

# Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Ein hochwertiger UKW-Tuner-Baustein  
mit Feldeffekt-Transistoren

Korrektur der Rasterverzeichnung  
bei der Farbfernseh-Bildröhre

Hörspiel-Verzerrer für Tonbandamateure

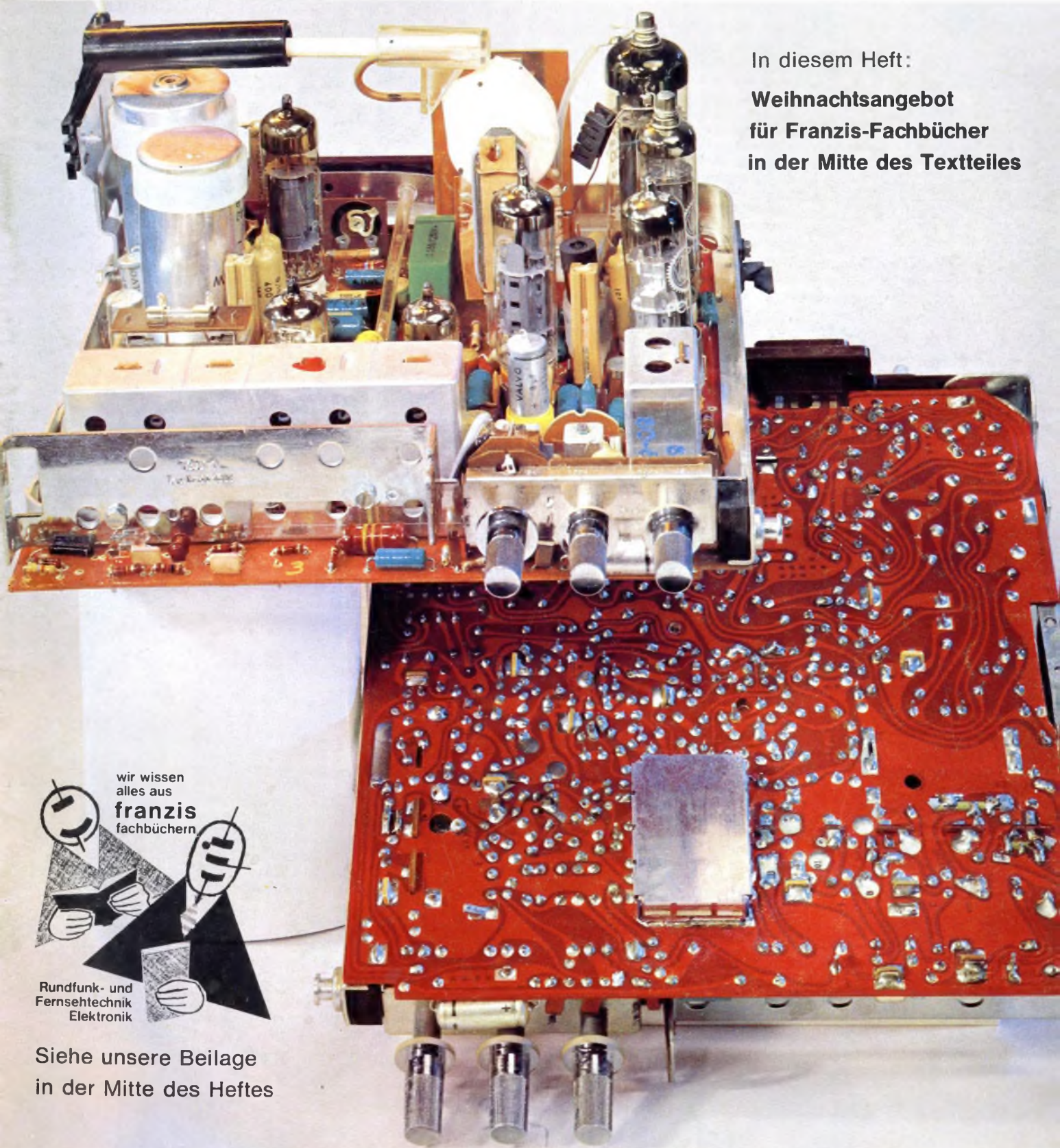
Über die richtige Hi-Fi-Beratung

Zum Titelbild: Als kompakte, flache Einheit, hier ohne den Allbereich-tuner, ist das Imperial-Fernsehchassis 1923 aufgebaut. Siehe auch Seite 697 dieses Heftes.

B 3108 D

22

1.80 DM



In diesem Heft:

**Weihnachtsangebot  
für Franzis-Fachbücher  
in der Mitte des Textteiles**



wir wissen  
alles aus  
**franzis**  
fachbüchern

Rundfunk- und  
Fernsehtechnik  
Elektronik

Siehe unsere Beilage  
in der Mitte des Heftes

**Bei Impuls-  
oder  
Wechsel-  
spannungen:**

**WIMA-**

**Durolit-Kondensatoren**



Mehrlagige Papier-Kondensatoren sind für die meisten Anwendungsfälle geeignet. WIMA-Durolit-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!



**WILHELM WESTERMANN**  
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56  
Postfach 2345 · Tel.: 45221 · FS 04/62237

**Philips —  
wegweisend  
in der  
Magnetband-  
Technik**



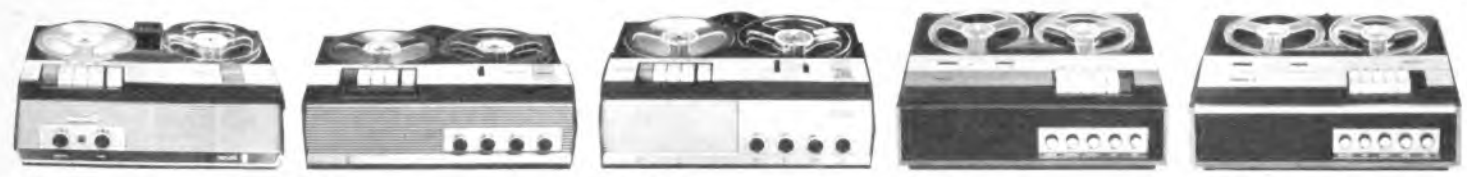
Deutsche Philips GmbH

# Drucktasten

F 2

**Daran erkennen Sie  
Philips Tonbandgeräte!**

Warum? Weil nichts die Bedienung eines Tonbandgerätes einfacher macht. Drucktasten sind stabil und betriebssicher, logisch und übersichtlich. Für jede Funktion eine eigene Taste. Schneller und sicherer geht es nicht. (Wichtig auch für die Vorführung.) Warum also Bewährtes ändern?



RK 15

RK 25

RK 37

RK 65

RK 57

...nimm doch **PHILIPS**



Gehören auch Sie zu den vielen geplagten Mitbürgern, die Jahr für Jahr vor dem Problem stehen: was schenke ich wem zu Weihnachten? Wir möchten Ihnen ger bei der Lösung dieses Problems helfen. Wenn Sie also in wenigen Tagen der sparsamen Hausfrau (oder dem hoffentlich spendablen Hausherrn) Ihren Wunschzett präsentieren, dann wünschen Sie sich doch einmal etwas, was schon viele Tausend in aller Welt begeistert hat — einen HEATHKIT-Bausatz. Der Winter mit seine langen Abenden steht vor der Tür und nun haben Sie viel Zeit und Muße, Ihre Freizeit nach Ihren Wünschen zu gestalten. Versuchen Sie es einmal mit dem Selbstba von HEATHKIT-Geräten. Das ist mehr als nur basteln — das ist ein spannendes Hobby, das Sie fesseln wird und Ihnen viel Freude macht. Dabei können Sie da Angenehme mit dem Nützlichen verbinden, denn HEATHKIT-Geräte gibt es für jeden Zweck und für jeden Geldbeutel, 150 verschiedene Modelle stehen zur Wat und wir sind sicher, daß auch für Sie das Richtige dabei ist. HEATHKIT-Geräte sind zeitlos modern, technisch ausgereift, wertbeständig, robust und zuverlässig

**Für frischgebackene Rundfunk- und Fernsehmechaniker-Gesellen, anspruchsvolle Radio-bastler, Techniker und Ingenieure (auch wenn sie noch die TH-Schulbank drücken):**



IM-11 E

Bausatz: **DM 178.—**

betriebsfertig: **DM 238.—**

### ◀ Universal-Röhrevoltmeter IM-11 E

- 7 Gleichspannungs-Meßbereiche von 1,5 bis 1500 V  $\pm$  3 % v. SE
- 7 Wechselspannungs-Meßbereiche von 1,5 bis 1500 Veff  $\pm$  5 % v. SE
- 7 Widerstandsmeßbereiche von 1 k $\Omega$  bis 1000 M $\Omega$   $\pm$  5 % v. SE
- 1 Dämpfungsmeßbereich von -10 bis +5 dB (bei 1,5 V)
- Eingangswiderstand 10 + 1 M $\Omega$
- Nullpunkt auf Skalenmitte einstellbar
- Hochempfindliches 100  $\mu$ A-Drehspulinstrument
- Übersichtliche zweifarbiges Skala
- Stabiles Metallgehäuse mit Traggriff
- Umschaltbarer Universal-Tastkopf
- HF- und HV-Tastköpfe als Zubehör tieferbar

### Service-Kleinoszillograf OS-2 ▶

- Frequenzbereich des Y-Verstärkers 2 Hz...3 MHz  $\pm$  3 dB
- Frequenzbereich des X-Verstärkers 2 Hz...300 kHz  $\pm$  3 dB
- Eingangsempfindlichkeit 100 mVeff/cm
- Kippfrequenzen von 20 Hz...200 kHz in 4 Bereichen einstellbar
- Stufenlose Kippfrequenz-Feineinstellung
- Autom. Synchronisation und Strahlrücklaufunterdrückung
- 7-cm-Kathodenstrahlröhre
- Helligkeits-, Punktform- und Schärferegler
- Z-Eingang und Eichspannungsbuchse (1 Vss)
- Außerordentlich kompakte und stabile Bauweise
- Abmessungen nur 185 x 127 x 305 mm
- Gewicht nur 5 kg — ideal für reisenden KD-Techniker



OS-2

Bausatz: **DM 349.—** betriebsfertig: **DM 499.—**

**Wohl kein anderes Geschenk wird so viel Freude machen, als ein Paar Handfunksprechgeräte von HEATHKIT. Ideal für Bauführer, Rangiermeister, Lagerplatzverwalter und andere, die sonst viel laufen und ihre Stimmbänder strapazieren müssen. HEATHKIT-Handfunksprechgeräte überbrücken mühelos größere Entfernungen und erlauben einwandfreie Verständigung auch in sehr lauter Umgebung. Sie brauchen nicht mehr bei Nacht und Nebel das nächste Telefon zu suchen — ein Druck auf die Sprechlaste und Sie haben Ihren Gesprächspartner an der „drahlosen“ Strippe. Wäre das nichts für Sie?**

### ◀ Handfunksprechgerät GW-21 D

- Ideal für die Verständigung über größere Entfernungen auf Baustellen, Lagerplätzen, Segelflugplätzen, bei Landvermessungen sowie beim Katastropheneinsatz (Feuerwehr, Techn. Hilfswerk, Rotes Kreuz, Polizei)
- Bei zahlreichen Behörden, Unternehmen und Rundfunkanstalten in Gebrauch
- Handlich, leicht, außergewöhnlich robust und einfach zu bedienen
- 9 Transistoren, 2 Dioden
- NF-Ausgangsleistung 150 mW
- Reichweite 1-3 km (je nach Gelände)
- Betriebsdauer 75-100 Stunden mit einer normalen 9-V-Batterie
- Eingebaute Rauschsperrung und Teleskopantenne
- Von der Bundespost zugelassen (FTZ-Prüfnummer K-983/62)

Nur betriebsfertig lieferbar

Prelae: Einzelgerät **DM 259.—\***  
 Paar **DM 499.—\***  
 Batteriesatz (2 Stück) **DM 10.—**

(\* einschl. Quarzbestückung für einen Kanal. Bitte fordern Sie Sonderprospekt an)

Wellenbummler werden begeistert sein, wenn sie unseren Allband-Transistor-Koffersuper GR-43 auf dem Gabentisch finden. Der technische Aufwand und die hervorragenden Empfangseigenschaften dieses Gerätes, das hauptsächlich für störungsfreien Kurzwellen-Fernempfang ausgelegt wurde, übertrifft selbst die größten Heim-Rundfunkempfänger.



GW-21 D

GR-43



Bausatz: **DM 850.—**

### Allband-Transistor-Koffersuper GR-43

- Der ideale und zuverlässige Begleiter auf Ihrer nächsten Urlaubsreise. Zehn Wellenbereiche (Langwelle, Mittelwelle, UKW und sieben KW-Bänder von 2 bis 22,5 MHz) garantieren vollendeten und störungsfreien Rundfunkempfang auf allen fünf Kontinenten ● Hervorragende Trennschärfe ● 16 Transistoren und 6 Dioden
- Getrennte Eingangs- und ZF-Stufen für AM und FM ● Eingebaute Ferrit- und Teleskopantenne ● Batterie-Sparschaltung erhöht die Lebensdauer der 7 Batterien um 30 % ● Großflächige Trommelskala mit abschaltbarer Beleuchtung ● Tonblende ● Abstimmautomatik ● Großer Ovallautsprecher garantiert höchste Klanggüte
- Stabiles Ganzmetallgehäuse mit hochglanzpolierten Beschlägen ● Schutzdeckel mit Magnetverschluss, Weltzeitkarte und Sendertabelle

**Ausführliche Einzelbeschreibungen (mit Schaltbildern) aller Geräte erhalten Sie kostenlos auf Anfrage. Alle HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.— auch auf Teilzahlung erhältlich.**

# Weihnachtsfreuden zu bereiten

Sie haben  
noch vier  
Wochen  
Zeit dazu!

kurz eine Anschaffung fürs Leben. Ihr größter Vorteil jedoch ist ihr erstaunlich geringer Preis. Viele HEATHKIT-Freunde in aller Welt wissen das zu schätzen und haben daher HEATHKIT zu Ihrer „Hausmarke“ gemacht. Besonders vorteilhaft ist der Selbstbau, denn dabei können Sie teilweise bis zu 45 % gegenüber einem betriebsfertig gekauften Gerät sparen. Der Selbstbau unserer Geräte ist kinderleicht – auch für Unerfahrene. Unsere bekannten Bau- und Bedienungsanleitungen sind so klar und leicht verständlich, daß auch Sie – selbst wenn Sie vorher noch nie „elektronisch“ gebastelt haben – auf Anhieb Ihr erstes HEATHKIT-Gerät mühe- und fehlerlos zusammenbauen können. Machen Sie doch einmal einen Versuch. Hier ein paar Vorschläge:

Wenn Sie in Ihrem Familienkreis einen Funkamateurliebhaber zu beschenken haben, dürfte Ihnen die Wahl nicht schwer fallen. Funkamateure sind kritisch, anspruchsvoll und verlangen stets das Beste (auch bei Weihnachtsgeschenken). Das Beste bietet HEATHKIT mit der neuen SB-Line, deren erste Serie bereits nach zwei Wochen ausverkauft war. Ein Beweis für den guten Ruf, den HEATHKIT bei Funkamateuren in aller Welt genießt.



**SB-600**  
Bausatz: **DM 115.-**



**SB-301 E**  
Bausatz: **DM 1650.-**



**SB-401 E**  
Bausatz: **DM 1785.-**



**HDP-21 A**  
Bausatz:  
**DM 185.-**

## SSB-Stationslautsprecher SB-600

- Paßt in Form und Farbe zu unseren Geräten der SB-Line
- Großer Ovallautsprecher (Frequenzgang 300 bis 3000 Hz)
- Einbaumöglichkeit für HEATHKIT-Netzteil HP-23 E

## SSB-Amateursender SB-401 E

- Transceive-Betrieb in Verbindung mit dem Amateurempfänger SB-301 E ohne Umstecken der Verbindungskabel
- Unabhängiger Sendebetrieb nach Einbau des Quarz-Nachrüstsatzes SBA-401-1
- Acht Bandbereiche von 3,5 bis 30 MHz (80–10 m)
- 180 W P.E.P. Input bei SSB-, 170 W Input bei CW-Betrieb
- 80 W Output im 10-m-Band, 100 W in allen anderen Bändern
- Wahlweiser Betrieb im oberen oder unteren Seitenband
- VOX- und PTT-Steuerung
- Eingebauter 1-kHz-Generator für den CW-Mithörton
- LMO, ALC, SSB-Kristallfilter
- Verbesserter Präzisions-Skalenantrieb mit 1-kHz-Teilung
- Eingebautes Netzteil
- Wesentlich vereinfachter Selbstbau durch neuartige Bausatz- und Baugruppen-Aufteilung

## SSB-Amateurempfänger SB-301 E

- 9 KW-Bänder von 3,5 bis 30 MHz (80–10 m)
- Jetzt mit WWV-Bereich (15...15,5 MHz)
- Umschaltbar auf SSB (USB & LSB), AM, CW und RTTY-Betrieb
- Schalter für zwei Einbaukonverter (2 oder 6 m) an der Frontplatte
- Verbesserter Produktedetektor
- Hervorragende Trennschärfe
- Eingangsempfindlichkeit unter 0,3 µV bei 10 dB SNR
- Wesentlich vereinfachter Selbstbau durch neuartige Bausatz- und Baugruppen-Aufteilung
- Verbesserter Präzisions-Skalenantrieb mit 1 kHz-Teilung

## SSB-Mikrofon HDP-21 A

- Stabiles Tischmikrofon mit abnehmbarem Kopf
- Verbesserter Frequenzgang
- Bessere Richtwirkung
- Arratierbare Sprechtafel
- Paßt zu allen HEATHKIT SSB-Sendern

Zum Schluß noch ein Geschenkvorschlag, den sicher die ganze Familie mit Begeisterung akzeptieren wird – eine Stereo-Anlage mit allen Schikanen, modern, klangschön, betriebssicher und leicht zu bauen. Mit einer Stereo-Anlage von HEATHKIT – dazu noch einer selbstgebauten – werden Sie viel mehr Freude an Ihrer Plattensammlung haben und können dann auch die so beliebten Stereo- Rundfunksendungen in hervorragender Wiedergabequalität genießen.



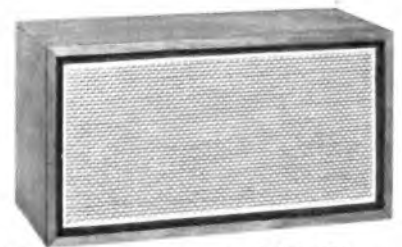
**AR-14 E**  
Bausatz: **DM 595.-**

## UKW-Stereo-Heimstudio AR-14 E

- Abstimmbereich: 88...108 MHz
- Frequenzgang: 15 Hz...50 kHz ± 1 dB
- Klirrfaktor: unter 0,7 %
- 31 Transistoren, 10 Dioden
- Anschlußmöglichkeiten für Stereo-Tonabnehmer und -Tonbandgerät
- Eingebauter Entzerrer-Vorverstärker
- Eisenlose Endstufe
- Ausgangsimpedanz: 4...16 Ω
- Ausgangsleistung: 15 Watt (IHF) pro Kanal
- Betriebsfertige UKW-Vorstufe
- 4stufiger ZF-Verstärker
- Anschlußbuchse für Stereo-Kopfhörer
- Nußbaumfarbenes Holzgehäuse AE-55 (DM 60.-) oder beigefarbenes Metallgehäuse AE-65 (DM 24.-) auf Wunsch lieferbar

## Hi-Fi-Konzertlautsprecher AS-16 ▶

- Frequenzgang: 45 Hz...20 kHz
- Belastbarkeit: max. 25 Watt
- Impedanz: 8 Ω
- 25 cm Spezial-Baßlautsprecher mit besonders schwerem Magnetsystem
- 7,5 cm Mittel/Hochtonsystem
- Eingebaute Frequenzweiche (Übergangsfrequenz 1500 Hz)
- Zusätzlicher Hochtonregler
- Kunststoffversiegeltes Nußbaumgehäuse
- Abmessungen nur 220 x 385 x 185 mm



**AS-16**  
Bausatz: **DM 248.-**

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

Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog 1967

Ich bitte um Zusendung folgender Einzelbeschreibungen   
(bitte Gerätetyp genau angeben)

Name .....

Postleitzahl u. Wohnort .....

Straße u. Hausnummer .....

(Bitte in Druckschrift)

## HEATHKIT-Geräte GmbH Abt. 22

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main, Robert-Bosch-Straße Nr. 32–38,  
Telefon 0 61 03 - 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

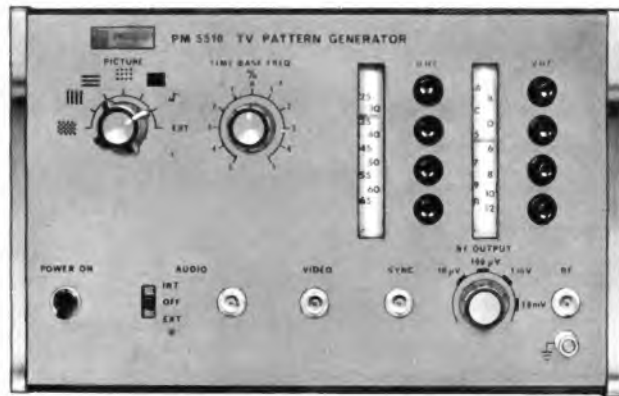
**Zweigniederlassung:** HEATHKIT Elektronik-Zentrum  
8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. 08 11 - 33 89 47

Osterreich: Schlumberger Overseas GmbH, Wien XII, Tivollgasse 74  
Schweiz: Schlumberger Instrumentation S.A., 8, Ave. de Frontenex,  
1211 Genéve 8

Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 333,  
8040 Zürich 40  
Telion AG, Albisrieder Straße 232, 8047 Zürich 47

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

# PHILIPS



## neue Aufgaben für Ihre Werkstatt!

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

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

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

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

### PAL-Farbfernseh-Bildmuster-Generator PM 5507

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

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

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

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

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

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





## Für Ihre anspruchsvollen Kunden die neue Heimstudio-Anlage ELAC 3000

Diese Heimstudio-Anlage wurde für Ihre Kunden entwickelt, die Freude an echter, lebensnaher Interpretation haben. Das eindrucksvolle Äußere aus erlesenem Material ist modern und funktionsbetont.

Die Technik – von höchster Präzision in jedem Detail – übertrifft mehrfach die Forderungen nach DIN 45 500. Zu dieser erstklassigen Heimstudio-Anlage gehören der volltransistorisierte Receiver 3000 T (Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit eingebautem 4-Wellenbereich-Rundfunkteil) und 2 klangstarke Hi-Fi-Lautsprecherboxen LK 3000.

Empfehlen Sie als Mittelpunkt dieser ausgezeichneten Anlage die Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler MIRACORD 50 H oder MIRAPHON 22 H – Hi-Fi-Laufwerke der internationalen Spitzenklasse mit attraktiven, für die High-Fidelity richtungweisenden Merkmalen . . . und Sie haben Ihre anspruchsvollen Kunden gut beraten. Ein Grund genug, sich über alle Details genau zu informieren. Für Sie und Ihre Kunden halten wir ausführliches Schriftmaterial bereit.

ELAC ELECTROACUSTIC GMBH, 2300 Kiel.



# Für Ihre anspruchsvollen Kunden

# Kp 11

## Überschlägige Berechnung

Die Kapazität der T-Antenne kann ermittelt werden aus der Summe: Kapazität des horizontalen Drahtstücks (berechnet nach Fall 5) + Kapazität des senkrechten Drahtstücks (berechnet nach Fall 6).

### Fall 12. L-Antenne

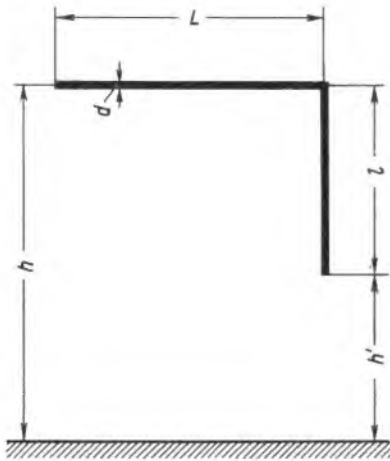


Bild 13. L-Antenne

- $L$  = horizontale Länge (cm)
- $l$  = vertikale Länge (cm)
- $h$  = Höhe über Erde (cm)
- $d$  = Durchmesser des Leiters (cm)
- $h' = h - l$  (cm)

$$C = \frac{0,241 (L + l)}{k_{10}} \text{ (pF);} \quad (12)$$

$$k_{10} = \frac{L}{L + l} \left( \lg \frac{4h}{d} - k_1 \right) + \frac{l}{L + l} \left( \lg \frac{2l}{h} - k_3 \right) + k_9$$

$k_1$  siehe Tabelle 1,  $k_3$  siehe Tabelle 3,  $k_9$  siehe Bild 12.

### Berechnungsbeispiel zu Fall 11 und 12:

Gegeben:  $L = 2500$  cm,  $l = 500$  cm,  $h = 1000$  cm,  $d = 0,3$  cm.

Nach Fall 11 (T-Antenne):

$$C = \frac{0,241 (2500 + 500)}{3,94} = 184 \text{ pF;}$$

$$k_8 = \frac{2500}{2500 + 500} \left( \lg \frac{4 \cdot 1000}{0,3} - 0,283 \right) + \frac{500}{2500 + 500} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot 500}{0,3} - 0,207 \right) + \frac{2500 + 2 \cdot 500}{2500 + 500} \cdot 0,16 = 3,94;$$

$$k_1 = f \left( \frac{2h}{L} \right); \quad \frac{2h}{L} = \frac{2000}{2500} = 0,8; \quad k_1 = 0,283;$$

$$k_3 = f \left( \frac{h'}{l} \right); \quad \frac{h'}{l} = \frac{500}{500} = 1; \quad k_3 = 0,207;$$

$$k_9 = f \left( \frac{l}{L}, \frac{h'}{L} \right); \quad \frac{l}{L} = \frac{500}{2500} = 0,2; \quad \frac{h'}{L} = \frac{500}{2500} = 0,2; \quad k_9 = 0,16$$

Nach Fall 12 (L-Antenne):

$$C = \frac{0,241 (2500 + 500)}{3,91} = 185 \text{ pF;}$$

$$k_{10} = \frac{2500}{2500 + 500} \left( \lg \frac{4 \cdot 1000}{0,3} - 0,283 \right) + \frac{500}{2500 + 500} \left( \lg \frac{2 \cdot 500}{0,3} - 0,207 \right) + 0,16 = 3,91$$

$k_1, k_3, k_9$  siehe oben nach Fall 11.

## Überschlägige Berechnung

Nach Fall 5. Horizontaler Draht über Erde:

$$C = \frac{0,241 \cdot 2500}{\lg \left[ \frac{2000}{0,3} \left( 1 + \sqrt{1 - \frac{1}{\left( \frac{2000}{0,3} \right)^2}} \right) \right]} = 147 \text{ pF (nach Gl. 5);}$$

$$C = \frac{0,241 \cdot 2500}{\lg \frac{4 \cdot 1000}{0,3} - 0,283} = 157 \text{ pF (nach Gl. 5,2)}$$

Nach Fall 6. Vertikaler Draht über Erde:

$$C = \frac{0,241 \cdot 500}{\lg \frac{2 \cdot 500}{0,3} - 0,207} = 36,4 \text{ pF (nach Gl. 6.1);}$$

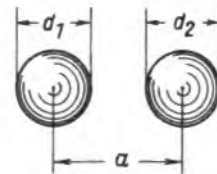
$$C = \frac{0,241 \cdot 500}{\lg \frac{4 \cdot 500}{0,3}} = 31,5 \text{ pF (nach Gl. 6)}$$

Damit ergibt für die L- und T-Antenne die überschlägliche Berechnung, die auf der Summierung der Kapazitäten des horizontalen und vertikalen Drahtstücks beruht:

$$\frac{147 + 157}{2} + \frac{36,4 + 31,5}{2} = 186 \text{ pF}$$

## 3 Kapazität eines Leiterpaares

### Fall 13. Zwei Kugeln (Kugelfunkenstrecke)



- $d$  = Kugeldurchmesser (cm)
- $a$  = Mittelpunktabstand (cm)

Bild 14. Zwei Kugeln nebeneinander (Kugelfunkenstrecke)

$$C = 0,278 \cdot d \cdot \left( 1 + \frac{\frac{d}{2} (a^2 - \frac{d^2}{4})}{a (a^2 - \frac{a \cdot d}{2} - \frac{d^2}{4})} \right) \text{ (pF)} \quad (13)$$

gültig für: Der Abstand der Kugeln von einer leitenden Fläche (Erde) soll groß sein, so daß die Teilkapazitäten von jeder der beiden Kugeln zur Erde klein im Vergleich zur Kapazität der Kugeln gegeneinander sind.

### Fall 14. Zwei Kugeln ineinander, symmetrisch angeordnet



- $D_1$  = Durchmesser der kleinen Kugel (cm)
- $D_2$  = Durchmesser der großen Kugel (cm)
- $\delta = D_2 - D_1 =$  Luftraumdicke zwischen den beiden Kugeln (cm)
- $F =$  Kugeloberfläche (cm<sup>2</sup>)

Bild 15. Zwei konzentrische Kugeln

$$C = \frac{0,555 \cdot D_1 \cdot D_2}{D_2 - D_1} \text{ (pF);} \quad (14)$$

$$\text{Für } \delta = D_2 - D_1 \ll \frac{1}{2} (D_1 + D_2) = D : C = \frac{1,11 \cdot F}{\delta} \text{ (pF)} \quad (14,1)$$



# Der Fernsehsender Khartoum im Sudan

Federführend für das Projekt war das Presse- und Informationsamt der Bundesregierung in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten (ARD) und insbesondere des Senders Freies Berlin.

Zu Beginn des Fernsehens, also im November 1963, gab es etwa 400 Fernsehempfänger sehr unterschiedlicher Bauart, jetzt aber ist ihre Zahl auf mindestens 12 000 mit mehr als 100 000 Zuschauern gestiegen: diese Zahl verdeutlicht sowohl das große Interesse der Bevölkerung als auch den Erfolg des Projektes.

## Sender und Studio

Die Arbeiten standen unter Zeitdruck, denn sie begannen erst im Juli 1963, mußten aber aus internen Gründen im November des gleichen Jahres soweit abgeschlossen sein, daß die Einweihung der Anlage möglich war. In dieser kurzen Zeit konnte natürlich kein Studiogebäude errichtet werden, sondern es galt zu improvisieren. Die sudanesisische Regierung stellte ein kleines Hotel zur Verfügung (Bild 1), das entsprechend umzubauen war. Hier entstanden ein kleines Studio mit etwa 50 qm Fläche für die Abwicklung des täglichen Programms und ein weiteres, etwa 100 qm groß, für größere Programmvorhaben. Der große Dachgarten findet in der klimatisch günstigen Zeit als großes Freiluftstudio Verwendung, wobei der Übertragungswagen als Regiezentrale dient. Die gesamte Technik, wie Bild- und Tonkontrolle, Filmgeber, Meßraum, Stromversorgung usw., ist einschließlich des Senders in dem gleichen Gebäude untergebracht, selbst die Programmredaktionen haben noch Platz gefunden.

