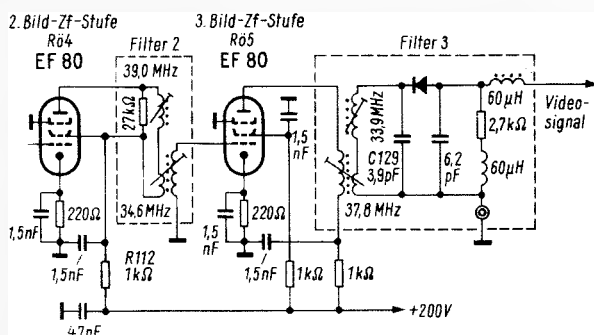
Durch den defekten Kondensator C zog die Taströhre zuviel Strom. Als Folge davon fehlten Bild und Ton

Messungen mit dem Ohmmeter ergaben einen zu niedrigen Wert zwischen Katode dieser Röhre und Masse (Bild). Der Kondensator hatte einen Schluß. Nach Auswechseln dieses Bauteils arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Wolfgang Schönhardt

### Schlechte Bildauflösung

Beim Abgleich des Bild-Zf-Verstärkers eines Fernsehempfängers erlitt plötzlich eine Röhre EF 80 einen Schirmgitterschluß, und der Widerstand R 112 verbrannte (Bild). Danach mußte man wieder von vorne anfangen, und ich stellte fest, daß sich das Filter 3 nicht abstimmen ließ.

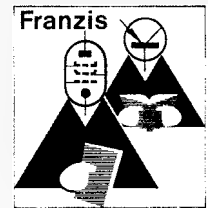
Der Primärkreis wies ein eindeutiges Maximum (37,8 MHz) auf, der Sekundärkreis jedoch nicht. Nun wechselte ich zunächst den Kondensator C 129 probeweise aus, aber ohne Erfolg. Die Videodiode dagegen war tatsächlich defekt. Nun war naturgemäß wieder ein kompletter Neuabgleich erforderlich.



Ein Schirmgitterschluß bei R6 4 ließ den 1-kΩ-Widerstand verbrennen; die defekte Diode bedämpfte den Sekundärkreis des Videofilters

Dieser Fehler zeigt, wie wichtig bei der Überholung von Altgeräten wie diesem das Überprüfen der Durchlaßkurve ist. Der Fehler wäre so wohl niemand aufgefallen, denn die Diode war zwar in Ordnung, sie wies jedoch starke Abweichungen von ihren Kenndaten auf. Ich hatte das Gerät abgeglichen, weil das Bild unscharf erschien und starke Plastiken zeigte. Außerdem war die ZF-Bandbreite wie bei fast allen Altgeräten zu klein.

Wolfgang Berger



## Der Tonband-Amateur

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm- und Dia-Vertonung. Von Dr.-Ing. Hans Knobloch.

Seit Jahren ist dieses Buch ein ständiger Ratgeber der Tonbandfreunde. Diese, die 8. Auflage, ist Zeugnis genug. Der Band führt den Benutzer eines Tonbandgerätes über die anfängliche Liebhaberei zum ernsthaften, gepflegten Hobby. Nur zu bald merkt der Tonbandamateur, daß ihn die Betriebsanleitung im Stich läßt, wenn Probleme auftauchen, die mehr als nur eingeübte mechanische Handgriffe erfordern. Für diesen Fall präsentiert das Buch eine große Zahl von Erfahrungen und Kniffen. Das Tonbandgerät entwickelt sich von einem Schallspeicher zu einem virtuosen handhabenden Instrument der Unterhaltung und der eigenen schöpferischen Betätigung. Hier ein Auszug aus dem Inhalt: Etwas Theorie über Geräte und Technik, Aufnahmeverfahren, Mischungen, Stereophonie, Schmalfilm- und Diavertonung, Störungsbeseitigung, technische Tabellen, Anschriften.

8. Auflage. 176 Seiten, 77 Bilder. In Linson gebunden DM 12.80. Best.-Nr. 541.

## Dia-Vertonung

Technik und Tongestaltung.

Von Dipl.-Ing. Heinz Schmidt. — Das Buch führt von theoretischen Überlegungen und Plänen bis zu praxisnahen Anregungen für die Vorführung vertonter Dia-Reihen. Die Themenspanne reicht dabei von der Geräteauswahl, den Kopplungsproblemen, dem Bandschnitt, der Tonmontage bis zum Tonband-Archiv.

192 Seiten, 99 Bilder, 7 Tabellen. Laminier DM 12.80. Best.-Nr. 542.

## Das elektronische Foto-Blitzgerät

Von Gerd Bender. — Der Autor gibt eine gründliche Einführung in die Technik der für den Amateur besonders geeigneten Niederspannungs-Blitzgeräte. Er behandelt dabei Planung, Berechnung und Selbstbau und geht speziell auf die Problemkreise Lampenhalter, Zündkreis, Stromversorgung und elektronische Schaltautomatik ein.

2. Auflage. 124 Seiten, 76 Bilder, 8 Tabellen. Laminier DM 7.90. Best.-Nr. 543.

## Elektronische Musik

Von F. C. Judd. — Musik von elektronischen Apparaten komponiert. Musik auf Tonbändern aufgezeichnet. Musik mit neuartigen Klängen, kein herkömmliches Instrument kann sie spielen. Wen reizt es nicht, insgeheim solche „schöpferischen“ Geräte zu bauen!

68 Seiten, 38 Bilder. Laminier DM 6.90. Best.-Nr. 504.

Durch Ihre Buch- oder Fachhandlung. Bestellungen auch an den Verlag.

## Franzis-Verlag, 8000 München 37

# Wie messe ich richtig?

## Meßgeräte und Ihre Anwendungen

### 3. Teil

In den ersten beiden Teilen dieser Reihe, die in der FUNK-SCHAU 1969, Heft 14, Seite 443, und Heft 15, Seite 525, erschienen, erläuterten wir zunächst allgemein das Thema Messen und Meßfehler und wandten uns dann dem Messen von Gleichspannungen und Gleichströmen zu.

#### 1.7 Wechselspannungsmessungen

##### 1.7.1 Allgemeine Wechselspannungsmesstechnik

Bei der Wechselspannungsmesstechnik gibt es in der Rundfunk- und Fernsehtechnik zwei Arten der Anzeige.

1. Ablesung (Eichung) des Instrumentes in Effektivwerten,
2. Anzeige in Spitze-Spitze-Werten.

Bei Wechselspannungsangaben ist im allgemeinen der Effektivwert gemeint, wenn nicht bei Spitze-Spitze-Werten die Bezeichnung z. B.  $3 V_{SS}$  oder richtig  $u_{SS} = 3 V$  vorhanden ist. Das Bild 12 gibt den Zusammenhang zwischen diesen beiden Werten:

Aus den bekannten Gleichungen

$$u_{SS} = 2 \cdot u_s \text{ und } u_{eff} = \frac{u_s}{\sqrt{2}} \text{ ergibt sich}$$

$$u_{SS} = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot u_{eff} \text{ oder } u_{eff} = \frac{u_{SS}}{2 \cdot \sqrt{2}}$$

Diese Angaben gelten nur für Sinusspannungen. Es gibt bestimmte Bereiche der Technik, in welchen wir uns mit der einen oder anderen Meßmöglichkeit beschäftigen müssen. In der gesamten Niederfrequenztechnik (20 Hz bis 20 kHz; Tonbandtechnik bis 100 kHz) werden Leistungs-, Spannungs- und Stromangaben in Effektivwerten gemacht. Diese Effektivwerte werden jedoch bei Verstärkermessungen im Hinblick auf Übersteuerungen und Verzerrungen mit dem Oszillografen als  $u_{SS}$ -Werte angezeigt. Daraus folgt, daß für Messungen der Niederfrequenztechnik beide Wechselspannungsgrößen benutzt werden müssen. Auch in der Mittelfrequenztechnik, z. B. Oszillatorspannungen oder Zf-Spannungen,

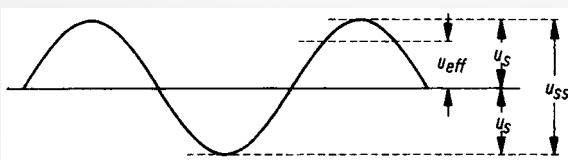


Bild 12. Darstellung und Zusammenhang zwischen  $u_{eff}$ ,  $u_s$ - und  $u_{SS}$ -Werten einer Sinusspannung

wird mit einem Oszillografen in  $u_{SS}$ -Werten angezeigt, während für den gleichen Fall das Röhrenvoltmeter den Effektivwert anzeigt.

In dem zweiten Gebiet, der Fernsehtechnik, sieht es anders aus. Hier haben wir es grundsätzlich nicht mit sinusförmigen Spannungen zu tun. Das hierfür benutzte Anzeigegerät ist ausschließlich der Oszillograf, der die Anzeige in  $u_{SS}$  liefert. Ein Röhrenvoltmeter kann hier nicht mehr verwendet werden, da seine Anzeige nur auf eine spezifische Spannungsart – der Sinusspannung – geeicht ist.

##### 1.7.2 Wechselspannungsmessungen mit dem Vielfachinstrument

Die im Handel erhältlichen Vielfachinstrumente erlauben aufgrund ihrer technischen Daten lediglich geringe Anwendungsmöglichkeiten. In den meisten Fällen ist der Frequenz-

bereich von 20 Hz bis etwa 1 kHz eingengt. Dazu kommt noch, daß kleinere Spannungsbereiche als 1 V selten anzutreffen sind, so daß die eigentliche Verwendung dieser Geräte auf die technische Wechselspannung von 50 Hz in Netzteilen oder ähnlichen Baugruppen gegeben ist. Der vorhandene Gleichspannungsmessbereich wird durch Vorschalten einer Gleichrichteranlage – meist ein Brückengleichrichter – auf Wechselspannungsmessungen erweitert, wobei die oben angegebenen Frequenzeinschränkungen zu beachten sind. Aufgrund des Kennlinienknickes der Gleichrichterdioden für kleine Spannungen ist für den untersten Meßbereich eine zusätzliche Skala angeordnet, die – unlinear – der Kennlinie des benutzten Gleichrichters angepaßt ist. Die Eingangswiderstände für Wechselspannungsmessungen sind etwa um den Faktor 0,5 geringer gegenüber dem des Gleichspannungsmessbereiches. Deshalb finden sich bei den Vielfachinstrumenten immer zwei Angaben für den Eingangswiderstand. Zum Beispiel: bei Gleichspannungsmessungen DC<sup>1)</sup>:  $R_i = 10 \text{ k}\Omega/V$ ; bei Wechselspannungsmessungen AC<sup>1)</sup>:  $R_i = 5 \text{ k}\Omega/V$ . Da in den meisten Fällen bei Wechselspannungsmessungen in Netzteilen usw. relativ geringe Innenwiderstände der Spannungsspulen vorhanden sind, ist der Innenwiderstand der Wechselspannungsbereiche ohne großen Einfluß auf die Messung im Hinblick auf die Belastung der Spannungsquelle.

Oftmals ist zu einem Vielfachinstrument ein sogenannter „Hf-Tastkopf“ lieferbar. Dieser Tastkopf ist in seiner Eichung auf die Messung von Sinusspannungen bezogen. Sein Frequenzbereich ist je nach Größe des Koppelkondensators und des Innenwiderstandes des Meßinstrumentes von einigen Hz bis mehreren MHz gegeben, wobei die obere Grenzfrequenz weniger durch die Gleichrichteranordnung als durch die Zuleitungsinduktivitäten gegeben ist. Die Länge der Meßleitung bei einem Hf-Tastkopf – darunter wird sowohl die Zuleitung der Tastspitze als auch die Masseleitung verstanden – soll aus zwei Gründen sehr kurz sein:

1. Wenn bei einer längeren Leitung bei der Spannungsmessung hoher Frequenzen an der dadurch entstehenden Induktivität Spannungsabfälle auftreten, ist es ohne weiteres möglich, daß sich aufgrund der Zuleitungsinduktivitäten und der vorhandenen Kapazitäten Serien- oder Parallelresonanzkreise bilden, welche die Höhe der effektiv vorhandenen Spannungen sehr stark beeinflussen. Der Einfluß der Zuleitungsinduktivität kann sehr leicht durch einen Versuch erkannt werden. Wir benutzen die Ausgangsspannung eines Wobblers oder Meßsenders (z. B. 0,5 V) unter Benutzung des vorher beschriebenen Hf-Tastkopfes und stellen eine Frequenz von 10 MHz, 50 MHz oder 100 MHz ein. Bei Verlängerung der Meßleitungen zwischen Wobbler und Hf-Tastkopf werden wir schnell erkennen, daß die kürzeste Meßleitung gerade gut genug ist.

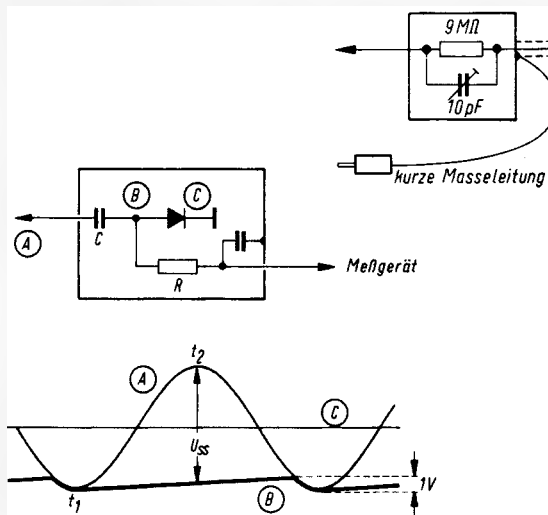
2. Der zweite Grund ist bei Messungen an hochohmigen Generatoren durch kapazitive Einstreuung fremder Wechselspannungen gegeben. Werden mit einem Tastkopf und relativ langer Zuleitung – zum Beispiel 50 cm – Wechselspannungsmessungen an hochohmigen Meßpunkten des Fernsehgerätes, z. B. einem Phasenschieberglied des Sinusoszillators, vorgenommen, so kann die kapazitive Einkopplung von zeilenfrequenten Impulsspannungen der Zeilen-Endstufe die Anzeige wiederum verfälschen.

Durch die gegebene Unlinearität der Diode ist im untersten Meßbereich die speziell dafür vorhandene Wechselspannungsskala zu benutzen, während für die höheren Meßbereiche die linearen Gleichspannungsskalen verwendet werden.

<sup>1)</sup> DC (direct current) = Gleichstrom, AC (alternativ current) = Wechselstrom. Diese aus dem Englischen stammenden Abkürzungen sind auch auf deutschen Instrumenten zu finden.



Unten: Bild 13. Maximal zulässige Eingangsspannung an einem Diodentastkopf



Bei der Wechselspannungsmessung mit einem Hf-Tastkopf ist ein weiterer Faktor zu berücksichtigen, die maximal vorgesehene Eingangsspannung. Bei der vorliegenden Schaltung eines Tastkopfes (Bild 13) muß diese Einschränkung nicht nur berücksichtigt, sondern auch verstanden werden. Wenn während der Zeit  $t_2$  der volle Wert  $u_{ss}$  als Sperrspannung an den Anode weniger als 1 V beträgt (Durchlaßrichtung), liegt während der Zeit  $t_2$  der volle Wert  $u_{ss}$  als Sperrspannung an den Elektroden der Diode. Das ist für die praktische Ausführung von Messungen sehr wesentlich. Die für die Tastköpfe benutzten Hf-Dioden haben durchschnittlich eine maximale zulässige Sperrspannung von etwa 120 V. Das bedeutet, der maximal anzuzeigende Effektivwert der Wechselspannung darf den Betrag von

$$u_{\text{eff}} = \frac{u_{ss}}{2 \cdot \sqrt{2}} = \frac{120 \text{ V}}{2 \cdot \sqrt{2}} = 42 \text{ V}$$

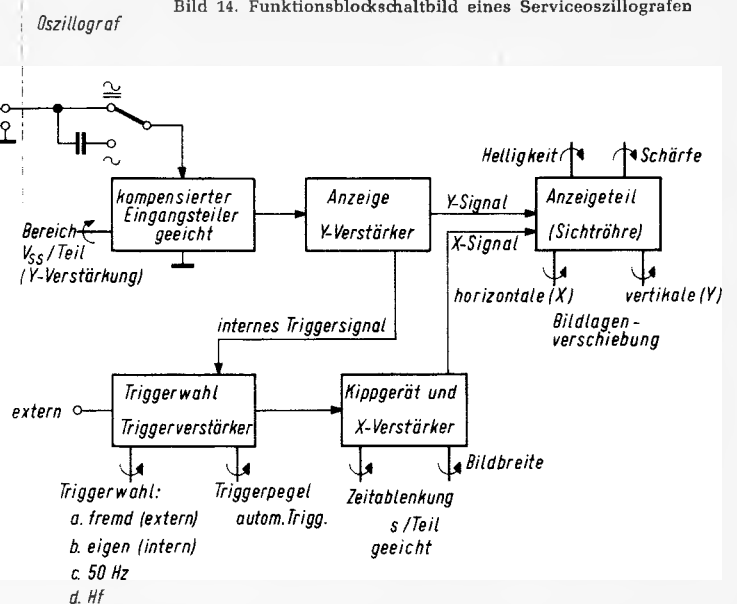
nicht überschreiten! Hieraus folgt, daß Wechselspannungsmessungen in Netzteilen mit einem Hf-Tastkopf bei Spannungen von mehr als rund 40 V zur sicheren Zerstörung der Diode im Tastkopf führen.

### 1.7.3 Messungen von Wechselspannungen mit dem Röhrenvoltmeter

In der Nf- und Hf-Technik wird bevorzugt das Röhrenvoltmeter für die Spannungsmessung verwendet. Im Gegensatz zur Wechselspannungsmessung beim Vielfachinstrument unterscheiden sich die Probleme des direkten Anschlusses des Röhrenvoltmeters oder des Hf-Tastkopfes gegenüber dem vorher geschilderten Vielfachinstrument nicht. Auch hier ist es wesentlich, kürzeste Leitungsführungen zu erreichen und die Masseleitung am Chassis dort zu befestigen, wo mit Sicherheit der Massepunkt der zu messenden Spannung ebenfalls liegt. So schließt man z. B. beim Bestimmen der Zf-Spannung für den UKW-Empfang (10,7 MHz) die Masseklemme in unmittelbarer Nähe des Zf-Filters, an dem die Messung vorgenommen wird, und nicht im Nf-Teil, Netzteil oder an anderen Massepunkten an.

Die meisten Röhrenvoltmeter besitzen einen Wechselspannungseingang, der den direkten Anschluß – ähnlich dem Vielfachinstrument – gestattet. Wir wollen aber auch hier wieder berücksichtigen, daß die zur Verfügung stehende Bandbreite für diese Messung sehr gering ist, da Eingangskapazität und interne Zuleitungsinduktivitäten sowie auch im starken Maße die Anschlußleitungen an dem Meßobjekt als Induktivitäten für eine entsprechende Begrenzung sorgen. Hinzu kommt, daß die Spannungsteiler der Instrumente nicht frequenzkompensiert sind. Man kann sagen, daß der direkte Wechselspannungsanschluß beim Röhrenvoltmeter für Nf-Spannungen von etwa 20 Hz bis 100 kHz benutzt werden kann. Die Zwischenschaltung des Hf-Tastkopfes erlaubt dann

Bild 14. Funktionsblattschaltbild eines Serviceoszillografen



darüber hinaus Spannungsmessungen bis zu Frequenzen von 100 MHz, wobei die obere Grenzfrequenz vorwiegend von den Zuleitungslängen und deren Anschlußort- und -art abhängt. Die Eingangsimpedanz eines Röhrenvoltmeters ist um vieles größer gegenüber dem Vielfachinstrument. Wir können mit ungefähr  $R_{\text{in}}/3$  als Eingangswiderstand und rund 20 pF als Eingangskapazität rechnen. Hat ein Röhrenvoltmeter zum Beispiel 10 MΩ Gleichspannungs-Eingangswiderstand, so ist für den Fall der Wechselspannungsmessung der Widerstand

$$\frac{10 \text{ M}\Omega}{3} \approx 3,3 \text{ M}\Omega$$

Eine weitere Gruppe von Röhrenvoltmeters sind die sogenannten Nf-Millivoltmeter, die bei einigen Firmen gleichzeitig auch als Gleichspannungs-Röhrenvoltmeter benutzt werden können. Die Nf-Millivoltmeter besitzen einen Wechselspannungsverstärker, an dessen Ausgang nach Gleichrichtung der Wechselspannung das Anzeigeinstrument liegt. Durch die hohe Verstärkung dieser Geräte ist es möglich, als untersten Meßbereich rund 1 mV Vollausschlag zu erhalten. Der Frequenzbereich ist üblicherweise 10 Hz bis etwa 100 kHz. Der Eingangswiderstand liegt bei 3 MΩ und die Eingangskapazität bei 20 pF.

Bei Gleichspannungsmessungen wird das Gleichspannungseingangssignal über einen mechanischen oder elektronischen Chopper in ein Wechselspannungssignal umgewandelt und gelangt dann ebenfalls entsprechend an dem Eingang des Nf-Anzeigeverstärkers.

Die Nf-Millivoltmeter werden für Messungen der Nf-Verstärkertechnik und Tonbandgerätetechnik benutzt, wobei in den meisten Fällen in dB geeichte Pegelskalen vorhanden sind.

Bei Nf-Messungen im Millivoltbereich soll man sich jedoch darüber im klaren sein, daß aufgrund einer Anzeige des Instrumentes noch nichts darüber ausgesagt ist, woher diese angezeigte Spannung kommt und welcher Art sie ist. Fehlmessungen im Millivoltbereich sind leicht möglich, da kleinste Brummspannungen und Rauschspannungen bereits eine Anzeige hervorrufen, auf die sich amplitudenmäßig dann das Meßsignal aufbaut. In Zweifelsfällen sollte das Meßsignal vorher mit dem Oszillografen auf derartige Störungen untersucht werden.

### 1.7.4 Wechselspannungsmessungen mit dem Oszillografen

Der Oszillograf bietet die gleichzeitige Möglichkeit der Kurvenanalyse der zu untersuchenden Spannung sowie auch der Messung der Spitze-Spitze-Werte in V. Bild 14 zeigt einmal die Ersatzschaltung des elektrischen Eingangs des Oszillografen und zum anderen die Einstellknöpfe, die bei Wechselspannungsmessungen erforderlich sind.

(Fortsetzung folgt)

## Neues aus der Elektronik

### Anlage zum digitalen Messen von Wegen und Winkeln

In dem Aufsatz werden die Gliederung und die Wirkungsweise einer numerischen Meßanlage für Wege und Winkel beschrieben, die vor- und rückwärtszählend ( $f_{\max} = 200$  kHz) für eine oder für zwei Koordinaten ausgeführt werden kann. Der Eingang ist für zwei um  $90^\circ$  phasenverschobene Rechtecksignale ausgelegt. Der Meßbereich umfaßt sechs Dekaden, auch die Vorwahl ist sechsstellig.

### Drehzahlaufnehmer mit Lichtleitern

Prinzip und Eigenschaften der Lichtleiter werden besprochen, dann werden praktische Anwendungen derselben bei verschiedenen Konstruktionen von Drehzahlaufnehmern gezeigt. Als Lichtleiter werden Plexiglasstäbe, glasklare PVC-Schnur oder Glasfaseroptiken verwendet. Sie dienen dazu, optische Signale von rotierenden Meßobjekten auf bequeme Weise an den Drehzahlaufnehmer heranzuführen, der sich oft nicht unmittelbar am Meßobjekt montieren läßt.

### Digital-Voltmeter mit Dual-Slope-Umsetzung

Ein Digital-Voltmeter mit maximal vierziffriger Anzeige und einer Meßunsicherheit von maximal 0,3 % wird beschrieben. Dieses ist besonders für die tägliche Arbeit im Labor geeignet. Das Gerät arbeitet nach dem Dual-Slope-Verfahren und besitzt eine hohe Störwechselspannungs-Unterdrückung in den Gleichspannungs-Meßbereichen. Die Widerstandsmeßschaltung gestattet, auch mit großen Induktivitäten und Kapazitäten behaftete Widerstände zu messen. Ferner sind in passive Netzwerke eingebaute Widerstände meßbar.

### Zündwinkel-Meßmethode für Verbrennungsmotoren

Am laufenden Motor läßt sich der Zündwinkel meßtechnisch relativ einfach dadurch erfassen, daß man eine bistabile Schaltung periodisch mit Hilfe der Zündanlage und einen von der Kurbelwelle gesteuerten Geber beide Zustände abwechselnd nacheinander durchlaufen läßt. Das Tastverhältnis der entstehenden Spannung ist ein Maß für den Zündwinkel. Es werden die zu erfüllenden Bedingungen abgeleitet sowie eine einfache Schaltung mit allen Einzelheiten angegeben.

### Teilnehmer-Rechensysteme

Teilnehmer-Rechensysteme (time sharing systems) sind EDV-Anlagen, die aufgrund besonderer Hardware- und Software-Eigenschaften die gemeinsame Nutzung über eine Vielzahl von direkt angeschlossenen Ein-/Ausgabestationen (remote terminals) ermöglichen. Der vorliegende Aufsatz beschreibt den Aufbau und die Arbeitsweise derartiger Systeme und behandelt insbesondere Probleme der Zeit- und Speicheraufteilung. Die in Heft 5/1968 begonnene Aufsatzreihe über die Grundlagen der EDV wird damit abgeschlossen.

### Gegentakt-Gleichspannungswandler mit geregelter Ausgangsspannung

Arbeitsweise, Eigenschaften, Schaltung und Dimensionierung eines Gegentakt-Gleichspannungswandlers werden besprochen, der bei einer Eingangsspannung zwischen 22 und 32 V eine geregelte Ausgangsspannung von  $\pm 12$  V bei einer Stromentnahme von maximal 25 mA liefert.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 8 (August-Ausgabe 1969).

## Das Fachgeschäft im Warenhaus

### 40 Servicewerkstätten und fast 200 Techniker

### Phono und Schallplatten sind gute Umsatzträger

**Auch bei Karstadt, dem größten Warenhausunternehmen im Bundesgebiet, gehören die Radio- und Fernsehteilungen nicht zum alten Stamm.** Im Oktober 1958 wurden in einigen Häusern die ersten Geräte in die Regale gestellt. Heute bilden diese „Fachgeschäfte im Haus“ – shop in the shop, wie die Amerikaner sagen – eine wachstumskräftige Branche, wie Karstadt-Direktor Kurt Alberts, ab 1959 und bis vor kurzem Zentraleinkäufer dieses Zweiges, bei einem Gespräch in Essen mitteilte.

Rundfunkabteilungen unterschiedlicher Größe gibt es heute in 56 Karstadthäusern. Das Sortiment umfaßt bei Geräten ganz überwiegend deutsche Erzeugnisse; mit Ausnahme von Saba führt Karstadt – bei wechselnder Sortimentszusammenstellung – alle deutschen Marken; aus kalkulatorischen Gründen z. T. auch Exklusivmodelle der großen Hersteller. Ausländische Fabrikate sind selten zu finden, sieht man von Kassetten-Tonbandgeräten und kleinen Transistorempfängern ab. Der Grund ist die Notwendigkeit, bei Geräten, etwa aus dem Fernen Osten, ein überdurchschnittlich großes Ersatzteilleger zu unterhalten, weil der direkte Rückgriff auf den Produzenten fehlt.

Zu einem Fachgeschäft – und Karstadt rechnet sich mit gutem Grund in dieser Branche dazu – gehört der volle Service. Man unterhält eine Zentralservicewerkstatt in Hamburg, zuständig für sieben Häuser, und 39 Filialwerkstätten mit 34 Rundfunk- und Fernseh-Techniker-Meistern sowie 155 Technikern, von denen bereits 80 % für Farbgerätereparaturen ausgebildet sind. 109 Kundendienstfahrzeuge – 33 mit Funksprechanlagen – stehen bereit. Der Antennenbau wird ebenfalls übernommen, jedoch kaum die Erstellung von Gemeinschaftsantennen-Anlagen. In eigenen, von der Industrie unterstützten Lehrgängen werden Transistor- und Farbfernsehtechnik gelehrt, bei der Farbe steht heute selbstverständlich die Reparaturpraxis im Vordergrund.

**Das Verkaufspersonal wird hauptsächlich auf den Gebieten Farbe, Tonbandgeräte und Stereophonie geschult.** Bemerkenswerterweise rechnen die Werkstätten nicht gesondert ab; ihre Unkosten laufen bei der Rundfunk-Fernseh-Abteilung des jeweiligen Hauses über Warenkonto und gehen damit in die Kalkulation ein. Ein Problem

# Rundfunk, Fernsehen, Phono im Warenhaus

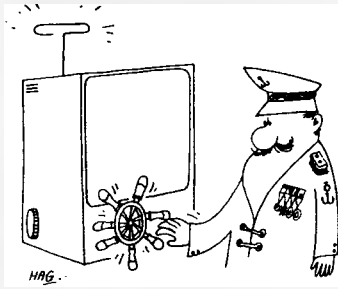
besonderer Art im Warenhaus ist die Aufstellung und Vorführung von Stereo- und vor allem Farbfernsehgeräten. Was Stereo angeht, so richtete Karstadt bereits in 14 Häusern Vorführstudios mit Wohnzimmercharakter in der Größe von 25...35 qm ein. Allerdings ist die Einrichtung eines solchen Studios stets eine Platzfrage – wer die strengen Bräuche im Warenhaus bezüglich „Umsatz pro Quadratmeter“ kennt, wird volles Verständnis haben.

Über die häufig ungünstige Aufstellung der Farbfernsehempfänger im Handel ist schon oft geklagt worden. Meist fällt zu viel direktes Licht auf die Bildschirme, auch steht der Interessent durchweg zu nahe am Gerät. Karstadt wird demnächst in seinen Häusern Düsseldorf und Hannover mit neuen Methoden der Präsentation experimentieren. Darüber wird zu berichten sein. Der Farbfernsehgeräteverkauf im Warenhaus wird womöglich durch die strikte Einhaltung der Bestimmungen der Preisbindung für das Personal nicht gerade erleichtert. „Handeln“ gibt es nicht – und das nicht nur auf diesem Sektor, sondern überall, wo noch die Preisbindung aufrechterhalten wird.

**Plattenspieler aller Art, Tonbänder und Batterien sowie sonstiges Zubehör und vor allem die Schallplatte gehören zu den besonderen Umsatzträgern der Rundfunkabteilung;** ihr Anteil am Gesamtumsatz ist weitaus höher als sonst im Fachgeschäft. Das ist die Folge der konsequenten Sortimentspolitik, der ungemein hohen Kundenfrequenz und der Spontankäufe.

Wer annimmt, daß im Warenhaus die Billigschallplatte am besten geht, wird enttäuscht sein zu hören, daß Karstadt seinen größeren Umsatz mit der 19-DM-Preisklasse tätigt. Die Schallplatte profitiert im weiten Maße davon, daß man im Warenhaus durch die Stockwerke schlendern kann und ganz unverbindlich an die großen Kästen mit den Platten treten und darin wühlen darf. Das zwar nicht besonders lukrative, aber stimmungsfördernde Geschäft mit Tausenden von Single-Platten aus Restauflagen (das Stück für eine D-Mark, wild durcheinander auf einem großen Tisch) gehört der Vergangenheit an; der Übergang zur 30-cm-LP hat allerdings ein kleineres Geschäft mit Restauflagen dieses Plattentyps entstehen lassen.

K. T.



## Signale

### Ausstellung in der Ausstellung

Der Techniker, sich für Elektroakustik, High Fidelity und Stereophonie interessierend, sieht Ausstellungen dieser Art nicht ungern. Wenn immer möglich, wird er sie besuchen, um seine Kenntnisse zu erweitern und Neues zu erspähen. Ausstellungen – und Ausstellungsberichte, wie eine Leseranlyse letztlich ergab – sind beliebt. Kein Wunder, daß die erste international aufgezoogene High-Fidelity-Ausstellung – im August des Vorjahres in Düsseldorf – einen Achtungserfolg errang und nun im kommenden Jahr wiederholt werden wird.

Anschließend aber soll „integriert“ werden, um dieses Modewort zu verwenden. Im Rahmen der ersten internationalen Funkausstellung auf deutschem Boden (in Berlin im Jahre 1972) wird, dem Willen aller Verantwortlichen zufolge, eine Sektion Hi-Fi eingerichtet werden. Hier wird das gesamte diesbezügliche in- und ausländische Angebot konzentriert sein, was bedeutet: Jene Großfirmen, die Rundfunk- und Fernsehgeräte und Phonogeräte dazu fertigen, müssen in der Sonderschau Hi-Fi jeweils einen zweiten Stand mit Hörkabinen und eben diesen Phono/Ela-Produkten usw. einrichten. Erinnern wir uns: Auf der Hannover-Messe beispielsweise haben einige Großfirmen der Elektronik sogar mehrere Stände. Radio-Fernsehen-Phono auf dem einen, Antennen auf dem anderen, professionelle Elektronik in einer zweiten Halle, Büroelektronik in der dritten usw.

Für Berlin 1972 bahnt sich also ein interessanter Ausstellungstyp an, Hi-Fi inmitten allem anderen, aber strikt getrennt. Die Wirkung wird weitgehend davon abhängen, ob diese Separation eingehalten wird; Verzettlung schadet. Dieser hier entwickelte Gedanke ist so neu nicht. Auf der vorhergehenden Seite dieses Heftes findet man bei der Betrachtung der Gepflogenheiten im Warenhaus ähnliches – dort das Fachgeschäft im Warenhaus, hier die Sonderausstellung in der Ausstellung.

### Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin am 1. Juli 1969

Rundfunkteilnehmer:	Fernsehteilnehmer:
<b>19 219 619</b>	<b>15 542 780</b>
Zugang im Juni:	Zugang im Juni:
<b>18 119</b>	<b>42 082</b>

Im ersten Halbjahr 1969 meldeten sich 542 550 Fernsteilnehmer an, während es im Vergleichszeitraum 1968 noch 641 095 waren oder 55,6% vom Jahresergebnis 1968. Setzt man diese Prozentzahl in Beziehung zum Halbjahresergebnis 1969, dann errechnet sich für das ganze Jahr 1969 ein voraussichtlicher Gesamtzugang von etwa 976 000 neuen Fernsteilnehmern (1968: 1 152 495).

### Mosaik

Seit dem 3. August wird das Hörfunk-Nachtprogramm der ARD im Sendebereich des Norddeutschen Rundfunks nicht wie bisher nur über einige sondern über alle Sender der 1. UKW-Senderkette und über die gesamte 2. UKW-Senderkette ausgestrahlt. Leichte Musik wechselt mit stündlich einmal Nachrichten ab. Später ist für die Zeit zwischen 6 und 9 Uhr ein Frühmagazin vorgesehen.

Zwei Tonkanäle sind das Kennzeichen eines Fernseh-Versuchsprogramms, das die japanische Rundfunk- und Fernsehgesellschaft NHK demnächst senden wird. Benutzt wird ein FM/FM-Multiplexsystem mit einem Subträger von 31,5 kHz für den zweiten Kanal. Mit diesem Verfahren ist weniger an die Übertragung von Stereoton gedacht, als an zweisprachige Kommentare. Eine öffentliche Vorführung ist auf der Weltausstellung Osaka 1970 vorgesehen; dort sollen den Besuchern japanische Fernsehprogramme in japanischer und englischer Sprache vorgeführt werden.

600 m hoch wird der neue Fernsehturm in Tokio werden und damit das größte freitragende Bauwerk der Welt sein. Bauherr ist die halbstaatliche Rundfunk- und Fernseh-

### Letzte Meldung

Die Robert Bosch GmbH bestätigt, daß sie eine Lizenz für Fertigung und Vertrieb der EVR-Abspielgeräte von der EVR Partnership, London, genommen hat. Es handelt sich um ein neues Verfahren der elektronischen Bildaufzeichnung und -wiedergabe auf Spezialfilm nach einer Entwicklung von Dr. Peter Goldmark in den amerikanischen CBS Laboratories (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 6, Seite 161). Bosch kann noch nicht sagen, wann und zu welchem Preis die Geräte geliefert und ob sie evtl. bereits zur Hannover-Messe des nächsten Jahres vorgestellt werden.

organisation NHK. Der Turm krönt ein neues 24stöckiges Gebäude, in dem sich Verwaltungen der NHK und ein Musiksaal mit 5000 Sitzplätzen befinden werden. Standort ist das jetzige NHK-Funkzentrum neben dem Yoyogi-Park, wo bereits der achtstöckige Riesenbau der NHK mit 112 500 qm Gesamtfläche steht. Alle Werbefernseher Tokios sind eingeladen, ihre Antennen ebenfalls auf den neuen Turm zu verlegen, mit dessen Fertigstellung 1972 gerechnet wird.

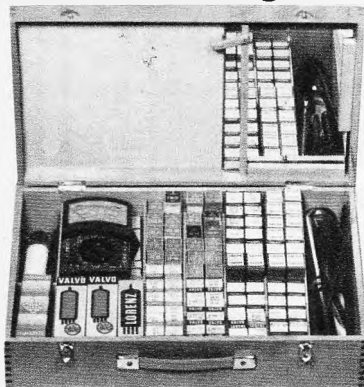
### Veranstaltungen und Termine 1969

29. August bis 7. September	Stuttgart	Deutsche Funkausstellung (Killesberg)
30. August bis 8. September	Paris	Internationale Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung
31. August bis 7. September	Leipzig	Herbstmesse
6. bis 11. September	Mailand	34. Nationale Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung
6. bis 11. September	Mailand	6. Internationale Ausstellung elektronischer Bauelemente, Meß- und Prüfgeräte und Zubehör
7. bis 14. September	Wien	Herbstmesse
8. bis 12. September	Ludwigshafen	Fachberatertagung für Elektrotechnik, Elektronik, Ela-, Steuer- und Regeltechnik
12. bis 28. September	Stockholm	„Hör Nu '69“ – Ela-Hi-Fi-Ausstellung (Techniska Museet)
19. bis 28. September	Amsterdam	Firato '69 (RAI-Gebäude)
19. bis 28. September	Berlin	Deutsche Industrieausstellung (Messegelände)
29. September bis 3. Oktober	Baden bei Wien	„Datenverarbeitung im europäischen Raum“ – 2. Internationaler Datenverarbeitungskongreß
7. bis 10. Oktober	Bremen	17. Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft – FTG – (Kongreß-Saal der Stadthalle)
7. bis 12. Oktober	Ljubljana	„Moderne Elektronik“ – 16. Internationale Ausstellung der Elektronik, Fernmeldetechnik, Automatisierung und Kerntechnik
7. bis 16. Oktober	Amsterdam	Ausstellung „Het Instrument“
16. bis 21. Oktober	London	Internationale Ela-, Photo- und Kinoausstellung
19. bis 22. November	Hamburg	8. Tonmeistertagung
25. bis 27. November	London	Konferenz über digitale Satelliten-Nachrichtentechnik (IEE, Savoy Place)
10. bis 12. Dezember	London	Konferenz über die Zuverlässigkeit in der Elektronik (IEE, Savoy Place)

### 1970

1. bis 10. März	Leipzig	Frühjahrmesse
11. bis 13. März	Zürich	Seminar über die digitale Verarbeitung von NF-Signalen (Eidgen. Techn. Hochschule)
17. bis 20. März	Edinburgh	Management und Wirtschaftlichkeit in der elektronischen Industrie (Universität von Edinburgh)
3. bis 8. April	Paris	Salon International des Composants Electroniques
5. bis 9. April	Berlin	4. Kybernetik-Kongreß
23. bis 26. April	London	Hi-Fi-Ausstellung (Skyway-Hotel)
24. April bis 3. Mai	Hannover	Deutsche Luftfahrtschau 1970
25. April bis 3. Mai	Hannover	Hannover-Messe 1970
11. bis 16. Mai	London	Internationale Meßgeräte-, Elektronik- und Automations-Ausstellung (Olympia)
28. Mai bis 1. Juni	Basel	Didacta – 10. Europäische Lehrmittelmesse
28. August bis 3. September	Düsseldorf	Hi-Fi '70 – Internationale HI-FI-Ausstellung
7. bis 11. September	London	International Broadcasting Convention (Grosvenor House)
7. bis 11. November	Namur	6. Internationaler Kybernetik-Kongreß

# Mein Schlager!



**WERCO Röhren-Service-Koffer RSK 1**, mit 50 der gängigsten Röhren:

**RVC-Markentröhren mit Garantie**, je 5 Stück DY 86, PC 86, PC 88, PCF 80, PCL 82, PCL 85, PCL 86, PL 36, PL 504 und PY 88.

Zu einem besonders günstigen Preis von **nur DM 176,- netto**

+ 11% MwSt.

**DM 19.36**

**DM 195.36**

**RSK 1 Service-Koffer** (Abb. oben), für über 100 Röhren, mit Werkzeug- u. Meßgerätefach sowie Spiegel, M.: 490 x 310 x 125 mm **29.50**

**Pass. Vielfachmeßgerät VM 8**, 50 000  $\Omega/V$ , Spiegelskala, Überlastungsschutz, Prüfschnüre u. Batteriesatz **59.50**

**RSK 5 WERCO-Service-Koffer mit Spezialspiegel**, abschließbarer Holzkoffer, für 100 Röhren, Meßgeräte- und Werkzeugfach, 2 Plastikbehälter mit Deckel für Kleinteile. Besonders stabil. M.: 500 x 358 x 175 mm **51.50**



**RW 100, Röhrenschrank** für über 1000 Röhren

895 x 575 x 220 mm, solide Sperrholzausführung, hell mattiert, abschließbar. Der ideale Röhrenschrank für die Werkstatt **110,-**

**Röhren Gruppe I, 6 Mte. Garantie, Orig.-Telefunken** Bei Bestellung unbedingt Röhrengruppe angeben.

DY 86	4.30	EF 80	3.75	PCC 85	5.-	PCL 805	6.55
DY 802	4.30	EF 85	4.-	PCC 88	7.10	PD 500	16.60
ECC 81	4.65	EF 86	4.55	PCC 189	7.55	PF 86	4.90
ECC 82	4.30	EF 183	5.10	PCF 80	5.45	PFL 200	8.-
ECC 83	4.10	EF 184	5.10	PCF 82	5.75	PL 36	8.55
ECC 85	4.30	EL 500	9.30	PCF 86	6.10	PL 82	4.90
ECC 808	6.10	ELL 80	7.30	PCF 200	6.30	PL 84	4.85
ECF 80	5.75	EM 87	4.90	PCF 801	5.90	PL 504	8.60
ECH 81	3.75	EY 86	4.30	PCF 802	6.10	PL 508	8.10
ECH 83	4.85	GY 501	8.90	PCF 803	6.-	PL 509	15.80
ECH 84	5.-	PABC 80	3.75	PCH 200	5.45	PL 802	6.45
ECL 80	5.45	PC 86	7.20	PCL 82	6.20	PM 84	5.20
ECL 82	6.20	PC 88	7.65	PCL 84	6.20	PY 83	5.45
ECL 86	6.-	PC 92	3.-	PCL 85	5.90	PY 88	5.65
ED 500	17.75	PC 900	6.05	PCL 86	6.-	PY 500	9.50

**Gruppe II, Import-RVC-Röhren, 6 Mte. Garantie**

DY 86	2.55	ECL 86	3.45	GY 501	5.-	PCL 84	3.30
EABC80	2.50	ECLL 800	PABC80	2.65	PCL 85	3.50	
EBF 80	2.70	11.65	PC 86	4.45	PCL 86	3.50	
EBF 89	2.55	EF 80	1.95	PC 88	4.45	PCL 200	5.90
ECC 81	2.50	EF 85	2.35	PC 92	2.30	PCL 805	5.70
ECC 82	2.10	EF 86	2.65	PC 83	4.50	PD 500	14.25
ECC 83	2.10	EF 89	2.10	PC 900	3.75	PF 86	4.15
ECC 85	2.50	EF 183	2.80	PCC 84	2.80	PFL 200	5.80
ECC 88	4.50	EF 184	2.80	PCC 85	2.90	PL 36	4.45
ECF 80	3.-	EH 90	3.05	PCC 88	4.80	PL 81	3.50
ECF 82	3.15	EL 12	11.10	PCC 189	4.10	PL 82	2.65
ECF 83	7.-	EL 34	5.80	PCF 80	2.75	PL 83	2.85
ECF 86	3.90	EL 84	1.95	PCF 82	2.65	PL 84	2.55
ECH 42	4.45	EL 95	2.80	PCF 86	4.45	PL 95	3.15
ECH 81	2.35	EL 500	7.05	PCF 200	4.65	PL 504	6.10
ECH 83	3.90	ELL 80	6.65	PCF 801	4.-	PL 508	6.55
ECH 84	3.-	EM 34	8.40	PCF 802	4.-	PL 509	13.25
ECL 80	3.-	EM 84	2.75	PCH 200	4.65	PL 805	4.50
ECL 82	3.-	EY 86	2.45	PCL 81	3.70	PY 83	2.60
ECL 84	4.25	EZ 80	1.70	PCL 82	3.10	PY 88	2.70