Die Klimatisierung machte fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Die in tropischen Gebieten heute übliche zentrale Klimatisierung kam aus finanziellen und zeitlichen Gründen nicht in Frage; die technischen Räume bekamen vielmehr Klein-Klimageräte, und der damit verbundene hohe Geräuschpegel mußte in Kauf genommen werden. Die Außentemperaturen steigen in Khartoum von April bis November bis auf 50 °C!

Die technische Ausstattung sieht eine vereinfachte Sendeablaufregie (Bild 2) vor, über die in Verbindung mit dem kleinen Aktualitätsstudio und einem Filmgeberraum das tägliche Programm abgewickelt wird. Ein weiterer Bildkontrollraum gehört zu dem großen Studio, der ebenfalls in der Sendeablaufregie aufgeschaltet ist. Dieser Kontrollraum gilt als der Endpunkt aller Bild- und Tonquellen innerhalb und außerhalb des Hauses, d. h. hier enden auch die Übertragungen mit dem Ü-Wagen aus dem Stadtgebiet. Der Ausgang des Kontrollraumes geht direkt auf den Sender, dessen aus vier Achterfeldern bestehende Antenne das Stadtgebiet und die Umgebung bis in etwa 30 km Entfernung versorgt (Bild 3). Der von Siemens gelieferte Sender hat eine Ausgangsleistung von 600 W (Bild) und 150 W (Ton).

Der Verfasser ist Mitarbeiter des Senders Freies Berlin.

1961 versprach die Bundesregierung, zur Versorgung der drei Städte Khartoum, Khartoum-Nord und Omdurman am Zusammenfluß des Blauen und des Weißen Nils im Rahmen der Technischen Hilfe einen Fernsehsender zu errichten. In diesem Gebiet wohnen etwa 500 000 Menschen. Im November 1963 konnte die Anlage der Regierung des Sudans übereignet werden. Der Verfasser dieses Berichtes hat zusammen mit anderen Spezialisten die Station aufgebaut und kehrte im Frühjahr dieses Jahres wieder nach Deutschland zurück.

so daß sich eine effektiv abgestrahlte Leistung von rund 2 kW (Bild) ergibt. Gearbeitet wird in Bereich III, Kanal 5. Die Senderbelüftung wurde wegen der hohen Außentemperaturen überdimensioniert.

ausrüstung stammt von Telefunken. Der Lichtanschlußwert der Studios beträgt 40 kW, verteilt auf Lichtwannen und Stufenlinsen-Scheinwerfer von 0,5 kW bis 2 kW. Auch 5-kW-Stufenlinsen-Scheinwerfer gehören

Bild 1. Die erste Fernsehstation im Sudan, untergebracht in einem kleinen Hotel. Auf dem Dach der Sendemast mit Plattform für die Richtfunk-Endstellen



Den erwähnten Übertragungswagen vom Typ WKA lieferte die Fernseh GmbH; er ist mit drei Image-Orthikon-Kamerazügen versehen. Seine klare und übersichtliche Bauweise erleichterte die Arbeit sehr. Die Doppel-Klimaanlage funktionierte auch in der heißesten Zeit ausgezeichnet. Zwei Relaisstrecken der französischen Firma CSF vervollständigten die mobile Einrichtung.

In den Studios stehen je zwei Image-Orthikon-Kamerazüge alter Bauart (KOA), auch sie bewährten sich unter den ungünstigen klimatischen Verhältnissen. Der Filmgeberraum ist mit einer Multiplexeranlage der Fernseh GmbH bestückt, und die Ton-

zur Lichtausrüstung. – Eine Übersicht der Geräteausstattung der Station erlaubt die vereinfachte Zeichnung Bild 4.

## Die Organisation

Das Fernsehen im Sudan ist eine Abteilung des Informations-Ministeriums, das auch alle Unkosten trägt. Zwar ist das Personal in die Abteilungen Programm, Technik und Verwaltung gegliedert, aber beispielsweise ist die Trennung von Programm und Technik nicht so scharf, wie man es in Deutschland gewohnt ist. Auch innerhalb der Abteilungen verwischen sich manchmal die Unterschiede, was durch die Forderung,



Bild 2. Blick in den Kontrollraum A, in dem die Sendeablaufregie untergebracht ist



Bild 3. Antennenmast mit vier Achterfeldern und den Endstellen der Richtfunkstrecken

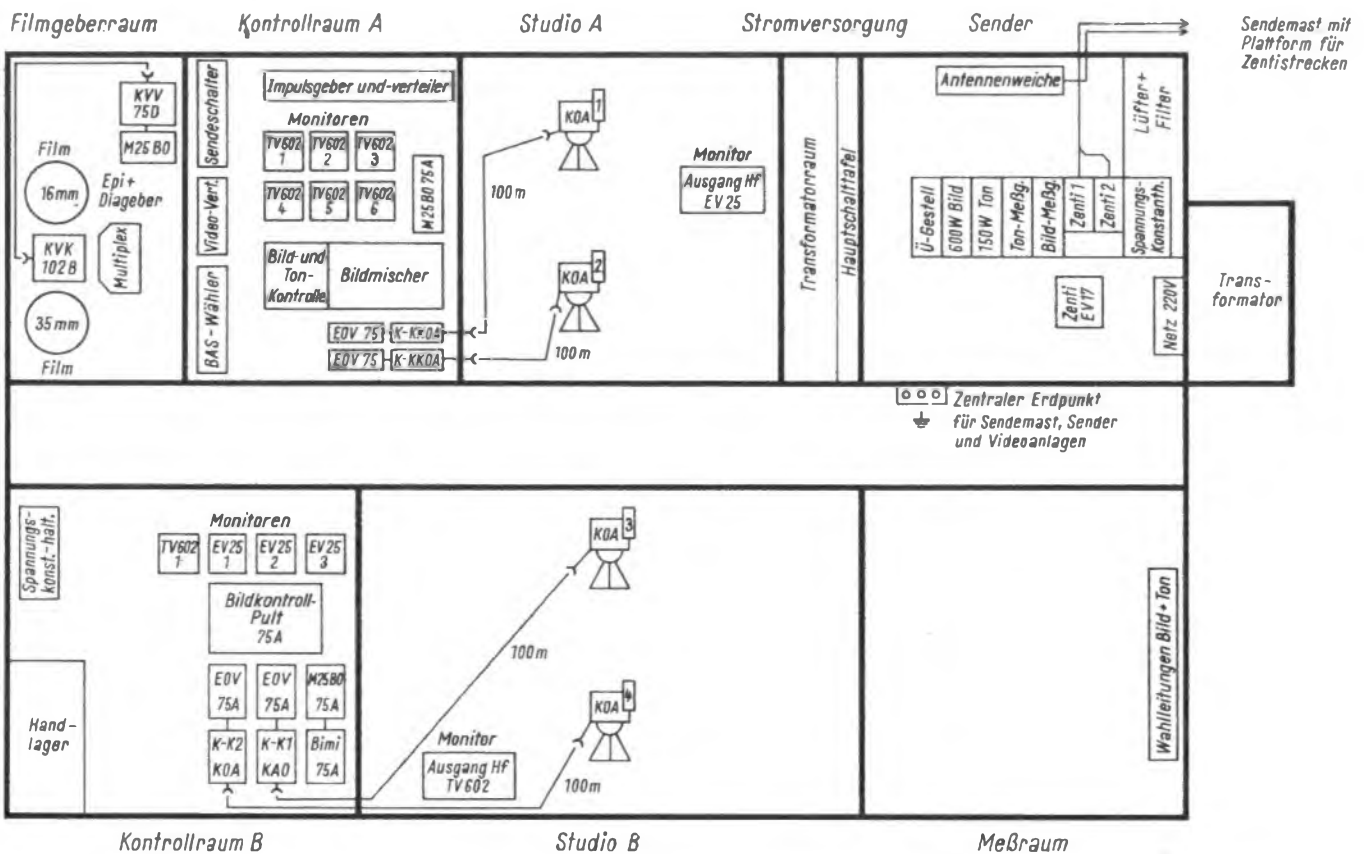


Bild 4. Raumaufteilung und Gerätebestückung der Station. KVV 75 D: Kameraverstärker für Vidikonkamera; KVK 102: Kamerakopf Vidikon; M 25 BO 75 A: Bildsignal-Monitor; EOY 75: dito (ältere Ausführung); PCT: Testbildgeber mit Gittergeber; 14-15 VT 75: Impulsgeber; 66 TG 75: Doppel-Impulsgeber; RBH 93-21 BM: Bildmischer; TV 602: Monitor; EV 25: Monitor; KOA: Kamerakopf (ältere Ausführung); KK: Kameraverstärker für Orthikon-Kamera

mit wenig Personal auszukommen, noch unterstützt wird. Die Leitung des Senders insgesamt hat ein Senior-Controller, ihm zur Seite stehen ein Programmleiter und ein Chefingenieur. Die Programmgestaltung liegt völlig in den Händen einheimischer Kräfte, dagegen haben deutsche Fernsehleute noch immer die technische Betreuung.

#### 70 % Direktsendungen

Täglich werden ungefähr vier Programmstunden ausgestrahlt, gegliedert in nationale und internationale Nachrichten, Sport, Frauen- und Kinderfernsehen, Fernsehspiele und Politik. Zweimal täglich, im Rahmen des Abendprogramms, werden Werbespots eingeblendet.

1964 wurde die erste Meinungsumfrage zum Programm durchgeführt. An der Spitze der Beliebtheit standen Sport, vor allem die hier abendlichen Fußballspiele, und Unterhaltung, besonders Musikshows.

Nur 30 % der Sendezeit wird von Film-sendungen bestritten, der Rest sind Direktsendungen; Aufzeichnungen auf Film oder Magnetband sind noch nicht möglich. Daher wird der Übertragungswagen entsprechend oft eingesetzt. — Das Fernsehen hat in Khartoum rasch an politischer Bedeutung gewonnen, und oft gibt es Programmänderungen, wenn wichtige politische Ereignisse den Vorrang haben.

#### Fernsehempfänger aller Typen

In den Fachgeschäften der Stadt stehen Fernsehempfänger vieler Hersteller, u. a. Grundig, National, Philips und Telefunken. Alle Bildschirmgrößen sind vertreten, jedoch sind die Preise hoch — ein Empfänger kostet im Durchschnitt 100 Sudanesischer Pfund oder etwa 1200 DM. Daher ist eine Art Gemeinschaftsempfang an der Tagesordnung;

man hat ermittelt, daß pro Abend mindestens zehn Menschen vor jedem Bildschirm sitzen und am Fernsehprogramm teilnehmen.

Ein großes Problem bilden die Reparaturen von Fernsehempfängern, denn es herrscht ein ausgesprochener Mangel an Fachleuten und geschultem Personal. Die erwähnten Weltfirmen haben jedoch eigene Reparaturwerkstätten eingerichtet, die auch über die bei uns bekannten Meß- und Prüfgeräte, wie Bildmuster-generatoren, Oszillografen, Röhrenvoltmeter usw., verfügen, wie überhaupt die Struktur der Werkstätten sich nicht wesentlich von der bei uns üblichen unterscheidet. Die Ausbildung der Servicetechniker erfolgt überwiegend im Ausland durch die Herstellerfirmen selbst. Die Kundendienstwagen der Großfirmen gehören heute schon zum alltäglichen Stadtbild. Ein wichtiges Problem ist die Beschaffung von Ersatzteilen. Transportbestimmungen und die allgemeinen Importprobleme erschweren das Halten eines größeren Ersatzteillagers; das gilt vornehmlich für kleinere Werkstätten.

\*

Die Einführung des Fernsehens im Sudan war letztlich nicht einfach gewesen: ständig stand man vor neuen und überraschenden Situationen, denen mit herkömmlichen, „europäischen“ Mitteln nicht beizukommen war. Ein kleines Beispiel sei erwähnt. Die akustische Verkleidung der Studios mußte am Ort selbst hergestellt werden. Das heißt aber nichts anderes, als daß wochenlang mehr als zwei Millionen Löcher in Handarbeit in Akustikplatten einzuschlagen waren!

Und doch darf nach dreijährigem Betrieb der Station in Khartoum gesagt werden: Dem Projekt ist der Erfolg nicht versagt geblieben. Fernsehen ist aus dem öffentlichen Leben des Sudans nicht mehr hinwegzudenken.

#### 100-MHz-Oszillograf

Zusätzlich zum Universal-Oszillografen Oscillar I/G 60 hat Siemens den Hochleistungs-Elektronenstrahloszillografen M 214 herausgebracht, der eine Bandbreite von 0 bis 100 MHz aufweist. Er besteht aus einem Grundgerät und mehreren Einschüben. Die Vorteile der Transistorbestückung kommen der Schaltungstechnik und den äußeren Abmessungen des Gerätes zugute. Dadurch beträgt die Leistungsaufnahme nur 150 VA, und das Volumen konnte klein gehalten werden.

Das Grundgerät enthält eine neuartige Elektronenstrahlröhre, die bei einer Gesamtbeschleunigungsspannung von 30 kV noch eine lineare Aussteuerung von 8 cm in Y-Richtung ermöglicht, ferner die Endstufen für die Vertikal- und Horizontal-Ablenkung sowie den steckbaren Stromversorgungsteil. Es steht wahlweise ein Stromversorgungseinschub zum Betrieb an 220-V-Netzen von 50 bis 400 Hz und ein solcher zum Betrieb an Gleichspannungen von 12 und 24 V zur Verfügung.

Mit dem Y-Zweikanaleinschub beträgt der Ablenkkoeffizient 20 mV/cm, die Bandbreite reicht von 0 bis 100 MHz (Anstiegszeit 3,5 nsec). Außerdem ist noch ein breitbandiger Y-Differenzverstärkereinschub vorhanden. Die Ablenkung in Y-Richtung geschieht mit einem Einschub, in dem zwei vollständige Kippteile untergebracht sind, wobei alle bekannten Triggerarten sowie verzögerte Zeitablenkung möglich sind. Die Umschaltung der einzelnen Funktionen sowie die Wahl der verschiedenen Triggermöglichkeiten erreicht man über Drucktasten, d. h. in der Bedienungstechnik wurde der mit dem Typ I/G 60 eingeschlagene Weg fortgesetzt. Darüber hinaus kann ein Meßzusatz-einschub verwendet werden, der einen Gleichspannungsverstärker und einen Hoch-Tiefpaß enthält.

# Einblockchassis mit zweiseitig beschichteter Leiterplatte

Mit der Entwicklung des hier vorgestellten Einblock-Steckchassis wurde bezweckt, einen wesentlichen Schritt zur Miniaturisierung zu gehen und den Service grundlegend zu vereinfachen, die Fertigung durch Zusammenfassung aller Chassistypen für die Bildröhren zwischen 43-cm- und 65-cm-Diagonale zu rationalisieren und die Einführung des Farbfernsehens durch rechtzeitige Standardisierung vorzubereiten. Im folgenden werden einige Neuerungen des Chassis 1923 gegenüber der bekannten Ausführung 1823 beschrieben.

## Hf-Teil und Zf-Verstärker

Im Tuner wird als Vorstufentransistor ausschließlich der neue Transistor AF 239 verwendet. In Verbindung mit der konventionellen, seit drei Jahren bewährten 1/2-Drehkondensatorabstimmung ergeben sich die in der Tabelle aufgeführten Werte für Verstärkung und Rauschen. Diese Daten wurden gemessen an den Antennenbuchsen des Empfängers (240  $\Omega$ ) bzw. am Zf-Ausgang (60  $\Omega$ ), einschließlich aller Verluste durch Übertrager und Kabel.

Daten des Tuners mit AF 239

Bereich	Rauschen	Verstärkung
I	3...5 kT <sub>0</sub>	28...32 dB
II	3...5 kT <sub>0</sub>	28...32 dB
IV/V	4...7 kT <sub>0</sub>	30...36 dB

Die günstigen Werte werden erreicht, weil bei dem vorliegenden Abstimmssystem keine zusätzlich dämpfenden elektrischen Bauteile benötigt werden. Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch die extrem kurze Zuleitung (5 cm) vom Antennenanschluß zum Tuner auf Grund des hier gewählten mechanischen Aufbaus.

Der Tastendruck konnte nahezu um den Faktor 2 gesenkt werden. Durch das Zusammenwirken der neuen Sechsfach-Zentralabstimmaste mit einem Tuner, der nur einen Bereichsschalter hat, ergibt sich ein mittlerer Tastendruck von nur 1,8 kp.

Das seit zwei Jahren bekannte zweiseitig gedruckte Vierfach-Bild-Zf-Filter mit durchplattierten Löchern (siehe FUNKSCHAU 1966, Heft 10, Seite 307, Bild 4) wurde zusätzlich durch eine Falle (L 1) ergänzt<sup>1)</sup>. Diese Falle beseitigt beim Schwarzweißempfang von Farbsendungen das entstehende Moiré von etwa 1,1 MHz. Diese Störung entsteht als Interferenz zwischen dem Farbhilfsträger von rund 4,4 MHz und dem Tonträger 5,5 MHz. Um den Bildkanal sperren zu können, wurde für die Tongleichrichtung eine zweite Diode angeordnet und ein Einzelkreis-gekoppelter Ton-Zf-Verstärker nachgeschaltet.

Als weitere vorteilhafte Auswirkung dieser Ton-Zf-Schaltung ergibt sich eine größere Bandbreite des Videoverstärkers und damit eine bessere Auflösung und bessere Bild-

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Imperial-Rundfunk und Fernsehwerk GmbH, Osterode.

<sup>1)</sup> Die Positionsnummern beziehen sich auf die Gesamtschaltung auf Seite 699.

Ein besonderes Merkmal des Fernsehchassis 1923 von Imperial ist die auf beiden Seiten beschichtete Leiterplatte. Da auch die Löcher zum Einstecken der Bauelemente durchplattiert sind, ergibt sich eine sehr hohe Sicherheit gegen fehlerhafte Lötstellen. Die kompakte Bauweise — alle Einzelteile auf einem Senkrechtchassis — spart Platz aus für die zusätzlichen Baugruppen beim künftigen Farbfernsehen.

schärfe. Die Belastung des Anodenkreises, wie sie zwangsläufig bei einer einstufigen Ton-Zwischenfrequenz mit Auskopplung an der Anode der Video-Endröhre auftreten würde, entfällt. Den Videofrequenzgang zeigt Bild 1.

Der Kontrasteinsteller wurde auf der Anodenseite der Videoröhre in den stromlosen Zweig einer Brückenschaltung gelegt.

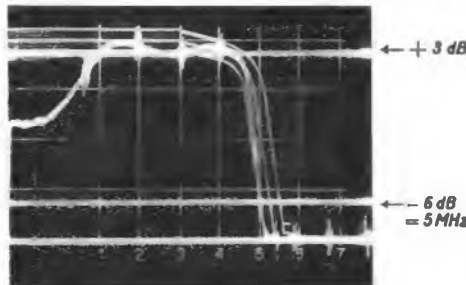


Bild 1. Der Videofrequenzgang des Fernsehchassis 1923



Damit ergeben sich die folgenden Vorteile:

Die Synchronimpulse können vor der Kontrasteinstellung abgegriffen werden.

Das Amplitudensieb arbeitet unabhängig vom gewählten Kontrast mit optimalen Eingangsspannungen.

Der Kontrasteinsteller ist wenig belastet. Die Schwarzwertübertragung bleibt voll erhalten.

Die mitlaufende Helligkeit kann beliebig gewählt werden.

Selbst bei extremem Fernempfang bleibt die Einstellmöglichkeit des Kontrastes und damit auch die subjektive Reduzierung des Rauschens erhalten.

Eine zusätzliche Frequenzgangkompensierung ist durch die Glieder R 1, C 1 und C 2 möglich. Bild 2 zeigt die Linearität, gemessen zwischen Antennenbuchse (Kanal 12) und Katode der Bildröhre. Zur Linearitätsmessung wurde ein zeilenfrequenter Sägezahn verwendet, dem eine 2-MHz-Schwingung überlagert war.

Bei der Messung wird der Sägezahn durch ein Differenzglied entfernt.

## Hochspannungsgleichrichtung

Die Hochspannung wird mit Hilfe eines Selen-Gleichrichters erzeugt (Bild 3). Gute Erfahrungen mit dem 12-kV-Selengleichrichter lagen vom Gerät Chico bereits vor. Alle bei 18 kV neu auftretenden Probleme wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Hersteller gelöst. Über prinzipielle Fragen



Bild 2. Linearität des Frequenzgangs, gemessen zwischen Antennenbuchse und Bildröhrenkatode



Bild 4. Bei zweiseitig beschichteten Platinen mit Durchplattierung (unten) kann das Zinn die Anschlußdrähte besser umfließen

Links: Bild 3. Der Hochspannungs-Stabgleichrichter wird in Steckfassungen eingesetzt

wurde bereits in der FUNKSCHAU 1966, Heft 13, Seite 409, berichtet. Deshalb sei hier nur auf zusätzliche Schaltungsmaßnahmen eingegangen, die durch den höheren effektiven Widerstand der Schaltungsanordnung bei der Verwendung eines Selengleichrichters erforderlich sind.

Das Bildformat wird bei Netzspannungs- und Strahlstromänderungen annähernd konstant gehalten. Während zur Bildbreitenstabilisierung in Abhängigkeit von der Netzspannung wie üblich eine Rückwärtsregelung mit VDR-Widerstand in der Zeilen-Endstufe benutzt wird, ist ferner eine zusätzliche Stabilisierung in Abhängigkeit vom Strahlstrom vorgesehen.

Der negative Rückschlagimpuls von Punkt A des Zeilentransformators wird über das RC-Glied C 3/150 pF und R 2/18 k $\Omega$  differenziert, so daß man einen zweiseitigen Impuls erhält. Der zweite positive Ast des Impulses ändert seine Amplitude stark in Abhängigkeit vom Strahlstrom. Er wird über die Diode D 1 gleichgerichtet. Die erhaltene Schiebspannung von 3,25 V pro 100  $\mu$ A wird

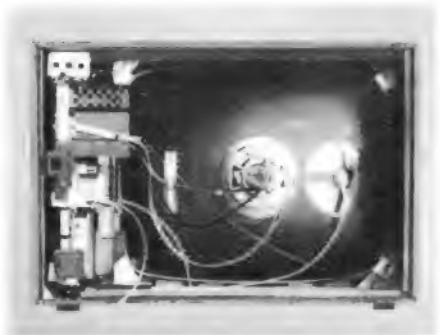


Bild 5. Das Chassis nimmt nur einen schmalen Raum neben der Bildröhre ein

über die Widerstände R 3, R 4, R 5 der Bildhöhenstabilisierung und außerdem über R 6 dem Gitterkreis der Zeilen-Endröhre PL 500 zugeführt. Die Korrektur der Arbeitspunkte stabilisiert die Amplituden der Zeilen- und Bildablenkung.

#### Leistungseinsparung

Die Leistungsaufnahme des Gerätes bei einem normalen Bild konnte auf rund 105 W gesenkt werden. Gegenüber Standard-Fernsehgeräten, die etwa 180 W aufnehmen, ergibt sich eine bessere Wirtschaftlichkeit für den Kunden, zum anderen wird die Betriebstemperatur der Bauteile reduziert. Die Leistungseinsparung ist das Ergebnis mehrerer Maßnahmen.

Erstens wird die Spannung für die zehn Transistorstufen nicht durch Herunterteilen der Betriebsspannung gewonnen, sondern durch Gleichrichtung von Zeilenimpulsen. Ferner wird der Heizstrom mit Hilfe eines Vorschalt-Kondensators von 5,1  $\mu$ F eingestellt (vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 1, Seite 7).



Bild 8. Der Fernbedienungsstecker wird direkt auf die zweiseitig beschichtete Leiterplatte aufgesteckt

Schließlich wurde der Netzteil dieses Gerätes so dimensioniert, daß eine besonders hohe, gesiebte Betriebsspannung zur Verfügung steht. Durch die verwendete Siebdrossel wird der Verlust an einem ohmschen Sieb-Widerstand vermieden. Außerdem ist infolge der höheren Betriebsspannung der Anteil der Anoden-Restspannungen prozentual zur Gesamt-Betriebsspannung kleiner, so daß der Wirkungsgrad aller Röhrenstufen gesteigert wird. Hierzu war es beispielsweise erforderlich, den Zeilentransformator der höheren Betriebsspannung anzupassen. Die Arbeitspunkte aller Röhrenstufen werden in Richtung zu kleineren Katodenströmen verschoben.

#### Betriebssicherheit

Beim Entwurf des Gerätes wurde angestrebt, die Betriebssicherheit durch mehrere Maßnahmen zu erhöhen. An erster Stelle ist hier die Einführung einer zweiseitig kaschierten gedruckten Schaltung mit durchplattierten Löchern zu nennen. Aus Bild 4 ist ersichtlich, wie durch Kapillarwirkung das Zinn in den Löchern hochlaufen kann und

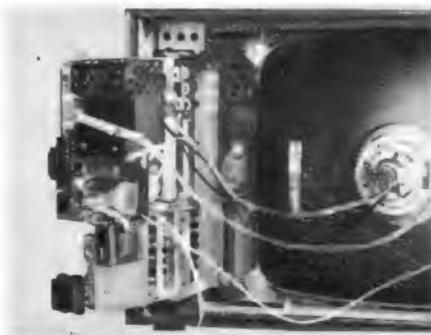


Bild 6. Das Chassis in Schwenkstellung für einfache Prüfungen

somit eine wesentlich sichere Lötung erreicht wird. Durch Versuche wurde ermittelt, daß die Zahl kalter Lötstellen um den Faktor 10 zurückgeht.

Alle Baugruppen wurden temperaturgerecht auf dem Chassis verteilt, so ordnete man zum Beispiel die laut Fehlerstatistik besonders gefährdete Röhre PCL 85 im kühleren unteren Bereich des Chassis an. Über eine hochsteile Regelung wird dafür gesorgt, daß der Arbeitspunkt auch bei Netzüberspannung konstant bleibt. — Die wärmeempfindlichen Sieb-Elektrolytkondensatoren und selbstverständlich der Tuner sind, wie bereits im Chassis 1823, an der kältesten Stelle angebracht.

Die Hochspannungsgleichrichterröhre DY86 einschließlich Sockel und Heizschleife stehen in unserer Fehlerstatistik ganz oben. Wie beim Gerät Chico wird auch hier der Hochspannungs-Selengleichrichter diese Fehlermöglichkeit ausschalten.

Durch Wegfall der Kabelbäume vom Chassis zum Tuner, vom Chassis zur Bedienungseinheit und vom Tuner zur Antennenplatte auf Grund des kompakten Gesamtaufbaues sind Kabel- und Steckerdefekte ausgeschaltet.

#### Service

Im Einblock-Steckchassis sind erstmalig Chassis, Tuner, Bedienungsteil und Antennenplatte kompakt zusammengefaßt. Der Ausbau dauert 90 Sekunden, einschließlich Rückwand abnehmen, Lautsprecher aus der Snap-in-Halterung nehmen und Bildröhrenausbau nach Lösen der Flügelmuttern (Bild 5 bis 7).

Bei Imperial hält man es für unzumutbar, in den Werkstätten für jedes Fabrikat zugehörige Adapter bereitzuhalten. In diesem Fall ist das Einblock-Steckchassis im ausgebauten Zustand voll betriebsfähig.

Für einfache Reparaturen ist das Chassis in einer Schienenführung herausziehbar und nach beiden Seiten schwenkbar. Dazu ist nur eine unverlierbare Schraube zu lösen und eine Sperrklinke anzuheben.

Die zweiseitig beschichtete Leiterplatte dient direkt als Kontaktelement für den Fernbedienungsstecker (Bild 8), so daß eine besondere Buchse entfällt. Die Gesamtschaltung des Chassis zeigt Bild 9 auf der folgenden Seite.

#### Farbfernsehen

Das hier beschriebene Einblock-Steckchassis wird ohne mechanische Änderungen im kommenden Imperial-Farbfernsehgerät als Verstärkerchassis benutzt werden. Alle Verstärkerstufen des Schwarzweißempfängers sind für den Farbfernsehempfang ausgelegt. Damit ist ein großer Teil des kommenden Farbfernsehgerätes schon jetzt den Servicetechnikern bekannt.

Durch die Kompaktbauweise ist rechtzeitig für die hinzukommenden Farbfernsehbauteile Platz im Gehäuse geschaffen worden.

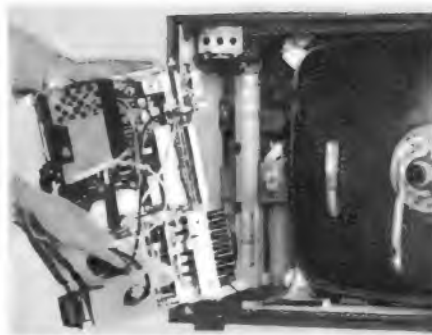


Bild 7. Nach Öffnen einer Sperrklinke kann das Chassis herausgenommen werden

## Allbereichkanalwähler mit Vorwahl

Mit dem Typ 152 hat Telefunken-NSF einen Kanalwähler entwickelt, bei dem sich sechs Kanäle in den Bereichen I, III oder IV/V mit Tasten einstellen lassen (Bild). Das Vorwählen oder Belegen dieser Tasten geschieht mit Hilfe einer zusätzlichen siebensten, herausziehbaren Taste. Der gewünschte Bereich wird vorher einmalig eingestellt, indem man an der entsprechenden Stationstaste zieht und sie durch Verdrehen in eine von drei Positionen einrastet. Damit schalten bei Tastendruck zwei Schiebeschalter auf UHF oder VHF und wählen entweder Bereich I, III oder IV/V.

Die Drehwinkleinstellung des Abstimmkondensators überträgt die gedrückte Taste ohne Zwischengetriebe direkt auf die Rotorachse, was eine besondere Konstruktion des Drehkondensators erforderte. Die Rotor- und Statorplatten erhielten eine spezielle Form, die einen Verzicht auf Abgleichtrimmer ermöglichte. Der Hersteller garantiert für hohe Wiederkehrgenauigkeit ohne Nachstimmung.

Der Kanalwähler arbeitet bei UHF-Betrieb als 1/4-Tuner mit dem neuen, rauscharmen Vorstufentransistor AF 239, einem selbstschwingenden Mischer (AF 139) und einem Zwischenfrequenzverstärker (AF 106). Primär- und Sekundärkreis des UHF-Bandfilters sowie der Oszillatorkreis werden abgestimmt. Das vierte Paket des Drehkondensators ist nur bei VHF in der Vorstufe wirksam. Der Mischer arbeitet dann nicht selbstschwingend, sondern setzt sich aus einem separat aufgebautem Oszillator (AF 139) und der eigentlichen Mischstufe (AF 106) zusammen.

Die Allbereichkanalwähler mit Zentralabstimmteaste werden auch für ausländische Normen hergestellt. Durch Verdrehen der einzelnen Tasten lassen sie sich auf verschiedene Fernsehnormen umschalten.