**Mengenrabatt!** Bei Abnahme von Röhren der Gruppe I od. II 25 St. 3%; 50 St. 5%; 100 St. 7%

**SONDERANGEBOT - TRANSISTOREN - DIODEN**

Stück à	1	10	Stück à	1	10	100
AC 106	2.60	2.35	BC 109 C	1.35	1.25	-
AD 152	1.80	1.60	BSY 44	2.60	2.30	2.05
AD 155	1.80	1.60	2 SA 235	-70	-80	-50
BC 107 A	1.10	1.-	2 SA 350	-70	-80	-50
BC 107 B	1.20	1.10	2 SB 56	-75	-65	-55
BC 108 A	1.05	-95	2 SB 75	-70	-60	-50
BC 108 B	1.10	1.-	2 SB 77	-75	-65	-55
BC 109 B	1.30	1.20	2 N 2148	5.20	4.80	-
AD 161/162 Komplementärpaar	1 St.	5.95	10 St.	à	5.45	

<b>Sende-Transistoren</b>						
2 N 2219 A	0,2 W	>	200 MHz	U <sub>B</sub>	18 V	5.30
2 N 3553	2,5 W	>	200 MHz	U <sub>B</sub>	28 V	16.50
2 N 3924	4 W	>	300 MHz	U <sub>B</sub>	13,5 V	18.75
2 N 3632	12 W	>	300 MHz	U <sub>B</sub>	28 V	33.50

**Siemens-Si-Leistungstransistor BD 130 - 2 N 3055**  
1 St. 7.70 10 St. à 6.95 100 St. à 6.50

**Erste Wahl, Orig. Siemens u. Valvo gestempelt**  
AF 139 1 St. 4.35 10 St. à 3.90 50 St. à 3.45  
AF 239 1 St. 4.80 10 St. à 4.30 50 St. à 3.85

**NEU! Trans.-Vergleichstabelle '69.** Ausführl. Ausgabe in Taschenbuchformat. Gibt alle Typen in alphabetischer und numerischer Reihenfolge an.  
Vorkasse 5.65 Nachnahme 6.45 **4.95**

**Integrierte Transistorschaltkreise**

TAA 111 B	NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 4,5 V	4.40
TAA 111	NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 7,5 V	6.35
TAA 121	NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 7 V	10.45
TAA 131	NF-Verstärker, 40 Hz b. 20 kHz, 5 V	11.-
TAA 141	NF-Verst., 40 Hz b. 20 kHz, 5 V	10.-
TAA 151	NF/HF-Verstärker, 600 kHz, 7 V	10.-
TAA 263	NF/ZF-Verstärker, 600 kHz, 6 V	8.-
TAA 293	Universal-Verstärker, 600 kHz, 6 V	8.-
TAA 300	NF-Verst., 1 W, 40 Hz b. 25 kHz, 9 V	25.30
TAA 310	NF-Verst., rauscharm, 40 Hz b. 15 kHz, 7 V	8.65
TAA 320	NF-Verst., Mos-FET-Eing., 10 V	6.35
TAA 350	HF-Verstärker bis 15 MHz, 6 V	10.65
TAA 380	HF-Verst., Ratio- u. NF-Stufe b. 5,5 MHz, 7 V	10.65
TAA 435	NF-Verst., Vor- u. Treiberst. b. 4 W, 14 V	10.-
TAA 450	HF-Verst., Ratio- u. regelb. Verst. b. 15 MHz, 7 V	10.-
TAB 101	Ringmod., Umsetzdämpfung, 3 dB, 9 V	9.25
TAD 100	HF/NF-Verst., Misch-, Osz., Demod., NF-Vor- u. Treiberstufe 6-9 V	16.-
CA 3013	HF-Verst., 12 Trans., 12 Diod. b. 11 MHz, 7,5 V	7.90

**Zenerdiode BZY 83 D 12** 1 St. -95 10 St. à -75

**ITT-Si-Gleichrichter BYY 33**, 300 V/0,6 A 1 St. -90 10 St. à -75 100 St. à -65

**Siliziumdiode (Plastik)**, 800 V/0,6 A 1 St. 1.35 10 St. à 1.20 100 St. à 1.-

**Siemens-Siliziumgleichrichter f. gedr. Schaltung**

**B 40 C 1500/1000** 1 St. 2.60 10 St. à 2.40 100 St. à 2.20

**B 40 C 3200/2200** 1 St. 3.65 10 St. à 3.45 100 St. à 3.25

**SEL-Blockgleichrichter, B 250/C 100** 1 St. 2.25 10 St. à 1.95 25 St. à 1.65

**Subminiatur-Silizium-Gleichrichter**, 10 mm  $\phi$ , Graetz-Schaltung B 60 C 800 für gedruckte Schaltung 1 St. 2.60 10 St. à 2.40 25 St. à 2.20

## SONDERANGEBOT!

**Original-ITT-Transistor BFY 39 I** 1 St. -95 10 St. à -75 100 St. à -60

**Deutsche Markenelkos**, neue Fertigung, Kombi-Bechereiko f. gedr. Schaltung, M.: 40  $\phi$  x 55 mm, 100 + 100 + 50 + 25  $\mu$ F, 350/385 V 1 St. 4.20 10 St. à 3.70 100 St. à 3.25

freitragende Ausführung, M.: 35  $\phi$  x 55 mm, 50 + 50  $\mu$ F, 450/500 V 1 St. 3.- 10 St. à 2.70 100 St. à 2.50

**MV 3 Mikrofon-Vorverstärker**, für dyn. Mikrofone. Freq.-Ber.: 10 Hz-50 kHz, rauscharm. Eing.-Imp. 50-100 k $\Omega$ , Verst. 28 dB, Klirrfaktor 0,15%, 2 Transistoren, Betr.-Spannung 9-12 V **12.50**

**FM 4 FM-Prüfsender**. Dieses Modul enthält einen Sender von 88-108 MHz, abstimmb., sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW. Eing.-Imp. 5 k $\Omega$ , Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leist. 5 mV. FM-Modulation. Freq.-Hub + 75 kHz, 9-V-Batterie **19.50**

**HKM 15 Kleinstmikrofon**, als Krawattenhalter, mit Clips u. Anschlußschnur **12.60**

9-V-Batt. m. Clips **1.95**

**Das interessante Buch: Minispione!** Wie sind sie geschaltet? Wie werden sie abgewehrt? **nur 6.-**

**NORIS-WECHSELSPRECHANLAGEN**

Formschöne u. preiswerte Anlage, leichte Bedienung, deutsche Beschriftung und Gebrauchsanweisung. Kpl. m. 9-V-Batt., 20-m-Kabel mit Stecker, Lautstärkereglern.

KE 20, 1 Haupt- u. 1 Nebenstelle **31.-**

KE 246, 1 Haupt- u. 2 Nebenstellen **54.-**

KE 357, 1 Haupt- u. 3 Nebenstellen **68.-**

TI 407, 1 Haupt- u. 6 Nebenstellen **136.50**

Passendes Netzteil ATN 1/S **12.95**

**TUNER und CONVERTER**

**UT 85 Hopt-Trans.-Tuner**, 2 x AF 139, ohne Feintrieb, mit Baluntrafo 1 St. 25.50 3 St. à 23.50 10 St. à 19.50

B 41 Passender Feintrieb, mit Knopf St. 4.50

**UT 60 Hopt-Trans.-Einh.-Converter**, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung, AF 239, AF 139 1 St. 32.75 3 St. à 30.- 10 St. à 27.50

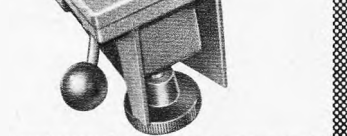
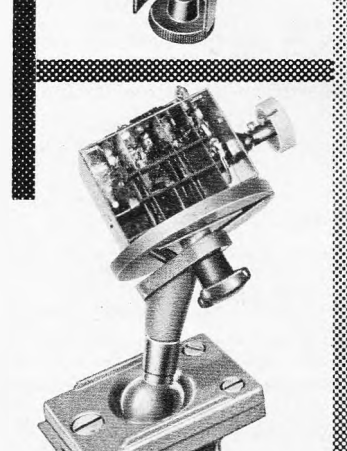
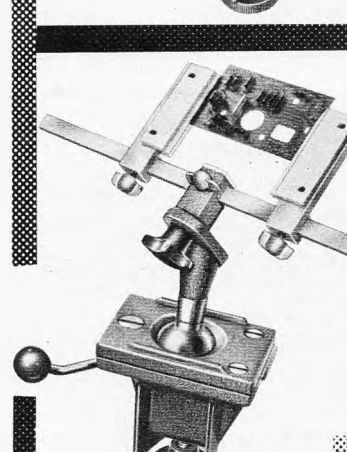
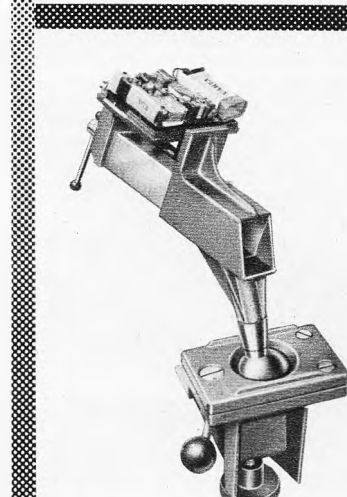
Versand per Nachnahme. Aufträge unter 25.- Aufschlag 2.-. Preise inklusive Mehrwertsteuer.

**Werner Conrad** 8452 Hirschau, Fach F 16

Ruf 0 96 22/2 22, FS 063 805, Psktko. Nürnberg. 604 95

# BERNSTEIN

## Spannfix Vario



**Ein Gerät Viele Möglichkeiten**  
**BERNSTEIN WERKZEUGFABRIK**  
**STEINRÜCKE**  
**563 REMSCHEID-LENNEP**  
**Postf.10 Tel.62032**





Ihre Anlage leistet mehr als 27/28 MHz

**nur DM 22.70**  
(inkl. MwSt.)

Hochleistungsfiberglasantenne GY 12 A für alle Funk-sprechgeräte, FTZ-geprüft, Fiberglasausführung, mit Koaxsteckerabschluß, zum Aufschrauben an alle Koaxausgänge. Länge max. 1,20 m. Zusätzlich Zwischenstücke für andere Buchsen oder mit Montagehalter für Antennenfuß Kathrein (mobiler Einsatz) lieferbar.

**Im weiteren Programm:**

- Antennenanpaßglied AP 12, FTZ-geprüft
- Stehwellenmeßgerät, für 27/28 MHz speziell geeicht
- Koaxverbindungen, Buchsen und Stecker
- Koaxialkabel, schwarz, 52 Ω, diverse Durchmesser
- Modulationsverstärker MA 5
- Sprachkompressor MC 22
- Hf-Leistungsverstärker LA-20 (100 W PEP), 220-V-Netz oder 6 + 12-V-Mobil-Ausführung.

**drahtlose nachrichtentechnik**  
GmbH & Co. KG

6239 Fischbach/Ts. - Sodener Str. 55

Tel. 06195 - 4235 + 4272 Telex 04 10512



**Elektronik-Studium**  
im eigenen Elektronik-Studio

Der Aufbau-Kurs von Euratele setzt keine Fachkenntnisse voraus. Aber schon die erste Lektion ist der Grundstein Ihres eigenen Elektronik-Studios. Es beginnt mit einer leicht verständlichen, theoretischen Einführung und wenigen Elektro-Teilen für grundlegende Experimente. Nacheinander kommen dann mit den Lektionen weitere Material-Sendungen, die in Zusammenstellung und Umfang genau dem Ausbildungsstand entsprechen. So entstehen u. a. mehrere Prüfgeräte unter Ihren Händen. Am Ende des ersten Kurses bauen Sie aus diesem Material einen Stereo-Empfänger mit 7 Röhren für alle Wellenbereiche - und besitzen ein komplettes Elektronik-Studio. **Studienberater oder Vertreter hat es bei EURATELE nie gegeben. Und wird es nie geben. Unsere Lehrgänge sind jederzeit kündbar.**

Eine interessante Gratis-Broschüre informiert Sie über die günstigen EURATELE-Bedingungen und die Kurse Radio-Stereo-, Transistor- und Fernseh-Technik. Sie kommt per Post - unverbindlich für Sie. Bitte anfordern

**EURATELE** Abt. 59/6  
Radio-Fernlehrinstitut GmbH.  
T E L E 5 Köln, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35

**Sonder-Angebot: Imp.-Röhren mit 6 Monaten Garantie**

DY 86	3.—	ECF 82	3.11	EL 84	2.22	PCL 805	5.66
DY 87	2.89	ECH 81	2.61	EL 500	6.55	PD 500	14.10
DY 802	3.66	ECH 84	3.22	EM 84	2.78	PL 36	5.—
EABC 80	2.66	ECL 86	3.44	EM 87	3.27	PL 81	4.44
EAF 42	4.22	ECL 113	6.55	PG 86	5.—	PL 83	2.83
EAF 801	3.16	EF 40	4.33	PG 88	5.—	PL 504	6.11
EBC 41	3.89	EF 83	4.66	PCC 85	2.72	PL 509	13.21
EBC 81	3.05	EF 85	2.39	PCC 88	5.—	PY 81	2.55
EBC 91	2.16	EF 86	2.66	PCC 189	4.11	PY 83	2.61
EBF 89	2.55	EF 89	2.33	PCF 80	2.72	PY 88	3.32
ECC 81	2.44	EF 93	2.44	PCF 82	3.11	UAF 42	4.22
ECC 85	2.50	EF 97	4.27	PCF 200	4.55	UBC 81	3.11
ECC 88	4.44	EF 183	2.72	PGH 200	4.88	UCH 42	4.38
ECC 189	4.55	EF 184	3.61	PCL 81	3.65	UCL 81	3.77
ECF 80	3.—	EL 34	5.77	PCL 82	3.66	UF 41	3.72

**Roll-Elkos**

µF	350/385	500/550
0,5	0,78	
1	0,62	
2	0,67	
4	0,78	1,50
8	0,99	1,61
16	1,11	2,16
25	2.—	2,66
32	1,33	2,78
40	2,16	3,27
50	1,64	3,72
100	3,66	5.—
8+8	2,16	2,55
16+16	2,54	3,22
25+25	3,22	3,89
32+32	3,55	4,11
40+40	3,89	4,55
50+50	4,11	4,66
100+100	5,49	

**Fuba-Antennen** Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

<b>VHF, Kanal 2, 3 oder 4</b>	
2 Elemente, Fenster	23,20
2 Elemente, Mast	33,24
3 Elemente, Mast	43,18
4 Elemente, Mast	53,84
<b>VHF, Kanal 5-12</b>	
4 Elemente	8,44
7 Elemente	15,37
10 Elemente	22,87
13 Elemente	27,08
<b>UHF-X-System Kanal 21-60</b>	
11 Elemente	15,26
23 Elemente	26,09
43 Elemente	36,63
91 Elemente	52,17
Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21-37 (B), K 21-48 (C)	
<b>UHF-Gitterantenne 21-60</b>	
4-V-Strahler 10 dB	16,59
8-V-Strahler 13 dB	24,31
<b>Mast- und Geräte-Filter</b>	
Mast 240 Ω	7,44
Mast 60 Ω	8,77
Gerät 240 Ω	5,11
Gerät 60 Ω	5,44
Bandkabel	100 m 15,37
Schlauch	100 m 25,75
Schaumstoff	100 m 29,97
Koax	100 m 53,78

**Import-Bildröhren**

AW 43-80	84,36
AW 47-91	86,58
AW 53-80	109,89
AW 53-88	127,65
AW 59-91	105,45
A 59-12 W	126,54

Aufträge unter 25.— DM  
2,50 DM Aufschlag  
einschl. MwSt.

**Röhren-, Transistoren- und Material-Liste, kostenlos**

**Heinze & Bolek, 863 Coburg**  
Großhandlung, Fach 507, Telefon 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

**SPRECHFUNKGERÄTE**

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabrikate vorrätig und liefern prompt verzollte Geräte oder unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager.

**Bei uns noch preiswerter!**

Wir liefern Garantiegeräte ohne Aufpreis auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen Frequenz.

**Eigene Servicewerkstatt**

Wir sind Hersteller oder Fabrikvertretung und leistungsfähiger Lieferant vieler Zubehörteile, wie Fahrzeugantenne SB-27, Aufsteckantennen, Tischständer, Netzgeräte, Akkumulatoren, Ladegeräte und - besonders preiswert - Quarze für alle im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenzen. Außerdem sind wir Inhaber versch. FTZ-Nr.

Kurz, wir sind der Lieferant, den Sie schon lange suchten! Fordern Sie noch heute unser Angebot an!

**Richter & Co.** 3000 HANNOVER, Grabbestr. 9  
Telefon (05 11) 66 46 11/12  
Telex 09 22 343 rico

**TONBANDGERÄTE**  
**HIFI-STEREO-ANLAGEN**

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabriktneue deutsche- und ausländische Markenzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**

Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



**E. KASSUBEK KG - Abt. F**  
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung  
56 Wuppertal-Eilberfeld, Postfach 1803  
Tel. 021 21/30 90 15, Telex 08-591 598

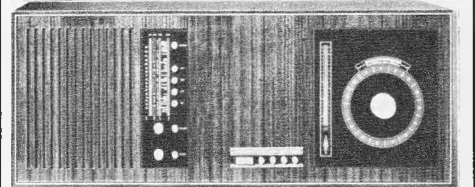
Tausende von Fachkunden im In- und Ausland haben sich von dem schnellen und günstigen Ersatzteildienst für Rundfunk- und Fernsehgeräte überzeugt.

Spezialvers. f. Zeilenträuf, Röhren, Antennen usw. **SIND SIE SCHON KUNDE?**

Bitte Listen über Einzelteile und Geräte anfordern. Sie sind gegenüber ihren Mitbewerbern stets im Vorteil.

**MUSIK-CENTER**

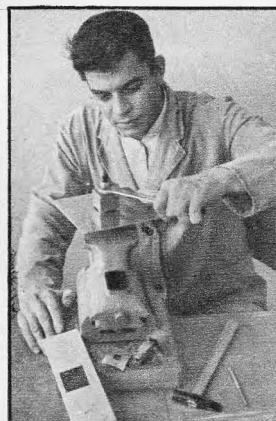
ein Wunderwerk, welches auch Sie begeistern wird nur DM 614,39 einschl. Gema und MwSt.



Sie erhalten ein 46stündiges Musikprogramm nach Ihrer Wahl und benötigen durch das Spezial-Tonband keine weiteren Bänder mehr. Dieses bedeutet eine große Kostenersparnis für Ihre Kunden. Das Gerät enthält außer dem Center ein hochwertiges 4-Wellen-10-Watt-Rundfunkteil, volltransistorisiert, mit Abstimmautomatik.

Sie können jederzeit löschen und sich ein neues Programm zusammenstellen. Ferner Aufnahmemöglichkeiten durch Mikrofon und Plattenspieler.

**RAEL-NORD-Großhandelshaus**  
285 Bremerhaven 3, Bei der Franzosenbrücke 7,  
Tel. (04 71) 4 44 86, nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87



**REKORDLOCHER**

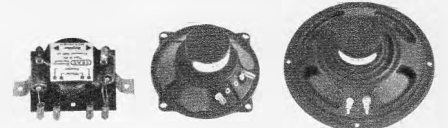
- In 1½ Minuten werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von Ø 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

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

**SEAS HiFi-Lautsprecher-Bausatz 91 H**

Nennbelastbarkeit 10 W  
nach DIN 45 573

Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, eine HiFi-Stereo-Lautsprecherbox nach DIN 45 500 mit niedrigen Kosten herzustellen. Komplette Zeichnungen für Lautsprechergehäuse mit Anweisungen über Dämpfung nebst vollständiger Anweisung f. d. Herstellung von Schallwand m. Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz bei.



Der Bausatz ist bestückt mit:

- 1 Tieftonlautsprecher 166 mm Ø, Einbautiefe 61 mm, Frequenzbereich 30-10 000 Hz, Eigenresonanz 35-40 Hz, 1 Hochttonlautsprecher 88 mm Ø, Einbautiefe 45 mm, Frequenzbereich 2500-20 000 Hz, 1 Frequenzweiche, Übertragungsfrequenz 4000 Hz, Nennschleimwiderstand 4 oder 8 Ω (bitte bei Bestellung angeben).

Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 8-18 Liter (Kompakt-Box). Frequenzbereiche 18-Liter-Gehäuse 55-20 000 Hz, 10-Liter-Gehäuse 60-20 000 Hz, 8-Liter-Gehäuse 70-20 000 Hz **DM 27,75 inkl. Mehrwertsteuer**

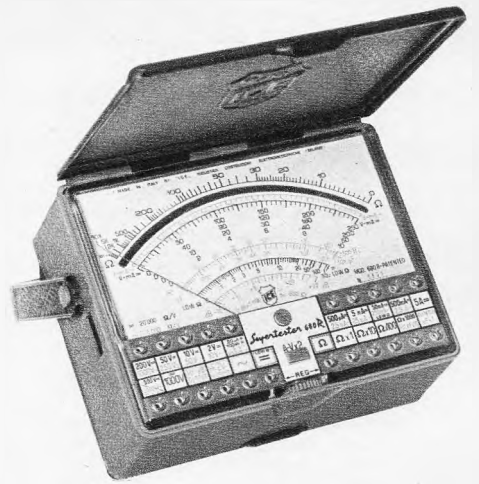
Weitere Lautsprecherbausätze und HiFi-Lautsprecherchassis finden Sie in unserer neuen Preisliste, die wir Ihnen kostenlos zusenden. Preise ab Hamburg per NN rein netto.

**JÜRGEN HÜKE** Seas Alleinvertrieb  
2 Hamburg 63 · Alsterkrugchaussee 578 · Postfach 330 · Telefon (04 11) 59 91 63



## Universal-Vielfachmeßgerät

- Weitwinkel-Drehpulinstrument 40  $\mu$ A (Skalenfeld 122 x 58 mm) mit kompensiertem Kernmagnet, elastisch gelagerter Drehspule, Skalenspiegel, Nullpunkt Korrektur, zweifarbiger Skala
- Innenwiderstand 20 000  $\Omega$ /V bei =, 4000  $\Omega$ /V bei ~
- 80 Meßbereiche (Gleichsp. 100 mV...2000 V, Wechselsp. 2...2500 Veff, Gleichstrom 50  $\mu$ A...10 A, Wechselstrom 250  $\mu$ A...5 A, Widerstand 0,1  $\Omega$ ...100 M $\Omega$ , Frequenz 0...5000 Hz, Nf-Spannung 0...2500 Veff, dB - 24...+ 70, Kapazität 50 pF...20 000  $\mu$ F)
- Anzeigegenauigkeit  $\pm$  1% S. E. bei =,  $\pm$  2% S.E. bei ~
- Metallfilm-Meßwiderstände 0,5%; Drucktaste zur Verdopplung des Skalendwertes; Drehspule und Gleichrichter gegen 1000 fache Überlastung gesichert; Schutz der Widerstandsbereiche durch Drahtsicherung; hochwertige Druckschaltung; neues Transportetui mit Bodenfach und Tragbügel als Schrägstellstütze
- Ungewöhnlich reichhaltiges Sonderzubehör (Transistorvoltmeter-Adapter 660 mit 11 M $\Omega$  Eingangswiderst.; Transistor-Prüfadapter 662; Wechselstrom-Meßwandler 616; Wechselstrom-Meßzange AMPERCLAMP; 25-kV-Hochspannungstastkopf 18; Gleichstrom-Nebenwiderstände 32)
- In allen Fachgeschäften erhältlich
- Datenblatt mit Kurz-Bedienungsanleitung liegt abrufbereit 1 Jahr Garantie!



### Modell 680 R

DM 137.65 einschl. MwSt.

I.C.E.-Generalvertretung

**ERWIN SCHEICHER & CO. OHG**

8013 Grondorf bei München  
Brünsteinstr. 12, Tel. 08 11/46 60 35

### Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. für Spannungen von 6-300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter **DM 32.30**



Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, automatisch umschaltend, volltrans. für alle Spannungen lieferb. 45 x 30 x 20 mm **DM 25.65**

### Stab. Netzgerät 500 mA



$R_i = 0,4 \Omega$ , Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6-12 V stufenl. Kurzschlußfest durch elektron. Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung  $\pm$  10%, Sonderausführungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chassisaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm **DM 36.10**

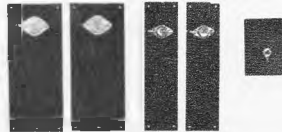
### Farb-Moiréfilter auf 4,439 MHz

abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Tonsperre verwendb. **DM 4.50**

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

**LUDWIG RAUSCH** Fabrik für elektronische Bauteile  
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel. 0 72 02 / 3 44

### Halbleiter-Industrie-Restposten



für universelle Anwendung

Alle Transistoren original, auf getrennten schwarz-eloxierten Alu-Kühlblechen

1 Paar 2 N 3055	DM 13.80	1 kompl. Paar AD 161/162	DM 7.60
1 Paar AD 150	DM 7.70		
1 Paar AD 130	DM 7.70		
1 Paar AD 133	DM 10.70	1 kompl. Treiberpaar BC 140/160	
1 Paar BD 106	DM 7.20	(m. Kühlstern)	DM 7.70
1 Paar AD 162	DM 7.60		

1 Silizium-Einwegleistungsgleichrichter 4 A/1000 V auf Kühlblech **DM 3.—**  
1 Silizium-Brückengleichrichter für gedruckte Schaltung B 60 C 2200 **DM 4.20**

TRIACS für Netzspannungsregler, Orig.-Transitron  
Typ BTW 11-400 (6 A, 400 V) **DM 12.50**  
Typ BTW 14-400 (10 A, 400 V) **DM 13.70**  
dazu Triggerdiode ER 900 **DM 2.50**

THYRISTOREN, deutsches Fabrikat  
10 A, 800 V (auf Kühlblech) **DM 9.90**  
2 A, 400 V **DM 7.40**  
mit Schaltvorschlagn

Preise einschl. Mehrwertsteuer. Mindestbestellmenge 10 DM. Verpackung frei, portofrei ab 20 DM. Auslandsversand ab 30 DM.

### Diplom-Ingenieur Franz Grigelat

8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Telefon 0 91 23/27 31

### NEU!



### Ablenksystem für Fernsehkamera

für 1-Zoll-Vidikon-Röhren der Firmen PTW, Valvo, EMI, RCA u. a.

Unser weiteres Fertigungsprogramm

Fernseh-Kameras  
Vidikon-Ablenksysteme  
Industrie-Empfänger in Röhren- und Transistorausführung in den Größen 5, 8, 14, 19, 23 Zoll  
Bauteile für Industrie-Elektronik



### M. GERHARD

Gerätebau GmbH

6141 Klein-Gumpen, Mühlstr. 1  
Tel. (0 61 64) 5 86, FS 04 191 938



### Sprechfunkgeräte

PFORTNER

LAGER

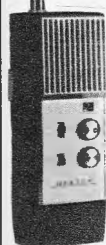
WERKSTATT

BURO

LASTKRAFTWAGEN

LASTKRAFTWAGEN

Neu: jetzt auch mit Pilot-Antenne



## HERTON

### Funksprechgeräte mit FTZ

postalisches zugelassen

Typ 1005 1 Kanal, 10 Transistoren, Rufton, Metallgehäuse, Anschluß für Netzteil und Ohrhörer.

Typ 1007 2 Kanäle, 10 Transistoren, Rufton, Metallgehäuse, feststellbare Sprech- und Hör- und Nickel-Cadmium-Batterie.

Typ 1009 MIKROGERÄT 1 Kanal, 9 Transist., Aluminiumgehäuse, Anschluß für Ohrhörer.

Typ 1012 3 Kanäle, 12 Transistoren, Rufton, Metallgehäuse, feststellbare Sprech- und Hör- und Nickel-Cadmium-Batterie.

Nur für Wiederverkäufer!

Informationen und Prospekte erhältlich. 6 Frankfurt/Main 90, Postfach 900 365, Telefon 0611/77 40 51, 77 88 44

Wir stellen aus: Hotel Killiesberg, 7 Stuttgart, Am Kochenof 60, direkt am Killiesberg-Eingang. In der Zeit der Funkausstellung vom 29. 8.-7. 9. 1969

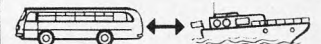
Typ 1018-18 AUTOSPRECHFUNKGERÄTE größte Reichweite durch höchste Empfänger-Empfindlichkeit und zulässige Leistung. 6 Kanäle (evtl. 12 Kanäle), 18 Silizium-Transistoren, Anschluß für Netzladegerät oder Autobatterie 12 V, Rauschsperr.

Typ 501 GR 3 Kanäle, 12 Transistoren, Rufton, Rauschsperr, Anschluß zu Ohrhörer, Außenantenne, 12 V Spannungsquelle, Batteriespannungsmesser. LEISTUNG: 1 Watt.

Typ 502 GR 3 Kanäle, 13 Transistoren, Rufton, Rauschsperr, Batteriespannungsmesser, Anschluß zu Außenantenne, Mikrophon, Ohrhörer, 12 V Spannungsquelle. LEISTUNG: 2 W.

Typ 503 GR 5 Kanäle, 16 Transistoren, Rufton, Rauschsperr, Batteriemesser mit Leistungszeichner. Anschluß zu Außenantenne, Mikrophon, P.A., Ohrhörer, 12 V Spannungsquelle. LEISTUNG: mit FTZ-Nr. 2 Watt, ohne FTZ-Nr. 3 Watt.

### Auto-Funksprechgeräte



# Neu! CTR TAF 85



## Trennscharfer 8-Bereichs-Weltempfänger

Bringt Ihnen: Sicherheitsdienste, Flug-, Arzt-, Taxi-, Schiffs-, Amateurfunk und zusätzlich alle Rundfunkbereiche.

28 Transistoren u. Dioden, hervorragende Empfindlichkeit (z. B. 0,9 µV bei 15 dB S/N/100 MHz), bestehende Trennschärfe durch 16 ZF-Kreise. 8 Universalbereiche:

LW 150...350 kHz  
MW 540...1600 kHz  
UKW 85...108 MHz  
(Rundf. u. Sicherheitsdienste)  
KW I 1,6...4,2 MHz  
KW II 3,7...9 MHz

KW III 9...22 MHz  
VHF I 107...138 MHz  
(Flugfunk u. Flugwetterdienst)  
VHF II 143...185 MHz  
(Amateur- u. Taxifunk)

**Besonderheiten:** Bandspreizung auf Kurzwelle, Nah-Fernschalter, AFC auf UKW, Anschluß für Hoch- u. versenkbare Auto-Antenne, Stabantenne für alle Bereiche, 10 Tasten, beleuchtete Linearskala, eingeb. Netzteil 220 V, Batteriebetrieb mit 4 Monozellen, formschönes Edelholzgehäuse. M.: 250 x 315 x 125 mm. Mit Ohrhörer u. Batterie betriebsbereit **389,-**

Weiterhin lieferbar: **CTR TAF 80**, die bewährte Standardausführung mit etwas geringerer Empfindlichkeit u. Trennschärfe (23 Trans. u. Dioden). **365,-**

Versand p. Nachn. ab Hirschau. Preise inkl. MwSt. Postscheckkonto Nürnberg 604 95

# CONRAD

8452 Hirschau, Fach F 16  
Ruf 0 96 22/2 25

## BI-PAK Semiconductors

Martin Rietsema, Oudestraat 28, ASSEN, Niederlande

### HALBLEITER — Fabrikneue Ware — ungeprüft

16 Silizium-Gleichr. 750 mA, 0—1000 V	6.50
15 Plastik-1-A-Sil.-Gleichr. 1 N 4000 Typen	6.50
20 Germ.-1-A-Gleichr. bis 300 V	6.50
12 Silizium-Gleichr. 1,5 A bis 1000 V	6.50
10 Silizium-Gleichr. 3 A bis 1000 V	6.50
8 Silizium-Gleichr. 6 A bis 600 V	6.50
120 Germ.-Submin.-Dioden	6.50
150 versch. Sil.-, Germ.- und Zener-Dioden	6.50
60 Silizium-Dioden 200 mA	6.50
50 Sil.-Planar-Dioden 250 mA, BA 105, OA 202	6.50
75 Golddraht-Diod.-Submin., wie OA 47, OA 5	6.50
20 versch. 1-W-Zener-Dioden	6.50
25 versch. 400-mW-Zener-Dioden	6.50
30 Sil.-Planar-Schalter-Dioden 1 N 914, BAY 31	6.50
60 versch. Nf.-Hf-Germ.-Trans. PNP-NPN	6.50
40 Germ.-Transistoren wie AC 128	6.50
40 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 706, BSY 27	6.50
30 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 1132, 2 N 2904	6.50
30 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 697, BFY 50	6.50
30 versch. Sil.-Trans. NPN-PNP BCZ 10, OC 200	6.50
30 Sil.-Transistoren, wie BC 108	6.50
25 Sil.-Trans. 300 MHz, 2 N 708, BSY 19—63	6.50
15 Sil.-Plastik-Trans. NPN wie 2 N 2926	6.50
20 Sil.-Planar-Plastik-Transistoren wie 2 N 3707, rauscharm	6.50
30 Nf.-Germ.-Trans. PNP ACY 33, ACY 17—22	6.50
50 Nf.-Germ.-Tr. PNP AC 125, OC 304, AC 151	6.50
12 Nf.-Germ.-Trans. NPN wie AC 127	6.50
10 Sil.-Thyrist. 1 A bis 600 V, CR 125—600	13.—
8 INTEGRIERTE SCHALTUNGEN, versch. Buffer, Flip-Flops, Register, Gatter usw.	13.—
Büchlein über diese integr. Schaltungen	1.—
Rabatt 20% b. Abn. v. 1000 St. (50er-Pckg. à 20 St. uns.)	

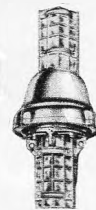
### Neu! Thyristoren, geprüft

25 V	1 A	5 A	16 A
50 V	4.70	5.30	6.25
100 V	5.30	6.25	9.35
200 V	7.85	9.35	12.50
400 V	10.95	15.60	21.85
600 V	14.40	25.—	31.25

Skonto 20 % bei Abnahme von 100 Stück

**BI-PAK Semiconductors, Importer; Martin Rietsema**  
Oudestraat 28, Assen, Niederlande, Tel. 0 59 20/1 08 75  
Bankverbindung: Allgemeine Bank Nederland N. V.  
Visserdijk 2, Winschoten. Portoaanteil DM 1.—, Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Versand auch mit Nachnahme.  
Vollständige Preisliste ist verfügbar.

## CDR-ANTENNEN-ROTORE

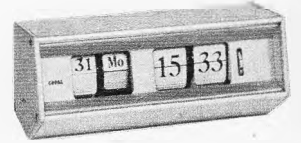


### Neu aus USA: Modell AR-33

Rotor mit geräuschlosem elektronischem Steuergerät mit 360°-Kompaß-Skala für Vorwahl und automatischen Nachlauf sowie 5 Drucktasten für 5 feste Antennenrichtungen. Traglast 70 kg. Einführungsonderpreis einschl. 20 m Steuerleitung **DM 285,—**  
Weitere 7 Modelle zwischen DM 158,— und DM 600,— auf Lager. Alle Rotore mit 1 Jahr Fabrikgarantie.

### CASLON 601

**Springzahlen-Kalenderuhr** zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute u. Sekunden, beleuchtet, beste Ganggenauigkeit, 220 V~, Maße 210 x 90 x 102 mm. 1 Jahr Garantie, portofrei **DM 108,—**



### NEU: GRID-DIP-METER KYORITSU K-126 C

neu entwickeltes Gerät, Baujahr 1969, volltransistorisiert mit eingeb. 9-Volt-Batt., Feintrieb 3:1, Genauigkeit ± 1%, eingebauter Modulator, Oszillator/Diode-Schalter. **Betriebsarten:** Grid-Dipper, Monitor, Prüfsender 1000 Hz moduliert, Absorptions-Wellenmesser, Quarz-Oszillator, Ohrclip-Anschluß, 8 Steckspulen für 435 kHz bis 220 MHz, mit Handbuch **DM 166.50**



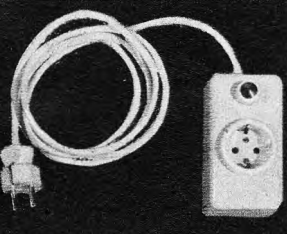
**Grid-Dip-Meter TE-15** weiterhin lieferbar für nur **DM 119.50**



**Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111**, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten **DM 26.50**  
Preise einschl. Mehrwertsteuer.

## R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte

1 BERLIN 47, Neuhofstraße 24, Tel. 6 01 84 79



### TRIAC-Netzspannungsregler

Typ NS 2, 1300 W/220 V, Einzelpreis: DM 43.30 (inkl. MwSt.)  
Typ NS 3, 2000 W/220 V, Einzelpreis: DM 53.30 (inkl. MwSt.)  
Geeignet für die stufenlose Regelung von Lampen, Bohrmaschinen, Küchenmaschinen usw., in modernem Bakelitgehäuse. Aufbau auf Alu-Chassis. Die Entstörung entspricht dem Grad 6. Porto und Verpackung frei. Interessante Mengenrabatte für Wiederverkäufer.

**Dipl.-Ing. Franz Grigelat**  
8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Tel. 091 23/2731



465 Gelsenkirchen 1  
Telefon 2 15 88/2 15 07  
Telex 824 841

### BILDROHRENTECHNIK — ELEKTRONIK

## Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Gar., 25 Typen: MW, AW, 90°, 110°, Vorteile für Werkstätten und Fachhändler.

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5.— DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor“ 4.— DM Mehrpreis.

Alte unverkrazte Bildröhren werden angekauft.

# Tokai SPRECHFUNK

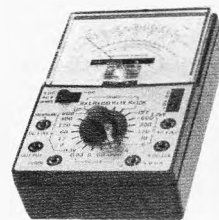
Soeben wieder eingetroffen:

## Tokai-Sprechfunkgeräte

TC 912, TC 130 und TC 500. Mindestauftrag 1 Karton = 20 Stück.

Nur an Wiederverkäufer.

Tokai SAS, CH-6903 Lugano, Postfach 176, Fernschreiber 0045-79 314 Tokai



## Vielfachmeßgerät 50 000 Ω

Modell C-1030  
50 000  
zweifarbige Spiegelskala  
Überlastungsschutz

V = 0 — 0,3/3/12/60/120/300/600/1200 V  
V ~ 0 — 6/30/120/300/600/1200 V  
A = 0 — 30 µA/6/60/300 mA/12 A  
Ω = 0 — 10 kΩ/1/10/100 M  
dB — 20 bis + 17  
Maße: 160 x 105 x 35 mm  
Mit Tragetasche, Batterie und Schnüren — Tasche aus bestem Leder **79,- DM**

20 000 Ohm m. Überlastungsschutz **DM 39,-**

Gleichspannung: 20000 Ω/V; 0 — 0,3/3/12/60/120/600 V

Wechselspannung: 10000 Ω/V; 0 — 12/60/120/600 V

Gleichstrom: 0 — 60 µA; 3 mA; 300 mA

Widerstand: 0 — 5 kΩ, 500 kΩ, 5 MΩ

Kapazität: 250 pF — 0,2 µF

Dezibel: — 20 — + 23; + 22 — + 37 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)

Abmessungen: 120 x 85 x 30 mm

Gewicht: 0,35 kg

Auch and. Modelle lieferb. Ford. Sie Prospekte an.

30 000 Ohm m. Überlastungsschutz **DM 59,-**

Gleichspannung: 30000 Ω/V; 0 — 0,3/1/10/50/250/500/1000/2500 V

Wechselspannung: 8000 Ω/V; 0 — 10/50/250/1000 V

Gleichstrom: 0 — 30 µA; 1/50/500 mA; 10 A

Widerstand: 0 — 5 kΩ/500 kΩ/5/50 MΩ

Kapazität: 250 pF — 0,02 µF

Induktivität: 0 — 5000 H

Dezibel: — 20 — + 22 dB; + 20 — + 36 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)

Begrenzter Strom: 60 mA; 600 µA; 60 µA

Abmessungen: 150 x 106 x 50 mm

Gewicht: 0,65 kg

## Miniatur-Mikrofone

Magnetische Sub-Miniatur-Mikrofone, 2000 Ω Impedanz, deshalb beste Anpassung an Transistorschaltungen, guter Frequenzgang im gesamten Sprachbereich. 19 x 13 x 9 mm. **DM 9.80** einschließlich Mehrwertsteuer bei 10 — 100 Stück.

Elrad Import Export · 6 Frankfurt/Main 13 · Kurfürstenplatz 40

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/B.

Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

## VISAPHON- SPRACHKURSE

auf  
Compact-Cassetten  
C 90 und C 60  
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial  
kostenlos



# Hi-Fi KU GEL- Lautsprecher

Wir stellen aus:  
Funkausstellung Stuttgart,  
Hotel Killesberg,  
7 Stuttgart,  
Am Kochenhof 60,  
Killesberg -  
direkt am  
Eingang.  
In der Zeit  
der Funk-  
ausstellung  
vom 29. 8.-  
7. 9. 1969



mit hervorragendem Klang, ein einzigartiges Spektrum-Lautsprecher-System, geeignet für alle Hi-Fi-Anlagen ab 25 Watt. 8 eingebaute Lautsprecher, Leistung 80 Watt, Frequenz 20 bis 20 000 Hz, Durchmesser 33,75 cm, 11,8 kg schwer. An der Decke anzuhängen oder auf Ständer montierbar. Besonders geeignet für Diskotheken, Konzerträume, Kirchen, moderne Wohnungen usw.

Wir liefern auch

## Verstärker Modell 5001 und 5003

Erhältlich bei:  
Radio-Freytag, 75 Karlsruhe, Karlstraße 32  
Radio-Rim, 8 München, Bayerstraße 32  
Radio-Sülz, 4 Düsseldorf, Flingerstraße 34  
Phora Wessendorf KG, 68 Mannheim  
Karl v. Kothen, 56 Wuppertal-  
Elberfeld, Schwanenstraße 33  
Ernst Gösswein, 85 Nürnberg, Hauptmarkt 17  
Radio-Mannal, 714 Ludwigsburg  
Radio-Jasper, 43 Essen, Kettwiger Str. 29  
Main-Radio, 6 Frankfurt/Main, Kaiserstr. 40  
usw. oder fordern Sie bitte Prospekte von



# NIVICO

Victor  
Corp.  
of Japan

6 Frankfurt/Main, Postfach 900365

## Hand- u. Autosprechfunkgeräte

die drahtlose Sprechverbindung

Folgende Modelle sofort lieferbar:

BELSON TC-90 G m. FTZ, Reichw. 2-3 km  
TOKAI TC-130 G m. FTZ, Reichw. 3-5 km  
SOMMERKAMP TS-510 G m. FTZ,  
Reichw. 6-10 km  
FIELDMASTER F 900 m. FTZ, Reichw. 7-12 km  
SOMMERKAMP TS-600 G m. FTZ,  
Reichw. 5-30 km



Wiederverkäufer erhalten Rabatte. Fordern Sie ausführliche Prospekte an. Eigene Reparaturwerkstatt. Ersatzteile vorhanden. 6 Monate Garantie.

LEHNERT & SCHICK GmbH

6101 Eschollbrücken bei Darmstadt  
Breslauer Straße 2, Tel. (0 61 57) 31 70 oder 31 00

# FEMEG

Tischselbstwähl-  
Telefonapparate FTA 67  
Moderne internationale  
Form

mit Erdtaste und Anschluß-  
kabel. In den Farben Rot,  
Hellblau, Jadegrün, Grau,  
fabrikneu per St. DM 84.40



Tischselbstwähl-  
Telefonapparate W-48

Weiß, neu DM 59.94  
Schwarz, gebraucht  
Zustand sehr gut DM 39.96

Telefon-Anschlußdosen in Weiß oder  
Schwarz, neu per Stück DM 4.55

Telefon-Anschlußstöpsel, apolig  
in Weiß oder Schwarz, neu p. Stück DM 4.55

Telefon-Anschlußdosen mit Messerkontakt  
(weiß) neu p. Stück DM 6.77

Telefon-Anschlußstecker  
mit Messerkontakt (weiß) neu  
p. Stück DM 6.77

Telefon-Zweithörer  
grau, schwarz fabrikneu per Stück DM 19.36

Telefon-Sperrschloß  
fabrikneu per Stück DM 10.32

Telefon-Nummernschalter  
fabrikneu per Stück DM 20.32

Dynamische Telefon-Hörkapsel  
fabrikneu per Stück DM 8.54

Telefon-Sprechkapsel  
fabrikneu per Stück DM 5.32

Neu eingetroffen kleiner Posten

US-Dezimeter-Sende-Empfänger  
Typ RT-7 / APN 1, Bereich 418 bis  
462 MHz veränderlich. Röhrenbe-  
stückung: 2 x 955, 2 x 904, 3 x 12-  
SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x  
VR-150/30. Guter Zustand, ohne  
Umformer per Stück DM 86.60

US-Army-Doppelkopfhörer mit angebau-  
tem Mikrofon, große Spezial-Ohrmu-  
scheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm,  
Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht,  
geprüft DM 40.80

Sonderposten fabrikneues Mate-  
rial US-Kunststoff (Polyäthylen),  
Folien, Planen, Abschnitte 10 mal  
3,6 m = 36 qm, transparent, viel-  
seitig verwendbar zum Abdecken  
von Geräten, Maschinen, Autos,  
Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück DM 17.76  
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Mate-  
rial, lieferbar in transparent oder schwarz undurch-  
sichtig, Preis per Stück DM 25.08

Sämtl. Preise verstehen sich einschl. 11 % Mehrwertst.  
FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16  
Postcheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35

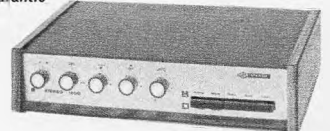
## Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es  
werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Be-  
zugsquellen. Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BD 5

## Hi-Fi-Geräte nach Ihren Wünschen

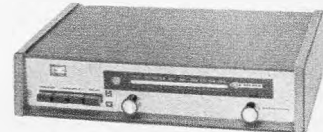
Westeuropäische Fabrikation mit DIN-Normbuchsen  
6 Monate Garantie

HEA Hi-Fi-  
Stereo-  
Verstärker  
Modell  
ST 1600



volltransistorisierter Hi-Fi-Stereo-Verstärker, lieferbar mit  
und ohne eingebautem Entzerrer-Vorverstärker. 14 Trans-  
istoren, 2 Leistungstransistoren AD 149, Ausgangs-  
leistung: 2 x 12 W PP, 2 x 6 W Sinus an 4 Ω, 2 x 8 W  
Musikleistung, getrennter Höhen- und Tiefenregler, Aus-  
gangswiderstand ca. 0,6 Ω, Lautsprecheranschl. 4-8 Ω,  
Frequenzbereich: 40-20 000 Hz + 1,5 dB, Klirrfaktor  
1000 Hz 2 x 5 W 1%, Intermodulation 1,3%, Ober-  
sprechdämpfung besser als 37 dB, Fremdspannungs-  
abstand besser als 60 dB, Leisetaste - 20 dB (1:100)  
bei 1 kHz, Eingänge: Phono 220 mV, Tonband 220 mV,  
Tuner 220 mV, Eingangswiderstand ca. 500 kΩ, Ein-  
gänge übersteuerungsfest bis 2 V, für magnetische Ton-  
abnehmer mit Vorverstärker 4 mV bei 1 kHz, Eingangswi-  
derstand 47 kΩ, Mono/Stereo-Taste, Balanceregler  
+ 6 dB rechts oder links, Netzanschluß 220 V Wechsel-  
strom, Gehäuse: Seitenteile Teakholz, Oberfläche Kunst-  
leder, Maße: 30 x 20 x 7 cm (L x T x H).