Allbereichwähler Typ 152 von Telefunken/NSF

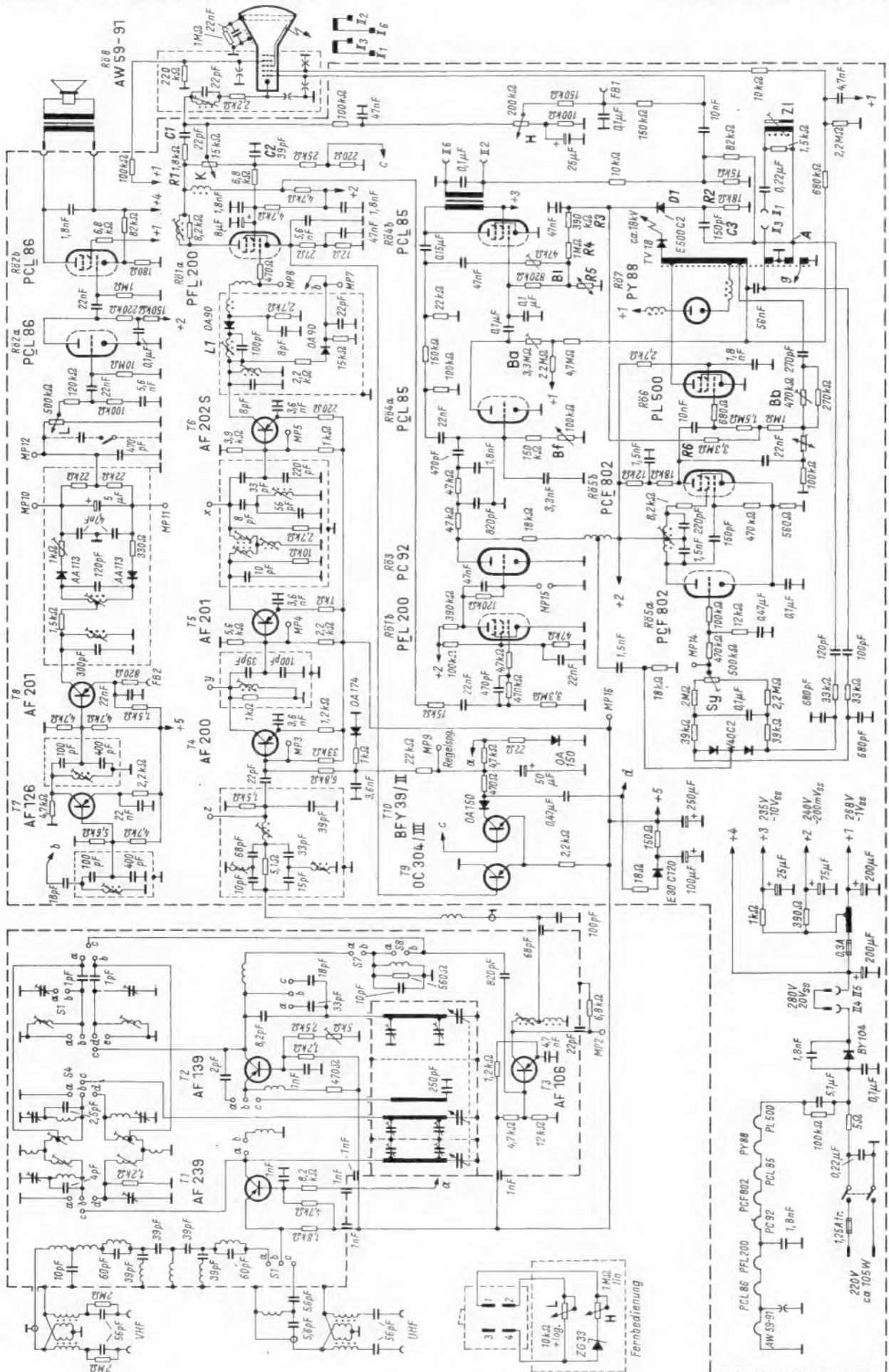
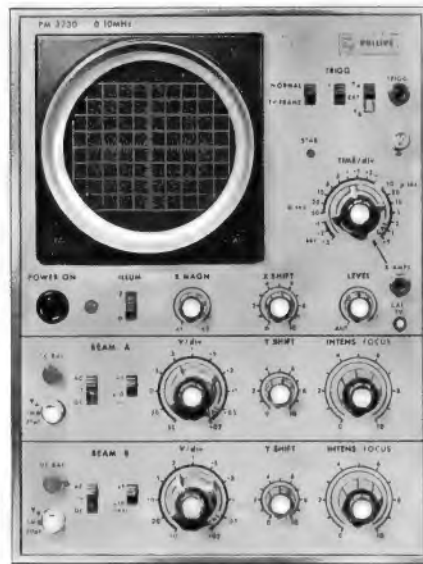
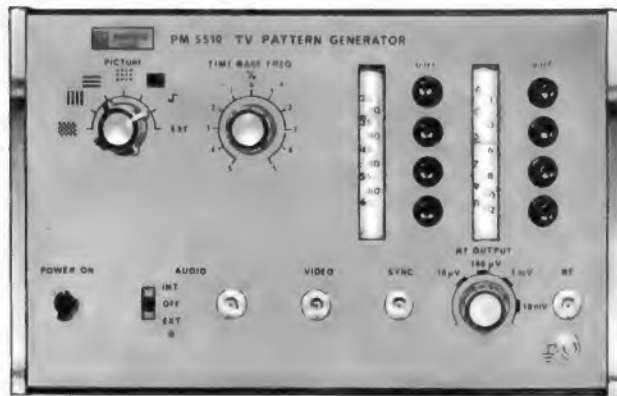


Bild 9. Gesamtschaltung des Fernseh-Chassis 1923 von Imperial



## neue Aufgaben für Ihre Werkstatt!

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

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

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

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

**PAL-Farbfernseh-Bildmuster-Generator PM 5507**  
mit 6 verschiedenen Testsignalen für horizontale und vertikale Linien, Gittermuster, Punktmuster, Farbbalken und Regenbogensignal, moduliert auf einen Bildträger zwischen 500 und 900 MHz (Band IV/V) mit geschalteter Burst und verkoppeltem Hilfsträger mit Horizontalfrequenz. DM 1750,—

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

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

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

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



## Für Ihre anspruchsvollen Kunden die neue Heimstudio-Anlage ELAC 3000

Diese Heimstudio-Anlage wurde für Ihre Kunden entwickelt, die Freude an echter, lebensnaher Interpretation haben. Das eindrucksvolle Äußere aus erlesenem Material ist modern und funktionsbetont.

Die Technik – von höchster Präzision in jedem Detail – übertrifft mehrfach die Forderungen nach DIN 45 500. Zu dieser erstklassigen Heimstudio-Anlage gehören der volltransistorisierte Receiver 3000 T (Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit eingebautem 4-Wellenbereich-Rundfunkteil) und 2 klangstarke Hi-Fi-Lautsprecherboxen LK 3000.

Empfehlen Sie als Mittelpunkt dieser ausgezeichneten Anlage die Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler MIRACORD 50 H oder MIRAPHON 22 H – Hi-Fi-Laufwerke der internationalen Spitzenklasse mit attraktiven, für die High-Fidelity richtungweisenden Merkmalen . . . und Sie haben Ihre anspruchsvollen Kunden gut beraten. Ein Grund genug, sich über alle Details genau zu informieren. Für Sie und Ihre Kunden halten wir ausführliches Schriftmaterial bereit.  
ELAC ELECTROACUSTIC GMBH, 2300 Kiel.

**ELAC**  
*high fidelity*

# Für Ihre anspruchsvollen Kunden

# Subminiatur- Drehkondensatoren... POLYVARICON von MITSUMI



MITSUMI-PVC-Drehkondensatoren wurden von MITSUMI-Ingenieuren erfinden und entwickelt. Sie vereinigen geringste Ausmaße mit hoher Kapazität, Mikrofoniefreiheit, Verlustarmut, Temperatur- sowie Feuchtigkeitssicherheit und langem betriebssicherem Arbeiten.

Neu entwickelte 'Polyvaricons' mit linearer Kapazitäts-Kennlinie und 360° Drehwinkel stehen jetzt zur Verfügung, außerdem LP-Typen niedrigster Kapazitäts-Toleranzen und Subminiatur-Ausführungen mit 11x11mm. MITSUMI-Polyvaricons sind unentbehrlich in Transistor-Radios.

Modell	Doppel- bänder (1 Band) PVC-2 J	Doppel- bänder (2 Bänder) PVC-2 K 20 T	Doppelbänder MW/LW-Frequenz (2 Bänder) PVC-1V 30	Doppelbänder mit gleichen Cs (Multiband) PVC-2 J	Doppelbänder mit gleichen Cs (Multiband) PVC-2 R
Variable Kapazität (pF)	Ant.: 141,6 Osz.: 59,2	Ant.: 140 Osz.: 82	Ant.: 300 Osz.: 122	269,3	335
Minimal Kapazität (pF)	Ant.: 6,5 Osz.: 6	Ant.: 5 Osz.: 4,5	Ant.: 6,5 Osz.: 5	5	3
Toleranz	±2pF + 2%	±1pF + 1%	±2pF + 2%	±2pF + 2%	±1pF + 1,5%
Trimmer	8pF oder mehr	8pF oder mehr			
Außenmaß (mm)	20x20x11,7	20x20x13	30x20x25	25x25x15,2	30x30x19

Modell	Doppelbänder mit gleichen Cs (1 Band) PVC-2 Y 25 T	360° Doppel- bänder mit gleichen Cs (1 Band) PVC-2 Y 25 TR	AM/FM Vierfach- kondensator mit gleichen Cs (2 Bänder) PVC-2 FIG	AM/FM Vierfach- kondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-22 R 30	AM-Doppel- und FM Dreifachkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-23 H 25
Variable Kapazität (pF)	136	135,8	AM: 126 FM: 20	AM: 335 FM: 20	AM: 170 FM: 20
Minimal Kapazität (pF)	4,5	4	AM: 5 FM: 4,5	AM: 6,5 FM: 3	AM: 6 FM: 3,5
Toleranz	±1pF + 1%	±2pF + 2%	+	+	+
Trimmer	5pF oder mehr	5pF oder mehr	5pF oder mehr		
Außenmaß (mm)	25x25x19	25x25x19	20x20x17,7	30x30x25	25x25x25,7

+J/AM = ±2% + 2pF, FM = ±1% + 1pF

MITSUMI ELECTRIC CO., LTD. ist der größte Hersteller elektronischer Bauteile in Asien. Das Unternehmen baut mehr als 300 verschiedene Bauteile und der jährliche Umsatz übersteigt 20 Millionen Dollar. Die Firma genießt das Vertrauen weltbekannter Großfirmen, wie z.B. GE, RCA, WESTING HOUSE, PHILIPS, TELEFUNKEN, VAN DER HEEM, ARENA, EUROPHON, SONY, TOSHIBA, MATSUSHITA und HITACHI.

## Haupt-Erzeugnisse



ZF-Transformator

Verschiedene Typen  
von Spulen

FM-Tuner

Fernseh-Tuner

Drehwiderstände

Elektromotoren

Synchronmotoren

CD5-Batterie-Zellen



## MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.

Hauptitz: 1056 Koadachi, Komae-machi, Kitatamagun, Tokyo, Japan  
 Verbindungsbüro Düsseldorf: Marienstraße 12  
 Büro New York: 11 Broadway, N. Y. 10004, U.S.A.  
 Büro Chicago: 333, N. Michigan Ave., Illinois, 60601, U.S.A.  
 Mitsumi Co. Ltd.: (Unsere Untergesellschaft in HONG KONG)  
 302, Cheong Hing Building, 72, Nathan Road,  
 Kowloon, Hong Kong

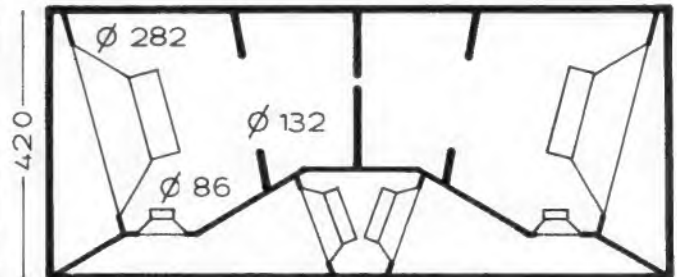
## Stereo-Lautsprecher-Gehäuse-SL 12



Zwei getrennte, allseitig geschlossene Kammern für linken und rechten Kanal. Einbaumöglichkeit für zwei 3-Weg-Lautsprecherkombinationen. Mit schalldurchlässigen Metall-Abdeckgittern und Stahlrohrsockel. Estklassig verarbeitet, Nußbaum mittel. Abmessungen nach Skizze.

Sonderpreis netto 235 DM

980

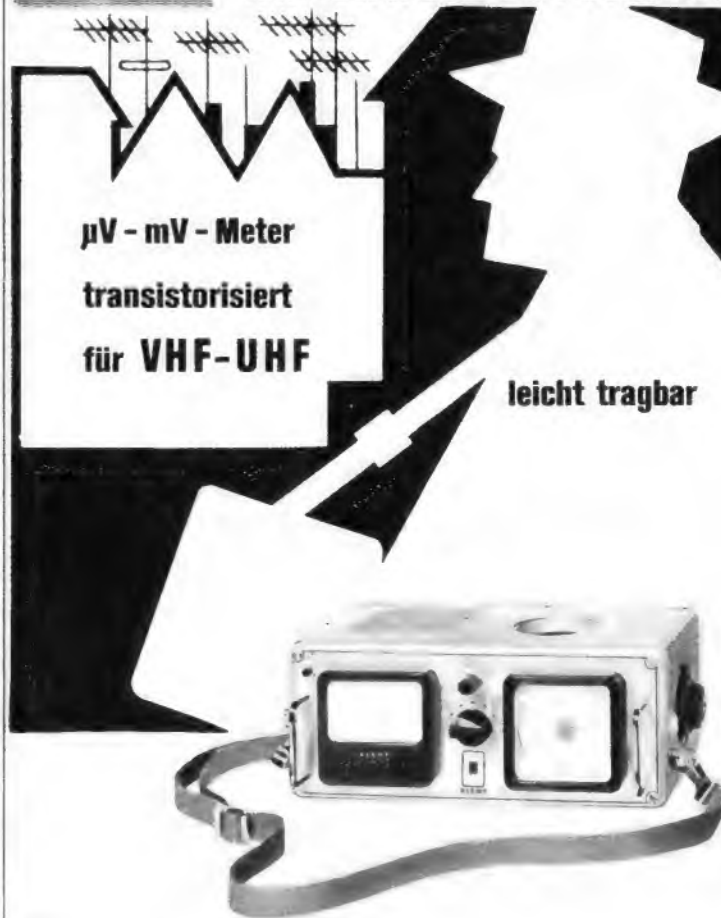


High-Fidelity-Bausteine, wie Tuner und Verstärker, finden auf dem Schrank eine ausreichende Abstellfläche. Durch die seitliche Abstrahlung wird die Basis verbreitert und ein guter Stereo-Effekt erzielt.

Die Liefermöglichkeit ist begrenzt, bitte geben Sie uns Ihre Bestellung daher sofort auf.

**SCHWABEN-RADIO 7 Stuttgart, Hirschstr. 20/22**

## KLEMT ANTENNENTESTGERÄTE



µV - mV - Meter  
 transistorisiert  
 für VHF-UHF

leicht tragbar

ARTHUR KLEMT 8031 OLCHING BEI MÜNCHEN ROGGENSTEINER STR. 18





## Mikrofone aus Heilbronn

Mikrofone und Kopfhörer aus dem Hause **BEYER**

Diesen Erzeugnissen aus den Händen unseres Betriebsleiters Schüle können Sie vertrauen. Zahlen beweisen es!

# BEYER

ELEKTROTECHNISCHE FABRIK  
71 HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8  
POSTFACH 170 · TEL. 82348 · FERNSCHR. 7-28771

**Wir suchen leistungsfähige Vertretungen für Österreich und Norwegen**

**NEU!**

mit  
**metrix**



**messen**

### Multimeter MX 202 A

Äusserst grosse Skala  
 Spannbandsinstrument  
 Zentralschalter  
 Überlastungsschutz  
 40.000 Ω/V  
 Spannung :  
 50 mV bis 1000 V  $\overline{=}$ ;  
 15 V bis 1000 V  $\overline{\Delta}$   
 Ströme : 25  $\mu$ A bis 5 A  $\overline{=}$ ;  
 50 mA bis 5 A  $\overline{\Delta}$   
 Widerstände : 10 Ω bis 2 MΩ

METRIX  
 7 STUTTGART-VAIHINGEN  
 Postfach Tel 78 43 61  
 WERKSVERTRETUNGEN :  
 Bielefeld, Frankfurt, Hamburg,  
 Hannover, Koblenz,  
 Mannheim, Saarbrücken,  
 Wuppertal, Wien, Zürich

**metrix**

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)



**Preh**

**BAUELEMENTE**

**STECKVERBINDUNGEN**

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE  
 DRAHTDREHWIDERSTÄNDE  
 STUFENSCHALTER  
 RÖHRENFASSUNGEN  
 DRUCK- U. SCHIEBE-TASTEN

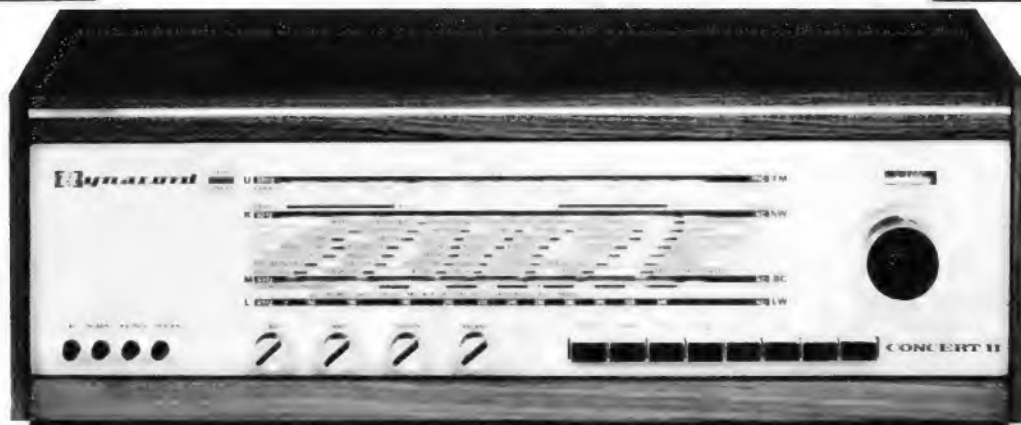
**Preh**

ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE  
 874 BAD NEUSTADT / SAALE · BAY.

DYNACORD stellt vor:

## CONCERT II

Volltransistorisiertes  
HiFi-Stereo-Steuergerät \*)



\*) nach  
DIN 45500

2x25 Watt Sinuston, 15 Hz - 50 KHz der Endstufe, 39 Transistoren, 16 Dioden, UKW, K, M, L-Welle,  
 Stereo-Decoder, 15 FM, 9+1 AM-Kreise, 8+4 Drucktasten, Ferritantenne, entzerrter Phonoeingang,  
 modernes Edelholzgehäuse: 600x200x230mm · je Lautsprecherbox 1 Hochtonsystem 180x130 mm,  
 1 Tieftonsystem 245 mm Ø, 18 Watt Dauerleistung, 30 Hz - 20 KHz, Gehäusemaße: 350 x 650 x 180 mm

Weitere Informationen durch den Fachhandel!



**Dynacord** HiFi-Electronic

# Nur an gute Antennen-Verkäufer und Antennenbauer

Antennentechnik ist eine Wissenschaft für sich. Wer diese Wissenschaft beherrscht, wird die richtige Antenne für die jeweiligen Empfangsverhältnisse anbieten und verkaufen. Solche Fachleute sind unsere starken Partner. Sie nützen das breite Angebot der ausgereiften und qualitätssicheren Hirschmann-Antennen, sie installieren vorbildlich und verkaufen nutzbringend.

Hirschmann ist Pionier in der Antennentechnik. Hirschmann-Antennen bieten einen technisch perfekten Empfang in Schwarz-Weiß und Farbe. Hirschmann-Antennen sind besonders montage-freundlich. Hirschmann-Antennen gibt es für alle die so verschiedenartigen Empfangsverhältnisse. Hirschmann wirbt jetzt in der Tagespresse und in der Bild-Zeitung. So fördert Hirschmann das Antennen-Interesse zum Nutzen des Handels. Sie liegen deshalb jetzt richtig mit Hirschmann-Antennen.

(Interessierten Experten wird die Hirschmann-Broschüre »Die Brücke zum Kunden« Nr. 49 mit interessanten Beiträgen zum Thema Farbempfang empfohlen. Bitte schwarzes Dreieck beachten.)



**Hirschmann**

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen/N. Postfach 110

**GUTSCHEIN**  
zum kostenlosen Erhalt  
der Broschüre  
»Die Brücke zum Kunden«  
(Ausschneiden auf Postkarte  
mit Absender kleben  
und einsenden.)  
Form H 102/66

## KÄLTE-SPRAY 75



zur raschen Feststellung von thermisch bedingten Aussetzfehlern im gesamten Bereich der Elektronik und Elektrotechnik.

Ein wirksames Mittel zum Abkühlen von Transistoren, Widerständen, Silizium-Dioden usw. Verhindert Hitzeschäden während des Lötvorganges und kann Haarrisse kenntlich machen. Dient zur sofortigen „Kaltanzeige“ unmittelbar nach Abschalten des Gerätes. Mit KÄLTE-SPRAY 75 erreichen Sie eine Maximaltemperatur von  $-42^{\circ}\text{C}$ .

Fordern Sie bitte weitere kostenlose Unterlagen mit Anwendungsbeispielen und den Kontaktbrief Nr. 3.

**KONTAKT**  **CHEMIE**

7550 RASTATT · WESTERN-GERMANY · POSTFACH 52 · TELEFON 42 96



**Keramische Stereosysteme für Hi-Fi-Wiedergabe**

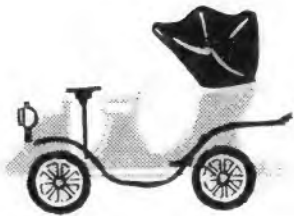


STC 481/STC 482

Wir geben gern vollständige Auskünfte über die außergewöhnlichen technischen Werte.

**F + H SCHUMANN GMBH**

PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE  
4051 HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30  
POST LOBBERICH · POSTBOX 4



## Ein Blick auf das Auto

um Modell und Baujahr festzustellen, dann ein Blick in die Liste über **BERU - Entstörmittelsätze für Funkentstörung im Auto** und schon hat man alles maß- und formgerecht zur Hand, was man zur Funkentstörung des Fahrzeuges braucht. Verlangen Sie das „ABC der Funkentstörung“ oder die Schrift 433.



BERU VERKAUFS-GMBH/7140 LUDWIGSBURG



Für Löt- und Plastikarbeiten nur die

*Weller* 120 W Record Lötpestole

Mit Schukoausstattung und Beleuchtung  
Modell 8100 C nur DM **32.50<sup>+</sup>**

Komplette Löt- und Plastikgarnitur wie  
abgebildet Modell 8100 CK nur DM **37.50<sup>+</sup>**

+ empfohlener Preis

**WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE GMBH · 7122 BESIGHEIM/NECKAR**

# Wir vertrauen auf die Zuverlässigkeit jedes einzelnen Bauelementes

## TRIO-COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER

**14-Röhren-Communications-Empfänger JR-60 mit Doppelüberlagerung im 2-m-Band**  
 5 Bänder (540 kHz...30 MHz und 142 bis 148 MHz)  
 BFO- und Q-Multiplier getrennt  
 Alle Amateurbänder  
 Hohe Empfindlichkeit und vorzügliche Trennschärfe durch eine Hf- und zwei Zf-Stufen  
 Klare und stabile SSB- und CW-Signale  
 Spezielle Topfspulen in Miniatur-Zf-Transformatoren sichern hohe Trennschärfe

**Technische Daten:**

**Frequenzbereiche:** 540...1605 kHz  
 1,6...4,8 MHz  
 4,8...14,5 MHz  
 10,5...30 MHz  
 142...148 MHz

**Empfindlichkeit:** 3  $\mu$ V für 10 dB Rauschverhältnis und 10 MHz

**Trennschärfe:** Mit Q-Multiplier veränderbar von -74 bis -95 dB bei  $\pm$  10 kHz

**Röhren:** 5 x 6 AQ 8, 6 AU 6, 2 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 6 AL 5, 6 AQ 5, 6 CA 4 OA 2/VR-150 MT

**Maße:** ca. 42 x 18 cm x 25 cm

**Gewicht:** ca. 12,5 kg



Modell DM - 6



Modell JR - 60

**Kompakt-Griddipper DM-6 in Präzisionsausführung**

Netzanschluß 220...230 V/50...60 Hz, Frequenzumfang 1,7...180 MHz  
 Dieser Griddipper ist stabil konstruiert und dennoch wiegt er wenig.  
 Das Gerät ist sehr vielseitig, am bekanntesten ist seine Anwendung als Absorptions-Messer  
 Mit dem Kopfhörer kann die Modulation von Hf-Signalen überwacht werden  
 Das Gerät DM-6 ist als Signalgenerator für den Vorabgleich von Empfängern geeignet

**Technische Daten:**

**Frequenzbereiche:** A 1,7... 3 MHz (Steckspulen)  
 B 3 ... 6 MHz  
 C 6 ... 16 MHz  
 D 12 ... 30 MHz  
 E 25 ... 70 MHz  
 F 60 ...180 MHz

**Röhren:** Nuvistar 6 CW 4 (Oszillator u. Detektor)

**Netzanschluß:** 220...230 V/50...60 Hz

**Abmessungen:** ca. 14 cm x 7 cm x 4 cm

**Gewicht:** ca. 680 g

Zuverlässigkeit durch Qualität

# TRIO



**8-Röhren-Communications-Empfänger 9 R-59 DE mit eingebautem mechanischen Filter.**

Beleuchtete Skalen erlauben leichtes Abstimmen und Ablesen der Bandspreizung  
 Lückenloses Erfassen des Bereiches von 550 kHz bis zu 30 MHz und direkt ablesbare Skala für die Amateurbänder  
 Hohe Eichgenauigkeit infolge spielfreiem Skalenmechanismus  
 Ein mechanisches Filter ermöglicht in Verbindung mit normalen Zf-Transformatoren ausgezeichnete Trennschärfe  
 Eine Hf-Vorstufe und zwei Nf-Stufen sorgen für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe  
 Klarer SSB-Empfang mit Produktdetektor

**Technische Daten:**

**Frequenzbereiche:** Band A 550...1600 kHz; Band B 1,6...4,8 MHz; Band C 4,8...14,5 MHz; Band D 10,5...30 MHz

**Empfindlichkeit:** 2  $\mu$ V bei 10 dB Rauschverhältnis und 10 MHz

**Trennschärfe:**  $\pm$  5 kHz bei -60 dB ( $\pm$  3 kHz bei -6 dB) mechanisches Filter eingeschaltet

**Leistungsaufnahme:** 45 VA bei 50...60 Hz

**Sprechleistung:** 1,5 W

**Röhren und Dioden:** 3 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 2 x 6 AQ 8, 6 AQ 5, 4 x SW-05 S, 2 x 1N 60

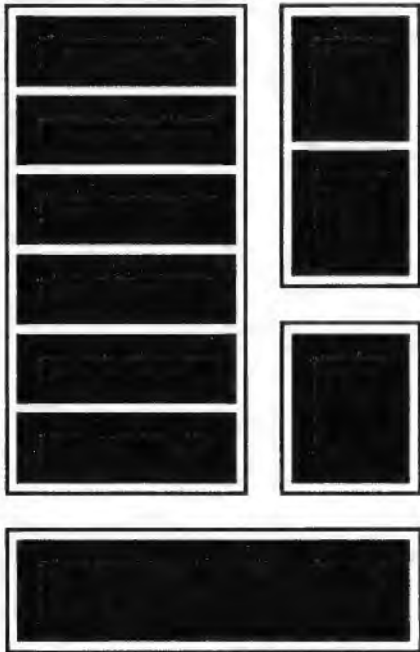
**Maße:** ca. 37 cm x 17,5 cm x 25 cm

Ein Erzeugnis der **Trio Corporation** 6-5, 1-chome, Shibuya-ku, Tokyo, Japan

Alleinvertretung für

**TRIO-Communications-Geräte, MULTITECHNIK GMBH, 424 Emmerich/Rhein, Grenzweg 11**

# metall- gehäuse



nach  
DIN 41490  
und dem  
19" System

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

## LEISTNER

Lieferung über den bekannten Fachhandel



**Elektronische Bauelemente**  
**VON HÖCHSTER ZUVERLÄSSIGKEIT**  
**SOFORT LIEFERBAR!**

### FASSUNGEN FÜR FARB-FERNSEHRÖHREN



S-D 0807

### ZWEIPOLIGE STECKER UND KLINKEN



S-I 6902

S-I 6906

### TELEFONSTECKER UND -KLINKEN



X-H 3601

S-G 4601

### WIPPSCHALTER



X-J 0411

- Stecker
- Klinken
- Schalter
- Sockel
- Verbindungen
- Lampenhalter
- Lampensockel
- Sicherungshalter
- Glassicherungen
- Abschirmgehäuse
- Klemmleisten
- Klemmschrauben
- Draht-Verbindungen
- Anschlußclips
- Prüfspitzen
- weitere Zubehör

● Schreiben Sie bitte wegen weiterer Informationen an:

**SHOWA MUSEN KOGYO CO., LTD.**

9-5, 6-chome Togoshi, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan  
Tel. 782-2101  
Telegramm: "SHOWAMUSEN" Tokyo

Agent für Westdeutschland

**F. KANEMATSU & CO., G. m. b. H.**  
Düsseldorfer, Klosterstrasse 112  
Phone: 353586/87/88/89/90



© 1966 Superior Electronics

## Es gibt keinen Ersatz für SUPERIOR-ELEKTRONEN- KANONEN

Der internationale Ruf von SUPERIOR als führender Spezial-Hersteller von Elektronen-Kanonen gilt unangefochten auf dem in- und ausländischen Markt für Katodenstrahlröhren.

Immer wieder wird die hohe und stets gleichbleibende Qualität in Verbindung mit der großen Zuverlässigkeit hervorgehoben. SUPERIOR-Elektronen-Kanonen werden ständig weiter spezifiziert, und sie genießen hohes Ansehen bei den führenden Herstellern von Katodenstrahlröhren sowie bei Röhren-Reparaturfirmen.

Ein vollständiges Typenprogramm erfüllt alle Sonderwünsche auf den Gebieten des Farb-, Schwarzweiß- und Industriefernsehens. Außerdem sind Modelle für kommerzielle und Spezialzwecke und für europäische Röhren zu haben.

Fordern Sie umgehend Katalog und sonstige Unterlagen an.



## SUPERIOR ELECTRONICS

COMPANY

(DIVISION OF HOWARD AIKEN INDUSTRIES, INC.)

208-212 PIAGET AVENUE, CLIFTON, N. J. 07015, U. S. A.  
CABLE ADDRESS: "SECO"

Repräsentant: H. DAVIDS, Ineta S. P. O. L.  
1676 Chaussee De Wavre, Brüssel, Belgien

# ...5 VOR 12...



## ALLERHÖCHSTE ZEIT!

Das fuba-X-System ist ein großer Erfolg geworden. Unsere kühnsten Erwartungen sind bereits heute übertroffen und täglich gehen mit neuen Aufträgen anerkennende Bestätigungen der ausgezeichneten Empfangseigenschaften ein. Es ist abzusehen, daß es in der Saisonspitze zu verlängerten Lieferzeiten kommen kann, wenn Sie uns durch rechtzeitige Schlußpositionen nicht in die Lage versetzen, in Fertigung und Versandabwicklung Luft zu schaffen. Die Früchte des Erfolges der X-System-Antennen müssen von uns nun in Termine und einhaltbare Lieferfristen umgesetzt werden.

Deshalb unser Rat: Überprüfen Sie bitte Ihr Lager und disponieren Sie bald den restlichen Bedarf. Wir möchten Ihnen und uns Enttäuschung ersparen und Sie weiterhin zu unseren zufriedenen Kunden zählen dürfen.

---

## ANTENNEN FÜR HEUTE UND MORGEN

**fuba** X **System**

**NEU  
VON  
EICO**  **Modell 753  
SSB / AM / CW-TRANSCEIVER**



Mit diesem Modell bietet Ihnen EICO die neueste Entwicklung eines 3-Band-SSB-Transceivers mit hervorragenden Eigenschaften zu einem günstigen Preis.

**Technische Daten:**

**Frequenzbereiche:** 3490—4010 kHz, 6990—7310 kHz, 13 890—14 410 kHz.

**Betriebsarten:**

SSB (LSB im 80 m- und 40 m-, USB im 20 m-Band), AM (SSB mit eingeschaltetem Träger), CW. RF-Eingang: 180 W PEP, SSB und AM, 180 W/CW. RF-Ausgang: 110 W PEP, SSB und AM, 110 W/CW. Ausgangsanpassung 40—80 Ω. 5,2-MHz-Crystal-lattice-Filter, Bandbreite 2,7 kHz (bei 6 dB). Frequenzstabilität: 400 Hz. Unterdrückung: Träger —50 dB, unerwünschtes Seitenband —40 dB. NF-Eingang: Hochohmig.

**Empfänger:**

Empfindlichkeit: 1 µV (10 dB S-N); Selektivität: 2,7 kHz (6 dB); Ausgangsleistung: über 2 W (3,2 Ω). S-Mtr. Ausmaße: Höhe 140, Breite 335, Tiefe 285 mm; Gewicht: 11,25 kg.

Bausatz ohne Netzteil DM 1098.— betriebsfertig ohne Netzteil DM 1590.—

**TEHAKA**

89 Augsburg, Zeugplatz 9, Tel. 2 93 44, Telex 05-3 509  
Fordern Sie neuen EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an



**ANTENNENSTECKER  
UND BUCHSEN**

NACH IEC- UND DIN-NORM

*Kein Löten!*

Montage der Stecker durch einfache und zeitsparende Quetschverbindung

UHF

AM

FM

VHF

*Kein Schrauben!*

Buchse eindrücken und schon fester Sitz im Chassis durch Einrasten von 2 federnden Keilen

*Schnell · Bequem · Fortschrittlich*

**ROBERT KARST · 1 BERLIN 61**

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

**Kennen Sie schon die interessanten Airt-Angebote?** Hier ein kurzer Auszug aus unserem Elko-Angebot:

Kapazität µF	Spannung V	Katalog-Nr.	Nettopreis bei Abnahme von			
			10—49 Stück	50—99 Stück	100—249 Stück	ab 250 Stück
1	12/15	0,55	0,47	0,41	0,36	0,34
2	12/15	0,55	0,47	0,41	0,36	0,34
5	12/15	0,55	0,47	0,41	0,36	0,34
10	12/15	0,55	0,47	0,41	0,36	0,34
25	12/15	0,60	0,52	0,45	0,40	0,37
50	12/15	0,60	0,47	0,40	0,36	0,33
100	12/15	0,60	0,51	0,44	0,39	0,37
250	12/15	0,70	0,61	0,52	0,50	0,43
500	12/15	1,30	1,14	0,98	0,87	0,82
1000	12/15	1,60	1,33	1,14	1,02	0,95
1	30/35	0,60	0,48	0,42	0,37	0,35
2	30/35	0,60	0,48	0,42	0,37	0,35
5	30/35	0,60	0,47	0,41	0,36	0,33
10	30/35	0,60	0,47	0,41	0,36	0,33
25	30/35	0,70	0,47	0,41	0,36	0,33
50	30/35	0,70	0,52	0,45	0,40	0,38
100	30/35	0,70	0,57	0,49	0,44	0,41
250	30/35	1,50	1,26	1,14	1,02	0,95
500	30/35	1,70	1,44	1,23	1,10	1,03
1000	30/35	2,10	1,82	1,56	1,39	1,30
10	70/80	0,70	0,50	0,43	0,38	0,36
25	70/80	0,75	0,56	0,48	0,43	0,40
50	70/80	1,50	1,30	1,11	0,99	0,93
100	70/80	1,60	1,33	1,14	1,02	0,95
250	70/80	2,20	1,87	1,61	1,43	1,34
500	70/80	3,20	2,77	2,37	2,11	1,90



Alle Angebote: selbstverständlich aus neuester Fertigung und in kleinsten Abmessungen.

**Airt - Radio Elektronik**

4 Düsseldorf I, Friedrichstraße 61a, Postfach 1406  
Postscheck Essen 373 36, Tel. 8 00 01, Telex 08-587 343  
1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27, Postfach 225  
Postsch. Berlin-W 197 37, Tel. 68 11 04, Telex 01-83 439  
7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93  
Postscheck Stuttgart 401 03, Telefon 62 44 73





## Einzelne Alu-Schilder bequem u. einfach selbst zu fertigen

**AS-ALU®** ist eine fotobeschichtete Aluminiumplatte für Metallschilder in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken zum Selbermachen in der Dunkelkammer. Denkbar einfach ist die Herstellung: So einfach wie eine Fotokopie — ohne Gravieren, ohne Drucken, ohne Ätzen. Die Anwendungsgebiete sind vielfältig: Frontplatten, Skalen, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen, Schmierpläne, Leistungs- und Hinweisschilder usw. Sie haben ein völlig industriemäßiges Aussehen. Unbegrenzte Haltbarkeit. **AS-ALU** ist lichtecht und gibt die Vorlage gestochen scharf wieder.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

### Dietrich Stürken

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10 x, Telefon 2 38 30

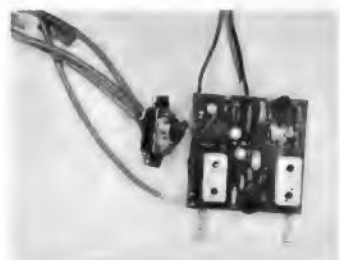
Vertretung für Österreich: Firma Georg Kahl u. Sohn, Wien 4, Favoritenstr. 16

## Ton-ZF-Adapter für US-Norm (4,5 MHz) oder CCIR-Norm (5,5 MHz)

Größe 60x60x20 mm

Hohe NF-Verstärkung  
spielfertig abgeglichen.

Komplett mit Kabel und Um-  
schalter. Einzelpreis DM 34. —



B. G. M.

## Bandfilter

Wir fertigen und entwickeln Bandfilter vom Einzelteil bis zum kompletten Filter.

## Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile

7501 Langensteinbach Iltersbacher Str. 35 Fernruf 07202/344

## Vielleicht sind die Techniker von B & O mit diesem Tonbandgerät tatsächlich der Zeit um 34 Jahre voraus.

Die Technik des BEOCORD 2000 DE LUXE  
spricht dafür.

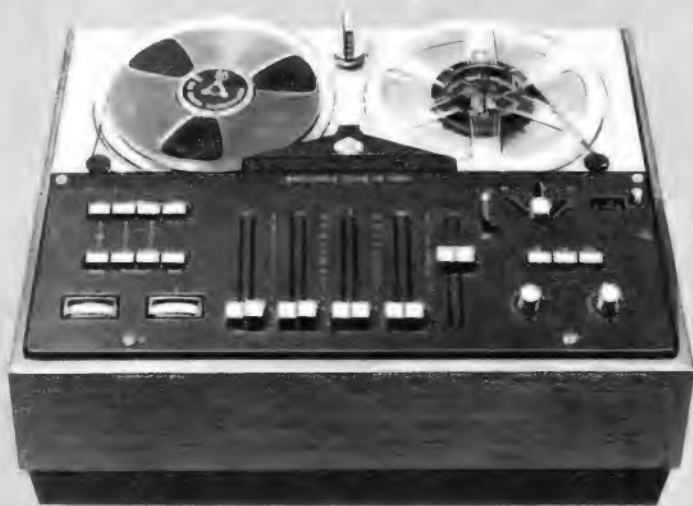
Semi-professionales Stereotonbandgerät mit  
Studiosdaten; volltransistorisiert mit kompl.  
Ausgangsverstärker (2 x 8 W); eingebautes  
Mischpult mit 5 Flachbahnreglern, jeder Kanal

ist individuell regelbar; 3 Stereo-Eingänge;  
3 Geschwindigkeiten; 2-Spur Aufnahme — 2- und  
4-Spur Wiedergabe; Aussteuerungskontrolle  
für jeden Kanal;

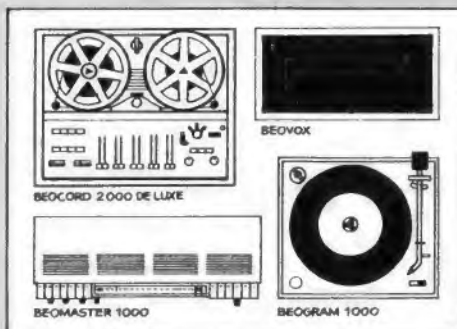
Generalvertretung für Deutschland  
TRANSONIC Elektrohandelsges.  
mbH. & Co., Hamburg 1

Generalvertretung für Österreich  
A. Weiner, Wien VII,  
Karl-Schweighofer-Gasse 12

**Dänische Qualität im  
skandinavischen Design**



# Das königliche Stereo- programm



Modernste

zum Selbstbau  
und betriebsfertig

# RIM Entwicklungen

Ausführlich erläutert im neuen

## RIM-BASTELBUCH '67 416 Seiten

Schutzgebühr DM 3.50. Nachnahme Inland DM 5.30. Vorkasse Ausland (Postscheckkonto München 137 53) DM 6.30.

Hi-Fi-  
Volltransistor-  
Stereoverstärker  
„Regent 1000“  
mit Silizium-  
transistoren



Im Ausmaß (B 300 x T 215 x H 70 mm) ein Zwerg, hinsichtlich Technik und Bedienungskomfort ein „Großer“.

**Hauptmerkmale:** Musikleistung: 2 x 8 W bei Stereo, 16 W bei Mono. Sinusleistung: 2 x 6 W bei Stereo, 12 W bei Mono an 5 Ω. Frequenzbereich: 30 bis 20 000 Hz ± 1,5 dB. Leistungsbandbreite: 40—12 500 Hz bei 1% Klirrrgrad. 6 Eingänge: Direkter Anschluß von magn.-dyn. Hi-Fi-TA, Mikrofonanschluß, TA-Kristall, Tuner, Tonband, Klangregler — Höhen und Tiefen. Rausch- und Rumpelfilter. Piano-Forte-Taste. Balanceregler. Mono/Stereo-Drucktaste. Lautsprecherausgang 5 Ω. 32 Silizium-Transistoren.

Maße: Mit Holzgehäuse 320 x 90 x 225 mm.  
Bausatz komplett ohne Gehäuse ..... DM 448.—  
Holzgehäuse Nußbaum natur oder Teak ..... DM 40.—  
Ausführliche RIM-Baumappte ..... DM 5 40  
Betriebsfertiges Gerät mit Gehäuse ..... DM 548.—

Hi-Fi-  
Vollstereo-  
Verstärker  
„St 2000“  
mit Silizium-  
transistoren



in Silizium-Transistor-Technik mit integriertem Vor- und Entzerrer-Verstärker, Klangregel-, Treiber- und eisenloser Endstufe. 60-V-Technik.

**Hauptmerkmale:** Musikleistung: 2 x 40 W, Mono 80 W bei 5 Ω. Sinusleistung: Stereo 2 x 30 W, Mono 60 W bei 5 Ω. Frequenzbereich: 10—20 000 Hz ± 1 dB (Tb), 10—40 000 Hz ± 3,5 dB (TB). Leistungsbandbreite: 20—30 000 Hz. Klirrrgrad: ≤ 1,5% (1000 Hz). 6 Eingänge durch Drucktasten wählbar: Mikrofon, TA magn. und Kristall, Tuner (Radial), Tonband I + II Getr. Höhen- und Baßregler. Rumpel- und Rauschfilter. Balanceregler. Piano-Forte-Taste. Mono/Stereo-Drucktaste. Aussteuerungsanzeige durch Profilinstrument. Lautsprecherausgang 5 Ω. 22 Silizium-Trans., 4 Silizium-Gl.

Maße: Chassis 450 x 205 x 95 mm, mit Holzgehäuse B 480 x T 298 x H 135 mm.  
Bausatz komplett Chassis ..... DM 598.—  
Ausführliche RIM-Baumappte ..... DM 7 50  
Betriebsfertig DM 728.—, kompletter Bausatz mit Holzgehäuse Nußbaum natur ..... DM 665.—  
Betriebsfertig DM 795.—

Universal-  
Mischverstärker  
„RMV 1000“



50-W-„music-power“, der sich als Spezial-Musikverstärker hervorragend eignet.

**Hauptmerkmale:** Sinusleistung: 40 W. Endstufe: 30—18 000 Hz ± 2,5 dB. 5 miteinander mischbare Eingänge zum Anschluß und Mischung von 5 Tonquellen, z. B. 4 Mikrofon- und 1 Gitarre-Tonabnehmer. 4 Eingänge davon besitzen eine hohe Eingangsempfindlichkeit von 250 µV, zum Anschluß niederohmiger dyn. Mikrofone von 0—1000 Ω ohne Verwendung eines Mikrofon-Zwischenübertragers. Alle Eingänge durch Kurzhubschalter vollständig abschaltbar. Bei Anschluß hochohmiger Mikrofon- und Musikinstrumenten-TA können diese 4 Eingänge empfindlichkeits- und impedanzmäßig mittels Schiebeschalter den Tonquellen angepaßt werden. Getrennte Höhen- und Baßregelung. Gitarrelaste. Gitarre-Farcierungsschalter. Soprantaste. Baß-taste. Pauseschalter. Lautstärkesummenregler. Endstufe in Ultralinear-Technik mit 2 „beam-power“-Endröhren. Leichte Lautsprecheranpassung von 4 auf 16 Ω durch Kippeschalter u. a. mehr. Röhren: 2 x ECC 808, 2 x EL 503. Silizium-Transistoren: 8 x BC 109.

Kleine Maße: B 35 x H 17,2 x T 12 cm. Gewicht: 12 kg  
Betriebsfertiges Gerät mit Garantie ..... DM 648.—  
Kompletter RIM-Bausatz ..... DM 489.—  
Baumappte ..... DM 6.—  
Dazu passend  
Nachhall- und Toneffektgerät „Rimechon 1000“  
Kompletter Bausatz ..... DM 515.—  
RIM-Baumappte ..... DM 5.—

8 München 15  
Abt. F 3  
Bayerstr. 25  
am Hbf.  
Telefon (08 11) 55 72 21, Fernschreiber 5-28 166 rarim d

**RADIO-RIM**

In neu erschienener 2. Auflage können wir liefern:

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

Von Dipl.-Ing. **Horst Geschwinde**. 60 Seiten mit 44 Bildern, darunter 3 teils zweifarbigen Kreisdiagrammen in Großformat, zwei Tafeln und einem Kreisdiagramm-Vordruck, in Kartoneinband 12.80 DM.

Das Ziel dieses Buches soll es sein, in möglichst knapper, aber übersichtlicher Form besonders den jüngeren Ingenieur und Techniker mit den speziellen grafischen Verfahren vertraut zu machen, die ihm bei den oft sehr verwickelten Widerstandstransformationen außerordentliche Dienste leisten. Gerade in der Hochfrequenztechnik, wo die zur Verfügung stehenden Energien oft sehr gering sind, ist die möglichst verlustarme Übertragung zum Verbraucher von eminenter Bedeutung, d. h. es kommt auf die richtige Widerstandsanpassung sehr genau an.

Bezug durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den Verlag.

**FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN**

NEW

CROWN



CTR-3000

Allzweck-Tonband-  
gerät für Geschäft,  
Unterhaltung und Studium

- Zweispurig mit 8-cm-Spule ● Batterie- u. Netzteilbetrieb ● 80 Min. Spieldauer ● Tonrollensystem und hochempfindl. dynam. Mikrofon
- 6,5 x 10,2 cm Lautspr. ● Aussteuerungskontrolle
- Eingangsbuchse ● Fernbedienungsschalter a. Mikrofon

**CROWN-RADIO-GMBH DÜSSELDORF**

Hohenzollernstraße 30 • Telefon 36 05 51 / 52 • Telex 08-587 907

## Dreimal in eigener Sache

1. Der Heft- und Abonnementspreis der FUNKSCHAU bleibt auch für das Jahr 1967 unverändert: 3.50 DM im Monat, verbilligtes Jahresabonnement 40.- DM; Heftpreis 1.80 DM. Die Versand- bzw. Zustellkosten dagegen müssen an die gestiegenen Porto- bzw. Postzeitungsgebühren angepaßt werden. Um das bequeme Post-Abonnement durch den Postzeitungsdienst in offener Zustellung so billig wie möglich zu halten, übernimmt der Verlag bei dieser Bezugsart auch in Zukunft die Versand- bzw. Zustellkosten; lediglich die sog. Vermittlungsgebühr, die die Post für das Kassieren und Weitersenden des Bezugsgeldes erhebt und die von ihr am 1. Januar 1967 auf 30 Pfennig erhöht wird, müssen wir auf das Bezugsgeld aufschlagen, so daß in Zukunft monatlich 3.80 DM an den Briefträger zu zahlen sind. So sehr wir diese Verteuerung bedauern, so möchten wir doch darauf hinweisen, daß die Lieferung der FUNKSCHAU durch den Postzeitungsdienst für den Abonnenten äußerst bequem, pünktlich und zuverlässig erfolgt, und daß sie die beste Sicherheit gibt, alle Hefte lückenlos zu erhalten. Für diese Dienstleistungen der Post muß man den Zuschlag von 30 Pfennigen als angemessen ansehen. — Der Heftpreis beim Einzelkauf im Buch- und Zeitschriftenhandel bleibt mit 1.80 DM unverändert; die Entgelte für die weiteren möglichen Bezugskosten müssen lediglich um die gestiegenen Versandgebühren erhöht werden; sie betragen vom 1. Januar 1967 an:

**Verbilligte Jahres-Abonnements 40.- DM im Jahr zuzüglich Versandkosten;** diese letzteren betragen als sog. D-Stück in offener Postzustellung 1.20 DM, insgesamt also 41.20 DM; im Taschenversand als Drucksache 6.- DM, insgesamt also 46.- DM.

**Vierteljahres-Abonnements 10.50 DM zuzüglich Versandkosten für Taschenversand 1.50 DM, insgesamt also 12.- DM.**

**Auslands-Abonnements** in allen Ländern außer Belgien, Dänemark, Holland, Österreich und Schweiz kosten gleichfalls 40.- DM zuzüglich 10.80 DM Versandkosten für Taschenversand, insgesamt also 50.80 DM.

In Belgien, Dänemark, Holland, Österreich und der Schweiz ist der Bezug durch die Alleinvertretungen möglich (Anschriften siehe unter den Verlagsangaben auf der nächsten Seite).

Wenn wir den eigentlichen FUNKSCHAU-Preis unverändert lassen können und nur bei den Versandkosten einen Ausgleich erbitten müssen, so danken wir dies der Treue und Werbefreudigkeit unserer Leser. für die wir uns an dieser Stelle herzlichst bedanken. Innerhalb der beiden Jahre 1965/1966 wuchs die Druckauflage von etwa 57 000 auf 68 000 Exemplare. Diese beträchtliche Steigerung und die beachtliche Ausweitung des Anzeigenteils setzen uns in die Lage, die FUNKSCHAU auch weiterhin zu günstigen Preisen zu liefern.

2. **Verbilligte Lehrlings-Abonnements** liefern wir auch für 1967, und zwar unter Erweiterung auf die Studierenden der Gewerblichen Berufs-, Berufsfach- und Ingenieurschulen. Zu den laufenden 1900 Lehrlings-Abonnements stellen wir weitere 1000 laufende Abonnements für 1967 zum **Jahres-Sonderpreis von 32.- DM zuzüglich Versandkosten**, d. h. jährlich für 36.40 DM, vierteljährlich für 9.10 DM zur Verfügung. Dieses verbilligte Lehrlings-Abonnement kann nur von Lehrlingen, Berufsschülern und Studierenden der Ingenieurschulen bezogen werden (Nachprüfung müssen wir uns vorbehalten). **Bestellung hat ausschließlich mit der diesem Heft beigelegten Bestellkarte zu erfolgen;** neben der genauen Anschrift sind Lehrfirma oder Schule anzugeben und durch Stempel und Unterschrift zu bestätigen. Post und Briefträger können keine Bestellungen auf das verbilligte Lehrlings-Abonnement annehmen. Interessierte Lehrlinge, Schüler und Studierende wollen die Bestellkarte umgehend ausgefüllt und bestätigt an uns einsenden.

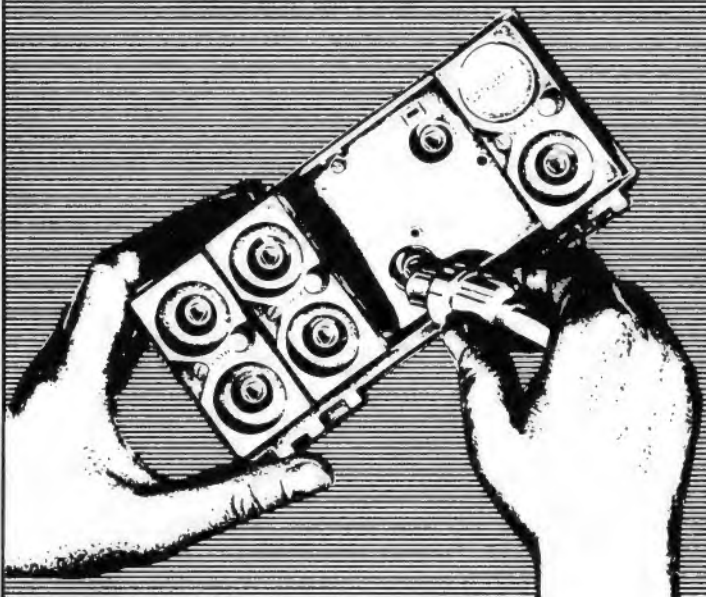
Lehrlinge, die schon 1966 ein Lehrlings-Abonnement bezogen haben und die nach unseren Unterlagen auch 1967 noch in einem Lehr- oder Schulverhältnis stehen, wollen nicht neu bestellen; sie werden über die Fortführung ihres Abonnements durch den Verlag benachrichtigt.

3. **FUNKSCHAU-Einbanddecken und Sammelmappen für 1966** wollen Sie gleichfalls mit der betreffenden, diesem Heft beigelegten Bestellkarte bestellen. Wie üblich finden unsere Leser in der Mitte des Heftes ein **Weihnachtsangebot auf Franzis-Fachbücher;** wir hoffen sehr, daß es recht vielen unserer Leser helfen möge, ihre Fachbuchwünsche zu erfüllen: den Chefs unserer Branche bietet es eine günstige Möglichkeit, fleißigen und zielstrebigem Mitarbeitern ein passendes Weihnachtsgeschenk zu machen.

Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach

# Klein, aber oho...

## Kombi STECK



Wir haben es für Sie entwickelt, das Kombi-Stecksystem, und jetzt können Sie es haben. Für sehr viele Empfangsgebiete haben wir genaue Unterlagen darüber ausgearbeitet, welche Teile benötigt werden. Ein Blick darauf genügt — und Sie bauen Ihre nächste Anlage mit Kombi-Steck. Und die übernächste, und die überüber... und... Na, Sie werden es selbst sehen. Erstaunlich preisgünstig ist es übrigens auch, das Kombi-Stecksystem!

Fragen Sie Ihren Großhändler nach diesen Unterlagen!

F 018 10 66



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



## TV- COSMETIC

(Was Sie unter „Einwandfreiem Bild“ verstehen, verstehen wir unter „TV-Cosmetic“.)

Makellos, wie ein Mädchengesicht, soll ein Fernsehbild sein. Es darf nicht schwammig wirken. Nicht neblig. Und rennen darf es auch nicht.

So muß man gelegentlich die „Natur“ etwas überlisten. Mit dezentem Make up. Mit einer Qualitäts-Antenne. Mit einer Stolle-Antenne der TV-Cosmetic-Serie. Und was grau und grieß war, erscheint in schwarz und weiß. Und „verwaschene“ Farben werden bunt und leuchtend. Wählen Sie für Ihre Kunden das richtige Cosmeticum aus. Wir haben es Ihnen leicht gemacht mit den 3 Typen der TV-Cosmetic-Serie:

### Mittelwerte der STOLLE HC 23—CD

Gewinn 10,5 dB; V/R 26 dB; Horiz. Öffn.-Winkel 42°

Bruttopreis: DM 49,50

### Mittelwerte der STOLLE HC 43—CD

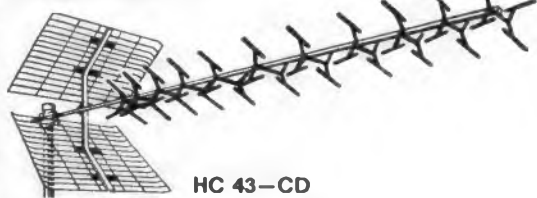
Gewinn 12,5 dB; V/R 27 dB; Horiz. Öffn.-Winkel 34°

Bruttopreis: DM 69,—

### Mittelwerte der STOLLE HC 91—CD

Gewinn 15 dB; V/R 28 dB; Horiz. Öffn.-Winkel 27°

Bruttopreis: DM 98,—



HC 43—CD

# stolle

KARL STOLLE · KABEL-ANTENNENFABRIK · 48 DORTMUND  
Ernst-Mehlich-Straße 1 · Telefon 0231/523032 und 525432

## Funkstörungen-Meßdienst kein Reparaturdienst

Im Jahre 1965 gingen beim Funkstörungen-Meßdienst der Deutschen Bundespost 111 631 Störungsmeldungen von Fernseh- und Ton-Rundfunkteilnehmern ein. Nach Prüfung an Ort und Stelle hat sich in mehr als 40 v. H. der Fälle herausgestellt, daß die Störungen auf unzureichende Antennenanlagen oder auf Fehler im Empfangsgerät bzw. in der Antenne zurückzuführen waren. Der Meßwagen hatte also in fast jedem zweiten Fall umsonst eine Fahrt mit entsprechendem Arbeits- und Kostenaufwand unternommen. Bevor man diesen kostenlosen Dienst der Bundespost beansprucht, sollte man die eigene Anlage erst vom Fachmann prüfen lassen.

Um unnötige Fahrten zu vermeiden, wurde für die Bearbeitung von Funkstörungenmeldungen ein neues Verfahren eingeführt. Zuerst müssen dem Funkstörungen-Meßdienst genaue Angaben über die Empfangseinrichtung des Teilnehmers gemacht werden. Dafür ist ein Informationsblatt mit Abbildungen von Bildstörungen und ein auszufüllender Antwortbogen beim zuständigen Fernmeldeamt erhältlich. An Hand des Antwortbogens entscheidet man dann, ob der Meßdienst geschickt wird oder ob sich der Teilnehmer an einen Rundfunkfachmann wenden muß.

## die nächste funkschau bringt u. a.:

Die Qualitätsüberwachung der Sendernetze für das Fernsehen und den UKW-Rundfunk beim Südwestfunk

PM-Manteltransformator — ein neuer Kernschnitt. Anwendungs- und Berechnungshinweise mit Tabellen und Diagrammen

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

Automatische Diaprojektion — ein einfacher Bauvorschlag

Bericht über die Electronica in München

Nr. 23 erscheint als 1. Dezember-Heft · Preis 1.80 DM,  
im Monatsabonnement 3.50 DM

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

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

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

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

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

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

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

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

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

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

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

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



Bei Erwerb und Betrieb von Funkprechgeräten und anderen Sendeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

## Erzeugung und Verstärkung von Mikrowellen und Licht

Viele der Teilnehmer an der 6. Internationalen Tagung über die Erzeugung und die Verstärkung von Mikrowellen und Licht an der Cambridge University, England, mögen sich gefragt haben, ob die fortschreitende Ausweitung dieses Arbeitsgebietes nicht mehr spezialisierte und genauer begrenzte Tagungen nötig macht, damit solche Zusammenkünfte überhaupt ihren Wert behalten. 400 Teilnehmer aus 25 Ländern hörten nicht weniger als 110 Vorträge, zusammengefaßt in 26 meist zeitlich parallel liegenden Sitzungen. Das war, wie man hören konnte, genug Material für sechs Konferenzen. Einige der Anwesenden äußerten die Meinung, man habe der Mikrowellenröhre zuviel Aufmerksamkeit gewidmet und den Festkörper-Vorrichtungen zu wenig, während andere Teilnehmer, vornehmlich die aus der Praxis kommenden Ingenieure, es sehr begrüßten, hier Experten aller Fachrichtungen zusammen zu finden. Abgesehen von diesen unterschiedlichen Meinungen stimmten alle Konferenzbesucher darin überein, daß die Veranstaltung ein Erfolg war.

Die Tagung war weniger revolutionären Neuerungen gewidmet als der Erklärung und Konsolidierung an sich bekannter Effekte, deren Natur man einige Jahre nach ihrer Entdeckung nunmehr „in den Griff“ bekommen hat und deren Mechanismen man jetzt erkennt. Das beste Beispiel dafür waren die vielen Vorträge über den Gunn-Effekt im Gallium-Arsenid. J. B. Gunn von der IBM, der diesen Effekt zuerst vor drei Jahren entdeckt hat, erklärte selbst die verschiedenen Arten dieser Oszillation und die Methoden, wie man sie hervorrufen kann. Damals, 1963, konnte Gunn keine Theorie vorweisen, aber heute ist diese gut fundiert, und es wurde eine Menge praktischer Arbeit bei der Entwicklung geleistet. In einem anderen Vortrag wiesen Entwicklungsingenieure der Firma Varian Associates (USA) nach, daß man die Herstellung von Gunn-Oszillatoren gut beherrscht und damit Frequenzen im Bereich zwischen 500 MHz und 10 000 MHz mit Sicherheit erzeugen kann. Die Hauptschwierigkeit liegt hier in der Qualität des GaAs-Rohmaterials.