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

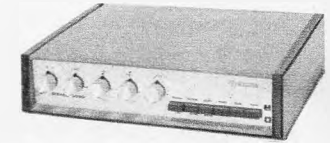


HEA Hi-Fi-  
UKW-Stereo-  
Tuner  
Modell  
ST 1600

Dieser UKW-Stereo-Tuner ist die ideale Ergänzung zum  
Stereo-Verstärker Modell ST 1600. Empfindlichkeit: 2 µV  
für 26 dB Signal-Störabstand, Bereich: 87,5-105 MHz,  
Abstimmung: mit 3 Kapazitätsdioden BA 111, 2 Statio-  
nen wahlweise fest einstellbar, 1 Taste für durchgehen-  
den Bereich, 9 Silizium-Planar-Transistoren und 6 Ger-  
manium-Transistoren, 11 Dioden, 1 Zenerdiode, Stör-  
unterdrückung: ca. 40 dB, Antenne 240-300 Ω mit ein-  
gebautem Nah-Fernschalter, Rauschperre und Scharf-  
abstimmung (AFC) abschaltbar. Mono/Stereo-Automatik  
mit opt. Anzeige, Kanaltrennung: bei 1 kHz > 37 dB,  
Ausgang ca. 1 V an 47 kΩ bei 40 kHz Hub, Nieder-Fre-  
quenzbereich 40-15 000 Hz, Gehäuse: Seitenteile Teak-  
holz, Oberfläche Kunstleder, Maße 30 x 20 x 7 cm  
(L x T x H), Netzanschluß 220 V Wechselstrom.

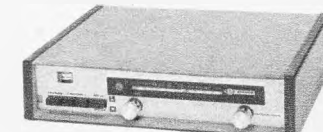
Preis: ..... DM 327.- inkl. MwSt.

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



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

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



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

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

Preis: ..... DM 338.- inkl. MwSt.

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

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

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

## Kurzwellen-Funkstation Sender und Empfänger

mit techn. Unterlagen  
zusammen nur **79.50**

Wir haben uns nun entschlossen  
diese bekannten Geräte aus Nato-  
beständen zu diesem sensationel-  
len Preis anzubieten.

Was erhalten Sie für Ihr Geld?

KW-Empfänger BC 603, m. Lautspr.,  
Rauschperre und allen Röhren,  
Frequenz-Einstellung variabel,  
Drucktasten-Speicherautomatik,  
Frequ.-Ber. 20-28 MHz, Empf. < 1 µV/15 dB, ZF 2,65 MHz FM leicht auf AM um-

zustellen. NF-Ausg. 2 W. Röhren: HF-Vorstufe 6 AC 7, Mischer 6 AC 7, Oszillator 6 J 5, 1. + 2. ZF 12 SG 7, 3. ZF 6 AC 7, Diskriminator 6 H 6, NF + BFO 6 SC 7, AVC + Rauschperre 6 SC 7, NF-PA 8 V 6.

Gut geeignet als 2-m-Nachsetzer oder ZF-Teil für Converter. KW-Sender BC 604 dazu passend. Kräftiger 25-W-FM-Send., quartzgesteuert (Quarztherm.) PA 1624 bestückt. Wertv. Teile, keram. Ant.-Relais

BC 603, einzeln **59.50** BC 604, einzeln **39.50**

Beide zusammen nur **79.50**

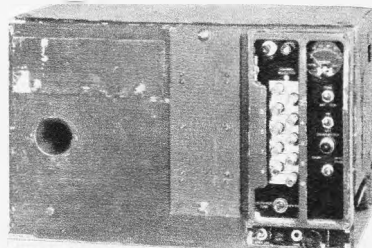
Ger. sind aus Armeebeständen, gebr., gut erhalten.

Vers. p. Nachn. ab Lager, zuzügl. Versandkosten.

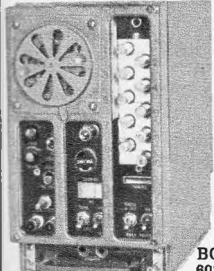
Preise inklusive Mehrwertsteuer.

CONRAD Surplus-Abteilung

8452 Hirschau / Bayern - Fach F 16 - Ruf 0 96 22/2 25



BC 604



BC 603

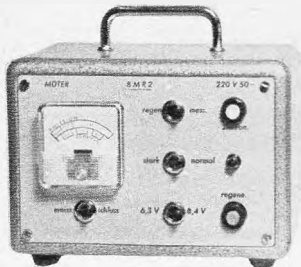
BC 603 mit eingebautem Netzteil, betriebsbereit,  
umgebaut auf AM nur **94.50**

Quarze f. BC 604 (alle 100er, z. B. 27,1-27,4 usw.) **4.50**

BC 603 AMN + BC 604, zusammen nur **129.50**

Mikrofon T 17 **6.50**





### Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2 für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung. Preis DM 271.95 einschließlich MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

**ULRICH MUTER, elektronische Meßgeräte**  
435 Recklinghausen, Dortmund Straße 14  
Telefon 0 23 61/2 64 78

### CDR-ANTENNENROTOREN für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

Modelle:

AR-10	DM 158.—	AR-33	DM 285.—
TR-2 C	DM 178.—	TR-44	DM 360.—
AR-22 R	DM 195.—	HAM-M	DM 600.—

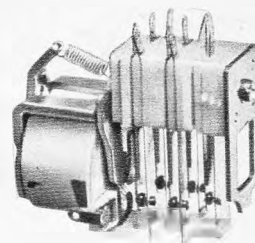
Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte anfordern!

Erprobtes Transistor-Grid-Dip-Meter K 126 C kompl. mit Batterien DM 166.50. Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, brillante Wiederg. DM 26.—.

Alle Preise enthalten Mehrwertsteuer.

**ING. HANNES BAUER KG**  
86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

### Aus Fertigungsaufgabe:



EE-Klappenker-Relais, 4 Schließer, 6 oder 12 V=, orig.-verp. 10 St., p. St. DM 2.—

Einbau-Kippumschalter, 2polig DM — 40

Schiebe-Ausschalter, weiß, 1polig, 2 A DM — 30

2500 St. Preh-Einbauftrimmer 4863, 500 Ω DM — 40

**Radio-Elektro-Manger, 8725 Arnstein/Ufr.**



**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 Grommes jr., Draht- u. Metallwarenfabrik**  
3251 Kl.-Berkel/Hamel, Postf. 265, Tel. 0 51 51/3173



### 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 9.95

Doppelspielband

Dreifachspielband

Kostenloses Probepband und Preisliste anfordern!

**ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54**

**BOSCH-AUTOFUNKGERÄT**, 146-174 MHz, 5 W HF-Ausgangsleistung, teiltransistorisiert, eingeb. Wandler für 6/12 V, bestens für 2-m-FM, mit Schaltplan, gebraucht, guter Zustand ..... 137.50 DM

**STORNO-AUTOFUNKGERÄT**, 10-12 W HF-Ausgangsleistung, bestens für 2-m-FM (angeben ob 6 oder 12 V) mit Schaltplan, gebraucht, guter Zustand ..... 145.— DM

Bediengerät zu obigen Geräten ..... 14.50 DM

Preise einschl. Umsatzsteuer. Schneller Nachnahmeversand zuzügl. Versandkosten.

**Albert Meyer, 46 Dortmund, Steubenstr. 14, Tel. 02 31/2 91 97**

### QUARZE

Aus der Neuherstellung von 700 Hz bis 100 MHz mit einem Jahr Garantie. Ferner Quarze aus US-Beständen in Großauswahl zu billigsten Preisen. Prospekte mit Preislisten kostenlos.

**Quarze vom Fachmann · Garantie für jedes Stück**

**Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt 70, Hainer Weg 271**  
Telefon (06 11) 61 52 68, Telex 04-13 917

Enorm preisgünstig! Importröhren, 1 Jahr Garantie!

DY 86	2.50	PCF 80	2.65	PCL 86	3.40
EABC 80	2.35	PCF 82	2.55	PL 36	4.50
ECH 81	2.30	PCL 82	3.—	PL 500	5.45
EF 80	1.90	PCL 85	3.40	PY 88	2.70

Alle and. Typen zu gleich günst. Preisen einschl. MwSt. Preisliste anfordern. Nachn.-Vers. Spesenfrei ab DM 150.—, unter DM 30.— Zuschlag DM 2.—

**FRIEDRICH VON BORSTEL**  
2 Hamburg 54, Vehrenkampstr. 12a

### Gedruckte Schaltungen · Industrieschilder

- Höchste Genauigkeit durch Fotodruck
- Preisgünstig
- Schnelldienst für Labormuster und Einzelschilder

**ERICH KERN 7417 PFÜLLINGEN**  
Zepplinstraße 19, Telefon (0 71 2) 87 83

**BAUEN SIE GEMEINSCHAFTSANTENNEN?** Transistor-Breitbandverstärker, geeignet für kleine und mittlere Ga-Anl., da Hintereinanderschaltung möglich. Verstärker 40-800 MHz mit eingeb. Netzgerät, 2 Ausg., P 212 Verst. 14-12 dB nur DM 33.75. Sehr rauscharme UHF-Verstärker 450-800 MHz, bes. geeignet für Weitempfang mit Breitbandantennen.

P 111 UHF-Verstärkung 10 dB DM 16.90 P 311 UHF-Verstärkung 21 dB DM 33.70  
P 211 UHF-Verstärkung 16 dB DM 22.70 Netzgeräte hierfür ab DM 6.60

**UKW-Verstärker, 85-110 MHz**, Verst. 16 dB, ausgezeichnet für Stereo-Weitempfang, einschl. Netzgerät nur DM 25.95. Transistoren billig: z. B.

AC 117 DM 1.47 AC 153 K DM 1.58 AF 239 DM 2.85 2 AC 187 K/188 K DM 3.67  
AC 121 DM —.88 AD 161 DM 2.58 BC 109 DM 1.25 2 AD 162/AD 161 DM 5.20  
Nettopra. einschl. MwSt., Großabn. Mengenrab., Vers. per NN, ab 100 DM Verp. u. Porto frei.

**KLAUS REICHEL, Handelsvertretung, 294 Wilhelmshaven, Ebertstraße 34**

### Japanische

# Batterien

Diesen besonders gängigen Artikel nicht zu führen, kostet Geld auf zweierlei Weise: durch entgangene Gewinne und Verlust von Kunden. Einen solchen Artikel zu teuer einzukaufen, weil Sie nicht an der richtigen Quelle sitzen, ist ebenso bedenklich.

Als einer der größten deutschen Batterie-Spezialimporteure können wir alle Ihre Zweifel beseitigen. So kaufen Sie z. B. unsere „Star“-Batterien ein: **Monozellen (UM 1 A) =**

**20,4 Pf netto/netto** ab Lager Hamburg bei nur 5000 Stück; 9 V = 39,5 Pf. Jede Batterie mit unverlüsselt eingepprägtem Herstellungsdatum als Nachweis für ihre Frische.

Ein Riesenlager sorgt dafür, daß Ihre Sendung morgen herausgeht, wenn Sie heute bestellen.

Wir liefern auf Anfrage auch kleinere Mengen oder machen Sonderabschlüsse.

**REINHARD BERGER IMPORTE** 2101 Meckelfeld · Sandweg 5  
Telefon Hamburg (04 11) 7 63 29 77 und 7 63 28 79

**Fazit: Zögern kostet Geld!**



### Funk-Technik-Electronic GmbH & Co. KG

TOKAI-Vertretung für Süddeutschland

8 München 90, Waltramstr. 1, Tel. 08 11/ 69 68 61 + 69 45 36

Wir liefern ab Lager

**27-MHz-Mobil- und Handfunksprechgeräte + Antennen**  
NEU: TC 1603-G/TC 306-G/PW 200-G, DV 27/SB 27 E

**Amateur-Funkgeräte und Zubehör:** TRIO TS 510

F-Line: FT 150, 250, 500, FR 500, FL 500,

FL 2000, Star-Line

IC-Line: IC 700 R, IC 700 T, Power Supply 220 V, 12 V

**UKW-Bausteine:** KS 10, KS 30, Suchlauf, FM-Adapter

**70 cm-Konverter:** UHF-7-T, UHF-7-TA, TC-700

**Stehwellenmeßbrücken, VOX-Mike, Mikrofone**

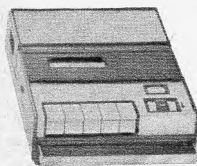
Alle Geräte geprüft, mit voller Garantie und Service

Neu:  
Röhrenpack

**Zeninger**  
SERVIX



**!!! Sofort lieferbar !!!**



**Cassettenrecorder  
Modell 511**

**Westeuropäische  
Fabrikation  
6 Monate Garantie**

Cassettenrecorder mit eingebautem Netzteil für Aufnahme und Wiedergabe – Eingänge mit DIN-BUCHSEN – durch 6-V-Gleichstrom-Eingangsbuchse auch für Betrieb im Auto zu verwenden – Bedienungsanleitung in deutscher Sprache – international genormtes Philips-System – Stromversorgung: eingeb. Netzteil für 110/220 V, 50 Hz umschaltbar oder 4 Babyzellen oder 6 V Gleichstrom – Ausgangsleistung 0,6 W – Frequenzber. 80–10 000 Hz – 2 Eingänge – Mikrofon (200 Ohm) mit Fernsteuerung, Rundfunk/Tonband mit DIN-Buchse ausgerüstet 5 mV, 50 kΩ – Dieses Gerät wird komplett mit eingebautem Netzteil, Mikrofon mit Fernsteuerungsschalter und Ständer, Netzanschlusskabel, Compact-Cassette C-60, Diodenkabel und Tragetasche geliefert.

Preis komplett DM 149.– inkl. MwSt. und Gema-Gebühr.

Auf Anforderung senden wir Ihnen unverbindlich einen ausführlichen Prospekt über das Modell 511 zu.

Pr. versteht sich f. Liefer. ab Hamburg p. NN rein netto.

**JÜRGEN HÖKE · Großhandel · 2 HAMBURG 63**  
Postf. 330, Alsterkrugchaussee 578, Tel. 04 11/59 91 63

**● FERNSEH-  
ANTENNEN**

Beste Markenware

<b>VHF, Kanal 2, 3, 4</b>	
2 Elemente	DM 22.—
3 Elemente	DM 30.70
4 Elemente	DM 39.40
<b>VHF, Kanal 5–12</b>	
4 Elemente	DM 8.90
6 Elemente	DM 14.30
10 Elemente	DM 21.—
14 Elemente	DM 27.80
<b>UHF, Kanal 21–60</b>	
6 Elemente	DM 7.50
12 Elemente	DM 14.30
16 Elemente	DM 19.60
22 Elemente	DM 26.60
26 Elemente	DM 30.90
X-System 23 Elem.	23.90
X-System 43 Elem.	33.90
X-System 91 Elem.	50.50
Gitterantenne	
8-V-Strohler	16.40
<b>Weichen</b>	
240-Ohm-Antenne	7.20
240-Ohm-Gerät	4.10
60-Ohm-Antenne	8.40
60-Ohm-Gerät	4.40
2 El.-Stereo-Ant.	15.50
5 El.-Stereo-Ant.	26.60
8 El.-Stereo-Ant.	43.40
<b>Bandkabel</b>	—,16
<b>Schaumstoffkabel</b>	—,28
<b>Koaxialkabel</b> à m	—,53

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfreie NN + Porto Preise einschl. MwSt.  
Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a  
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

**Gedruckte  
Schaltungen  
selbst machen!**

Auf lichtempfindlichen Leiterplatten. Fordern Sie Unterlagen von

**LORENZ THUIR**  
4047 Dormagen, Am Niederfeld 2, Abt. B/2a

**Selbstbau-Organen**

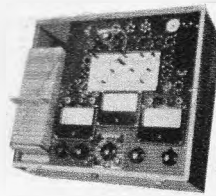


Nettoliste direkt von

**Electron-Music**  
Inh.: Wilcek & Gaul  
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

**FUNKE-Röhrenmeßgeräte**

auf dem neuesten Stand der Technik mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. denmillionenfachbewährten Präfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kaltkathodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern.



**MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel**  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

**SONDERANGEBOT!**

Sommerkamp-Autofunkgeräte postal. zugelassen für 27,165 MHz, preiswert abzugeben.  
Im einzelnen:  
6 Geräte TS 600 G, neuwertig  
2 Geräte TS 600 G Lux Call, neu, sowie  
2 Transistor-Umformer von 6 auf 12 V, 2 Netzgeräte  
6 Fahrzeugantennen Bei Gesamtabnahme evtl. Nachlaß.

Zu erfragen

Telefon (0 21 94) 51 11  
Fa. Günter Lückcrath  
5606 Tönisheide  
Am Karrenberg 25

**WECHSELRICHTER**

Präzisions-Sinus-Generator für hochempfindliche Geräte, 500 VA stabilisiert, störungsfrei.

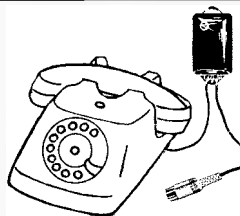
**HOCHSPANNUNGSGENERATOREN**

50 VA bis 2000 VA/10–100 kV.

**THYRISTOR-UMFORMER UND -WANDLER**

ab 2000 VA — 50 Hz bis 5 kHz.

**ING. LUDWIG BRAUM, Lubra-Elektronik, 1 BERLIN 31, Kurfürstendamm 139**



**Einmaliges Sonderangebot!**

**Telefon-Anschlußkabel PAGAZ 101**

Postanschlußglied ermöglicht die Aufnahme ankommender oder abgehender Ferngespräche auf das Tonband.

Einzelstückpr.	DM 14.50	ab 10 Stück DM 9.90
ab 2 Stück	DM 12.90	ab 50 Stück DM 8.—
ab 5 Stück	DM 10.90	per Nachnahme

**Emil Hübner** Telefon (0 21 61) 5 99 03  
405 Mönchengladbach-Hardt, Postfach 3

**Ihr Lieferant  
für Elektronik-  
Bauelemente**

**Elektronik-Bauelemente-Großhandel**

F. Trommeschlager, 5333 Oberdollendorf bei Bonn  
Heisterbacher Straße 120, Telefon 0 22 23 / 36 67

Fordern Sie noch heute Ihren Katalog bei uns an!

**FSG-Bildröhren**

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Unsere Netto-Preise: AW 53–80 DM 69.—, AW 59–91 DM 70.—,  
A 59–11/12 W DM 85.— (bei Rückgabe des Altkolbens)

Original-Bildröhren: AW 59–91 DM 93.—, A 59–12 W DM 98.50  
(fabrikneu) 23 SP.4 A 59–16 W DM 150.—, A 65–11 W DM 168.—

**Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken**

Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30



**TRANSCALL BS-555G**

Ein neues Handsprechfunkgerät der Spitzenklasse, höchstzulässige Sendeleistung, postzugelassen, mit FTZ-Nr.

- Eingebauter Sinustonruf
- Rufauswerter mit Ton- und Lichtsignal
- Keine störenden Nebengeräusche durch optische Rufanzeige
- Anrufspeicherung auch bei nichtbesetzter Station

Über die weiteren Besonderheiten dieser Neuentwicklung unterrichtet Sie unser Prospektblatt. Interessante Konditionen für Wiederverkäufer!

**Kaiser electronic** GMBH & CO. KG.

6909 Walldorf bei Heidelberg, Hubstraße 11, Tel. 0 62 27/6 53



**SCHAUB-LORENZ**



**Autoradios-Kofferempfänger**

Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

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

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

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

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

Ein Zeichen  
garantiert  
Zuverlässigkeit

**zeninger**  
SERVIX





# TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstaussfall. 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.

## Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

**Allgemeines Wissen:** Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch.  
**Automation:** Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln.  
**Bautechnik:** Techniker im Bauwesen.  
**Chemie- und Kunststoff-Labor:** Lehrgang mit Experimentiermaterial.  
**Datenverarbeitung:** Lochkarten und EDV.  
**Elektronik-Labor:** Lehrgang mit Experimentiermaterial.  
**Elektrotechnik\*:** Techniker in der elektr. Energietechnik.  
**Konstruktionen:** Konstrukteur im Maschinenbau.  
**Maschinenbau\*:** Techniker des allgem. Maschinenbaus.  
**Mathematik:** Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.  
**Radio- und Fernsehtechnik\*:** Techniker des Radio- und Fernsehens.  
**Stabrechnen:** Ein Lehrgang für jedermann.  
**Technisches Zeichnen:** für Metall- und Elektroberufe.



\* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei, 176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probelektionen kostenlos.  
Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani  
775 Konstanz Postfach 1152

## Fertigungsleiter

40 J., mit langjähriger Erfahrung in der Unterhaltungselektronik (Rdf./FS), sucht neuen Wirkungskreis.  
Zuschr. bitte u. Nr. 7873 P

## Radio- und Fernsehgeschäft

als Eigentum zu kaufen gesucht.  
Zuschrift. unt. Nr. 7860 W

Techniker od. Ingenieur	Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau*	<input type="checkbox"/> Klz.-Technik	<input type="checkbox"/> Kim. 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"/> Schaufensterek.
<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"/> Latein
<input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau*	<input type="checkbox"/> Kunststofftechnik	<input type="checkbox"/> Mittlere Reife	<input type="checkbox"/> Maschinenschreiben
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik	<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Stenographie
<input type="checkbox"/> Regietechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik		
<input type="checkbox"/> Farbfernsehen	<input type="checkbox"/> Wirtsch.-Ingenieur	<input type="checkbox"/> Grafiker	<input type="checkbox"/> Schriftsteller
<input type="checkbox"/> Techn. Zeichner	<input type="checkbox"/> Relaisfachmann	<input type="checkbox"/> Innenarchitekt	<input type="checkbox"/> Fotografier
<input type="checkbox"/> Techn. Betriebsw.	<input type="checkbox"/> Arb.-Vorbereiter		

300 Lehrfächer

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit \*) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

# Studiengemeinschaft

61 DARMSTADT Postfach 4141 - Abt. R 40

**Aufbaustudium für FACHARBEITER, TECHNIKER, KAUFLEUTE, INGENIEURE** zum Elektroniker, Techniker, Konstrukteur, Betriebswirt, Wirtschafts-Ingenieur

**Bessere Ausbildung: Technikum** 516 DÜREN-Rhd. Bretzelweg 30

Prospekte anfordern - Sie finden keine bessere und modernere Schule dieser Art - Beginn April und Oktober

**Meisterbetrieb** der Rdf.- u. FS-Technik, Raum Ludwigsburg, hat noch Kapazität frei.

Angebote für Löt- u. Schalterarbeiten usw. unter Nr. 7862 Z

Süddeutscher Kleinbetrieb sucht **Lohnaufträge in Löt-, Montage-, Verdrahtungs-, Prüf- und Abgleicharbeiten**

Gerätebau bis Kleinserien. Zuschriften u. Nr. 7856 P

**Modernes Münchner Radio-Fernseh-Fachgeschäft**

in guter Lage (Zentrum), Umsatz DM 180 000.-, mit Werkstätte zu verkauf. Verhandlungsbasis DM 35 000.-, 3-Zi.-Wohnung (i. Hs.) kann evtl. übernommen werden.

Angebote erbet. unter Nr. 7832 G an den Franzis-Verlag.

**Fernseh-Antennen**

VHF, Kanal 2, 3, 4  
2 Elemente 18.-  
3 Elemente 24.-  
4 Elemente 30.-

VHF, Kanal 5-12  
4 Elemente 7.-  
6 Elemente 12.-  
10 Elemente 19.-  
15 Elemente 24.50

UHF, Kanal 21-60  
7 Elemente 7.-  
11 Elemente 12.-  
15 Elemente 16.-  
22 Elemente 23.-

SX 14 Elemente 12.-  
SX 26 Elemente 22.-  
SX 50 Elemente 32.50  
SX 94 Elemente 42.50

Gitterantenne  
8-V-Strahler 13.50

UHF/VHF  
Tisch-Antenne 7.50

2-El.-Stereo-Ant. 13.50  
5-El.-Stereo-Ant. 24.-  
8-El.-Stereo-Ant. 37.50

Antennen-Rotor 145.-  
Auto-Ant. ab 12.50

Verstärk. K 2-60 50.-  
wahlweise 240/60 Ω

Zubehör  
Bandkabel —.14  
Schaumstoffkabel —.25  
Koaxialkabel à m —.50  
Dachpfannen ab 5.-  
Steckrohre, 2 m 7.50  
Dachrinnenüberf. 1.80  
Mastisolator —.80

Weichen  
240-Ω-Antenne 7.-  
240-Ω-Gerät 4.-  
60-Ω-Antenne 7.50  
60-Ω-Gerät 5.-

Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.- portofrei.

**Konni-Versand**  
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75  
Katalog anfordern!

**UHF-Tuner**  
Konverter, Umsetzer, Antennen-Verstärker

**repariert**  
preiswert - schnell

Fa. Kurt Gröleke  
41 Duisburg  
Wanheimer Str. 102

**Pressekatalog**  
3500 Zeitungen u. Zeitschrift. mit Anschrift u. allen int. Angaben.

Eine Fundgrube für bestimmte Zeitschriften, die nicht öffentlich gehandelt werden.  
NN: DM14.50, Verk.: DM12.80  
(Postcheckkonto München 2181 19)

Otto R. Folzmann  
81 Gorm.-Partenk., Postf. 780 / KFS

Gleichrichterschulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

**MAIER**  
EISLINGEN/FILS

**ACHTUNG! Ganz neu!**  
Kleinzeigen-Ampere-meter mit Voltmesser, mit drehb. Maßwerk I  
Mod. A B  
Amp. ~ 5/25 10/50  
Mod. C D  
Amp. ~ 30/150 60/300  
Volt ~ 150/300/600  
n. 135.40 m. MwSt.

Elektro-Versand KG, Abt. B15  
6 Frankf./M 50, Am Eiserh. Schlag 22  
Prospekt FS 12 gratis

Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln  
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BOHM  
495 Minden, Postf. 209/30

**BASTLER!**  
Haben Sie Beschaffungsprobleme über elektron. Spez.-Artikel?  
Schreiben Sie uns - wir besorgen sie Ihnen preisgünstig. Richten Sie bitte Ihre Zuschriften mit den erforderl. Detailang. an  
Dieter Wagner, electronic  
73 Esslingen, Drosselweg 8

**Transformatoren**  
für alle Verwendungszwecke in Einzel- und Serienanfertigung.

FRITZ KOTZ  
5524 Kyllburg/Eifel

**VHF-UHF-Tuner**  
(auch alle Konverter)  
repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service  
896 Kempten  
Burgstr. 45, Tel. (08 31) 2 46 21

**Gleichrichter-Elemente**  
auch f. 30 V Sperrspg. und Tralots liefert

H. Kunz KG  
Gleichrichterbau  
1000 Berlin 12  
Giesebrechtstraße 10  
Telefon 8 83 58 69

**UHF-Tuner repariert schnell und preiswert**

Gottfried Stein  
Radio- u. FS-Meister  
UHF-Reparaturen  
55 TRIER  
Am Birnbaum 7

**CASLON** die elektrische Springzahlen-Uhr

Formschöne Wand- und Tischmodelle  
Farbige Kunststoffgehäuse  
Synchron-Motor für 220 V/50 Hz  
24-Stunden-Zeitanzeige  
Ziffernblatt-Beleuchtung

Vertrieb: J. WINCKLER 2 HAMBURG 36 · JUNGFERNSTIEG 51

Rhein-Ruhr Antennenbau GmbH  
FS - UKW - Amateur-Funkantennen  
Doppel UHF 44 E

14 dB  
41 Duisburg-Meiderich  
Postfach 109  
Prospekt anfordern!

**TRANSFORMATOREN**

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren.  
Kleintransformatoren für gedruckte Schaltungen.  
Sonderausführungen.

**HEINZ ULMER**  
Transformatorbau  
7036 Schönaich, Babilinger Str. 46  
Telefon (0 70 31) 2 33 26

Ein sensationelles Angebot!  
**Funkgeräte** und Bauelemente aus Heeresbeständen wieder lieferbar.  
**Kilopreis** inklusive Mehrwertsteuer **2.55**

Sender-Empfänger u. diverses Nachrichtenmaterial, eine Fundgrube für den Bastler. Mindestabnahme aus verpackungstechn. Gründen 10 kg. Bestellen Sie noch heute, bevor auch diese Sendung wieder vergriffen ist.

Vers. p. Nachn. ab Hirschau. Großkatalog gegen Voreinsendung v. DM 2.- in Briefmarken. Bei Auftrag. ab DM 25.- wird Schutzgebühr m. DM 1.50 vergütet.

**CONRAD** · 8452 Hirschau / Bayern · Fach F 16 · Ruf 0 96 22/2 25

**Wir reparieren:**  
Antennenverstärker  
Frequenz-Umsetzer  
innerhalb 2 Tagen.

R. MULLER  
Spezialwerkstätte für Antennenverstärker  
6702 Bad Dürkheim 2  
Friedrich-Ebert-Str. 28  
Telefon 25 06

Neu: Röhrenpack

**zeninger**  
SERVIX

## Rundfunk- und Fernsehfachgeschäft

mit 11 Angestellten, in oberbayerischer Kreisstadt, in bester Geschäftslage, zu verkaufen.  
Moderne Werkstatt, neue Einrichtung, großer Kundenstamm, Wohnung im Hause.  
Zuschriften erbeten unter Nr. 7866 E an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

### Welcher selbstverantwortungsvolle Fernsehtechniker- Meister

übernimmt unsere  
modernst eingerichtete Werkstatt?

Das Aufgabengebiet umfaßt: die Betreuung unserer Kunden mit der Ausführung aller Reparaturarbeiten im Innen- und Außendienst. Wir garant. Dauerstellung, gutes Betriebsklima. Wir bieten Lohn nach Vereinbarung

Andreas Zeller, Elektro-Radio-Fernsehwerkstätten  
8264 Waldkraiburg, Berliner Straße 27, Tel. 82 26

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt in Dauerstellung

### RF-FS-Verkäufer

genereller Techniker bevorzugt,

für unsere Rundfunk-, Phono-, Tonband-, Fernseh- und Stereo-Verkaufsabteilung.  
Vorstellung erbeten.

Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuss, Krefelder Str. 44, Tel. 222 81 od. 124 33  
Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb - 30 Mitarbeiter

## Radio-Fernseh- techniker

für sofort oder 1. Oktober 1969  
in neu eingerichtete Werkstatt  
in Heidelberg gesucht.

Guter Verdienst, Dauerstellung.  
Bewerbung mit Lebenslauf und  
Lichtbild unter Nr. 7848 D an  
den Franzis-Verlag, München.

Wir sind ein Filialunternehmen des Rundfunk- und Fernseh-Einzelhandels.  
Wir suchen für eine Filiale in einer süddeutschen Großstadt

## Leiter des Rundfunk- und Fernseh- Fachgeschäftes

Dieses Geschäft liegt in erster City-Lage.

Der Umsatz beträgt über 2 Millionen. Der Anteil der Warengruppe  
HiFi-Stereo ist beachtlich.

Wir erwarten von Ihnen ein selbständiges Arbeiten, Organisationstalent, Ge-  
schick in der Führung von Mitarbeitern.

Wir bieten Ihnen eine ausbaufähige, selbständige Position, die viel von  
Ihnen verlangt und entsprechend dotiert ist.

Bitte nehmen Sie Kontakt mit uns auf unt. Nr. 7868 G a. d. Verlag.

Für USA gesucht:

## Rundfunkmechaniker

Innen- und Außendienst  
für Reparatur von Hi-Fi- und Tonband-Geräten.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an

Nylec Electronics Corporation  
66-44 Forest Ave.  
Ridgewood, New York 11227, USA

## Deutsche Funkausstellung 1969 Stuttgart

Sie finden den

FRANZIS-VERLAG in Halle 6, (Gal.), Stand Nr. 1

### Wir suchen Rundfunk-Fernseh-Meister

oder Gesellen mit vieljähriger Erfahrung für den völlig getrennten Außendienst unserer umfangreichen Werkstätte. Betriebsleiter-Meister für Innendienst, Antennenmontagetrupp, Elektromeister, 2 Gesellen und 6 Lehrlinge vorhanden. Wenn Sie Interesse haben, sich nach eigener Verantwortung den Außendienst aufzubauen für Reparaturen an Fernsehern und Farbfernsehern, Montage von Stereoanlagen usw., so wenden Sie sich bitte an uns. Das Arbeitsgebiet liegt im Raum Bodensee und Allgäu.

Olexdorf GmbH & Co Fernseh- u. Elektrogroßhandlung 798 Ravensburg-Weißenau, Ballestr.

Größere gut eingeführte Rundfunk- und Fernsehreparaturwerkstatt mit  
Laden im Raum Niedersachsen sucht tatkräftigen

### Fernseh-Meister od. Ingenieur als Führungskraft

Interesse für Industrieelektronik erwünscht, jedoch nicht Bedingung.  
Bei Eignung Geschäftsbeteiligung, baldige Übernahme, auch Pacht oder  
Kauf möglich.

Zuschr. unter Nr. 7871 M a. d. Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

Zur Führung unserer modernst eingerichteten Werkstätte suchen wir für sofort  
oder später

### einen Fernsehtechniker (Meister)

Voraussetzung für eine eventuelle Bewerbung sind Beherrschung der Farb-  
technik und gute Personalführung. Als mögliche Lebensstellung wird über-  
durchschnittlicher Verdienst und gutes Betriebsklima geboten. Wohnung oder  
Zimmer kann beschafft werden.

Bewerbung unter Nr. 7851 G an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Wir suchen für ein neu einzurichtendes Prüflabor in Köln

## Elektro-Ingenieure

der Fachrichtungen Nachrichtentechnik und Hochfrequenztechnik

für folgende Aufgabengebiete:

- Prüfungen elektrischer und elektronischer Sicherheits-  
systeme
- Verbesserungen bestehender Prüfvorrichtungen
- Entwicklung und Aufbau neuer Prüfvorrichtungen
- Mitarbeit an der Erstellung neuer Prüfrichtlinien

Kenntnisse und Erfahrungen in der selbsttätigen Einbruch-  
oder Feuermeldetechnik sind erwünscht.

Elektronik-Kenntnisse und Erfahrungen in der elektronischen  
Meßtechnik sind Voraussetzung.

Bewerbungen, die wir vertraulich behandeln, bitten wir mit  
den üblichen Unterlagen zu richten an

Verband der Sachversicherer e. V.  
5 Köln

Pantaleonswall 65-75



# Leiter der Fertigungskontrolle

**WITHOF**

Bausteine der Automation

Ausgeprägtes Qualitätsbewußtsein und marktgerechte Produkte haben uns zu einem der großen europäischen Unternehmen der Meß- und Regelungstechnik gemacht. Wir sind Supply-Center des PHILIPS-Konzerns für wärme- und verfahrenstechnische Geräte und Anlagen.

Zum 1. 10. 1969 oder ggf. auch später suchen wir einen Ingenieur der Fachrichtung Nachrichtentechnik oder Feinwerktechnik als Prüffeldleiter. Um in dieser wichtigen Stellung für unser Unternehmen in gleichem Maße wie für sich selbst erfolgreich zu sein, sollte das Talent zur Menschenführung mit dem zur Organisation zusammenfallen.

Unserem Leiter der Fertigungskontrolle unterstehen das Endprüffeld, die Fertigungszwischenkontrolle, die Baugruppenkontrolle und die mechanische Teilekontrolle. Um unsere anerkannt gute Qualität weiter zu verbessern, sollte er hier sein fachliches Können voll einsetzen.

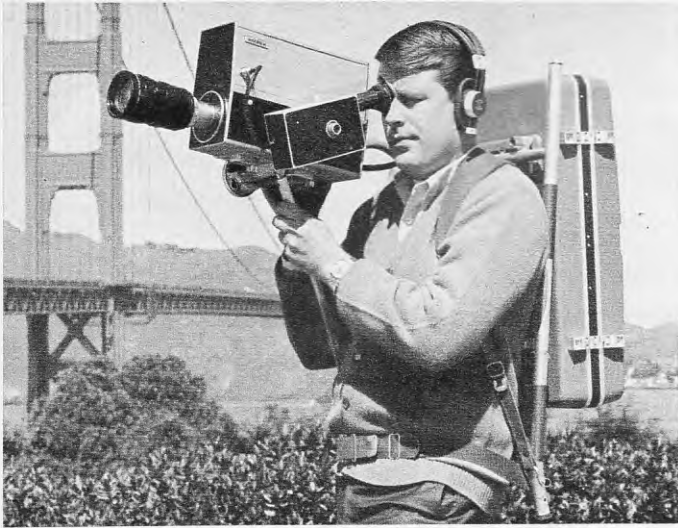
Von uns dürfen Sie natürlich auch einiges erwarten. Wir zahlen Ihnen Ihren Fähigkeiten entsprechend Gehalt, Weihnachtsgeld, Urlaubsgeld und bieten Ihnen eine zusätzliche Altersversorgung. Selbstverständlich sind wir Ihnen bei der Wohnraumbeschaffung behilflich, übernehmen Ihre Umzugskosten und zahlen Ihnen während der ersten Monate eine Trennungsschädigung. Eine individuelle Urlaubsregelung ist möglich.

Wir erbitten Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an unsere Personalabteilung. Eine erste Kontaktaufnahme ist auch telefonisch möglich.

**GEORG C. K. WITHOF GMBH**  
**3500 KASSEL.**  
**MIRAMSTRASSE 87**  
**TELEFON (05 61) 50 11**

**AMPEX**

**ADVANCED TECHNOLOGY**



Wir erweitern unseren Vertrieb von

**Maz-Anlagen, Video / Audio-Systemen und Sendeeinrichtungen**

und suchen einen

# Vertriebsingenieur

Von unserem zukünftigen Mitarbeiter erwarten wir Kenntnisse und Erfahrungen in der Fernseh-, Rundfunk- oder Fernmeldetechnik.

Englische Sprachkenntnisse sind erforderlich,

Vertriebserfahrungen sind von Vorteil.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an

**AMPEX**

Ampex Europa GmbH, 6000 Frankfurt 16, Postfach 16128, Elbestr. 1, Telefon 06 11/252001-5

Sollten Sie vor Ihrer Bewerbung Fragen haben, rufen Sie uns doch bitte an.

Wir sind ein führendes Großunternehmen der Elektroindustrie und suchen für unsere Zentrale in einer norddeutschen Großstadt einen technisch versierten

# Pressereferenten

Die Aufgabenstellung umfaßt die Pressearbeit in Verbindung mit den Artikelgruppen Fernsehgeräte sowie Rundfunk-, Phono- und Magnetton-Geräte. Unser neuer Mitarbeiter sollte Journalist sein und gutes technisches Verständnis mitbringen – oder Ingenieur mit guten journalistischen Fähigkeiten. Kontaktfreudigkeit, ausgeprägte geistige Beweglichkeit sowie Stilsicherheit bei der Abfassung technischer Berichte werden vorausgesetzt. Alter: bis ca. 35 Jahre.

Bewerbungen mit Angabe des frühesten Eintrittstermins und der Gehaltsvorstellung erbeten unter Nr. 7852 K

Warum strebsame

**Nachrichtentechniker  
Radartechniker  
Fernsehtechniker  
Elektromechaniker**

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).

In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. An Hand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.

Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den neben genannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

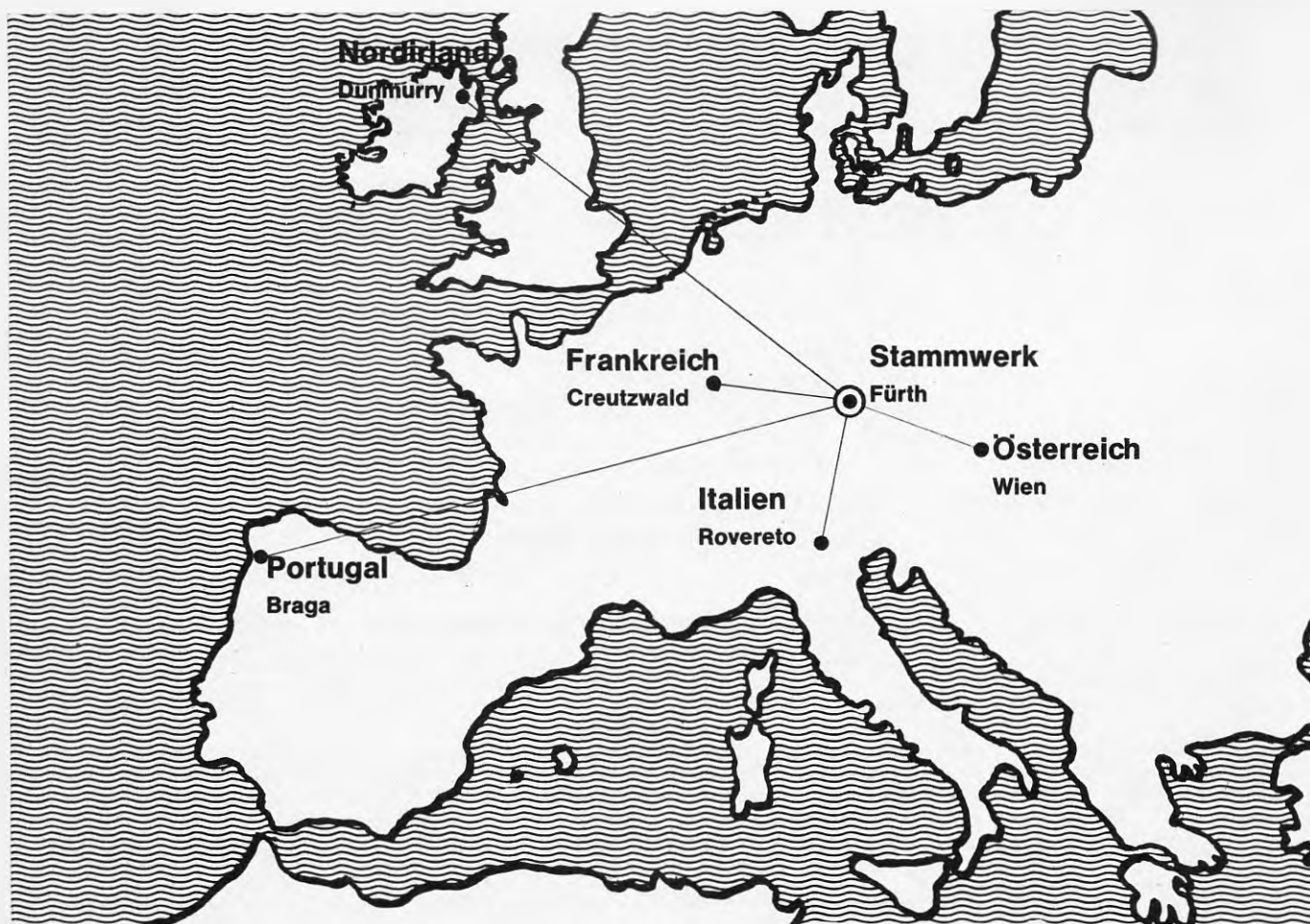
Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac  
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57  
Postfach 4165

# UNIVAC

**Elektronische Datenverarbeitung**

Je ein Jahr in ...



... würde Sie das reizen?