Man gewann aber den Eindruck, daß die Fortschritte des Gunn-Oszillators und anderer Festkörperschaltungen bzw. -vorrichtungen, die sicherlich eines Tages in der Mikrowellentechnik eine bedeutsame Rolle spielen werden, keinesfalls die weitere Entwicklung der Elektronenröhre in diesem Bereich beeinflussen. Einer der amerikanischen Vorträge befaßte sich beispielsweise mit Multi-Megawatt-Röhren hohen Wirkungsgrades für industrielle Anwendung. W. Seiffarth (Siemens) referierte über die neuesten Fortschritte bei Sendetrioden für Raumfahrtzwecke. Dieser Vortrag war ein schönes Beispiel dafür, wie tüchtige Forschung und geduldige Entwicklung schließlich die Forderungen erfüllen können, die man bei Einrichtungen der Raumfahrt etwa an die Lebensdauer stellen muß.

Laser und andere optische Einrichtungen kamen ebenfalls nicht zu kurz. Eine sehr wichtige Entwicklung, die nicht zuletzt auf militärischen Forderungen basiert, ist die Frequenzänderung mit Hilfe der parametrischen Aufwärtsmischung. Zwei Wissenschaftler vom British Government Radar Research Establishment erläuterten die Anwendung einer nichtlinearen optischen Beeinflussung in Kristallen, um Infrarotsignale in Lichtfrequenzen zu verwandeln, die man mit den üblichen Fotovervielfachern aufnehmen kann.

Den ganzen Erfolg der Tagung in Cambridge wird man erst nach Vorlage der gedruckten Vorträge im Frühjahr 1967 ermessen können. Dieser Band dürfte eine aktuelle Untersuchung des gegenwärtigen Standes dieser Technik darstellen und zugleich ihre weiteren Möglichkeiten aufzeigen. John P. Wilson

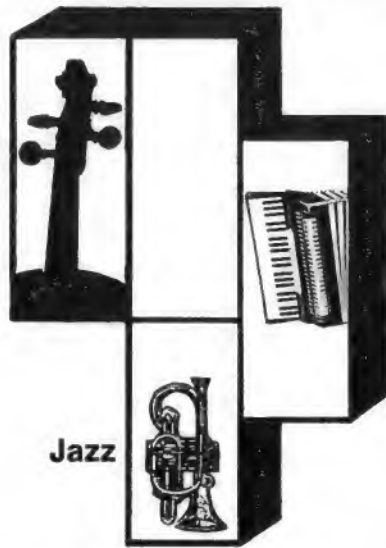
## Symposium über Worldvision in München

Im Hause des Bayerischen Rundfunks fand am 21. 10. 1966 eine Begegnung von Rundfunk- und Werbefachleuten unter dem Thema „Weltwirtschaft und Fernsehen“ statt. Der Präsident der amerikanischen Fernsehgesellschaft ABC International, Donald Coyle, warb dabei für das von dieser Firma gegründete Unternehmen „Worldvision“. Die Organisation hat das Ziel, ein mit Hilfe von Synchronsatelliten installiertes, weltumspannendes Fernsehsystem zu betreiben. Die Finanzierung des Unternehmens soll durch Fernsehwerbung über dieses Netz erfolgen. Die Hüter der großen Werbebetats in Europa wurden ermuntert, sich an diesem amerikanischen Projekt zu beteiligen.

Für das Unternehmen sollen bis zu acht Fernsehkanäle belegt werden, die dann naturgemäß auf der halben Erde für eine anderweitige Verwendung blockiert wären. Die Fernsehteilnehmer sollen die Sendungen mit Hilfe eines Empfangs-Parabolspiegels direkt vom Satellitensender übernehmen.

In der Diskussion wurde das Projekt mit manchen Fragezeichen versehen. Professor Karl Steinbuch unterstrich die technischen Schwierigkeiten, die diesem Projekt im Wege stünden; sie seien zwar unter Aufwand großer Mittel zu überwinden, doch frage man sich, ob das Geld für andere Kommunikationsprojekte nicht sinnvoller eingesetzt werden könnte. Es wurde der Wunsch nach mehr europäischer Aktivität der zuständigen und beteiligten Stellen zum Ausdruck gebracht. Den Veranstaltern gebührt das Verdienst, eine Diskussion über das künftige Weltfernsehen angeregt und die Möglichkeiten und Gefahren einer solchen Entwicklung aufgedeckt zu haben. R. S.

Konzert



Volksmusik

Jazz

# Neu

## Hi Fi-Mikrofon TM 135



## Vielseitige Verwendungsmöglichkeiten

und starke Richtwirkung sind typisch für unser Dynamic Hi Fi-Mikrofon TM 135 mit Nierencharakteristik. Selbst ungünstige Raumverhältnisse und Störgeräusche können das hervorragende Klangvolumen kaum verringern. Das TM 135 wird in Verbindung mit einem Bodenstativ eingesetzt.

Technische Daten:

Frequenzumfang 40 bis 16000 Hz  $\pm$  3 dB  
Regelbarer Sprache - / Musikschalter  
Eingebauter Windschutz und Ausschalter

Frequenzgang-Kurve wird mitgeliefert.

## PEIKER acoustic

6380 Bad Homburg v. d. H. - Obereschbach  
Postfach: 235 Tel. 06172/22086 u. 6882

## briefe an die funkschau

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

### Das „Göteborg-Rezept“

FUNKSCHAU 1962, Heft 15, Seite 405

Vor vier Jahren wurde über den Zentral-Service in Gotenburg (Göteborg)/Schweden berichtet. Diese, mit großen Hoffnungen eingerichtete Werkstatt, ist nun aufgelöst worden. Es wird sicher die Servicefachleute interessieren, die Ursache für dieses Fiasko zu erfahren.

Um es vorweg zu nehmen, die gleichen Überlegungen die zur Einrichtung dieser Servicewerkstatt führten, waren auch der Grund ihrer Auflösung: hohe Unkosten und Facharbeitermangel. Seit dem Jahre 1962 sind nämlich alle Unkosten beträchtlich gestiegen. Völlig bezahlter Urlaub von vier Wochen und erhöhte Abgaben für Altersversicherung lassen die Unkosten enorm wachsen.

Warum werden nun Servicewerkstätten besonders davon betroffen? Die Industrie kann im allgemeinen die hohen Ausgaben mit durchgreifender Rationalisierung auffangen, nicht jedoch der Service. Die Werkstattarbeit läßt sich zwar nach Muster „Heinrichs“ rationalisieren, wie aber der Besuch beim Kunden? Der ausführende Techniker muß einige Kenntnisse haben, das hat hohen Lohn und hohe Unkosten zur Folge. Während der drei Sommermonate läßt sich dann die Kapazität nicht ausnutzen. Sehr erschwerend ist auch, daß es hier in Schweden kein Lehrlingssystem gibt. Jeder Anfänger muß einen Lohn erhalten, den er in jedem anderen Beruf auch erhalten kann. Wohl gemerkt, in anderen industriellen Berufen bestehen gute Möglichkeiten für rationellen Betrieb.

Wenn man die ökonomischen Fragen berührt, darf man nicht die Einnahmen vergessen. Leider steigen diese nicht im Vergleich zu den Ausgaben im gleichen Maße. Immerhin besteht eine gewisse Trägheit, Preise zu erhöhen, und schließlich wird die Öffentlichkeit ständig mit Unterstützung der Regierung aufgefordert, gegen hohe Preise vorzugehen. Im vorigen Jahr wurde der Zentral-Service in Norrköping (Mittelschweden) aufgelöst. Außer den wirtschaftlichen Schwierigkeiten waren hierfür die dauernden Streitigkeiten zwischen Radiohändlern der Gruppe und dem Werkstattleiter ursächlich.

Bei einem in Deutschland üblichen Fachgeschäft mit Werkstatt lassen sich solche Unstimmigkeiten klären. Wie aber, wenn die Werkstatt sechs Herren dienen soll, wie beim Zentral-Service? Die Kunden beklagen sich beim Händler über die hohen Reparaturpreise. Die Klage geht weiter zum Werkstattleiter. Er soll aber mit hohem Gewinn arbeiten, damit der Händler als Mitglied der Gruppe seinen Anteil bekommt.

Der Werkstattleiter sieht natürlich darauf, gute Reparaturen auszuführen. Die Folge ist aber, daß die Geräte länger halten und der Verkauf zurückgeht. Da man jetzt hier auch in unserer Branche nach dem amerikanischen System „Kaufen und Wegwerfen“ handelt, scheint es nicht möglich, eine reibungslose Zusammenarbeit zwischen zwei Gruppen mit so weit auseinander liegenden Interessen zu gewährleisten.

Ein zentraler Service ist auf andere Art entstanden. Freistehende Radio-TV-Meisterbetriebe ohne Laden haben die Reparaturen von Ladengeschäften übernommen. Für jede übermittelte Reparatur wird ein gewisser Prozentsatz abgeführt. Wichtig ist dabei, daß die Werkstatt keinen Verkauf hat, also nicht gegen die Handelsinteressen arbeiten kann. Der gesteigerte Warenverkauf hat auch dazu beigetragen, die freie Werkstatt rentabel zu machen.

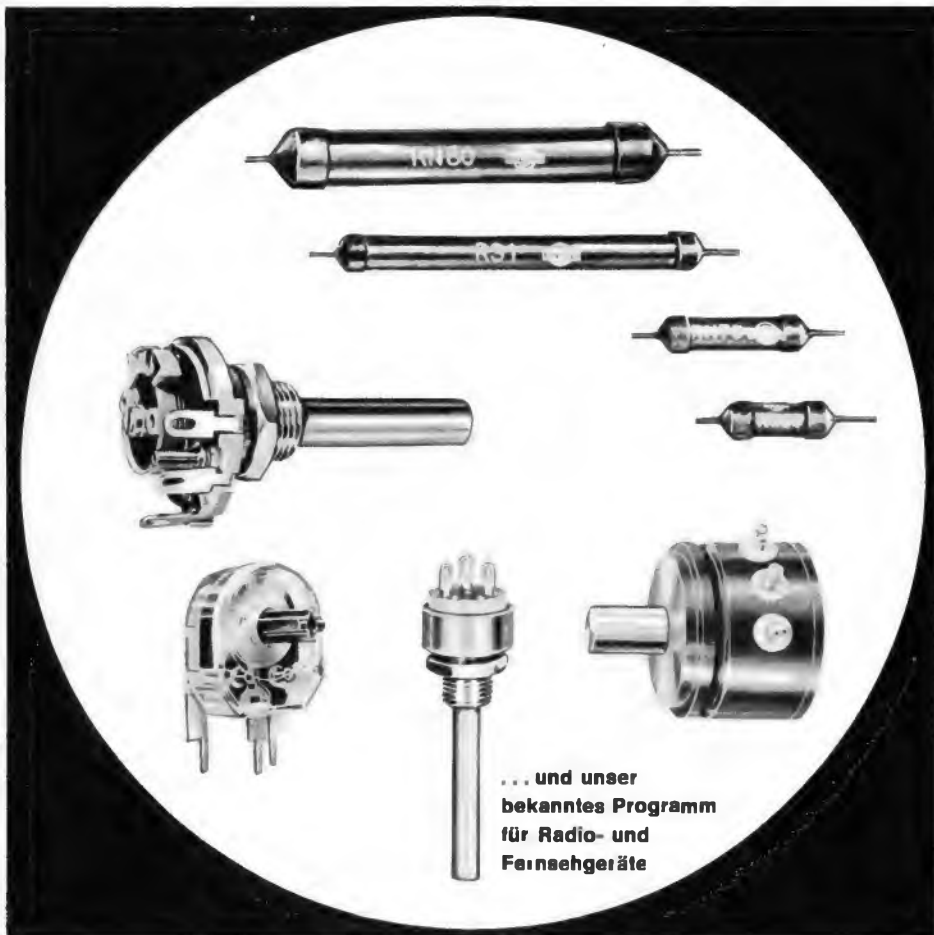
W. Kleinert, Sollentuna, Schweden

### Nochmals: Regler oder Einsteller?

FUNKSCHAU 1966, Heft 14 und Heft 17, Briefespalte

In die Zuschrift von Reinhold Jäger haben sich m. E. einige Denkfehler eingeschlichen, die ich richtig stellen möchte. Ein Regler arbeitet zwar automatisch, aber nur in den seltensten Fällen stetig. Etwa 80 % der sich heute im Betrieb befindlichen Regler sind Mehrpunktregler, meist Zweipunktregler. Nur die restlichen 20 % sind stetige Regler. In demselben Beitrag wird nicht klar zwischen einem Regelkreis und einem Regler unterschieden. Ein Regler arbeitet nie alleine. Vielmehr ergibt erst ein Regler mit einer Strecke eine Funktionseinheit, die man Regelkreis nennt. Die Regelgröße  $X$  ist die Größe, die geregelt werden soll. Der Augenblickswert  $X_i$  (Istwert) der Regelgröße liegt am Ausgang der Strecke an. Er wird am Meßort erfaßt und mit dem Sollwert  $X_k$  ( $X_s$ ), das ist der Augenblickswert der Führungsgröße  $W$ , verglichen. Die Subtraktion beider Größen ergibt die Regelabweichung  $X_w$ . Die Regelabweichung wirkt auf den Eingang des Reglers. Nach der Reglerfunktion, man unterscheidet etwa zehn Regler mit unterschiedlichen Funktionen, ist die aus dem Ausgang des Reglers kommende Stellgröße  $Y$  direkt von der Regelabweichung abhängig. Die Stellgröße  $Y$  greift am Stellglied in die Strecke ein. Die Störgrößen  $Z$  sind alle Größen, die von außen auf den Kreis einwirken, außer der Führungsgröße. Die Führungsgröße wird von außen eingestellt (Bild).

## PRÄZISIONS-DRAHTPOTENTIOMETER ■ PRÄZISIONS-SCHICHTWIDERSTÄNDE



... und unser bekanntes Programm für Radio- und Fernsehgeräte



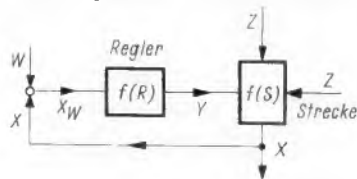
Präzisions-Drahtpotentiometer  
Präzisions-Schichtwiderstände  
Keramik-Schichtdrehwiderstände  
für kommerzielle Anwendungen

**WILHELM RUF OHG**  
SPEZIALWERK FÜR ELEKTRONIK-BAUTEILE  
**8011 HÖHENKIRCHEN**

Diese Betrachtung war notwendig, um zu zeigen, daß die von R. Jäger gemeinte Regelgröße (. . . ein bestimmter Wert . . .) nicht konstant bleiben kann. Erst eine Regelabweichung bzw. eine Nichtübereinstimmung zwischen Regelgröße und Führungsgröße bewirkt einen Regelvorgang.

Weiterhin hat die Zuschrift von U. Prestin überrascht, in der in einem Beispiel der Mensch in einen Regelkreis einbezogen wurde. Dies ist durchaus statthaft. Solche Beispiele werden in den ersten

Prinzip eines Regelkreises



Vorlesungen über Regelungstechnik sehr gern gebracht. Entgegen der Annahme von Reinhold Jäger ist der Sollwert als Augenblickswert der Führungsgröße von dem Regelkreis unabhängig, kann also durchaus Ausdruck unseres freien Willens sein. In dem Beispiel bestimmt vollkommen unabhängig von dem Regelkreis unser Wille die Führungsgröße (von uns gewünschte Lautstärke). Stimmt die vorhandene Lautstärke mit der gewollten bzw. mit der erwarteten Lautstärke nicht überein, so wird unser Arm als Regler von unserem außerhalb des Regelkreises befindlichen Willen (Führungsgröße) gezwungen, den Lautstärkeinsteller (Strecke) zu bedienen. So ist der Regelkreis geschlossen. Eine Diskussion, ob sich unser Arm dem Willen widersetzen kann, will ich dabei den Philosophen überlassen. Ing. (grad.) Albert Kiefer, Saarbrücken

### Vorstufen-Transistor ausgefallen

FUNKSCHAU 1966, Heft 16, Seite 529

Zu dem Bericht über den Ausfall eines Vorstufen-Transistors in einem Fernsehempfänger infolge extrem hoher Antennenspannung kann ich Ihnen folgenden Fall bei einem Autoempfänger schildern.

Beim Überholen einer Militärkolonne mußte ein Bekannter von mir erstaunt feststellen, daß er deren Funkverkehr lautstark in seinem Autoempfänger mithören konnte. Dies dauerte jedoch nur einige Sekunden, dann blieb das Gerät stumm. Bei der Reparatur mußte der Hf-Transistor OC 170 ausgewechselt werden, da er einen Schluß aufwies. Auch dieser Fall läßt auf eine zu hohe Feldstärke schließen. Hubert Patzelt, Düsseldorf

### Ihre Anfragen an die FUNKSCHAU-Redaktion

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

Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach

## Die regelmäßige Lektüre der **Elektronik**

unterrichtet Sie und Ihre Mitarbeiter über alle wichtigen Probleme Ihres Fachgebietes und über die beachtenswerten Neuerungen der elektronischen Technik.

Heft 11 (November 1966) enthält u. a. folgende Beiträge:

Dipl.-Ing. Klaus Christ

**Elektronischer Polwender für kleine Gleichstrom-Motoren**

H. Karger und G. Wening

**Ein Multivibrator für Fernmeßzwecke**

Dr.-Ing. Heinz A. Maier

**Zeitabhängige Meßfehler bei der Verarbeitung einer Meßgröße**

Ingenieur W. Schultz

**Ein Nadelimplus-Generator mit Tunneliode**

Dipl.-Ing. Helmut Weidner

**Ein elektronischer Schalter für Analogrechner**

Hans Schweigert

**Die Grundlagen der Regeltechnik - 8. Teil**

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 10,80 DM, jährlich 40 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten!

FUNKSCHAU 1966, Heft 22

# HAMEG

*Eine Klasse für sich!*

## Elektronenstrahl-Oszillographen



Informieren Sie sich bitte über unser Oszillographenprogramm

Unsere neueste Entwicklung ist der

**HM 212**

Vertretungen in:

- Holland
- Belgien
- Frankreich
- Schweiz
- Österreich
- Griechenland
- Dänemark
- Norwegen
- Finnland
- Chile
- Australien
- Südafrika

Hier einige techn. Daten:

### Y-Verstärker

Frequenzbereich 0- 8 MHz -3 dB  
0-10 MHz -6 dB  
Empfindlichkeit max. 50 mVss/cm  
Eingangsteiler, 12 Stell. komp.  
und geeicht, 0,05-30 Vss/cm  
Cal. Eichsp. -0,15 Vss

### Zeitablenkung

Generator getriggert und selbstschwingend, 10 Stufen grob und 4 : 1 fein regelbar.  
Frequenzbereich 1 Hz-100 kHz  
Zeitgeeicht 0,1 sek-1 µs  
Triggerbereich 1 Hz-1 MHz

13-cm-Planschirmröhre 13-42 GH  
Elektronische Teilstabilisierung

**Preis DM 880.-**

Lieferung auch über den Fachgroßhandel

**K. HARTMANN KG**

6 Frankfurt a. M. · Kelsterbacher Straße 17 · Tel. 871017  
Telex 04-13866



Wenn Sie außergewöhnliche Delikatessen lieben,  
versuchen Sie doch den Ohrenschmaus

Die „Menüfolge“ können Sie ganz nach Ihrem Geschmack zusammenstellen. Fein abgestimmt auf die Stimmung der Stunde — mit der ganzen Würze des Aufnahmetages.

Der Ohrenschmaus ist schnell aufgelegt und un-

begrenzt haltbar — klangrein, tonstabil und schmiegsam. Agfa Magnetophonband „à la carte“: PE 31: Langspiel-Band (besonders widerstandsfähig), PE 41: Doppelspiel-Band (längere Spielzeit), PE 65: Triple-Record (längste Spielzeit).

**AGFA-GEVAERT**



## Licht und Schatten um die Electronica

Am 28. Oktober schloß die zweite Electronica in München ihre Tore. Sie war ein bedeutender Erfolg. Gegenüber der ersten Ausstellung dieser Art vor zwei Jahren hatte sich die Zahl der Ausstellungsstände von 140 auf 300 erhöht, die belegte Fläche von 4000 m<sup>2</sup> auf 8300 m<sup>2</sup>, und die Besucherzahl stieg von 14 300 auf 22 600. Es wurde einmal geschätzt, daß die Gesamtzahl der in ganz Europa für eine solche Fachmesse in Frage kommenden Fachleute 30 000 beträgt — daß sich davon rund 73 % einfanden, ist mehr als bemerkenswert. Nicht weniger beachtlich war aber auch mit nahe an 1000 Eintragungen die Beteiligung an der gleichzeitig veranstalteten Tagung über Mikroelektronik.

Doch die genannten Zahlen sind nicht alles. Man muß selbst auf der Electronica gewesen sein und Augen und Ohren offen gehalten und viele Gespräche geführt haben: Allenthalben sah man zufriedene Gesichter und hörte begeisterte Urteile sowohl bei den Ausstellern als auch bei den Besuchern. Es zeigte sich, daß ein Bedürfnis für diese Fachmesse besteht, daß Zeit und Ort dafür optimal gewählt waren, daß Organisation und Aufbau der Ausstellung genau den Wünschen der Beteiligten entsprachen und daß noch so manches „Extra“ zu diesem Erfolg beitrug, wie zum Beispiel die von jugendlichem Schwung getragene, äußerst rührige Informations- und Pressearbeit.

München ist abseits des Fachlichen für den auswärtigen Messebesucher auch ein willkommenes Reiseziel — und wer möchte nicht das Angenehme mit dem Nützlichen verbinden! Aber abgesehen davon liegt diese Stadt auch in einem Zentrum der deutschen elektronischen Industrie. Schlägt man um sie einen Kreis mit 190 km Radius, so hat man damit nach fundierten Schätzungen den Standort von rund 30 % aller in der Bundesrepublik tätigen Elektroniker umgrenzt. Sie alle konnten die Electronica bequem besuchen, mit oder ohne Genehmigung und Reisekostenbeteiligung ihrer Firmen.

So fand sich denn auf der Electronica ganz von selbst ein Publikum ein, das vorwiegend aus Fachleuten bestand; jeder vierte Besucher kaufte den Messekatalog, was sehr viel heißen will. Für die Aussteller war es angenehm, sich fast ausschließlich mit vorgebildeten Interessenten zu unterhalten, sie traten mit ihnen sofort ins Fachgespräch ein. So kamen auch die Besucher auf ihre Rechnung. Wichtig waren aber auch die kleinen Details, die diese Messe angenehm machten: die breiten, teppichbelegten Gänge, die übersichtlichen Einheitsstände und die eingestreuten Rastpunkte mit bequemen Sesseln und Tischen, an denen man sich ausruhen oder auf neutralem Boden zu Besprechungen einfinden konnte.

Was technisch geboten wurde, wird in Kürze sowohl in der FUNKSCHAU als auch — ausführlicher — in unserer Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK im Detail gezeigt werden.

Doch nun noch ein Wort zur Schattenseite der Electronica: Sie vermittelt dem Besucher, vor allem dem marktunerfahrenen jungen Elektroniker wie auch dem Ausländer, den falschen Eindruck, daß wir in einer Art von Kolonie leben, die auf dem Elektronik-Sektor vorwiegend auf den Import angewiesen ist. Zwar haben sich diesmal schon bedeutend mehr angesehene deutsche Hersteller an der Electronica beteiligt als beim ersten Mal, sie waren aber in der Minderheit. Es ist gut und gesund, daß wir so international ausgerichtet sind, aber eine bundesdeutsche Ausstellung sollte doch die „ganze deutsche Elektroniklandschaft“ zeigen. Die „Überfremdung“ der Electronica ist für den Kenner der Zusammenhänge verständlich und erklärlich; es wäre müßig, die lange Polemik um dieses Thema noch einmal aufzurollen. Die deutsche Industrie muß die Tatsache zur Kenntnis nehmen, daß diese Ausstellung ein ausgesprochener Erfolg geworden ist und für die Zeit von 7. bis 13. November 1968 zum dritten Mal auf unserem Terminkalender steht. Die meisten Firmen, die sich an dieser Ausstellung beteiligten, gingen mit prallen Auftragsmappen nach Hause, auch die deutschen; die Zeiten werden rauher, den Kampf um die Kunden kann man schwerlich durch vornehmes Beiseitestehen gewinnen.

Man mag einwenden, daß die bundesdeutsche Elektronikindustrie auf der Hannover-Messe gut und vollständig vertreten ist. Das ist zweifellos richtig, jedoch schließt das eine das andere nicht aus. Nachdem sich die Electronica weder durch Schweigen noch durch Übersehen oder indirekte Aktionen hinwegdiskutieren ließ, müssen sich die Großen der deutschen Elektronik auf dieser zweiten Elektronik-Messe des Bundesgebietes doch wohl im eigenen Interesse zeigen. Wir wissen, daß in dieser Richtung Gespräche laufen.

Hans J. Wilhelmy

Inhalt: Seite

### Leitartikel

Licht und Schatten um die Electronica ... 681

### Neue Technik

Ein neues  
Farbfernseh-Aufzeichnungsgerät ..... 684  
Zweistufiger AM-ZF-Verstärker ..... 684  
Weltweiter Satellitenfunk rückt näher ... 684  
40 kW Ausgangsleistung im UHF-Bereich 684  
Tragbare Lautsprecheranlage ..... 684  
Antennenverstärker mit Steckkarten ... 684

### Rundfunkempfänger

UKW-Tuner mit Feldeffekt-Transistoren .. 685

### Elektroakustik

Eisenlose Endverstärker  
mit Siliziumtransistoren ..... 688  
Hörspiel-Verzerrer  
für den Tonbandamateurl ..... 683

### Farbfernsehempfänger

Rasterkorrektur für die Farbbildröhre ... 689

### Das FUNKSCHAU-Gespräch

Von der richtigen Hi-Fi-Beratung ..... 691

### Auslandsberichte

Der Fernsehsender Khartoum im Sudan 695

### Fernsehempfänger

Einblockchassis mit zweiseitig  
beschichteter Leiterplatte ..... 697  
Allbereichkanalwähler mit Vorwahl ..... 698  
Standardschaltungen der Rundfunk-  
und Fernsehtechnik, 21. Teil ..... 701

### Schaltungssammlung

Imperial-Fernsehchassis 1923 ..... 699

### Aus der Welt des Funkamateurs

Spezialempfänger für KW-Höramateure .. 700

### Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Radiotechnik II,  
30. Stunde (Forts.) ..... 705

### Verschiedenes

Isolationsprüfer für hohe Prüfspannungen 688

### funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten ..... 682, 683, 708  
Nachrichten-Weitverkehr ..... 707

### BEILAGEN:

### Funktechnische Arbeitsblätter

Kp 11, Blatt 1 und 2: Kapazitäten einfacher  
Leitergebilde

### RUBRIKEN:

Funktechnische Fachliteratur ..... 704, 708

## Kurz-Nachrichten

Ende September wurden **zwischen Madrid und Barcelona zum ersten Male Farbfernsehprogramme nach dem Secam-Verfahren übertragen**; jedoch fehlt es immer noch an einer endgültigen Erklärung der spanischen Regierung zur Normfrage. Der französische Druck ist allerdings sehr stark. \* Die schweizerische Radio- und Fernsehgesellschaft (SRG) hat erklärt, **daß Stereo-Aufnahmen in Ihren Studios wohl möglich sind**, jedoch die senderseitigen Voraussetzungen und die endgültige Entscheidung der UER hinsichtlich der Übertragungsnorm für Stereo-Sendungen (?) noch ausstehen. \* Der bekannte Philips-Video-Recorder EL 3400 wurde in Großbritannien jetzt in **einer verbesserten Version mit der Typenbezeichnung ET 2660** vorgestellt. Dank der auf 25,4 cm/sec erhöhten Bandgeschwindigkeit ist die Auflösung besser. Hauptvorteil: die Bänder einer ET 2660 können mit Sicherheit von jeder anderen ET 2660-Anlage wiedergegeben werden! \* Zur Erforschung dielektrischer und magnetischer Halbleiterstoffe und von Mikrominiatur-Bauelementen **hat die polnische Akademie der Wissenschaft ein Institut für elektronische Technologie gegründet**. \* Die amerikanische Bildröhrenfabrik National

Video Co., Chicago, die bisher einen Marktanteil von 10% bei Schwarzweißbildröhren hielt, stellt deren Fertigung ein und **baut nur noch Farbbildröhren. Vorgesehene Jahreskapazität: 2 Millionen Stück**. \* Eine vom Stanford Research Institute entwickelte **Feldemissionsdiode** ist kleiner als ein üblicher Transistor. \* Vector, eine Abteilung der United Aircraft Corp., Southampton, Pa./USA, hat einen neuen **Leistungs transistor in Overlay-Technik** herausgebracht; er gibt auf 400 MHz eine Hf-Leistung von 50 W (!) an 50  $\Omega$  ab. \* Die zur Zeit in der Entwicklung befindlichen Autoempfänger für die amerikanischen Kraftwagen des Jahrganges 1968 werden weitgehend **mit integrierten Schaltungen** ausgerüstet sein und daher noch kleiner als bisher werden. \* **Der Durchschnitts-Exportpreis für Transistorempfänger aus Hongkong** für die USA ist inzwischen auf 3.50 Dollar pro Stück gefallen; für 1966 wird ein nochmaliges Nachgeben auf 2.50 Dollar erwartet. \* Die 1927 gegründete Television Society, London, eine Vereinigung, der 1650 Fernsehspezialisten aller Fachrichtungen im Vereinigten Königreich angehören, änderte ihren Namen in **The Royal Television Society**.

Zeit in Europa rund 1350 Anlagen installiert bzw. bestellt.

**Fernseh GmbH:** Das Unternehmen hat zur Zeit je einen Farbfernseh-Übertragungswagen für den Norddeutschen und Westdeutschen Rundfunk sowie für das Zweite Deutsche Fernsehen in Auftrag. Die Wagen enthalten je vier Farbfernsehkameras, Regie- und Mischeinrichtungen, so daß sie bewegliche Farbfernsehstudios für alle Arten der Farbfernsehübertragung bilden; sie sind fernsynchronisierbar. Diese drei Wagen werden im Frühjahr 1967 ausgeliefert werden. Ferner stehen in den Auftragsbüchern des Darmstädter Werkes, dessen Erweiterungsbau in der Nähe des Bahnhofs seiner Vollendung entgegengeht, ein Farbwagenzug (Regie- und Technikwagen) für Philips, Eindhoven. In der Planung sind schließlich ein großer Wagenzug (zwei Wagen) für den Österreichischen Rundfunk und ein weiterer Farbfernseh-Übertragungswagen für das Zweite Deutsche Fernsehen.