Wir suchen für die

# QUALITÄTSKONTROLLE

in unseren aufwärtsstrebenden Auslandswerken mehrere qualifizierte, jüngere, bewegliche

# ABNAHMEINSPEKTOREN

wie Elektromechaniker (Rundfunk, Fernsehen),  
Radio- und Fernsehtechniker, Industriemeister, Handwerksmeister usw.

Sie sollen in weitgehend selbständiger und verantwortlicher Tätigkeit Maßnahmen zur Qualitätssicherung einleiten und überwachen. Sie sind dabei unmittelbar unserer Technischen Direktion in Fürth unterstellt.

**Wir erwarten:** mehrjährige Berufspraxis in der Rundfunk- und Fernsehbranche, fundierte Fachkenntnisse, gleichendes und korrektes Wesen, absolute charakterliche Integrität

**Wir bieten:** mehrmonatige Einarbeitung in das moderne Qualitätskontrollwesen in unserem Stammwerk, gute Bezahlung und hohen Lebensstandard im Ausland, interessante und zukunftssichere Arbeitsplätze in einem dynamischen Großunternehmen, bei Eignung und Bewährung gute Aufstiegschancen.

Bitte senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen mit Zeugnisabschriften, Lichtbild und handgeschriebenem Lebenslauf



**GRUNDIG Personaldirektion**  
**851 Fürth/Bayern, Kurgartenstraße 37**  
**Telefon 09 11 / 70 35 98**



# Honeywell

## DATENVERARBEITUNG

Sind Sie auf dem Sektor der  
**Rundfunk-  
Fernseh-  
Radar-  
Schwachstrom-  
Elektro- oder  
Nachrichtentechnik**  
tätig?

Dann bilden wir Sie zum **Computertechniker** aus.

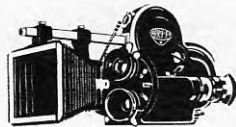
Nach erfolgter Spezialausbildung in unserem Schulungszentrum in Offenbach/M. werden Sie die Wartung und Installation unserer EDV-Anlagen übernehmen. Ihr Einsatzgebiet wäre der Bereich der Geschäftsstelle Frankfurt, wo sich auch unsere Zentrale befindet. Wenn Sie bereits schon als EDV-Techniker tätig sind, schulen wir Sie auf unserer Serie H-200 und honorieren Sie entsprechend Ihrer Erfahrung. Eventuelle

Umzugskosten werden von uns vergütet. Auch während der kostenlosen Ausbildung erhalten Sie ein gutes Gehalt. Darüber hinaus bieten wir Ihnen alle Sozialleistungen eines Großunternehmens.

Rufen Sie uns bitte an. Telefon 79 05/3 33 oder 3 53, oder richten Sie Ihre schriftliche Bewerbung unter Angabe der Kennziffer FS 39 an die Personalabteilung der

**Honeywell GmbH - Datenverarbeitung - 6 Frankfurt am Main 90 - Postfach 900 549 - Theodor-Heuss-Allee 112**

Wir sind Hersteller der weltbekanntesten



## arriflex

Filmkameras sowie anderer film- und fernsehtechnischer Maschinen und Apparate.

Für den weiteren Ausbau unserer Abteilung

## electronic

suchen wir mehrere hochqualifizierte

**Elektromechaniker**

für unsere Gruppen

**Entwicklung  
Prüffeld allgem. Elektronik  
Prüffeld ELA  
Musterbau**

mehrere hochqualifizierte

**Felmechaniker**

für unsere Gruppe **Musterbau** zur selbständigen Anfertigung elektronisch-mechanisch-optischer Prototypengeräte.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an den Leiter unserer Abt. „electronic“ Herrn Lehr (Telefon 08 11/3 80 92 32).



**ARNOLD & RICHTER KG**

8 München 13, Türkenstraße 89

## Jüngerer Fernstechniker

eventuell mit Meisterprüfung zum baldmöglichsten Eintritt gesucht.

**Karl Würzner & Sohn - Elektro-Radio-Großhandel**

8 München 37, Dachauer Str. 35 (nächt Hauptbahnhof), Postf. 26, Telefon 55 44 83

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt in angenehme Dauerstellung

## Rundfunk-Fernstechniker

mit nachweislich langjähriger Reparaturpraxis in Werkstätten des Rundfunkeinzelfhandels, insbesondere Phono-, Rundfunk-, Transistor- und Tonband-Technik.

Persönliche oder schriftliche Bewerbung mit Zeugnissen und Gehaltswünschen erbeten.

**Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuss, Krefelder Str. 44, Tel. 2 22 81 od. 1 24 33**  
Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb - 30 Mitarbeiter

Für die Neuaufstellung und Wartung unserer zum Teil elektronisch gesteuerten Geräte und Maschinen für die Reproduktionstechnik suchen wir einen

## Service-Techniker

mit gutem Können auf mechanischem und elektronischem Gebiet.

Wir bieten leistungsgerechte, gute Bezahlung, Spesen und eine harmonische Zusammenarbeit. Einarbeitung auf unsere Kosten. Kundendienstwagen.

Wir bitten um Ihre Zuschrift oder Anruf zur Vereinbarung eines persönlichen Gesprächs.

**Albert Rost**

7 Stuttgart-W, Leuschnerstraße 40, Postfach 974  
Telefon 07 11/62 15 57\*

Wir sind eine deutsche Tochter im weltweiten ITT-Firmenverband, der mehr als 250 000 Mitarbeiter beschäftigt.

In unserem Werk in Freiburg befassen wir uns ausschließlich mit der Entwicklung und der Herstellung von Halbleiterbauelementen, die für die moderne Technik von tragender Bedeutung sind.

# QUALITÄTSWESEN

Dem Qualitätsniveau unserer Produkte schenken wir besondere Beachtung. Darum begnügen wir uns nicht mit den normalen Prüffeld-Kontrollen, sondern bemühen uns in Arbeitsteams um mögliche Qualitätsverbesserungen.

Für die Bearbeitung interessanter Problemstellungen bei neuen Bauelementen, Integrierten Schaltungen und diskreten Elementen suchen wir

# DIPLOM-INGENIEURE INGENIEURE (grad.)

die die Bereitschaft und die Ausdauer zu gewissenhafter Arbeit und die Fähigkeit zu klarem, analytischen Denken mitbringen. Kenntnisse der englischen Sprache, die in unserem Hause erweitert werden können, sind erwünscht.

Freiburg ist die Stadt mit dem höchsten Freizeitwert in Deutschland. Die unmittelbare Nähe Frankreichs, Österreichs und der Schweiz sowie der Schwarzwald bieten ungezählte Möglichkeiten. Die „Chicago Tribune“ schreibt dazu: „Man kann in Frankreich frühstücken, in der Schweiz zu Mittag essen, in Österreich Kaffee trinken und dennoch abends wieder rechtzeitig zum Abendbrot in Freiburg sein.“

Herren, die an einer ausbaufähigen Position interessiert sind, bitten wir um ihre Zuschrift mit allen für eine Erstbeurteilung erforderlichen Unterlagen an unsere Personalabteilung, 78 Freiburg i. Br., Hans-Bunte-Straße 19, Postfach 840.

INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industrie GmbH

The logo consists of the letters 'ITT' in a bold, stylized, blocky font. The letters are thick and have a slightly irregular, hand-drawn appearance.

# GRUNDIG

GRUNDIG kennt keine Zukunftssorgen. Die Nachfrage nach unseren Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und HiFi-Geräten wächst ständig.

Ein breites Fertigungsprogramm, hohe Leistungsfähigkeit und einwandfreie Qualität unserer Erzeugnisse in Verbindung mit moderner, ästhetischer Formgebung sind die zuverlässige Garantie für weitere großzügige Expansion. Neue Werke werden geplant und gebaut. Entsprechend steigt der Bedarf an qualifizierten Führungskräften.

Wir suchen daher

## **Ingenieure (grad.) Techniker Industriemeister qualifizierte Facharbeiter**

für die Besetzung gehobener, mittlerer und unterer

### **Führungspositionen**

in unserer

### **Fernsehgeräte-Fertigung**

Fundierte Fachkenntnisse, eine möglichst mehrjährige Berufserfahrung in der Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie sowie die Fähigkeit, Mitarbeiter zielstrebig zu führen und zu hoher Eigenleistung anzuspornen, sind erwünscht.

Wir haben alle Vorzüge eines jungen, dynamischen und renommierten Großunternehmens mit guten Sozialleistungen zu bieten. Bei Bewährung sind echte Aufstiegschancen gegeben.

Bitte senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften sowie mit Angaben über Gehaltswünsche und frühestmöglichen Eintrittstermin.

Auch wenn Sie nicht sofort frei sind, könnte sich eine Kontaktaufnahme lohnen.

Nähere Einzelheiten waren Gegenstand eines Gespräches in Fürth.

**GRUNDIG** Personaldirektion  
851 Fürth/Bay., Kurgartenstraße 37  
Telefon 09 11/70 35 98

Schweizerisches Großunternehmen von Welt-rang bietet Ihnen eine verantwortungsvolle Tätigkeit, die Sie durch viele Länder Europas führt.

Würde es Sie interessieren, als qualifizierter

## **Fernsehtechniker**

für die Abwicklung audio-visueller Farbvorführungen über Bildaufzeichnungsgaräte (Video-Recorder) und Monitore verantwortlich zu sein?

Wir erwarten von unserem neuen Mitarbeiter

- abgeschlossene Ausbildung als Fernseh-techniker
- Erfahrung in der Wartung und Reparatur von Farbfernsehgeräten
- gute Kenntnisse der Tonbandmechanik
- Freude an selbständigem Arbeiten
- gepflegtes Auftreten und gute Umgangsformen
- Kenntnisse der französischen und/oder englischen Sprache

Für das gleiche Team suchen wir einen

## **technischen Mitarbeiter**

welcher für das Führen eines Fahrzeuges bis zu 3,5 t sowie für die Beschaffung sämtlicher mit den Auslandsreisen verbundenen Zollpapiere und für die Abwicklung aller Zollformalitäten verantwortlich ist. Er soll nach kurzer Einführungszeit imstande sein, die Vorführungsanlagen auf- und abzumontieren und die Geräte unter Anleitung des Technikers zu bedienen.

Bewerber, welche den Anforderungen eines dieser Posten zu entsprechen glauben, bitten wir, unter Angabe des bevorzugten Arbeitsgebietes, um Zustellung der üblichen Offertunterlagen unter Chiffre T 03-983620 an die Publicitas AG, CH-4001 Basel.

### **Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen**

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir einige

## **Radiomechaniker Fernsehtechniker**

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern verschiedener Fertigungsabteilungen (Hi-Fi-Geräte, Farbfernsehgeräte, Schwarzweiß-Fernsehgeräte). Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Möglichkeiten, beruflich voranzukommen und die Einkommenschancen zu verbessern.

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

Unser Klient ist einer der Großen auf dem Gebiet der

# Unterhaltungs- Elektronik

und expandiert kraftvoll-organisch im In- und Ausland. Zur Festigung und zum weiteren Ausbau seiner internationalen Rangstellung werden **Könnner aus der Branche** gesucht für

# Entwicklung

und

# Fertigung

Im Rahmen dieses Großunternehmens kann Ihr Einsatz nach Erfahrung, Neigung und Interesse erfolgen. Geboten werden vielseitige und verantwortungsvolle Aufgaben, reelle Entfaltungs- und Aufstiegsmöglichkeiten und alle Vorzüge eines Unternehmens von Weltgeltung.

Wenn Sie sich für nähere Einzelheiten interessieren, so nehmen Sie doch bitte Verbindung auf unter Nr. 7842 W, Franzis-Verlag, oder unter dem Stichwort „Unterhaltungs-Elektronik“ über **Personalberatung E. THEURER, 614 Bensheim, Postfach 86**. Sie können jedoch am Samstag, dem 30. 8., in der Zeit zwischen 9.30 und 16 Uhr im Hotel Am Schloßgarten, Stuttgart, in persönlichen Kontakt mit Frau Theurer treten. In jedem Falle dürfen Sie versichert sein, daß Ihre Interessenbekundung nur dann an unseren Klienten weitergeleitet wird, wenn Sie dies nach dem Informationsgespräch ausdrücklich wünschen.





Wir suchen für die ständig wachsenden Aufgaben auf unserem Flughafen  
in Dauerstellung

## Hochfrequenz- u. Elektronik-Ingenieure

zur Wartung von Prozeßrechnern  
und der zugehörigen peripheren Anlagen.

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

zur Wartung der modernen Funk- und Industriefernsehanlagen  
sowie der Fluglärmmeßanlagen.

Herren, mit entsprechenden Voraussetzungen werden gebeten,  
ihre kurze Bewerbung an die Personalabteilung der

**FLUGHAFEN FRANKFURT / MAIN AKTIENGESELLSCHAFT**

6 Frankfurt am Main, Flughafen, zu richten.

### Ideenreichen, aktiven kaufmännischen Mitarbeiter mit Führungsqualitäten

für großes, mod. Funkberater-Fachgeschäft im Raum Münster-Bielefeld als rechte Hand des Chefs gesucht. Bei Bewährung Teilhaberschaft mögl. Möbliertes Zimmer oder moderne Wohnung vorhanden. Angebote mit den üblichen Unterlagen und Gehaltsansprüchen erb. unter Nr. 7819 M

### Rundfunk-Fernsehtechniker

per sofort oder später gesucht.

Wir bieten gutes Gehalt, angenehmes Betriebsklima und Umsatzbeteiligung.

**RADIO BRAUN**

583 Schwelm, Hauptstr. 44, Tel. 22 83

Möbl. Zimmer kann gestellt werden.

Für unseren modern eingerichteten Betrieb suchen wir

### Fernsehtechniker / Antennentechniker

bei besten Verdienstmöglichkeiten.

**Artur Burbach OHG**

5249 Hamm/Sieg, Lindenallee 12, Telefon 0 26 82/3 08-9

Suche für sofort einen

### Rundfunk- und Fernsehtechniker

bei gutem Gehalt, geregelte Arbeitszeit, keinen Außendienst, angenehmes Betriebsklima.

Zimmer, evtl. auch Wohnung, kann gestellt werden. Angebote unter Nr. 7865 D an den Verlag.

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt in Dauerstellung

### Kundendienst-Techniker

für Antennenbau (auch Gem.-Antennenbau) u. einf. Rep.-Arbeiten an RF, FS u. Ph-Ger.

Vorstellung erbeten.

Rundfunkhaus Ing. Kurt Schnelder, 404 Neuss, Krefelder Str. 44, Tel. 2 22 81 od. 1 24 33  
Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb - 30 Mitarbeiter

**NORDMENDE**

NORDMENDE-Generalvertretung  
Stuttgart

sucht zum sofortigen Eintritt  
einen guten

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

Sind Sie an der Mitarbeit  
in unserem Hause interessiert,  
richten Sie bitte Ihre Bewerbung an

**W. Laauser & Vohl KG**

7000 Stuttgart-M, Olgastraße 83

Telefon 07 11/24 24 14 und 24 01 19

Bei der Beschaffungstelle des Bundesministers des Innern in Duisdorf über Bonn sind folgende Stellen zu besetzen:

### a) Leiter der Fernmelde- Meß- und Prüfstelle

durch einen Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik/Nachrichtentechnik (Bes.Gr. A 9 BBO).  
Bei Bewährung ist späterer Aufstieg nicht ausgeschlossen.

### b) 1 Meisterstelle

nach Verg.Gr. V c BAT für interessante Aufgaben  
in der HF-Meß- und Prüf-Technik. Bei Bewährung  
spätere Zulage möglich.

#### Voraussetzungen

zu a) Abschlußzeugnis einer Ingenieurschule, Fachrichtung Elektrotechnik/Nachrichtentechnik. Erfahrungen als Prüffeld- oder Entwicklungs-Ingenieur erwünscht. Techn. Inspektor mit entsprechender Ausbildung und Erfahrung bzw. anderer Bewerber mit Befähigung für den gehobenen technischen Dienst wird bevorzugt.

zu b) Meisterbrief des Rundfunk- und Fernsehtechnikerhandwerks, mehrjährige Erfahrungen als Handwerksmeister. Interesse an der Durchführung von Meß- und Prüfvorhaben sowie an der Entwicklung und Erprobung von Fernmeldegeräten.

Die Beschaffungstelle des BMI ist eine dem Bundesminister des Innern nachgeordnete Dienststelle, die Beschaffungen für den Bundesgrenzschutz, die Bereitschaftspolizeien der Länder und den Zivilschutz durchführt.

Bei Vorliegen der Voraussetzungen werden Kinderzuschlag, Trennungsgeld und Umzugskosten nach den beamtenrechtlichen Bestimmungen gewährt.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild, Geburtsurkunde und Zeugnisabschriften werden bis zum 31. Juli 1969 erbeten an

Beschaffungstelle des Bundesministers des Innern

53 Duisdorf über Bonn, Postfach

Persönliche Vorstellung nur nach vorheriger Benachrichtigung.

Radio-Tiemann sucht zum 1. 10. 1969  
oder früher für die Filiale Oldenburg  
einen tüchtigen Meister als

## Werkstattleiter

Wir bieten  
gute Bezahlung bei Umsatzbeteiligung.

Für unser Hauptgeschäft  
in Wilhelmshaven  
suchen wir tüchtige, strebsame junge

## Verkäufer

bei überdurchschnittlicher Bezahlung  
und Umsatzbeteiligung  
sowie einen Altgesellen oder Meister  
für die Lehrlingsausbildung.

Bewerbung mit Lebenslauf,  
Lichtbild und Zeugniskopien richten  
Sie bitte an

**Radio-Tiemann**

294 Wilhelmshaven, Marktstraße 52

Die **STAATLICHE INGENIEURSCHULE AALEN**  
sucht zum sofortigen Eintritt

### 1 Rundfunk- und Fernsehtechniker

für interessante elektronische und meßtechnische Arbeiten in Werk-  
statt und Labor. Bezahlung, Arbeitsbedingungen und Sozialleistungen  
nach den für das Land Baden-Württemberg geltenden Tarifbestim-  
mungen. Bewerbungen durch persönliche Vorstellung mit vorhandenen  
Zeugnissen oder schriftlich mit handgeschriebenem Lebenslauf, Licht-  
bild und beglaubigten Zeugniskopien bei der  
Staatl. Ingenieurschule Aalen, 708 Aalen, Hohenstaufenstr. 1, Tel. 6791



KÖRTING RADIO WERKE Ges. m. b. H. • GRÖDIG/SALZBURG

## Fernsehtechniker und -meister

Unser stark expansives Unternehmen  
sucht für das Farbfernseh-Prüffeld neue  
Mitarbeiter als Führungskräfte. Über  
unsere Leistungen, wie z. B. 14 Monats-  
gehälter und Ihre Aufstiegsmöglichkei-  
ten, lohnt es sich nachzudenken.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir  
Ihnen behilflich. Richten Sie Ihre Be-  
werbung an

**KÖRTING AUSTRIA**  
Ges. m. b. H. + Co., KG, Grödig/Salzburg  
Telefon Grödig 21 25

## Salzburg erwartet Sie!

# Wartungstechniker für Produktions-, Test- und Steuerungsanlagen im IBM Werk Sindelfingen

Wir wenden uns an junge Elektro-Mechaniker,  
Elektro-Techniker, Werkzeugmacher und Mechaniker,  
die bei uns für die Wartung elektro-mechanischer,  
elektronischer und chemischer Anlagen verantwortlich  
sein wollen. Fehler oder Schäden vorzeitig zu er-  
kennen und rechtzeitig zu beheben, erfordert selb-  
ständiges Arbeiten und gründliche Fachkenntnis.  
Wir geben Ihnen Gelegenheit, sich einzuarbeiten und  
stellen Ihnen darüberhinaus Wartungsprogramme  
der jeweiligen Anlagen als Hilfsmittel zur Verfügung.

Wenn Sie nicht älter als 30 Jahre und zur  
Schichtarbeit bereit sind, bitte bewerben Sie sich bei  
uns. Ein sicherer Arbeitsplatz, leistungsgerechte  
Bezahlung und die Sozialleistungen unseres Welt-  
unternehmens erwarten Sie.

### Wartungstechniker

im IBM Werk Sindelfingen (Höchsteralter 30 Jahre)

Vor- und Zuname \_\_\_\_\_ Geburtsdatum \_\_\_\_\_

Anschrift \_\_\_\_\_

Ausgeübter Beruf \_\_\_\_\_

Volksschule  
 Mittlere Reife

Technikerprüfung  
 Englische Sprachkenntnisse

IBM Deutschland  
Internationale Büro-Maschinen  
Gesellschaft mbH  
Personalverwaltung WSWA 10  
7032 Sindelfingen bei Stuttgart  
Postfach 266

**IBM**  
Datenverarbeitung  
Textverarbeitung

# PHILIPS elektronik industrie



Unsere Abteilung Analysetechnik vertreibt unter anderem chemisch-analytische Geräte englischen Ursprungs. Die Verwaltung des Lagers und die Disposition des umfangreichen Bestandes an Vorführgeräten stellen spezielle Probleme dar, für deren Lösung wir einen

## Mitarbeiter mit entsprechenden technischen Kenntnissen

suchen.

Wenn Sie eine elektrotechnische Ausbildung haben oder an den Umgang mit Labor-Meßgeräten gewöhnt sind, eine vielseitige Tätigkeit in einem schnellwachsenden modernen Unternehmen suchen,

bereit sind, gegen entsprechende Dotierung verantwortungsvolle administrative Aufgaben zu übernehmen, dann rufen Sie uns bitte an oder schreiben Sie uns.  
Telefon 50 10 31, Apparat 4 76.

Philips Elektronik Industrie GmbH  
Personalabteilung  
2 Hamburg 63 (Fuhlsbüttel), Röntgenstraße 22

Wir suchen zum 1. Oktober 1969 od. früher einen  
**Rundfunk- und Fernsehtechniker**  
der an selbständiges Arbeiten gewöhnt ist. Wir wären auch bereit, einen Funkamateurler einzustellen und umzuschulen.  
Führerschein Klasse 3 erwünscht!

Angebote mit den üblichen Unterlagen an  
Radio Lütin, 788 Säckingen, Rheinbrückstraße 10

Suche ab sofort jungen

## Fernsehtechniker oder Meister

für den innen- und Außendienst. Bei arbeitsfreudigem Einsatz sehr hoher Verdienst mit Provision.

Ich bitte um Ihre Bewerbung oder Vorstellung.

Radio-Fernseh-Haus Frauenhofler, Inh. Gustav Kelemen  
7033 Herrenberg, Am Marktplatz

## Elektronische Orgeln

Fabrikations-Fachmann gesucht (Bezirk Düsseldorf).

Wir bitten um Kontaktaufnahme unter Nr. 7857 A



**ELEKTRISCHES MESSEN MECHANISCHER GRÖSSEN**

Die Präzision und Zuverlässigkeit unserer elektronischen Meßgeräte hat zu unserem Erfolg wesentlich beigetragen. Der zunehmende Geschäftsumfang erfordert Produktionsausweitungen.

Für unsere

## Qualitätskontrolle

suchen wir daher weitere Mitarbeiter, die in selbständiger Tätigkeit für die Einhaltung dieser Eigenschaften verantwortlich sein werden.

Wir bitten daher erfahrene

## Radio- und Fernsehtechniker Elektromechaniker

um ihre Bewerbung für diese interessante Tätigkeit. Wir werden Sie für Ihre Aufgaben sorgfältig ausbilden und einarbeiten.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an

**HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GMBH**  
61 DARMSTADT, Im tiefen See 45, Tel. (061 51) 8031

Tüchtigen, strebsamen

## Rundfunk- u. Fernsehtechnikermeister oder -Techniker

biete ich Einheirat in gutgehendes Elektro-, Radio- und Fernsehfachgeschäft mit zwei Ladengeschäften im oberfr. Raum Bin Mitte 20. ev. gesch., mit Töchterchen.

Nur ernstgem. Zuschriften mit Bild erbeten unt. Nr. 7872 N

## Rundfunk- und Fernsehtechniker- Meister

für sofort oder später von führendem Einzelhandelsunternehmen gesucht. Er soll mit allen anfallenden Arbeiten, auch Color, vertraut sein und selbständig eine Werkstatt leiten können. Raum Oberhessen (50 km von Frankfurt). Gehalt nach Vereinbarung und Leistung. Bei Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich. Angebot erbet. unter Nr. 7867 F an den Franzis-Verlag, 8 München 37.

## Farbfernsehtechniker

mit Führerschein

f. Kundendienst u. Werkstätte von Elektrogroß- u. Einzelhandel in München gegen beste Bezahlung dringend ges.

Zuschriften erbeten unter Nr. 7853 L a. d. Franzis-Verlag.

In unserer HiFi-Abteilung  
suchen wir

## Verkäufer-Techniker

mit Freude an Musik und an echter Kundenberatung. Als größtes Fachgeschäft der Region offerieren wir bei entsprechender Eignung und Können erstklassiges Engagement in jeder Hinsicht. Offerten mit Bild, Zeugnissen und Lebenslauf an

**Walter Eggenberger A.-G.**

CH-4000 Basel, Schweiz  
Steinentorstraße 18  
Anerkannter dhfi-Fachhändler



**SCHLUMBERGER**

sucht für Wartung und Reparatur  
elektronischer Bohrlochmeßgeräte

## Instrument-Techniker

Praktische Erfahrung in der Elektronik,  
selbständige, gewissenhafte Arbeitsweise,  
Einsatzbereitschaft  
und Englischkenntnisse sind erforderlich.  
Führerschein Kl. 3 ist erwünscht.

Die Ausbildung erfolgt in unserem Betrieb  
in Diepholz  
und in unserem Hauptsitz in Paris.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung unter  
Angabe des frühesten Eintrittstermines an

**SCHLUMBERGER-VERFAHREN**

284 Diepholz, Postfach 60

Wir suchen z. baldmögl. Eintritt in angen. Dauerst. z. Unterstützung d. techn. Leiters

## jungen Rundfunk- u. Fernseh-Techniker-Meister

Wir erwarten: gewissenhaftes, selbständiges Arbeiten. Beherrschung der RF-, TB-,  
Schwarzweiß-FS-Technik u. theor. Kenntnisse der Farb-FS-Technik. Fähigkeit zur  
Arbeitsteilung und Anleitung der Lehrlinge.

Persönliche oder schriftl. Bewerbung mit Zeugnissen und Gehaltswünschen erbeten.

Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuss, Krefelder Str. 44, Tel. 222 61 od. 124 33  
Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb - 30 Mitarbeiter

# BRAUN

Wir sind ein modernes Unternehmen!

Unser Artikelbereich Elektronik fertigt nicht alltägliche  
Produkte: HiFi-Musikanlagen, Elektronen-Blitz-  
geräte, elektronische Temperatur-Meß- und Regel-  
geräte.

Unser Design gilt als beispielhaft, die technische  
Qualität unserer Erzeugnisse hat unseren Namen  
weltweit zu einem Wertbegriff gemacht. Zu den  
Geräten mit dem Zeichen BRAUN hat man Ver-  
trauen.

Unser Konzept wird bestätigt: Der Markt wächst, die  
Produktionsstätten dehnen sich aus.

Für die Expansion braucht ein Unternehmen Mit-  
arbeiter. Deshalb suchen wir für unsere verschie-  
denen Entwicklungs-Abteilungen für gleich oder  
später

**Ingenieure (auch Jungingenieure)**

**Konstrukteure**

**Techniker**

**Mechaniker**

**Technische Zeichner(innen)**

Wir bitten um Ihre Kurzbewerbung mit hand-  
geschriebenem Lebenslauf, möglichst neuem Licht-  
bild, Angaben über frühesten Eintrittstermin und  
Gehaltsvorstellung.

**Braun Aktiengesellschaft**  
Artikelbereich Elektronik  
6 Frankfurt/Main 6, Rüsselsheimer Straße 22  
Telefon 73 00 11, Apparat 5 15



Für Entwicklungsarbeiten an HF-Schweißgeneratoren für  
industriellen Einsatz suchen wir befähigte und einsatz-  
freudige

## INGENIEURE

möglichst aus der Fachrichtung Hochfrequenztechnik  
bzw. Elektronik.

Ihr Arbeitsgebiet wären Entwicklungsprobleme von  
Hochfrequenz-, Ultraschall-, UHF- und Funkensprüh-  
generatoren.

Für die Ausweitung unseres Kundendienstes suchen wir

## TECHNIKER (evtl. Fachschulingenieure)

für Service-Aufgaben an HF-Generatoren und Schweiß-  
anlagen (Kunststoff).

Für unser Konstruktionsbüro benötigen wir noch einen

## KONSTRUKTEUR

der gewohnt ist, unter Berücksichtigung einer rationellen  
Fertigung Konstruktionen auszubilden. Wir denken an  
einen Elektromaschinenbau-Konstrukteur, der auch Blech-  
bearbeitungsmethoden beherrscht.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung unter Angabe des  
Gehaltswunsches und des frühestmöglichen Eintritts-  
datums an

**KÖRTING RADIO WERKE GMBH**

8211 Grassau/Chiemgau, Telefon 0 86 41/20 51



Unsere

## Konstruktionsabteilung für Hochfrequenz-Kleingeräte

sucht für das

## Versuchslokal

einen

## Radioelektriker oder Elektroniker (FEAM) oder Schwachstrom-Apparatemonteur

### Aufgaben

Messungen an Geräten der Radiotelefonie und Mehrkanal-Richtstrahltechnik.

### Anforderungen

Abgeschlossene Lehre, einige Erfahrung in Industrieelektronik.

### Arbeitsort

Ennetbaden, später Turgi

Interessiert Sie diese Stelle, rufen Sie bitte Herrn Mathis, Telefon 0 56/75 53 94 an,  
oder schreiben Sie uns kurz unter Kennziffer 144/76/59 an Personaleinstellung 2

**Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., CH 5401 Baden/Schw.**



# 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 3.- einschl. Mehrwertsteuer. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.20 zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen“ können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Ziffernanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

## STELLENGESUCHE UND ANGEBOTE

Suche Beschäftigt. in ein. elektron. Branche, ledig, 34 J., Obersekundareife, gute Englischkenntnisse, Rf./FS-Gesellenbrief, letzte 12 Jahre Funkoffizier, Handelsmarine, daher zusätzl. Ausbildung erwünscht. Zuschriften unter Nr. 7875 R

Ing.-Elektr., verheiratet, 34 J., mit allseitiger Praxis an Flugzeuggeräten, sucht entsprechende Stellung. Ang. u. Nr. 7869 H

Jung. FS-Techniker (Führersch. 3), sucht ab Okt. 69 neuen Wirkungskreis (bes. im Raum Oldenburg/Oldb.) mit entspr. Fortbildungsmöglichkeit. Zuschriften unter Nr. 7858 R

Suche Elektrinstallateur für Werkstatt u. Kundendienst. Umschulung auf Fernsehen möglich. Funkberater Radio Vary, 5427 Bad Ems, Römerstr. 27

Radio-FS-Techniker für Grenzort Nähe Schweiz (18 000 Einw.) gesucht. Überdurchschnittliches Gehalt nach Leistung, 5-Tage-Woche; angenehme weitgehend selbständige Stellung. Bewerbungen erbeten unter Nr. 7824 T

## VERKAUFE

Wegen Krankheit, daher Geschäftsaufgabe, verkaufe ich: Oszillograf, Röhrenvoltmeter, Wobbler Nordmende, Antennentestgerät, Prüfröhrenschrank u. div. sonst. Geräte u. Material. H. Skudlarek, 8560 Lauf a. d. Pegnitz, Neue Schulstr. 5

Beyer-Mikr. M 100 (Neupreis 300.-) neuw. 160.-. Fr. Schindler, 5248 Wissen, Hämmerberg

Verkaufe zwecks Vergrößerung meiner Anlage REVOX A 77, 2-Spur-Einbauchassis mit Haube. 6 Mon. alt, mit Garantie. Verhandlungsbas. 950 DM. Hartm. Jessen, 2 Hamburg 39, Alsterdorfer Str. 389-b, Tel. 04 11-5 11 01 61

SIEMENS-Antennentestgerät SAM 317 dw., 1200 DM, zu verkauf. Forster, München 13, Tel. 37 32 50 oder 37 84 21

Wegen Geschäftsaufgabe zu verkaufen: 1 Nordmende-Bildmuster-generator FSG 957/III, 1 Nordmende-Meßsend. UW 958, 1 Heathkit-Meßsender JG-42 E, 1 Resco-Grid-Dip-Meter, z. halb. Neupr. od. geg. Angeb. zu verk. Angeb. unt. Nr. 7849 E

1 Nordmende-Service-Wobbler SW 370, 1 Nordmende-Farbbalkengenerator FG 387, neuwertig, zu verkaufen. Raum 59 Siegen. Ang. u. Nr. 7861 X

Grundig-Generator SG 3, neu, geg. Geb. zu verk. Angeb. unt. Nr. 7864 B

Sennh.-Mikroport (drahtl. Mikrof.), kaum benutzt, Neupr. ca. 1200 DM, für 400 DM zu verk. W. Wikek, 2 Hamburg. 61, Nirrheimweg 29

Heathkit-Stereo-Tuner AA 14 E und Verstärker AJ 14 E, neu, ungebraucht, werksabgeglichen, mit Garantie, zum Bausatzpreis. W. Seifried, 8262 Altötting, Neuöttinger Str. 56

Verkaufe Hameg-Triggeroszillograf, Typ 312, ca. 1 Jahr alt, sehr wenig gebraucht, mit Zubehör, für 650 DM. Friedr. Wilh. Eick, 5990 Altena/Westf., Iserlohner Str. 44

Zweistrah-Oszillator II mit Einschub, 0..250kHz, Bestzustand, wenig gelaufen, 1600 DM sow. DBM 13-14, neu, mit G. K., 350 DM, zus. 1800 DM. Endemann, 7306 Denkendorf, Esslinger Str. 47

Nordmende-Globetrotter TN 6000, gar. neu, orig., verp., f. 350 DM zu verk. Angeb. unt. Nr. 7812 B

Verkaufe: Wegen Erweiterung des Programms R.-&S.-Meßsend. SMAF. 1800 DM. Angeb. unt. Nr. 7874 Q

Satellit 208 mit Netzteil, Holz, 550 DM. Zuschriften unter Nr. 7877 X

## SUCHE

Suche dringend Auto-Adapt. 94 090 f. GRAETZ-„Lady 911“. Güntzel, 609 Rüsselsheim/M., Königstädter Str. 105, Telefon 33 04

Suche Tonbd.-Chassis, 18-cm-Spule, 4-Spur u. KW-Sende-Empfänger, Hein, 8752 Goldbach, Mühlsstr. 23

Suche Amateur-KW-Empfänger, Typ RME 84 A Radio MFG, Engineers Inc. Peoria/Ill., USA. Angebote un. Nr. 7855 N

Suche großen Posten alter Fernsehgeräte, 53er mit UHF, 59er. Telefon 05 11/ 81 82 82 u. 80 47 49

Suche Braun T 1000, gebraucht, f. ca. 500 DM. Guse, 51 Aachen, Kamperstr. 23/25, Tel. 7 37 83

V 78 (Mikroverstärker) U 71 oder U 70 Tonmesser nebst Aussteuerungsmesser (I 47) gesucht. Zuschriften unt. Nr. 7876 T

## VERSCHIEDENES

Übernahme die fachmännische Herstellung von Leiterplatten sowie deren Bestückung in bester einwandfreier Ausführung. Angeb. unt. Nr. 7854 M

Verkaufe krankheitshalb. Elektro-Radio-Fernsehfachgeschäft, alt. großer Kundenstamm, in Großstadt Unterfranken, gute Geschäftslage, zur Übernahme ca. 15-20 000 DM erforderlich. Zuschriften unter Nr. 7863 A

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskr. als Konzessionstr. Ang. u. Nr. 7421 B

Techn. Produkte möchte ich verkaufen und deren anspruchsv. Kundschaft beraten; jung. Elektroniker möchte sein Scope in den Hintergrund stellen. Techn. Erfahrung in: Unterhaltungselektronik, Registriertechnik, mechan. Datenverarbeitung, medizin-wissenschaftl. Geräte, Messung nichtelektrischer Größen. Telefon und Pkw vorhanden, evtl. ortsungebunden bei Gebietsübertragung. Angebote unter Nr. 7847 B

FS-Techn. sucht Nebenbeschäftigt. Reparatur oder Montage v. elektr. Gerät. Angeb. unt. Nr. 7859 T

Suche: Tonbandgerät Uher 4200 UKW-Tuner, mit od. ohne Verstärker. Biete: Sehr gut erhaltenen überprüften Siemens-Oszillograf sowie viele andere Geräte und Teile. Zuschr. unt. Nr. 7870 K

Übernahme LÜT- u. VERDRAHTUNGSARBEITEN Bestückung von Platinen usw. Moderne Werkstatt, 5 Techniker. Angebote unter Nr. 7878 Z

Übernahme Werksvertretung mit Auslieferungslager und Kundendienst aus der Elektro-Radio-Fernsehbranche für den Raum Berlin, Lagerraum und Laden vorhanden. Thomeczek, Berlin 30, Eislebener Str. 14, Telefon 24 29 89

## Suche

größere Stückzahl einfache

Geiger-Müller-Zähler in Taschenformat.

### AICHINGER

Graz, Heinrichstraße 19 u. 22, Austria

## Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

### RIMPEX OHG

783 Emmendingen Postfach 1527

## Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

### Arit Elektronik

1 Berlin 44, Postf. 225 Ruf 68 11 05 Telex 01 83 439

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

### Hans Kaminsky

8 München-Solln Spindlerstraße 17

# INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
AEG-Telefunken	1382	Kotz	1416
Aichinger	1430	Kroll	1415
Arlt	1362, 1430	Kunz	1416
Bauer	1414	Leader	1356
Berger	1414	Lehnert & Schick	1413
Bergmann	1415	Lückerath	1415
Bernstein	1409	Maier	1416
Bi-Pak	1412	Manger	1414
Biwisi	1362	Meyer	1414
Braun	1415	Müller	1416
Böhm	1416	Müter	1414
von Borstel	1414	Nadler	1360, 1361
Christiani	1416	Neumüller	1357
Conrad	1409, 1412, 1413, 1416	Neye	1432
Deutsche Tokai	1358	Niedermeier	1410
Drahtl. Nachrichtentechnik	1410	Nivico	1413
Electron Music	1415	Rael-Nord	1410
Elektro-Versand	1416	Rapp	1362
Elrad	1412	Rausch	1411
Euratele	1410	Reichelt	1414
Felzmann	1416	Revox	1365
Femeg	1413	Rhein-Ruhr-Antennen	1416
Fernseh-Servicegesellschaft	1415	Richter & Co.	1410
Fuba	1351, 1353	RIM	1358
Funke	1415	Rimpex	1430
Funk-Technik-Electronic	1414	Rosenthal	1366
Gerhard	1411	SB-Elektronik	1364
Gossen	1350	SEL	1368
Graetz	1396	Siemens	1381, 1395
Grigelat	1411, 1412	Sihn	1347
Gröteke	1416	Scheicher	1411
Grommes	1414	Schünemann	1412
Gruber	1416	Stein	1416
Grundig	1348, 1349	Studiengemeinschaft	1416
Habermann	1358	Technik KG	1413
Hartmann	1363	Technikum	1416
Heathkit	1355	Thuir	1415
Heer	1412	Toa	1359
Heninger	1414, 1415, 1416	Tokai	1412
Heinze & Bolek	1410	Toshiba	1352
Herton	1411	Trommeschläger	1415
Höke	1356, 1410, 1413, 1415	Ulmer	1416
Hübner	1415	Valvo	1367
Inst. f. Fernunterricht	1414	Visaphon	1412
Kaiser	1415	Wagner	1416
Kaminzky	1430	Waltham	1356
Kassubek	1410	Westermann	1346
Kathrein	1354	Winckler	1416
Kern	1414	Wuttke	1414
Konni	1416	Zars	1414

# Erfolg mit

# AEG



---

## Rundfunk – Fernsehen

Überall in der Welt zeugen hochwertige TELEFUNKEN-Produkte von der Leistung unseres Unternehmens. Das europäische Farbfernseh-System PAL ist einer der jüngsten Meilensteine in unserer Entwicklung. Wir haben uns weitere große Aufgaben gestellt. Haben Sie Lust, an deren Lösung verantwortlich mitzuarbeiten?

Wir suchen

### Diplom-Ingenieure

**Fachrichtung Nachrichtentechnik**  
für selbständige theoretische und praktische Bearbeitung komplizierter Schaltungen in der Vor- und Grundlagenentwicklung.

**Fachrichtung Wirtschaftsingenieurwesen**  
für verantwortliche Aufgaben in der Fertigungsplanung und Fertigungssteuerung. Kenntnisse in der Anwendung moderner Planrechnungsmethoden einschl. EDV sind erwünscht.

### Ingenieure (grad.)

**Fachrichtung Nachrichtentechnik**  
für die Entwicklung von Schaltungen in neuester Technik einschl. integrierter Schaltkreise für Rundfunk- und Fernsehgeräte und für die Qualitätskontrolle.

**Fachrichtung Nachrichtentechnik, Feinwerktechnik oder Maschinenbau**  
als Rationalisierungs-Ingenieure mit besonderem Interesse für Arbeitsvorberei-

tung, Zeitstudien und Programmplanung oder als Betriebs-Ingenieure.

**Fachrichtung Wirtschaftsingenieurwesen**  
für die Produktionsplanung, Fertigungs- und Materialsteuerung mit Kenntnissen und Erfahrungen in der Anwendung moderner Planrechnungsmethoden einschl. EDV.

**Fachrichtung Fernmelde- bzw. Nachrichtentechnik**

als Vertriebs-Ingenieur für den Export von elektroakustischen Anlagen und Studioausrüstungen nach Europa und Übersee.

Gute englische Sprachkenntnisse sind erforderlich. Kenntnisse in der französischen oder spanischen Sprache wären von Vorteil.

Für alle Aufgabenbereiche steht unser Großrechner TR 4 zur Verfügung.

Wir bieten gesicherte Arbeitsplätze, leistungsgerechte Bezahlung und vielseitige soziale Leistungen.

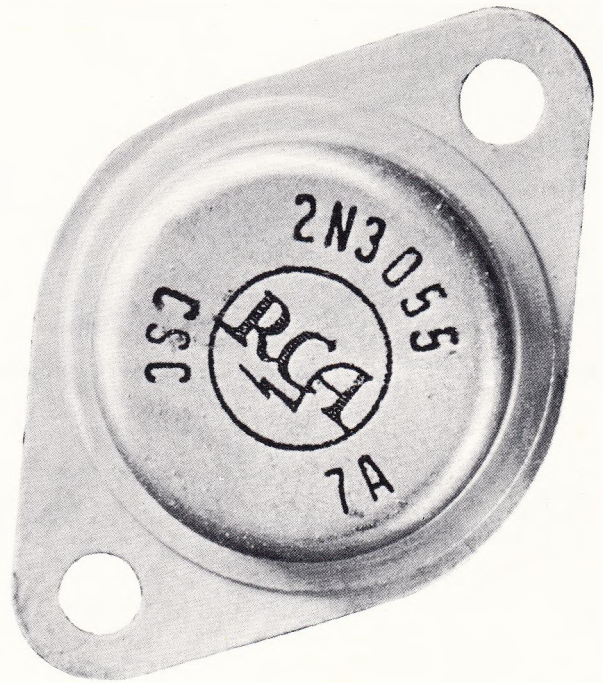
Für Jung-Ingenieure ist die Einarbeitung in die vielseitigen und interessanten Aufgabengebiete gegeben. Die Erfahrung von Bewerbern mit mehrjähriger Berufspraxis wissen wir zu honorieren.

Bewerbungen erbitten wir mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften unter Angabe des Gehaltswunsches sowie des frühestmöglichen Antrittstermins.

---

## AEG-TELEFUNKEN

Rundfunk- und Fernsehgeräte  
3 Hannover  
Göttinger Chaussee 76



# RCA

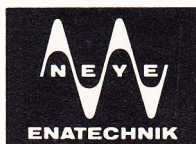
## 2N3055

### das „Arbeitspferd der Elektronik“

Zu Recht wird dieser RCA-Typ das „Arbeitspferd der Elektronik“ genannt; denn er zeichnet sich durch hohe Grenzbelastbarkeit und kleinen Sättigungswiderstand aus. Aufgrund seiner „Hometaxial-Base“-Struktur wird eine hohe Sicherheit gegen „Second-Breakdown“ erreicht. Dieser Silizium-npn-Leistungstransistor im TO-3-Gehäuse wird neben seinen für alle Betriebsfälle klar definierten Arbeitsbereichen durch folgende Grenzdaten charakterisiert:  $I_C = 15 \text{ A}$ ;  $U_{CE0} = 60 \text{ V}$ ;  $P_T = 115 \text{ W}$ .

## Sie sollten sich überlegen, aus welchem Stall Ihr „Arbeitspferd der Elektronik“ kommt!

Bitte fordern Sie ausführliches technisches Informationsmaterial unter der Kennnummer F 170/69 bei uns an.



### ALFRED NEYE – ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg  
Schillerstraße 14  
Tel. Sa.-Nr. 0 41 06/40 22  
Telex 02-13 590

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

6200 Wiesbaden  
Rheinstraße 54  
Tel. 0 61 21/3 93 86  
Telex 04-186 505

7000 Stuttgart 1  
Adelheidweg 7  
Tel. 07 11/24 25 35  
Telex 07-21 668

8000 München 2  
Linprunstraße 23  
Tel. 08 11/52 79 28  
Telex 05-24 850