**Telefunken:** Das Halbleiterwerk Heilbronn vergrößert durch die zur Zeit laufenden Ausbauarbeiten seine Produktionsfläche um 5000 qm auf 22 000 qm; gegenwärtig werden in Heilbronn 1900 Mitarbeiter, darunter 300 in Entwicklung und Vertrieb und 150 in der Verwaltung beschäftigt; das Werk Vöcklabrunn/Österreich zählt 400 und der Montagebetrieb Ulm etwa 200 Kräfte. Die Erweiterungen in Heilbronn betreffen die Aufstockung des Südflügels auf 5 Stockwerke und den Ausbau des Ostflügels. Der zweite, später vorgesehene Bauabschnitt dürfte die Produktionsfläche dann auf 27 000 qm bringen. Bei einem Besuch einer Gruppe Angehöriger des Deutschen Industrie-Instituts zur Förderung des Unternehmensnachwuchses erklärte Dr. Reinhard Dahlberg, Leiter des Telefunken-Fachbereichs Halbleiter, daß die wachsenden Aufgaben der Elektronik und der gesamten Industrie nur noch mit Hilfe der Halbleitertechnik erfüllt werden können. Den gesamten Halbleiterumsatz im Bundesgebiet bezifferte Dr. Dahlberg auf 250 Millionen DM im letzten Jahr, wobei man wissen muß, daß der Preis eines Transistors von 1956 bis heute um mehr als 90% gefallen ist. Als einen der Gründe für das gewisse Zögern bei der Umstellung von diskreten Einzelteilen und Einzeltransistoren auf die Integrierte Schaltung nannte Dr. Dahlberg u. a. auch die noch nicht befriedigende Ausbeute bei der Fertigung. Der Halbleitermarkt in der Welt sei völlig offen, und die Propaganda der Amerikaner laufe auf vollen Touren, gestützt durch eine weitgehende Finanzierung der Forschung und Entwicklung seitens des amerikanischen Staates. Die deutsche Halbleiterindustrie, so sagte Dr. Dahlberg, stehe praktisch allein, obwohl die Gefahr der Überfremdung bei der Halbleiterindustrie am klarsten erkennbar ist.

## Münchener Elektronik-Preis vergeben

Die außergewöhnliche Ingenieurleistung eines Mitarbeiters oder einer Gruppe innerhalb des Rahmens der auf der Electronica in München gezeigten Bauteile, Geräte und Anlagen sollte der Elektronik-Preis 1966 unterstreichen (vgl. fee 20/1966).

interessanter Arbeiten zur Bewertung eingereicht wurde, unterstreicht der Beschluß der Jury, drei weiteren Einsendern den besonderen Dank auszusprechen, obwohl keine Preise mehr zur Verfügung standen.

Georg Greger entwickelte für die Firma Egger GmbH, München, das Lectron-Experimentier- und Bausteinsystem. Dieses System, das auf Grund seiner magnetischen Kontakte auf Steck- oder Lötverbindungen verzichtet, hat auf der Electronica wie auf der Didacta große Beachtung gefunden. Wir berichteten darüber bereits ausführlich in der FUNKSCHAU 1966, Heft 19, Seite 606, und in der ELEKTRONIK 1966, Heft 8, Seite 233.

John Martinell erhielt die andere Hälfte des Preises für das Omni-Comb-Verbindungssystem der Elco-Corporation. Mit seiner Hilfe kann man Mikrobausteine nicht nur anreihen, sondern große Baugruppen auch gleichzeitig durch Übereinanderstapeln bilden. Durch die kammartigen Verbindungen der Bausteine, die beim Zusammenbau alle nach oben zeigen, erreicht man eine leichte Zugänglichkeit und die Möglichkeit des Tauchlötens. Co.



John Martinell



Georg Greger

Eine aus sieben europäischen Fachleuten bestehende Jury verlieh den mit 10 000 DM dotierten Preis zu gleichen Teilen an **Georg Greger**, München, und **John Martinell**, Fort Washington, USA. Daß eine größere Zahl

## Die Industrie berichtet

**BSR (Germany) GmbH & Co.:** Die für 14 Millionen DM nach längerer Bauzeit und einer beträchtlichen Verzögerung schließlich fertiggestellte Fabrik in Laatzen bei Hannover wird nicht für die Produktion von Plattenspielern und -wechslern in Betrieb genommen werden, wie das Mutterhaus *BSR Monarch Works, Ltd., Old Hill (England)*, bekanntgibt. Die bereits installierten Maschinen sind nach England zurückgebracht worden, und die Werbung von Arbeitskräften im Raum Hannover wurde eingestellt. In Laatzen, dem achten Werk dieser sehr aktiven Gruppe, die sich als den größten Plattenspielerhersteller der Welt bezeichnet, sollen im Endausbau 1500 Beschäftigte pro Woche 30 000 bis 40 000 Geräte fertigen. BSR wird jedoch weiterhin Plattenspieler und -wechsler aus Großbritannien in das Bundesgebiet exportieren. Der Grund für die überraschende Aufgabe der Produktionsabsichten nach so großen Inve-

stitutionen dürfte in den innerenglischen Wirtschaftsverhältnissen zu suchen sein. Die dortige Kreditrestriktion macht anscheinend die Transferierung der Betriebsmittel in Höhe von einigen Millionen DM über Euro-Dollar so kostspielig, daß die Fertigung im Bundesgebiet keinen Kostenvorsprung mehr erbringt: der Export ist trotz Zollbelastung offenbar günstiger. — Über das Schicksal des sehr modernen Fabrikgeländes mit 25 000 qm Fertigungsfläche ist noch nichts bekannt.

**Bull-General Electric:** Die Firma zeigte auf dem Sicob (Salon für Büroeinrichtungen) in Paris erstmals den *Gamma 55* aus der neuen Serie 50. Diese Anlage ist für kleine und sehr kleine Betriebe ausgelegt. In Frankreich und Belgien ist der *Gamma 55* bereits auf dem Markt; in Deutschland wird er vom Januar 1967 an verfügbar sein. Der *Gamma 141* der Serie 100 wurde durch den *Gamma 145* ersetzt. Vom *Gamma 10* der Serie 100 sind zur

**Sasco GmbH:** Dieses neue Unternehmen (München 90, Chiemgauer Straße 109) für den Schnellversand von elektronischen Bauelementen ist eine Tochtergesellschaft der britischen *Sasco Ltd., Crawley/Sussex* und vertreibt Erzeugnisse so bedeutender Unternehmen wie Intermetal, Resista, Roederstein, SEL, SGS-Fairchild und Siemens. Die englische Mutterfirma erzielte im letzten Jahr in Großbritannien mit einem gleichartig gelagerten Geschäft einen Umsatz von (umgerechnet) 20 Millionen DM. Geplant ist die Gründung weiterer Filialen in Europa.

Die Firma *Sasco* will kein Händler im üblichen Sinne sein, sie bezeichnet sich als Firmenvertreter. Abnehmer sind vor allem Entwicklungslaboratorien und Institute, die hochwertige Bauelemente in geringer Stückzahl kurzfristig benötigen. Z. Z. sind etwa 3500 Teile am Lager, die nach der Bestellung innerhalb von 24 Stunden ausgeliefert werden.

## Zahlen

10 Fernsehgroßsender des Bayerischen Rundfunks versorgen gegenwärtig 76,6% der bayerischen Bevölkerung mit dem Deutschen Fernsehen (Erstes Programm), 50 Umsetzer verbessern den Versorgungsgrad um weitere 9,4% auf 86% der Einwohner. Die zehn Großsender kosteten mit Gebäuden und Grundstücken etwa 25 Millionen DM. Für einen Frequenzumsetzer müssen im Mittel 50 000 DM aufgewendet werden. In der Planung befinden sich weitere vier Großsender, die jedoch nur noch einen Zuwachs von 1,5 bis 2% der Einwohner-Versorgung bringen werden!

Über 50 000 Stunden waren sechs Siemens-Fernsehanlagen in der Westfalenhütte Dortmund der Hoesch AG während eines Jahres eingeschaltet. In dieser Zeit traten nur 47 Störungen auf. Viermal mußten die Resistoren (Bildaufnahmeröhren) ausgetauscht werden; diese Röhren überschritten ihre garantierte Lebensdauer um eine Größenordnung.

## Fakten

**Solarzellen in Satelliten**, die jenseits des Van-Allen-Strahlungsgürtels umlaufen und spindestabilisiert sind (Early Bird, Intelsat 2), haben heute eine Lebensdauer von etwa zehn Jahren. Man erwartet, daß man in Zukunft Solarzellen-Batterien für sehr große Satelliten mit einer Leistung von 1 kW fertigen kann. Noch höhere Leistungen allerdings müssen mit kleinen Atomreaktoren, etwa vom Typ Snap, aufgebracht werden, die sich seit einigen Jahren in der Entwicklung befinden.

**Der 157. Fernseh-Umsetzer des Westdeutschen Rundfunks** wurde in Girkhausen, Kreis Wittgenstein, in Betrieb genommen (Erstes Programm, Kanal 5, horizontale Polarisation).

**Auf dem Hoyerberg** arbeitet seit dem 14. Oktober ein weiterer Fernsehsumsetzer des Bayerischen Rundfunks. Er schließt Versorgungslücken im Stadtgebiet von Lindau (Erstes Programm, Kanal 44, Strahlungsleistung 100 W, horizontale Polarisation).

**960 Fernsprechkreise** oder ein Fernsehprogramm überträgt eine Breitbandrichtfunkstrecke, die Telefunken im Auftrage der portugiesischen Postverwaltung zusammen mit der AEG errichtet. Die Strecke ist 145 km lang.

## Gestern und Heute

Die im Oktober 1964 aus politischen Gründen gescheiterte und im September 1966 erneut begonnene erste afrikanische Mittelwellenkonferenz konnte nach dreiwöchiger Dauer am 9. Oktober in Genf erfolgreich zu Ende gebracht werden. 200 Delegierte aus Europa und aus 33 afrikanischen Staaten erarbeiteten einen Frequenzverteilungsplan für 800 Mittelwellensender südlich des 30. Breitengrades. Die nördlich davon liegenden afrikanischen Gebiete gehören noch zur europäischen Zone und sind im Kopenhagener Wellenplan erfaßt. Südafrika nahm an der Konferenz nicht teil. Der Plan tritt am 1. 1. 1968 in Kraft; er begrenzt die Leistung der Sender auf maximal 500 kW. Eine mögliche Einführung von Langwellensendern im Bereich 150 kHz bis 285 kHz wurde geprüft, wegen der atmosphärischen Störungen in diesem Band aber nicht weiter verfolgt. Von deutscher Seite nahmen unter der Leitung von Dr. Vogt (FTZ) Fachleute der Bundespost und der Rundfunkanstalten teil.

**Eine selbstgebaute Farbfernsehkamera** mit drei Vidicons, die nicht mehr als 1100 DM an Material kostete, war das Glanzstück auf der Geräteausstellung des British Amateur TV-Clubs in London. Ferner sah man eine slow-scan-Bildübertragung über Fernsprecheleitungen — alle fünf Sekunden ein Bild — vorge-

gestellt von Tony Griffith, G 3 MED. Ian Waters, G 6 KKT/T, führte einen ebenfalls selbstgebauten 70-cm-Sender für die Bild- und Tonübertragung vor. Der Club der Fernsehamateure hat 800 Mitglieder und besteht seit 17 Jahren.

**Ein Jahr arbeitet nunmehr die 250-kW-Relaisstation** der Deutschen Welle in Kigali/Rwanda (Zentralafrika). Die tägliche Sendezeit beträgt jetzt 16 Stunden und 10 Minuten, sie ist zu etwa 90% den Fremdsprachenprogrammen in Englisch, Französisch, Kisuaheli, Hausa und Amharisch gewidmet. Alle Programme kommen aus dem Funkhaus Köln. Aktuelle Sendungen werden über Jülich gesendet und in Kigali aufgenommen; weniger aktuelle Programme hingegen gelangen als Tonbänder per Luftfracht zum Relaisender — in dem einen Jahr des Bestehens waren das 7086 Bänder!

**Der Stereo-Preis der deutschen Rundfunkindustrie** wurde am 27. Oktober im Funkhaus Frankfurt (Main) von Direktor Werner Meyer, Vorsitzender des zuständigen Fachverbandes im ZVEI, vergeben. Der mit 15 000 DM dotierte Preis wurde aufgeteilt für je ein musikalisches Werk, das der Sender Freies Berlin und der Norddeutsche Rundfunk eingereicht hatten, ein drittes musikalisches Werk (Saarländischer Rundfunk) wurde lobend erwähnt. Es sei angemerkt, daß die Preissumme nicht nur an die Komponisten und Regisseure ging, sondern anteilig auch an Tonmeister (Otto Drechsler, Hans Feldgen) und Toningenieure (Willy Dolassek, Herbert Schlüter). Der Hörspielpreis wurde mangels einer preiswürdigen Einsendung nicht vergeben, er soll aber erneut ausgeschrieben werden.

## Morgen

**Eine Internationale Konferenz über Elektronik und Raumfahrt** findet vom 10. bis 15. April 1967 in Paris statt. Sie ist in drei Gruppen aufgeteilt: die Bedingungen im Raum; die Elektronik in Satelliten und Raumfahrzeugen; die Elektronik der Bodenstationen. Parallel zu dieser Tagung wird eine Veranstaltung mit dem Thema „Das Management eines großen Programms“ abgehalten; sie hat die Bewältigung eines Raumfahrtvorhabens in allen seinen Aspekten zum Gegenstand. Alle Auskünfte: Colloque Internationale sur l'Electronique et l'Espace, 16, rue de Presles, Paris 15e.

**Die 7. Internationale Tagung** über Erzeugung und Verstärkung von Mikrowellen und Licht wird im Herbst 1968 von der Nachrichtentechnischen Gesellschaft im VDE in Hamburg durchgeführt werden.

**Einen Stereo-Übertragungswagen** nimmt der Norddeutsche Rundfunk im kommenden Jahr als mobile Stereo-Regiezentrale in Betrieb. damit entsprechend vorbereitete Hörspielstudios arbeitsfähig werden. Man wird in Hamburg eine Reihe von zwanzig Fünf-Minuten-Hörspielen und Hörscenen produzieren, um die Möglichkeiten des Stereo-Effektes genauer zu untersuchen. Auf einer Pressekonferenz in Hamburg erklärte Hörfunkdirektor Reinholz, daß die Kenntnisse noch viel zu gering sind; der bloße Rechts-Links-Effekt bringt dem Hörspiel kaum eine Bereicherung.

## Männer

**Peter G. E. Mayer**, geschäftsführender Gesellschafter der Firmen Franzis-Druck und Franzis-Verlag, wurde auf der Jahresversammlung 1966 der „Jungen Unternehmer“ in Travemünde mit großer Stimmenmehrheit für ein weiteres Jahr zum 2. Vorsitzenden gewählt. Auf der Tagung hatte er in einer der Diskussionsgruppen ein höchst interessantes Referat über die Stellung des Unternehmers, be-

# funkschau elektronik express

## Der Nachrichtenweitverkehr wächst rapide!

In diesem Bericht wird die Situation und die zukünftige Entwicklung im Nachrichtenweitverkehr geschildert. Angestrebt wird ein einheitliches Impuls-Modulationsverfahren für Datenübertragung, Fernsprechen und Telex. Der Beitrag steht auf Seite 707 am Schluß des Heftes.

sonders des jungen Unternehmers, in der Gegenwart gehalten.

**Ewald Fritz**, Geschäftsführer und Mitinhaber der Lautsprecher-Spezialfabrik Isophon-Werke GmbH, Berlin-Tempelhof, begeht am 30. November seinen 65. Geburtstag. Er gehört zu den Gründern des 1929 errichteten Werkes, das bis kurz nach dem Kriege auch seinen Namen trug (E. Fritz & Co. GmbH). Das im In- und Ausland bestens bekannte Unternehmen erweitert z. Z. die Fertigungsfläche um 2800 qm.

**Dr.-Ing. Friedrich Hämmerling**, Vorstandsmitglied der AEG und Leiter des Bereiches Forschung und Entwicklung, wurde am 21. Oktober 60 Jahre. Er kam 1935 zur AEG und war viele Jahre Leiter verschiedener Fabriken des Unternehmens und später der Chef der gesamten Produktion im AEG-Bereich. Seine heutige Position hat Dr. Hämmerling seit 1963 inne.

**Dipl.-Ing. Hellmuth C. Riepka**, Vorstandsmitglied der Steatit Magnesia AG und Leiter der Bauelemente-Gruppe des Unternehmens mit Werken in Porz, Berlin, Siegburg und Wilster, war am 15. Oktober 40 Jahre in diesem Firmenverband tätig. Mit seinem Namen verbindet sich der Ausbau des Iralowid-Werkes Berlin und — nach dem Kriege — in Porz bei Köln. Hellmuth Riepka hat auch das Zentrallaboratorium der Firmengruppe neu errichtet.

**Ludwig Kondermann**, Gründer und Inhaber der Rundfunk-, Fernseh-, Elektrogroßhandlung gleichen Namens in Hannover, ist am 2. Oktober 60 Jahre geworden; sein Unternehmen bestand zu dieser Zeit 30 Jahre.

**Dr.-Ing. B. Delventhal** wurde zum neuen Leiter des Heinz-Piest-Instituts für Handwerks-technik an der Technischen Hochschule Hannover berufen.

**Dipl.-Ing. Friedrich Dörbeck**, technischer Leiter der Exportabteilung des Geschäftsbereiches Anlagen der Telefunken AG, ist jetzt 40 Jahre in der Firmengruppe AEG-Telefunken tätig.

**Carl Schneider**, Gründer und Chef der gleichnamigen Kommanditgesellschaft in Rohrbach, wurde am 4. November 65 Jahre. Seine Firma, 1925 als Bau- und Maschinenschlosserei gegründet, fertigt heute Tonbandspulen, Wickelkerne, Filmspulen, Dosen und Kassetten für Magnetbänder aller Art.

**Hans-Hubert Gruhn**, tüchtiger und beliebter Mitarbeiter der Philips-Pressestelle in Hamburg, feierte am 11. November seinen 50. Geburtstag.

# neue technik

## Ein neues Farbfernseh-Aufzeichnungsgerät

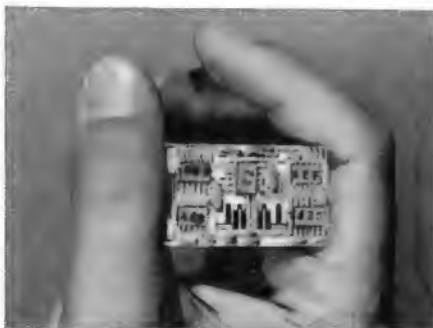
Für eine der von Matsushita Electric Co., Osaka/Japan, gefertigten Aufzeichnungsanlagen vom halbproufessionellen Typ wurde ein Zusatzgerät entwickelt, das den Recorder für die Aufzeichnung von Farbbildern erweitert. Es hat die Form eines kleinen Kastens, steht neben dem Videorecorder und transponiert den Farbhilfsträger von 3,58 MHz auf eine noch nicht näher bekannte Weise in das Schwarzweißsignal. Der Farbtträger hat eine Bandbreite von 700 kHz, und das Schwarzweißsignal wird nach der 525-Zeilen-Norm aufgenommen, jedoch nur mit der reduzierten Auflösung von effektiv 250 Zeilen, was einer Videobandbreite von etwa 2,5 MHz entspricht. Ohne jenen angedeuteten Kunstgriff würde also der Farbhilfsträger aus dem Übertragungsbereich herausfallen.

Es sei daran erinnert, daß Dr. Walter Bruch auf der letzten FTG-Tagung<sup>1)</sup> ebenfalls ein Zusatzgerät vorführte, das mit einem sequentiellen Verfahren den bekannten Philips-Videorecorder farbtüchtig machte. Offenbar ist man unabhängig voneinander in Japan und in Deutschland der Konstruktion eines relativ billigen Farbfernseh-Aufzeichnungsgerätes nahe gekommen.

Die Matsushita-Anlage arbeitet mit einem üblichen rotierenden Zweikopfsystem (525 Zeilen/60 Halbbilder) und 28 cm/sec Bandgeschwindigkeit. Aufnahmezeit: 1 Stunde. Das um den Farbzusatz erweiterte Gerät fixiert Farbsignale von einem Farbfernsehempfänger oder von einer Farbfernsehkamera. Besondere Einrichtungen erlauben stillstehende Bilder zu produzieren und Zeitlupenvorgänge (slow scan) zu erzeugen.

## Zweistufiger AM-Zf-Verstärkerbaustein

Der im Bild dargestellte Hybridbaustein enthält einen kompletten zweistufigen Zwischenfrequenzverstärker für 455 kHz. Er arbeitet mit Dünnschicht-RC-Gliedern und benötigt keine weiteren Zf-Filter oder andere Schaltelemente. Der Verstärker stellt eine Kombination von Dickfilm- und Dünnschichttechnik, Festkörperschaltkreis und Einzelkapazitäten auf einem Keramiksokkel mit



Dieses Bauteil enthält einen kompletten zweistufigen Zf-Verstärker für 455 kHz (Sprague GmbH)

den Abmessungen 25,4 mm × 38 mm dar. Die Verstärkung beträgt 55 dB, die Güte  $Q = 55$ , die Mittenfrequenz von 455 kHz ist auf  $\pm 0,5\%$  stabil. Die Eingangsimpedanz von 10 k $\Omega$  läßt sich gut an Transistor-Mischstufen anpassen. Der Ausgangswiderstand

<sup>1)</sup> 14. Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft. Vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 20, Seite 621.

liegt bei 50  $\Omega$ . Dies ist ein günstiger Wert für den darauf folgenden Diodenkreis. Zur Stromversorgung werden Spannungen von +10 V und +4 V benötigt. Der Gesamtstromverbrauch liegt bei 6 mA.

## Weltweiter Satellitenfunk rückt näher

Einen weiteren Nachrichtensatelliten startete die amerikanische Gesellschaft Comsat vor wenigen Tagen. Ein zweiter befindet sich bereits auf dem Startplatz von Kap Kennedy. Die beiden Raumkörper sind die ersten einer Serie von vier Satelliten mit größerer Leistungsfähigkeit als ihr Vorgänger Early Bird. Durch dieses Programm ist beabsichtigt, zwei Drittel der Erdoberfläche durch Satelliten erreichbar zu machen. Fer-



Die neuen Nachrichtensatelliten, von denen zwei bereits fertiggestellt und zwei weitere im Bau sind, liefern die doppelte Sendeleistung wie der Typ HS 303 (Early Bird)

ner sollen sie beim Apollo-Mondflug und den dazu notwendigen Vorbereitungen verwendet werden, um vor allem die Übertragungsqualität vom Raumschiff zur Erde zu verbessern.

Die neuen Satelliten liefern mehr als die doppelte Sendeleistung wie Early Bird und sind auch doppelt so groß wie dieser (Bild); ihr Durchmesser beträgt etwa 1,50 m und ihre Höhe rund 87 cm.

Der bereits gestartete Satellit befindet sich auf einer stationären Umlaufbahn in Höhe des Äquators, und zwar etwa über der Mitte des Pazifiks. Für den zweiten Satelliten ist ein Punkt über der Westküste Afrikas vorgesehen. Die Anzahl der Übertragungskanäle zwischen Europa und Amerika wird dadurch erheblich vergrößert.

## 40 kW Ausgangsleistung im UHF-Bereich

Die englische Firma Marconi wird für die British Broadcasting Corporation (BBC) drei UHF-Fernsehsender mit der ungewöhnlich hohen Bildsender-Ausgangsleistung von 40 kW liefern; der Tonsender gibt 8 kW ab. Die Endstufe des Bildsenders ist mit einem einzigen Vierkammerklystron der English Electric Valve Co. bestückt; es handelt sich um eine Neuentwicklung, die das leistungsfähigste Klystron der Welt von diesem Typ sein dürfte.

Die drei Sender sind für die Erweiterung des Fernsehnetzes BBC 2 bestimmt und werden unbemannt und fernüberwacht betrieben. Die Treiberstufen der Sender sind doppelt vorhanden und schalten sich bei einer Störung automatisch um, während neben den beiden Endstufen von 40 kW bzw. 8 kW Reserveeinheiten mit geringerer Ausgangsleistung für den Notfall stehen. Auf diese Weise ist ein Totalausfall so gut wie unmöglich. Die drei Sender kosten etwa 3,3 Millionen DM und sollen 1968 in Betrieb genommen werden.

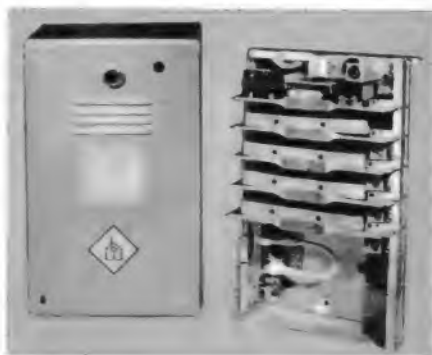
## Tragbare Lautsprecheranlage

Bei Massenveranstaltungen oder gar in Katastrophenfällen gilt es, Mitteilungen, Anordnungen oder Warnungen lautstark durchzugeben. Hierzu wurde die tragbare Philips-Lautsprecheranlage VE 1815 entwickelt. Sie ist batteriebetrieben und daher überall verwendbar. Die Durchsagen erfolgen über Mikrofon und Verstärker auf zwei Hochleistungs-Trichterlautsprecher.

Die Anlage ist so zusammengesetzt, daß sie von einer Person allein getragen, aufgebaut und bedient werden kann. Sie ist sowohl stationär als auch in der Bewegung zu Fuß sowie von Kraftfahrzeugen aus verwendbar. Die Lautsprecheranlage besteht aus einem Stahlblech-Tragetornister mit einem 15-W-Transistorverstärker, zwei wiederaufladbaren Batterien, Ladegerät und Handmikrofon sowie zwei mit Handgriffen versehenen 12-W-Trichterlautsprechern mit je 8 m Anschlußkabel. In zwei Seitentaschen befinden sich die Anschlußkabel und ein Lautsprecherstativ. Eine weitere Tragetasche enthält das zweite Lautsprecherstativ. Der Verstärker kann auch über eine 24-V-Autobatterie betrieben werden. Ferner sind Anschlußbuchsen für Tonband/Plattenspieler und Fernsprechleitung vorhanden.

## Antennenverstärker mit Steckkarten

Auf der Leipziger Herbstmesse zeigten die VEB Antennenwerke, Bad Blankenburg, einen kleinen Verstärker für Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit einsteckbaren Platten, die jeweils einen Verstärker für einen Bereich oder Kanal darstellen (Bild). Jede Platte bzw. jeder Streifen trägt auf einer



Verstärker für Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit einsteckbaren Platinen

gedruckten Platine einen Transistorverstärker. Das im Bild gezeigte Muster beispielsweise enthält neben dem 6-W-Netzteil je einen Streifen für LMK (Verstärkung = 11...19 dB, maximale Ausgangsspannung = 250 mV), UKW (23 dB/280 mV), Kanal 4/Bereich I (23 dB/230 mV) und Kanal 7/Bereich III (23 dB/200 mV). Streifen für Kanalgruppen im Bereich IV/V sind ebenfalls lieferbar. Der Verstärker ist für Gemeinschaftsanlagen mit bis zu 16 Teilnehmern brauchbar.

# UKW-Tuner mit Feldeffekt-Transistoren

Da binnen kurzer Zeit die sogenannten Feldeffekt-Transistoren (FET) besonders in Amerika im professionellen Bereich ihren Einzug gehalten haben, erhebt sich die Frage, ob eine Anwendung in der Unterhaltungselektronik nicht nur wünschenswert, sondern auch sinnvoll, vielleicht sogar zwingend erscheint. Zur grundsätzlichen Beurteilung dieser Frage genügt zwar die Kenntnis ihrer Eigenschaften, doch eine exakte Beantwortung kann nur mit Beweisen über ein positives Verhalten in solchen Schaltungen erfolgen, deren Auslegung in einem gesunden Verhältnis von technischem Nutzen zu wirtschaftlichem Aufwand stehen.

## Eigenschaften und Verhalten der FET in Hf-Schaltungen

Die Eigenschaften von Feldeffekt-Transistoren, die den Entwickler am meisten interessieren, sind ihr Verhalten in einem Schwingkreis. Jeder, der bisher nur mit Röhren und normalen Transistoren gearbeitet hat, wird feststellen müssen, daß neben einigen Parallelen eine etwas ungewohnte Technik anzuwenden ist.

## Grundeigenschaften von Feldeffekt-Transistoren

Wie bei jedem neuen Element, das in eine Schaltung eingeplant werden soll, gibt es eine Reihe von Faktoren, die beachtenswert erscheinen:

Ein FET besitzt eine fast quadratisch verlaufende Kennlinie, da sein drain-Strom (bei Röhren Anodenstrom) proportional mit dem Quadrat der am gate (Gitter) angelegten Spannung zunimmt<sup>1)</sup>.

Bekanntlich unterliegen Röhrenkennlinien dem Raumladungsgesetz, d. h. sie sind bedingt quadratisch, und die normaler Transistoren tragen Diodencharakteristik.

## Tabelle der wichtigsten technischen Daten

Antenneneingang: 240...300  $\Omega$  symmetrisch  
und 80...75  $\Omega$  unsymmetrisch

Rauschzahl:  $< 2,5$  kT<sub>0</sub>

Spannungsverstärkung: 36 dB  $\pm 2$  dB  
(Antenneneingang/voller Zf-Kreis)

Nahselektion ( $f_0 + f_{Zf}/2$ ): 100...80 dB

Spiegelselektion ( $f_0 + 2 f_{Zf}$ ):  $\geq 70$  dB

Zf-Festigkeit:  $\geq 100$  dB

Zf-Bandbreite: 280 kHz + 10 %

Zf-Ausgangsimpedanzen: am vollen Kreis: 5 k $\Omega$   
am Anzapf: 150  $\Omega$

Oszillator-Störfeldstärken:

Grundwelle:  $< 20$   $\mu$ V/m

1. Oberwelle:  $< 10$   $\mu$ V/m

5.-8. Oberwelle:  $< 15$   $\mu$ V/m

Frequenzdrift des Oszillators bei Erwärmung  
von 20 °C auf 65 °C: 40 kHz

Maximal zulässige Umgebungstemperatur: 75 °C

Die Verfasser sind Mitarbeiter der Firma Julius Karl Görler, Mannheim.

<sup>1)</sup> Zur Bezeichnungswise der Elektroden der FET vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 4, Seite 82.

Das Verlangen, im UKW-Bereich auch Weitempfang bei guter Qualität zu erreichen, und der wachsende Ausbau des Sendernetzes zwingen bei UKW-Eingangsteilen zu technischen Lösungen, die immer schwieriger und aufwendiger werden. Für einen UKW-Spitzen-Tuner lassen sich mit Hilfe der Feldeffekt-Transistoren Lösungen finden, die noch gut im Schnittpunkt von vertretbarem Aufwand zu erreichbarem Nutzeffekt liegen. Im folgenden werden zunächst die Eigenschaften der FET sowie ihr Verhalten in Hf-Stufen untersucht und die Forderungen an einen Spitzen-Tuner sowie ihre Verwirklichung behandelt. An Hand von Diagrammen wird insbesondere das Großsignalverhalten des Görler-Bausteins 312-2430 besprochen sowie ein Vergleich mit ähnlichen Röhren- und Transistor-Tunern angestellt.

Feldeffekt-Transistoren haben stärkere Parameterschwankungen, z. B. kann der drain-Strom um 20 : 1 oder mehr variieren.

Die FET haben eine kleinere Verstärkungs-Bandbreite, z. B. im Vergleich zu normalen Transistoren.

Die auftretenden Parameterschwankungen verlangen beim FET zur Konstanthaltung des eigenen Betriebsstromes einen wesentlichen Betrag an Gleichstrom-Stabilisierung.

Eine Neutralisation bei auf dieselbe Frequenz abgestimmten Hf-Schwingkreisen zwischen gate und drain ist wegen der kleineren Steilheit der FET notwendig. Da ihre Rückwirkungskapazität nahezu unabhängig von den Betriebsparametern ist, liefern sie gute abgestimmte Hf-Verstärker.

Ihr geringes Eigenrauschen qualifiziert sie besonders für rauscharme Hf-Verstärker.

Geringe Kapazitätsänderungen verringern Verstimmung und sichern stabile Schwingkreise.

Hoher Eingangswiderstand ist bei Hf-Verstärkern erwünscht.

## Allgemeine Überlegungen und besondere Forderungen an einen UKW-Spitzen-tuner

Da im letzten Jahr Zahl und Stärke der UKW-Sender weiter gestiegen sind, ist es keine Seltenheit, daß Hf-Signale von einigen Mikrovolt bis zu mehreren hundert Millivolt am Empfängereingang zur Verfügung stehen.

Diese Empfangsbedingungen sind zudem hier in Deutschland noch verschlechtert durch zu geringen Kanalabstand zwischen zwei oder gar drei Sendern, die zugleich mit stark unterschiedlichen Eingangsspannungen auftreten. Diese Probleme bereiten dem Tunerfachmann Kopfzerbrechen und veranlassen ihn zu immer besseren, aber nicht kompromißlosen Ergänzungen eines bestehenden Konzeptes.

Geht man von der Tatsache aus, daß grundsätzlich stark einfallende Hf-Signale in einem UKW-Tuner Nebenwellenempfang und Kreuzmodulation hervorgerufen, so hat am Beginn jeglicher Überlegungen zu stehen, wie man diesen Erscheinungen wirksam begegnen kann. Wohnt z. B. ein UKW-Hörer in unmittelbarer Nähe eines Senders, so entsteht bei Abstimmung auf diesen Sender am Zf-Ausgang des Tuners eine Spannung von mehreren Volt. Mit Sicherheit ist nicht nur der Mischer des Tuners, sondern auch der nachfolgende Zf-Verstärker „überfahren“. Eine an sich naheliegende Regelung



Bild 1. Ansicht des UKW-Tuners mit Feldeffekt-Transistoren und Vierfach-Drehkondensator (Görler)

Ihr Eigenrauschen ist niedrig. Das Rauschen eines Halbleiters liegt grundsätzlich niedriger als das einer Röhre und eines Nuvistors.

Bei Temperaturschwankungen tritt kaum eine Änderung der Kapazitäten ein.

Feldeffekt-Transistoren haben einen hohen Eingangswiderstand.

## Folgerungen bei Verwendung in Hf-Schaltungen

Inwieweit sich diese Eigenschaften beim Entwurf von Hf-Schaltungen ausnutzen lassen, zeigen die nachstehenden Überlegungen:

Als Hf-Verstärker und Mischer lassen sich die FET gut verwenden, da sie außer den verstärkten Grundfrequenzen nur die zweiten Harmonischen der Eingangsfrequenzen sowie deren Summen- und Differenzfrequenzen erzeugen, die aber infolge abgestimmter Kreise nicht wirksam werden. Normale Transistoren und auch Röhren erzeugen eine größere Zahl höherer Harmonischer und Intermodulationsprodukte, deren Amplituden beim normalen Transistor am größten sind.

des Mischers kann nicht angewendet werden, da sie eine Verstimmung des angekoppelten Oszillators zur Folge hätte. Es bleibt also nur eine wirksame Sperrung der vor dem Mischer liegenden Hf-Vorstufe übrig, um die zum Mischer gelangenden Amplituden in annehmbaren Grenzen zu halten.

Nimmt man weiter an, daß derselbe Hörer in der Nähe mehrerer starker UKW-Sender

Rechts: Bild 3. Rauschzahl und Verstärkung in Abhängigkeit von der Eingangsfrequenz

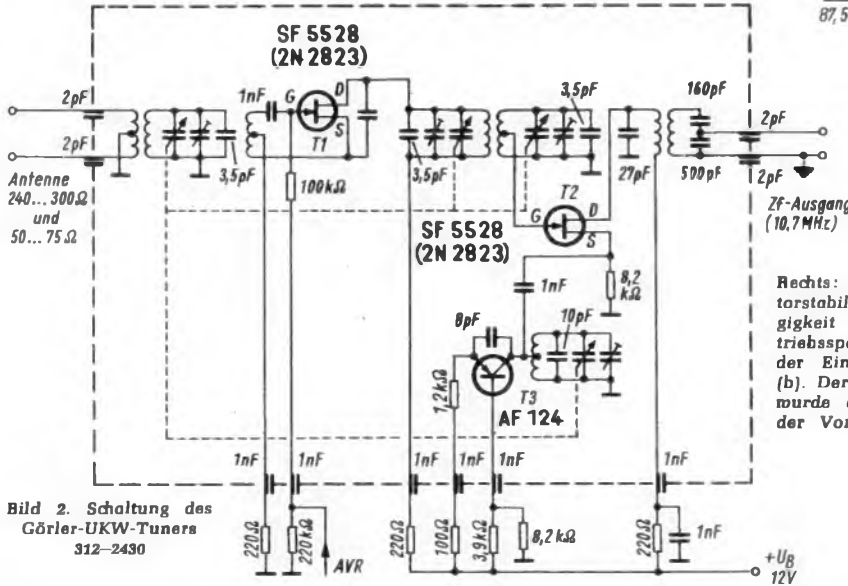
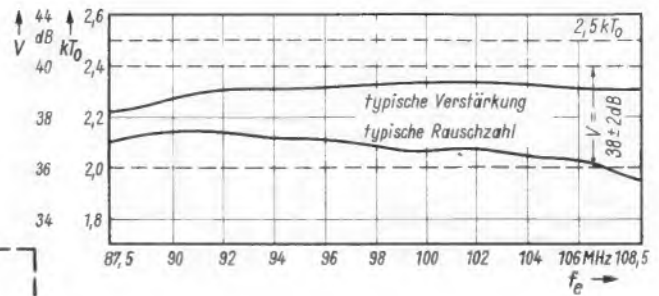
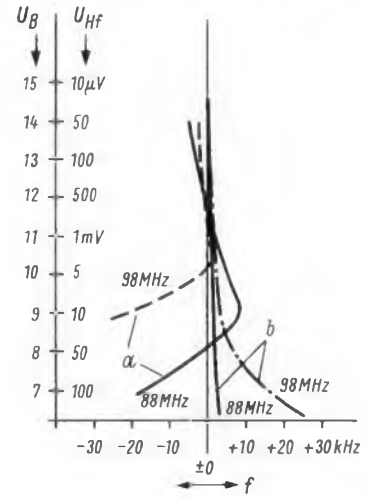


Bild 2. Schaltung des Görtler-UKW-Tuners 312-2430

Rechts: Bild 4. Oszillatorstabilität in Abhängigkeit von der Betriebsspannung (a) und der Eingangsspannung (b). Der Kurvenverlauf wurde ohne Regelung der Vorstufe ermittelt



wohnt, so stehen am Tuner auch mehrere starke Hf-Signale unterschiedlicher Frequenz an. Je nach der Qualität der Hf-Selektion der Vorstufe wird das eine oder andere Signal stärker abgeschwächt (bei Abstimmung des Tuners auf einen Sender das nah bei der Empfangsfrequenz dieses Senders liegende weniger, das weiter ab gelegene stärker). Diese Abschwächung ist aber sicher nicht genug, um nicht doch irgendwelche Mischungen aufkommen zu lassen.

Zur zusätzlicher Erläuterung der Mischmöglichkeiten im Tuner sei hier ein einfaches Beispiel eingeflochten: Der UKW-Tuner sei auf eine Empfangsfrequenz von  $f_e = 90$  MHz abgestimmt, sein Oszillator schwinde oberhalb, also bei  $f_o = 100,7$  MHz; seine Zwischenfrequenz beträgt demnach  $f_{zf} = 10,7$  MHz. Dann treten folgende Mischungen mit den Störfrequenzen auf:

#### 1. Zwischen Oszillator- und Zwischenfrequenz

Oszillator – Grundwelle:

$$f_x = f_o + f_{zf}/2 = 106,05 \text{ MHz}$$

$$f_x = f_o + 2 f_{zf}/2 = 111,4 \text{ MHz}$$

Oszillator – zweite Harmonische:

$$f_x = 2 f_o + f_{zf} = 212,1 \text{ MHz}$$

$$f_x = 2 f_o + 2 f_{zf} = 222,8 \text{ MHz}$$

#### 2. Zwischen Empfangs- und Zwischenfrequenz

Subharmonische Mischer:

$$f_x = f_e + \left(\frac{n-1}{n}\right) f_{zf}$$

mit  $n = 2$ :  $f_x = 95,35 \text{ MHz}$   
mit  $n = 3$ :  $f_x = 97,13 \text{ MHz}$

Zweite harmonische Mischer:

$$f_x = 2 f_e + \left(\frac{n-1}{n}\right) 2 f_{zf}$$

mit  $n = 2$ :  $f_x = 190,7 \text{ MHz}$   
mit  $n = 3$ :  $f_x = 194,26 \text{ MHz}$

Es treten also im Tuner sogenannte „kritische Frequenzen“ auf, die im Empfangsbereich im Abstand 5,35 MHz, 7,13 MHz und 16,05 MHz zur Empfangsfrequenz, in unmittelbarer Nähe des Empfangsbereiches im Abstand von 21,4 MHz zur Empfangsfrequenz und außerhalb des Empfangsbereiches um 190 bis 220 MHz liegen.

Praktisch haben nun diese Ermittlungen folgende Bedeutung: Steht an dem Tuner beispielsweise ein starkes Sendersignal mit  $f_e = 90$  MHz an, so ist zu erwarten, daß es grundsätzlich bei den Frequenzen  $f_x$  (95,35 MHz, 97,13 MHz, 106,5 MHz und 111,4 MHz) noch einmal zu empfangen ist. Liegt nun auf  $f_x = 95,35$  MHz ein zweiter schwacher oder stärkerer Sender, so hört man bei Abstimmung des Tuners auf diese Frequenz zwei Programme gleichzeitig.

Umgekehrt ist es möglich, wenn der Tuner auf der Empfangsfrequenz  $f_e = 90$  MHz steht, ein am Tuner u. U. anstehendes starkes Signal eines Fernsehsenders in Kanal 7, 10 und 11 auf 90 MHz zu hören.

Diese Erscheinung, sogenannter „Nebenwellenempfang“, kann nur dann wesentlich verringert werden, wenn der Tuner genügend Hf-Selektion vor dem Mischer aufweist. Das heißt, der Tuner muß in der Lage sein, bei den kritischen Frequenzen soviel Selektion aufzubringen, daß ein Signal auf  $f_x$  vor dem Mischer auf einen annehmbaren Pegel abgeschwächt wird.

Das Verhältnis von der auf  $f_e$  bei 2  $\mu$ V Antennenspannung am Tunerausgang angezeigten Zf-Spannung zu der auf  $f_x$  aufzubringenden Spannung, bei der der gleiche Zf-Pegel erreicht wird, ist unmittelbar ein Maß für die Güte der Hf-Selektion und wird in dB ausgedrückt. Je nach Lage von  $f_x$  unterscheidet man zwischen:

Nahselektion (im Empfangsbereich liegend),

Spiegelselektion (in seiner Nähe befindlich) und

Weitabselektion (außerhalb des Empfangsbereiches liegend).

Wenn wir zurückkehren zu unserem UKW-Hörer, der neben starken Sendern nun auch noch schwach einfällende Stationen hören kann, so tritt ein weiteres Problem auf, wenn dieser Sender in unmittelbarer Nähe (400 kHz oder weniger) eines starken Störsignals mit  $f_x$  liegt. Es entsteht mit Sicherheit Kreuzmodulation, da das Störsignal das schwächere Signal auf der Flanke der Hf-Durchlaßkurve der Vorstufe amplitudenmoduliert. Da hierdurch eine Änderung der dynamischen Eingangskapazität des Mischers erfolgt, verstimmt sich bei fester Kopplung an den Mischer der Oszillator.

#### Forderungen an einen Spitzentuner

Aus diesen Beispielen, die in der Praxis immer zu finden sind, können unmittelbar auch die Forderungen an die Auslegung eines UKW-Spitzentuners abgeleitet werden:

#### Verhinderung jeglicher Übersteuerung

Da große Signale am Eingang des Mischers ihn übersteuern, ist zu vermeiden, daß solche Signale überhaupt zum Mischer gelangen. Sinnvoll anzuwendende Mittel sind:

Automatische Regelung der Hf-Vorstufe mit möglichst großem Regelumfang, wobei die Regelung selbst erst bei Spannungen von 5...10 mV einsetzen sollte, um ein gutes Signal/Rausch-Verhältnis zu halten.

Genügend Selektion zwischen Antenneneingang und Mischer, um unerwünschte Signale klein zu halten. Eine Selektion von 40 dB ist zu wenig, 60 dB nicht genug, 80 dB oder mehr scheint erstrebenswert.

Lose Kopplung zwischen Mischer und Oszillator, um bei Veränderung der dynamischen Eingangskapazität des Mischers ein Wandern des Oszillators zu verhindern.

Begrenzdioden im Zwischenkreis sowie im Zf-Ausgang, die eine Übersteuerung des nachfolgenden Zf-Verstärkers verhindern sollen, sind keine glücklichen Lösungen. Selbstschwingende Mischstufen sind aus Gründen ungenügender Übersteuerungsfestigkeit und fester Verkopplung zwischen Mischer und Oszillator abzulehnen.

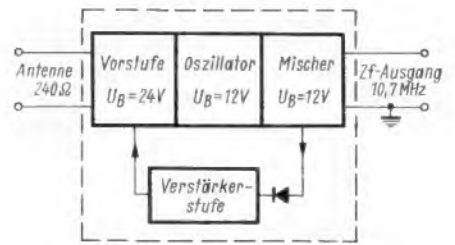
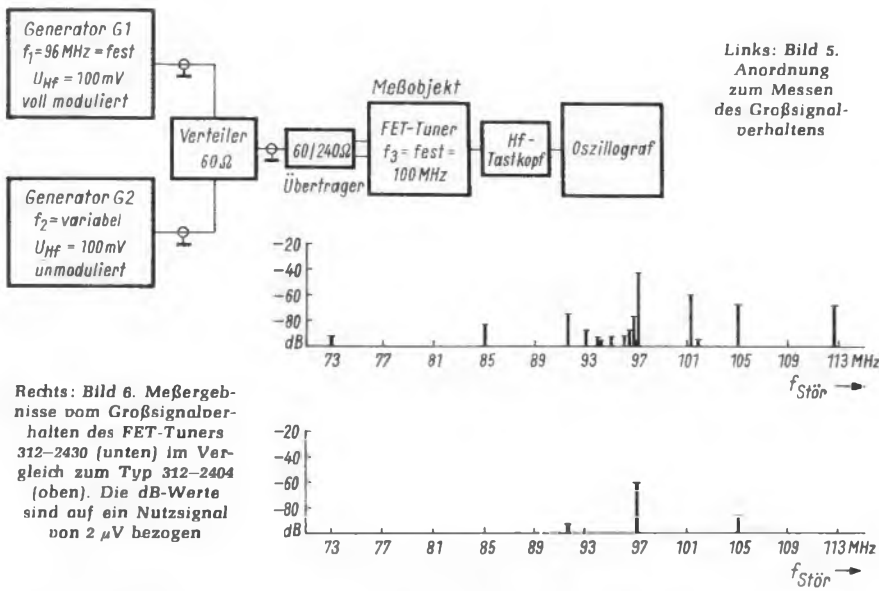


Bild 7. Blockschaltbild für die Vorstufenregelung des Görler-UKW-Tuners 312-2430

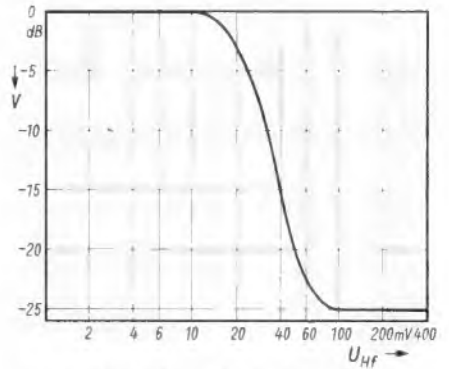


Bild 8. Verstärkungsabnahme der Vorstufe in Abhängigkeit von der Hf-Eingangsspannung

**Geringes Tuner-Eigenrauschen**

Grundsätzlich darf ein UKW-Tuner das von der Antenne her gelieferte Signal/Rausch-Verhältnis nicht verschlechtern, um in Verbindung mit dem Zf-Verstärker ein gutes Signal/Rausch-Verhältnis zu gewährleisten.

Da ein Röhren-Mischer z. B. etwa 15 bis 20  $kT_0$  und ein Transistor-Mischer etwa 10 bis 12  $kT_0$  Eigenrauschen aufweisen, ist die Vorstufenverstärkung so zu wählen, daß das Mischerrauschen überwunden wird, obwohl in bezug auf das Großsignalverhalten eine kleine Vorstufenverstärkung empfehlenswert wäre.

Rauschzahlen von weniger als 3  $kT_0$  scheinen realisierbar.

**Hohe Oszillator-Stabilität**

Nicht nur in Abhängigkeit von der Hf-Eingangsspannung, sondern auch von der Temperatur wie von der Betriebsspannung sollte eine Frequenzwanderung des Oszillators von nicht mehr als 50 kHz erreicht werden.

Selbstschwingende Mischstufen scheiden aus, da sie vornehmlich bei Änderung der Betriebsspannung eine zu große Drift zeigen. Die Eigenschaften von Feldeffekt-Transistoren sowie ihr Verhalten in Hf-Schaltungen lassen vermuten, daß ein mit ihnen bestückter UKW-Tuner herkömmlichen Ausführungen grundsätzlich überlegen ist. Gelingt es ferner, ein Großteil der zusätzlichen Forderungen zu erfüllen, so wird dieser Tuner Eigenschaften besitzen, die ihn zu einem Spitzenerzeugnis werden lassen.

**Schaltung des FET-Tuners**

Da sich die beim Görler-Tuner 312-2404 mit Vierfach-Drehkondensator angewendete Schaltungsauslegung bewährt hat, ist auch ein großer Teil der dort verwirklichten Prinzipien für den FET-Tuner 312-2430 übernommen worden. Bild 1 zeigt den Aufbau des Tuners und Bild 2 seine vollständige Schaltung.

Der Eingang wurde für den Anschluß von Antennen mit Wellenwiderständen von 60  $\Omega$  bzw. 75  $\Omega$  und 240  $\Omega$  bzw. 300  $\Omega$  ausgelegt. Infolge der guten Symmetrie ist bei Verwendung des 60- $\Omega$ -Eingangs keine besondere Wahl eines der beiden Anschlüsse erforderlich. Über den abgestimmten Sekundärkreis der Antennenspule gelangt das Hf-Signal zum gate des Vorstufen-FET (T1), dessen Rückwirkungskapazität in einer üblichen Brückenschaltung kompensiert wird.

Zwischen Vorstufe und Mischer liegt als selektives Element ein abgestimmtes Band-

filter, dessen Kopplung durch eine eingebaute Trennwand rein induktiv gehalten wird. Vom Sekundärkreis dieses Bandfilters gelangt das Signal zum Mischer T 2, in dessen drain-Kreis das erste Zf-Filter liegt. Seine Sekundärkreiskapazität wird durch einen kapazitiven Spannungsteiler 160/500 pF dargestellt, an den der nachfolgende Transistor-Zf-Verstärker anzuschließen ist.

An die source des FET-Mischers ist der Oszillator mit dem Transistor T 3 (AF 124) angekoppelt, dessen Schaltung vollständig vom bisherigen Tuner 312-2404 übernommen wurde. Diese Art der Oszillator-Ankopplung wirkt sich auch besonders günstig bei großen Antennenspannungen aus.

Auf irgendwelche Entdämpfungen des Zf-Kreises, wie sie bei Röhren in der Form der sogenannten  $R_{ic}$ -Neutralisation zwecks Erhöhung der Verstärkung bekannt sind, wurde bewußt verzichtet, da einerseits ein Optimum an Verstärkung ohne diese Kunstgriffe erzielt ist und zum andern eine gegebene Stabilität nicht aufs Spiel gesetzt werden darf.

Der typische Verlauf von Rauschzahl und Spannungsverstärkung über den gesamten Frequenzbereich 87,5...108,5 MHz ist in Bild 3 dargestellt. Als obere Grenze ist für den FET-Tuner eine Rauschzahl von 2,5  $kT_0$ , als untere Grenze für die Spannungsverstärkung sind 36 dB gesetzt. Die gezeichneten Kurven stellen die gemessenen Mittelwerte einer bereits gefertigten Vorserie dar.

Bild 4 gibt Aufschluß über die Oszillatorstabilität in Abhängigkeit von der Betriebsspannung  $U_B$  und der Hf-Eingangsspannung. Der eingetragene Kurvenverlauf wurde ohne Regelung der Hf-Vorstufe (ohne AVR) ermittelt.

Das Großsignalverhalten des FET-Tuners wurde nach der in Bild 5 dargestellten Meßmethode untersucht. Wie zu erkennen ist, liegen zwei Hf-Generatoren, von denen der eine voll moduliert, der andere unmoduliert ist, über einen 60- $\Omega$ -Verteiler und einen Antennen-Übertrager (Guanella- bzw. Balun-Transformator) am Meßobjekt. Generator G 1 ist fest abgestimmt auf 96 MHz, Generator G 2 in der Frequenz variabel von 70 bis 120 MHz. Der Tuner selbst bleibt fest auf 100 MHz eingestellt. Beide Generatoren liefern an ihn eine Antennenspannung von 100 mV. Am Ausgang des Tuners ist über einen Hf-Tastkopf ein Oszillograf angeschlossen, der Nutz- wie Störsignale sichtbar werden läßt.

Bild 6 zeigt die Ergebnisse der Messungen, bei denen als Vergleich zum FET-Tuner der Typ 312-2404 herangezogen wurde. Dies ist als echte Vergleichsbasis anzusehen, da beide Tuner ohne Vorstufenregelung arbeiten. Es ist klar zu erkennen, daß beim FET-Tuner nur noch drei, beim herkömmlichen jedoch noch 15 „Stellen“ auftreten, wo Störfrequenzen mit bestimmten Pegeln erscheinen: d. h., daß der FET-Tuner selbst bei Eingangsspannungen von 100 mV und mehr ein absolut besseres Großsignalverhalten als ein solcher mit konventionellen Transistoren bei gleichem Aufbau hat.

Da eine FET-Vorstufe auch ähnliche Regелеigenschaften wie eine Röhrenauführung aufweist, liegt es nahe, sie zu regeln. Bild 7 zeigt die Blockschaltung, die so ausgebildet ist, daß die zur Regelung notwendige Spannung bereits im ersten Zf-Filter abgegriffen, gleichgerichtet, verstärkt und dem gate des Vorstufen-FET zugeleitet wird. Wie Bild 8 zu entnehmen ist, setzt sie erst ab 10 mV Antennenspannung verzögert ein, und bei etwa 80 mV schließt sie den Transistor völlig. Dies erbringt selbstverständlich eine weitere zusätzliche Verbesserung des Großsignalverhaltens. Die wichtigsten Daten des neuen UKW-Tuners sind in der Tabelle auf Seite 685 zusammengestellt.

Wie die Ausführungen und Messungen zeigen, ist der hier beschriebene UKW-FET-Tuner ein Empfangsteil, der die Forderungen, die für einen Spitzen-Tuner aufgestellt wurden, weitgehend erfüllt. Da zudem der getriebene Aufwand in einem gesunden Verhältnis zum erreichten Nutzeffekt steht, ist er für eine Verwendung in UKW-Spitzen- und -Steuergeräten prädestiniert. Empfangsergebnisse im Raume Stuttgart, wo zu bestimmten Zeiten drei starke Ortsender auf verschiedenen Frequenzen arbeiten, haben die Vermutung bestätigt, daß der FET-Tuner nicht nur vergleichbaren „Normal“-Transistor- und Röhren-Tunern, sondern auch Spitzen-Nuvistor-Tunern in- und ausländischer Fabrikate überlegen ist.

# Eisenlose Endverstärker mit Siliziumtransistoren

In den USA werden auch für die Unterhaltungselektronik in immer stärkerem Maße Siliziumtransistoren verwendet. Die RCA beispielsweise brachte hierfür eine Anzahl von Druckschriften mit ausführlichen Schaltungsbeispielen heraus. Da die angegebenen Transistoren auch bei uns von den einschlägigen Vertriebsfirmen (Alfred Neye Enatechnik) erhältlich sind, seien hier zwei dieser Verstärkerschaltungen besprochen.

Bild 1 zeigt einen im AB-Betrieb arbeitenden 10-W-Verstärker. Der konventionell geschaltete Eingangstransistor T1 bildet mit

seiner Emitter-Kollektor-Strecke einen steuerbaren Widerstand, der in der Basis-Spannungsteilerkette der beiden Treibertransistoren T2 und T3 liegt. Die beiden Dioden 1N3754 in dem gleichen Spannungsteiler zeigen ein solches Temperaturverhalten, daß sie den Temperaturgang der Ausgangstransistoren kompensieren und somit die Arbeitspunkte der direkt gekoppelten Stufen bis zu einer Außentemperatur von rund 70 °C stabilisieren.

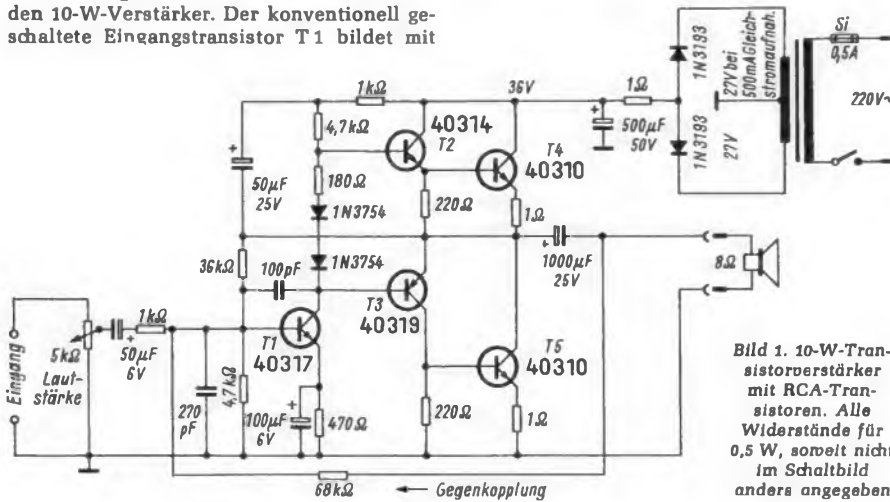


Bild 1. 10-W-Transistorverstärker mit RCA-Transistoren. Alle Widerstände für 0,5 W, soweit nicht im Schaltbild anders angegeben

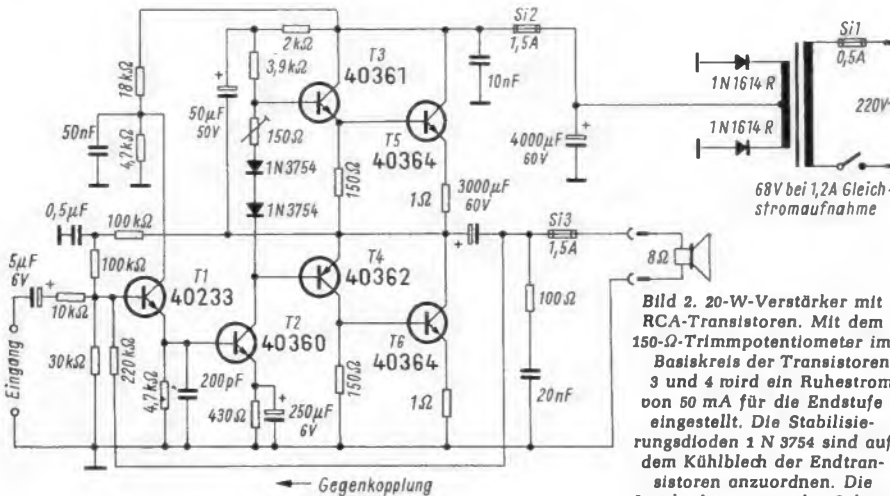


Bild 2. 20-W-Verstärker mit RCA-Transistoren. Mit dem 150-Ω-Trimpmpotentiometer im Basiskreis der Transistoren 3 und 4 wird ein Ruhestrom von 60 mA für die Endstufe eingestellt. Die Stabilisierungsdioden 1N3754 sind auf dem Kühlblech der Endtransistoren anzuordnen. Die Leerlaufspannung der Sekundärwicklungen des Netztransformators soll 72 V betragen

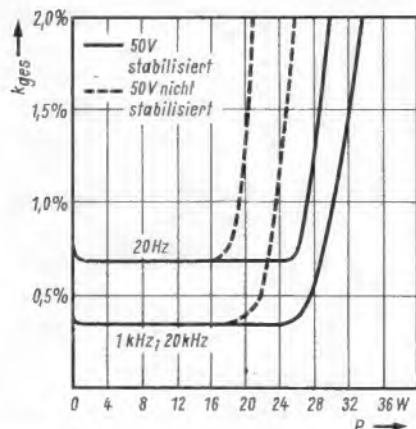


Bild 3. Bei Verwendung eines stabilisierten Netztesiles läßt sich der Verstärker reitler aussteuern

Die Phasenumkehr für die Endstufe erfolgt höchst einfach durch die beiden Komplementärtransistoren, Typ 40314 und 40319, in der Treiberstufe. Sie werden gleichphasig durch den Basisstrom gesteuert, liefern jedoch um 180° gegeneinander gedrehte Spannungen für die Gegen-Parallel-Endstufe mit den beiden Transistoren 40310. Durch die Einsparung von Treiber- und Ausgangsübertrager ergibt sich eine sehr breite Frequenzkurve. Brummeinstreuungen und Phasendrehungen werden vermieden, und die Kosten sind geringer. Eine „Über-Alles-Gegenkopplung“ von 6 dB ergibt eine Durchlaßkurve, die erst bei 15 Hz und 100 kHz um 3 dB abfällt. Der Gesamtklirrfaktor bei 1 kHz und 8 W Ausgangsleistung ist kleiner als 0,7 %. Die Leistungsverstärkung wird mit mehr als 48 dB, also spannungsmäßig etwa zu 250fach, angegeben.

Vor diesen Endverstärker ist selbstverständlich ein Mikrofon- oder Schallplatten- vorverstärker mit den gewünschten Frequenzverzerrungsgliedern und Klangeinstellern anzuordnen.

Die doppelte Ausgangsleistung, nämlich 20 W, ergibt die Schaltung Bild 2. Sie entspricht im Grundaufbau dem Bild 1 mit Komplementärtrieberrstufe (T3 und T4) und Gegen-Parallel-Endstufe (T5 und T6) im AB-Betrieb. Um die höhere Steuerleistung aufzubringen, wurde jedoch noch eine weitere Vorstufe mit dem Transistor T1 (40233) vorgesehen. Damit erhält man bereits mit 0,6 V effektiver Eingangsspannung die volle Ausgangsleistung. Der Gesamtklirrfaktor bei 1 kHz und 20 W Ausgangsleistung ist kleiner als 0,4 %. Selbst bei 50 Hz und 20 kHz bleiben die Verzerrungen bei Vollaussteuerung unter 0,5 %.

Sehr aufschlußreich ist jedoch die Kurve Bild 3. Aus ihr geht hervor, daß bei Verwendung eines stabilisierten Netztesiles die geringen Klirrfaktoren sogar bis zu Leistungen von 24 W erhalten bleiben. Mit einem normalen Netzteil wie in Bild 2 steigen sie dagegen für mittlere und hohe Frequenzen oberhalb von 20 W steil an. Bei sehr tiefen Frequenzen (20 Hz) läßt sich der Verstärker sogar nur bis 16 W vernünftig aussteuern. Es lohnt sich also, bei sehr hohen Qualitätsansprüchen und großen Anlagen ein stabilisiertes Netzgerät vorzusehen. Die ansteigenden Verzerrungen werden offensichtlich durch das Absinken der Betriebsspannung bei großen Amplituden verursacht. Dabei ist in Bild 2 bereits vorgeschrieben, daß die Sekundärspannung des Netztransformators von 72 V im Leerlauf nur auf 68 V bei Belastung mit 1,2 A absinken darf. Die Nenngleichspannung beträgt 50 V. Übrigens ist der Netzteil in Bild 2 so bemessen, daß damit zwei solcher Verstärker in Stereoanlagen versorgt werden können.

Die Frequenzkurve dieses Verstärkers verläuft von 15 Hz bis 200 kHz mit nur 1 dB Abfall an den Enden geradlinig, ein Ergebnis, das sich mit transformatorgekoppelten Verstärkern kaum realisieren lassen dürfte. Brummen und Rauschen bleiben 80 dB unter der Vollaussteuerung. Hinzuweisen ist noch auf die Sicherung Si3. Sie spricht an, wenn versehentlich der Ausgang kurzgeschlossen werden sollte, was bekanntlich bei diesen Schaltungen die Transistor-Endstufen sehr gefährdet.

Limann

(Nach RCA-Publikation ATC-403 und ATC-406.)

## Isolationsprüfer für hohe Prüfspannungen

Jeder Servicetechniker kennt die Sorge mit Feinschlüssen bei Wickelkondensatoren, Haarrissen in Druckplatinen oder Kriechströmen an verschmutzten Schaltern. Die üblichen Widerstandsprüfer mit Niedervoltspannungen sprechen darauf nicht an. Höhere Spannungen anzulegen, ist stets etwas umständlich. Die Isolationsprüfer der Firma Megger arbeiten mit Kurbelinduktor. Sie liefern hohe Betriebsspannungen und sind jederzeit betriebsbereit. Das Modell Major-Tester arbeitet mit vier umschaltbaren Prüfspannungen 100 – 250 – 500 – 1000 V. Außerdem kann das Gerät als Leitungsprüfer für Durchgangswiderstände bis 500 Ω dienen. Diese Isolationsprüfer zeichnen sich seit jeher durch eine äußerst robuste Konstruktion aus. Sie halten selbst rauhsten Beanspruchungen stand. Vertrieben werden sie nunmehr in der Bundesrepublik von der Firma P. Gossen & Co. GmbH, Erlangen.



# Rasterkorrektur für die Farbbildröhre

Beim Entwurf eines Ablensystems für Fernsehempfänger muß stets ein Kompromiß zwischen einem geometrisch guten Raster und der Punktschärfe geschlossen werden. In Schwarzweiß-Fernsehempfängern sind die Ablenspulen so bemessen, daß – unter Verlust an Punktschärfe – in den Bildecken ein rechteckiges Raster geschrieben wird. Dadurch wird das Auflösungsvermögen geringer, was in diesem Fall jedoch nicht so wichtig ist wie ein einwandfreies Raster.

Bei einer Farbbildröhre vom Lochmaskentyp mit drei Strahlensystemen wird es mit zunehmendem Ablenkwinkel schwieriger, ein geometrisch einwandfreies Raster mit noch guter Punktschärfe zu schreiben. Gute Punktschärfe (kleinster Bildpunkt-Durchmesser) ist aber erforderlich, um die Farbreinheit des Rasters zu gewährleisten. Bei Farbbildröhren mit 70° Ablenkwinkel konnte ein rechteckiges Raster bei genügend kleinem Punktdurchmesser noch durch einen Kompromiß in der Konstruktion der Ablenspulen erzielt werden. Bei 90° Ablenkung ist das nicht mehr möglich. Die Ablenkung der 90°-Farbbildröhre A 63-11 X liefert bei guter Punktschärfe ein kissenförmig verzeichnetes Raster (Bild 1).

Zum Ausgleich dieser Verzeichnung ist es erforderlich, den Strom der Horizontalablenkung parabelförmig mit der Vertikalablenkfrequenz und den Strom der Vertikalablenkung parabelförmig mit der Horizontalablenkfrequenz zu modulieren. Die Ablenkströme müssen also die in Bild 2 schematisch gezeigte Form haben ( $T_H$  = Halbbildperiode,  $T_V$  = Zeilenperiode). Eine solche Modulation läßt sich mit einer Transduktorschaltung ohne zusätzlichen Aufwand an aktiven Elementen erreichen. Die bisher entwickelten Transduktorschaltungen entnehmen den beiden Ablenkstufen, besonders der Horizontalablenkstufe, zu große Leistung.

In diesem Beitrag wird eine Schaltung beschrieben, die der Horizontal-Endstufe zusätzlich etwa 0,2 W und der Vertikal-Endstufe etwa 34 mW entnimmt. Durch die Parallelschaltung der Horizontalablenkspule mit der Arbeitswicklung des Transduktors verringert sich jedoch ihre Ablenkempfindlichkeit um annähernd 1,5 %. Die Horizontal-Endstufe muß also so dimensioniert werden, daß bei nichtkorrigiertem Raster eine um 1,5 % größere Bildbreite vorhanden ist.

## Aufbau der Transduktoren

Transduktoren sind steuerbare Induktivitäten. Ihre Wirkungsweise beruht darauf, daß die als Kernmaterial verwendeten Eisensorten oder Magnetkeramiken bei höheren Induktionen in den Sättigungsknick kommen und damit ihre Permeabilität verringern.

Bringt man auf einen magnetischen Kern zwei Wicklungen an, so kann man die Induktivität der einen dadurch verändern, daß man den Kern mit Hilfe der zweiten Wicklung mehr oder weniger stark vormagnetisiert (Bild 3). Dabei muß in Kauf genommen werden, daß von der ersten Wicklung, der Arbeitswicklung, eine unerwünschte Trans-

formation auf die zweite Wicklung, die Steuerwicklung, und umgekehrt stattfindet. Daher muß der Steuerkreis für die Frequenz, mit der die Arbeitswicklung betrieben wird, hochohmig sein, da sonst die Arbeitswicklung durch den Steuerkreis bedämpft wird. Bei dieser einfachen Schaltung ist also eine Abdrosselung des Steuerkreises erforderlich.

Eine elegantere Methode, diese Rückwirkung von der Arbeitswicklung auf die Steuerwicklung zu vermeiden, besteht darin, zwei gleiche Kerne zu verwenden. Man hat dann die Möglichkeit, durch Gegeneinschalten der Steuerwicklungen die in den Steuerkreis induzierten Spannungen sich gegenseitig auslöschen zu lassen. Für eine völlige Kompensation der in den Steuerkreis induzierten Spannungen ist es erforderlich, die Arbeitswicklungen parallel zu schalten, damit in jedem Moment, unabhängig vom Arbeitspunkt, an jedem Transduktor die gleiche Spannung liegt (Bild 4).

Schaltet man die Arbeitswicklungen ebenfalls in Reihe, so kompensieren sich die Spannungen im Steuerkreis nur dann vollständig, wenn kein Steuerstrom fließt. Fließt jedoch ein Steuerstrom, so ergibt sich je nach seiner Größe eine mehr oder weniger starke Rückwirkung (Bild 5).

Setzt man einmal eine z-förmige Magnetisierungskurve voraus und nimmt man an, daß der Kern durch den Steuerstrom gerade bis in den Sättigungsknick magnetisiert wird, so liegen die Arbeitspunkte der magnetischen Kreise 1 und 2 wie in Bild 6 gezeigt ( $A_1, A_2$ ). Wegen der Reihenschaltung der Arbeitswicklungen wird mit gleicher Feldstärke der eine Kern in die Sättigung ( $A_1$ ) und der andere aus der Sättigung ( $A_2$ ) herausgesteuert.

In dem gewählten Beispiel würde also die gesamte Arbeitsspannung während der ersten Hälfte der Periode des Laststromes

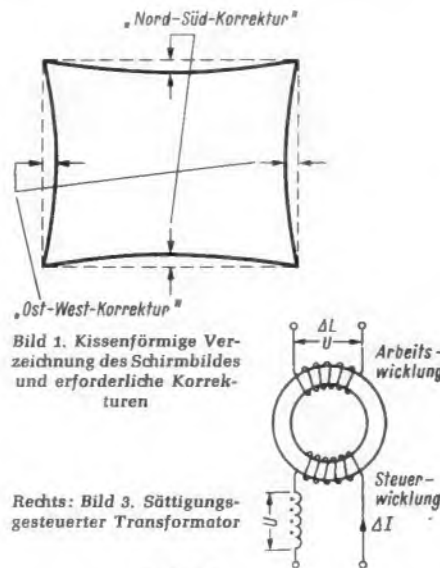


Bild 1. Kissenförmige Verzeichnung des Schirmbildes und erforderliche Korrekturen  
Rechts: Bild 3. Sättigungsgesteuerter Transformator

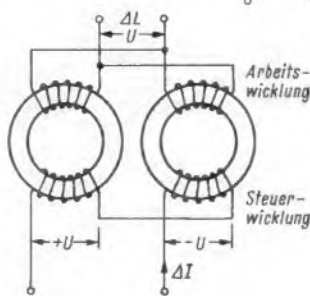


Bild 4. Zwei sättigungsgesteuerte Transformatoren mit Parallelschaltung der Arbeitswicklungen. Es findet keine Rücktransformation von den Arbeitswicklungen auf die Steuerwicklungen statt

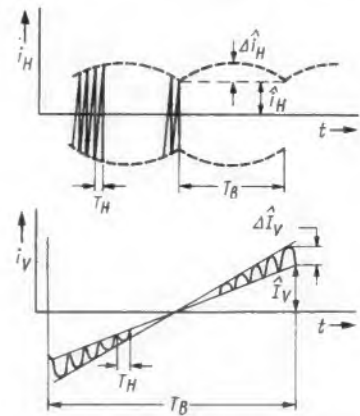


Bild 2. Für die Korrektur erforderlicher Verlauf (schematische Darstellung) des Horizontalablenkstromes  $i_H$  und des Vertikalablenkstromes  $i_V$ . Die Amplitude des Horizontalablenkstromes muß sich über eine Halbbildperiode  $T_H$  parabelförmig ändern. Der Vertikalablenkstrom muß mit einer parabelförmigen Modulation (jede Parabel von der Zeilendauer  $T_H$ ) versehen sein

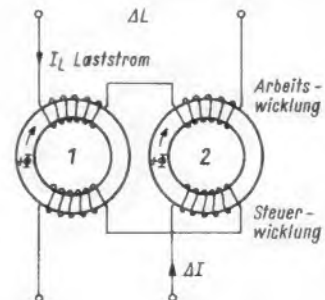


Bild 5. Zwei sättigungsgesteuerte Transformatoren mit Reihenschaltung der Arbeitswicklungen. Arbeitswicklungen und Steuerwicklungen sind nur im linearen Teil der Magnetisierungskurve entkoppelt

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Valvo GmbH.

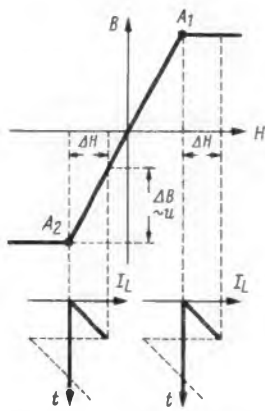


Bild 6. Magnetisierungskurve mit eingezeichneten Arbeitspunkten für die Schaltung nach Bild 5

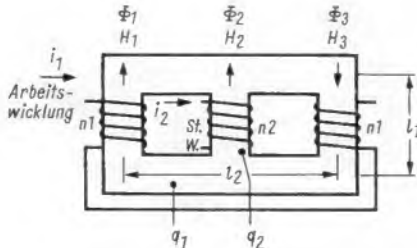


Bild 7. Transduktorkern mit zwei getrennten, in Serie geschalteten Arbeitswicklungen, um eine lineare Entkopplung der Steuer- und Arbeitswicklung zu erzielen (vgl. Text)

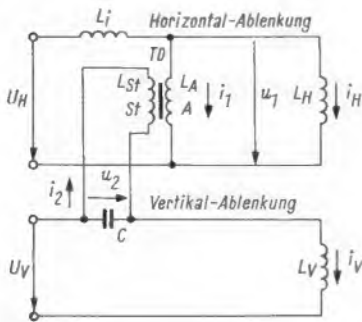


Bild 8. Prinzipschaltung für die Rasterkorrektur mit einem Transduktor TD zur Erläuterung der Wirkungsweise in Verbindung mit Bild 2

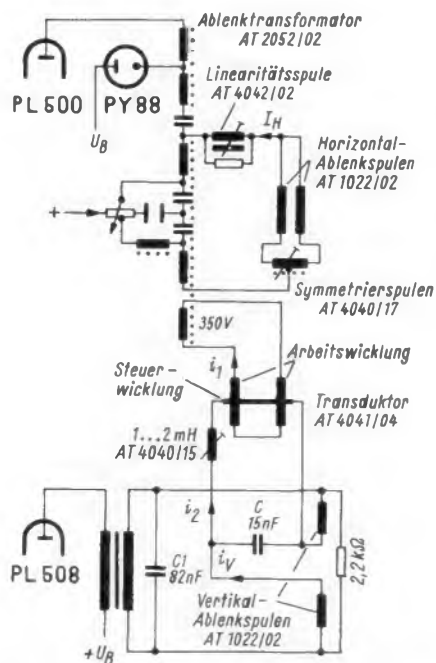


Bild 9. Schaltungsauslegung des Ablenteils eines Farbfernsehempfängers mit Transduktor für die Rasterkorrektur

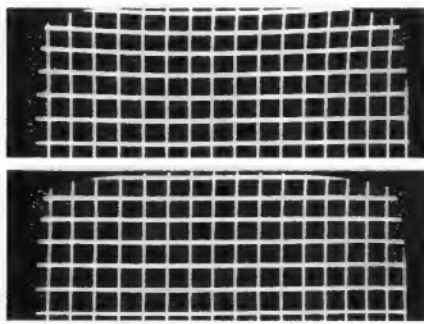


Bild 10. Aufnahmen des nicht korrigierten (oben) sowie des korrigierten Rasters (unten)

an der Wicklung des Transduktors 2 abfallen und sich damit in den Steuerkreis transformieren. Während der zweiten Hälfte der Laststromperiode vertauschen die Kerne ihre Funktion, jedoch hat die in den Steuerkreis induzierte Spannung, wegen des anderen Wickelsinns der Spule, entgegengesetzte Polarität. Im Steuerkreis wird also eine Spannung mit der doppelten Frequenz der Spannung an der Arbeitswicklung induziert. Vertauscht man die Polarität des Steuerstromes, so tauschen die Arbeitspunkte A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> ihre Plätze, und damit polt sich auch die in den Steuerkreis induzierte Spannung um. Verläuft der Sättigungsknick nicht so ausgeprägt, wie hier angenommen, so ist die im Steuerkreis induzierte Spannung, besonders bei Impulsbetrieb der Arbeitswicklung, entsprechend stärker verschliffen.

Beiden Schaltungen ist gemeinsam, daß mit zunehmendem Steuerstrom die Induktivität abnimmt und daß man statt der zwei getrennten Kerne einen EI- bzw. EE-Kern verwenden kann. Die Anordnung der Spulen ist dann wie in Bild 7.

#### Prinzip der Korrektur

Eine Ost-West-Korrektur (vgl. Bild 1) kann nach dem Schema in Bild 2 (oben) dadurch erreicht werden, daß die Induktivität der Horizontalablenkspule parabolförmig im Rhythmus der Halbbildfrequenz geändert wird. Die Induktivität sollte also etwa einer Beziehung von der Form

$$L_H = L_{H0} + a i_V^2$$

folgen (wenn man die Modulation des Stromes der Vertikalablenkung unberücksichtigt läßt).

In der Schaltung nach Bild 8 wird die Steuerwicklung St des Transduktors vom Strom der Vertikalablenkung durchflossen, wodurch sich die Induktivität L<sub>A</sub> der Arbeitswicklung A ändert. Sobald der Strom i<sub>V</sub> (gleichgültig, in welcher Richtung er fließt) den Kern in die beginnende Sättigung gesteuert hat, wird die Induktivität kleiner. Der Ablenkstrom i<sub>H</sub> ist (von Zeilenmitte an gezählt)

$$i_H = \frac{U_H t}{L_H + L_i + \frac{L_1 L_H}{L_A}}$$

so daß die Korrektur in dem gewünschten Sinne erfolgt.

Der Strom der Vertikalablenkung würde jedoch durch die Transformatorwirkung im Horizontalablenkkreis auch noch unmittelbar erscheinen, weil der Transformator nicht im Leerlauf betrieben wird. Diese unmittelbare Transformatorwirkung läßt sich vermeiden, wenn man die Arbeitswicklung nach Bild 7 in zwei Teilen auf zwei Schenkeln des Kernes aufbringt. Der Fluß Φ<sub>2</sub> der Steuerwicklung erzeugt gegensinnige Spannungen in den in Reihe geschalteten Teilen der Arbeitswicklung. Also werden nur die nicht-linearen Komponenten der Flüsse wirksam.

Auch in umgekehrter Richtung sind die Wicklungen linear entkoppelt, weil der Fluß Φ<sub>1</sub> = Φ<sub>3</sub> keine Spannung in der Steuerwicklung induziert, solange im linearen Bereich der B = f(H)-Kurve des Kernes gearbeitet wird.

Für die Nord-Süd-Korrektur (vgl. Bild 1) sind nach dem Muster von Bild 2 (unten) zwei Zusammenhänge erforderlich. Dazu sei auf die Schaltungsmöglichkeit nach Bild 8 verwiesen. Zunächst muß der Strom der Arbeitswicklung in der Steuerwicklung einen parabelförmigen Zusatzstrom induzieren, und außerdem muß die Amplitude dieses Zusatzstromes dem Strom der Vertikalablenkung proportional sein. Die Induktivität der Steuerwicklung hängt jedoch in ähnlicher Form vom Strom der Arbeitswicklung ab wie umgekehrt. Für die Induktivität der Steuerwicklung gilt in grober Näherung also:

$$L_{St} = L_{St0} - b i_H^2$$

In der Serienschaltung von L<sub>St</sub> und L<sub>V</sub> in Bild 8 würde bei C = 0 eine Gleichung

$$(L_V + L_{St0} - b i_H^2) i_V = U_V t + \text{const.}$$

folgen oder (für L<sub>V</sub> ≫ L<sub>St0</sub> - b i<sub>H</sub><sup>2</sup>)

$$i_V = (U_V t + \text{const.}) \frac{1}{L_V + L_{St0}} \cdot \left(1 + \frac{b}{L_V + L_{St0}} i_H^2\right)$$

Danach ist zwar der Zusatzstrom, der von i<sub>H</sub> induziert wird, dem linear anwachsenden Vertikalablenkstrom proportional, aber die Parabeln haben die falsche Polarität. Diese läßt sich auch nicht dadurch ändern, daß man die Wicklung umpolt.

Die Richtung des überlagerten Stromes läßt sich umkehren, wenn - wie in Bild 8 dargestellt - eine kleine Kapazität C eingefügt wird. Der aus dieser Kapazität und der Induktivität der Steuerwicklung bestehende Schwingkreis (L<sub>V</sub> kann dabei vernachlässigt werden) muß dazu eine Eigenfrequenz haben, die unterhalb der Zeilenfrequenz liegt.

Der Absolutwert der Korrektur hängt bei gegebener Ablentschaltung von den Induktivitäten des Transduktors und von der Form der Magnetisierungskurve ab. Mit Hilfe der Größe des Kondensators C in Bild 8 kann innerhalb bestimmter Grenzen die Nord-Süd-Korrektur unabhängig von der Ost-West-Korrektur eingestellt werden. Außerdem kann die Form der Parabel durch die Form der Schenkel des EI-Kernes sowie durch Luftspalte beeinflusst werden. Anstelle des EI-Kernes läßt sich auch ein EE-Kern verwenden.

#### Praktische Schaltung

Bild 9 zeigt die wesentlichen Teile einer üblichen Ablentschaltung mit eingefügtem Transduktor. Darin kann mit Hilfe einer Serieninduktivität für die Steuerwicklung die Korrektur der Kissenverzerrung angepaßt werden (Bild 10).

Für die exakte Arbeitsweise des Transduktors ist es erforderlich, daß die Charakteristika der beiden Teile der Arbeitswicklungen symmetrisch sind. Der Kern darf aus diesem Grund keinen Fremdfeldern ausgesetzt sein; auch darf kein vormagnetisierender Gleichstrom durch die Arbeitswicklung fließen (z. B. bei Bildverschiebungen). Aus diesem Grunde wird der Transduktor nicht unmittelbar parallel zu der Horizontalablenkspule angeschlossen, sondern an eine Hilfswicklung des Ablenktransformators.

## Über die richtige Hi-Fi-Beratung

Das Hi-Fi-Beratungszentrum wurde im Dezember 1965 in Betrieb genommen, und zwar auf Grund einer Empfehlung des Fachverbandes der Radio-Fernseh-Industrie aus dem Jahre 1963, derzufolge an den Hauptsitzen der Hersteller von Hi-Fi-Geräten solche Informationszentren eingerichtet werden sollen. Dort wird nur beraten, niemals verkauft.

Die erste Frage geht an Herrn Kaemmerer: *Wie sehen Sie als Fachhändler die Einrichtung eines solchen Studios? Erkennen Sie darin vielleicht eine Art Mißtrauensklärung dem Handel gegenüber – denn man könnte, scharf formuliert, sagen „Wenn solche Beratungs- und Vorführstudios nötig sind, dann deswegen, weil der Handel seine Funktion auf diesem Gebiet nicht voll erfüllt“?*

Zweifelloos gibt es immer zwei Betrachtungsweisen. Nun herrscht in unserer Branche volle Freiheit, d. h. jede Art von Händler verkauft Hi-Fi-Anlagen, aber keiner von ihnen ist in der Lage, das vielfältige Angebot, das uns die Industrie bringt, in letzter Vollkommenheit zu führen und vorzuführen. Ich sage es betont: Wir sehen die Einrichtung dieses Hi-Fi-Tonstudios positiv. Wir – das ist der Hannoveraner Fachhandel. Er freut sich, wenn eine fördernde Beratung geleistet wird. Von diesen offenen Räumen, wo nicht verkauft wird, geht eine zusätzliche Werbung aus, insbesondere betrifft das jenes Publikum, das beiläufig hereinkommt, gut informiert wird und mit solidem Wissen versehen ein Fachgeschäft betritt, was heißen soll: durchweg mit einem festen Kaufwunsch. – Das ist der Idealfall, nicht immer geht das so reibungslos, denn wenn ein Interessent beim Händler ankommt, der die hier gezeigten Erzeugnisse nicht führt, so dürfte dieser versuchen, die Beratungstätigkeit ein wenig abzuwerten und wird dem Kunden das verkaufen wollen, was er vorrätig hat.

Herr Knauer, was erwartet Telefunken von dem Zentrum? Was hat es gekostet, wie hoch sind die monatlichen Aufwendungen?

In erster Linie will Telefunken mit diesem Studio seinen Beitrag zur Förderung des Stereogedankens leisten. Das geschieht durch Einzelgespräche mit Musikvorführungen und durch wöchentliche Stereokonzerte in den Abendstunden, die von jedermann kostenlos besucht werden können. Es kann dabei nicht ausbleiben, daß wir die Gedanken der Kunden ein wenig auf unsere Marke lenken. Natürlich erwarten wir von unserer ausschließlich beratenden Tätigkeit, die auch Fernseh-, Tonband- und Diktiergeräte einschließt, einen Erfolg und darum scheuten wir nicht, die Investitionen von über 100 000 DM und die monatlichen Aufwendungen von etwa 5000 DM. Uns lag daran – um für das Publikum gut erreichbar zu sein –, Räume in der City mit Parkplatz vor der Tür zu bekommen.

Besteht die Gefahr, das evtl. Kunden, die von außerhalb der Stadt mohnenden Fachhändlern nach hier geschickt werden,

Nur zehn Prozent aller Bundesbürger sind über High-Fidelity und Stereophonie so weit informiert, daß sie sich selbst ein Urteil bilden können. Wird von Industrie und Fachhandel genug getan, um die restlichen 90 Prozent zu unterrichten? Darüber sprachen in Hannover im Telefunken-Hi-Fi-Beratungsstudio dessen Leiter Wilfried Knauer, der Geschäftsführer der Firma Bild und Ton, Hannover, Joachim Dieter Kaemmerer, und FUNKSCHAU-Chefredakteur Karl Tetzner.



Unsere Gesprächspartner Wilfried Knauer (rechts) und Joachim Dieter Kaemmerer

nach einer guten Beratung angesichts der modernen Stadtgeschäfte von ihren ländlichen Händlern abspringen und in der Stadt kaufen?

Kaemmerer: Ich sage klar nein. Der Konsument, der diesen Artikel kauft, wünscht ihn von seinem ihm langjährig bekannten Fachhändler zu beziehen. Nicht nur wegen des Service, sondern einfach wegen des Vertrauens zu dem Händler, den er jahrelang kennt und von dem er schon vieles bezogen hat. Ein solcher Kunde geht kaum in ein fremdes Geschäft und kauft eine Hi-Fi-Anlage so eben im Vorübergehen.

Sind die Menschen schon „stereo-bewußt“?

Außern manche Interessenten Enttäuschung darüber, daß hier im Studio nur ein Fabrikat zu finden ist, und meinen sie, dieses sei eine allgemeine Beratung für alle Marken?

Knauer: Nein, wirklich nicht. Das Publikum begrüßt einstimmig, daß hier eine Stelle geschaffen wurde, in der man sich – vor allem ohne eine Kaufverpflichtung spüren zu müssen – informieren lassen kann. Daß das Studio firmeneigen ist – es geht aus Schrift und Dekoration hervor – hindert Besucher nicht, hin und wieder nach Mitbewerbergeräten zu fragen, und was tut es schon, wenn wir einem Besucher erklären, wie er den Plattenspieler der Marke X an das Steuergerät der Marke Y anschließen kann? Wir dienen damit doch nur der Sache.

Sind Ihrer Meinung nach die Menschen im Bundesgebiet schon – um ein Modemort zu gebrauchen – etwas „hi-fi-minded“ oder „stereo-bewußt“ geworden?

Knauer: Ja, zumal die Presse über diese Themen viel berichtet hat; auch die Programmzeitschriften schreiben darüber. Ich bemerke, daß viele Menschen diesen Begrif-

fen gegenüber keinen so großen Abstand mehr haben wie etwa noch vor einem Jahr.

Kaemmerer: 1958 begannen wir mit der Nf-Stereophonie, aber es hat doch viele Jahre gedauert, bis die Leute wenigstens eine Ahnung von den Dingen bekamen. Die Anzahl der völligen Nichtwiser ist heute auf vielleicht zehn Prozent zusammengeschmolzen. Andererseits glaube ich, daß von unseren Kunden und Interessenten jetzt vielleicht 10 Prozent sehr gut Bescheid wissen, vier von zehn wissen manches, und der Rest weiß wenig oder nichts, er hat höchstens einmal gehört, daß es so etwas wie Stereo gibt.

Knauer: Das ist auch ganz meine Meinung, ich kann diese Erfahrung voll bestätigen.

Muß Stereo laut sein?

Manchmal hört man die Ansicht, daß Stereo und Hi-Fi doch immer „sehr laut“ sind, und diese Meinung hat der Einführung von Hi-Fi sehr geschadet.

Kaemmerer: Tatsächlich kann Stereo sehr leise sein, wenn man einen Kopfhörer aufsetzt und dann eine fast perfekte Stereophonie genießt.

Und welcher Prozentsatz der Stereo-Anhänger macht von dieser Möglichkeit Gebrauch?

Sicherlich nicht mehr als einer von Tausend.

Ist das auch Ihre Erfahrung, Herr Knauer?

Es kommt auf den Zuhörer an. In die Vorführung einer Stereo-Anlage beziehen wir jedenfalls den Kopfhörer meist mit ein.

Mir fehlt aber noch immer die Antwort auf die Frage der Lautstärkebelastigung durch Hi-Fi, vor der die Inhaber von Neubauwohnungen mit dünnen Wänden natürlich Angst haben.

Kaemmerer: Hier rächen sich die Sünden der ersten Zeit. Damals, bei der Einführung der Stereophonie nach 1958, steuerte man die noch nicht optimalen Verstärker bei allen Vorführungen voll aus... und das besonders auf Ausstellungen und Messen!

Knauer: Das kennen wir hier in Hannover sehr gut; nach jeder Hannover-Messe kommen Interessenten zu uns und fragen, ob denn Stereo unbedingt so laut sein muß, wie man es in Halle 11 gehört hat. Hier beginnt eine wichtige Phase im Gespräch. Ohne den Zuhörer in seinem Verständnis für die Technik zu überfordern, sprechen wir über einige wesentliche Punkte, wie Ausgangsleistung, Leistungsreserve und Klirrfaktor. Ausgesuchte Musikbeispiele überzeugen den Hörer, und wir beweisen, daß

nohe Verstärkerleistung nicht laute Musikwiedergabe bedeuten muß.

**Kaemmerer:** Die große Lautstärke muß ja nicht immer benutzt werden. Ich vergleiche in solchen Fällen unsere Branche mit dem Autohandel. Fahre ich mit einem Kleinwagen 50 km/h, so ist das ein grundsätzlich anderes Fahrgefühl, als wenn ich mich mit der gleichen niedrigen Geschwindigkeit in einem Mercedes 250 S bewege. — Stelle ich mit einer ganz billigen Stereo-Anlage eine mittlere Lautstärke ein, so klingt das viel schlechter, als wenn ich den gleichen Schalldruck mit einer hochgezüchteten und sehr starken Hi-Fi-Anlage erzeuge. Allein der unterschiedliche Klirrfaktor macht dann schon den Unterschied. Die Reserven sind ausschlaggebend, und das soll man jedem neuen Interessenten sehr genau erklären.

#### Was kostet die gute Stereo-Anlage?

*Qualität und Leistungsreserve kosten Geld. Wieviel muß heute ein Interessent ausgeben, um eine gute Anlage zu erwerben, wobei ich die höchsten Regionen der Super-Hi-Fi-Klasse einmal auszuschließen bitte?*

**Kaemmerer:** Eine gute Stereo-Anlage mit Plattenspieler, aber ohne Tonbandgerät, bekommt man heute schon für rund 1000 DM; das ist die Untergrenze. Wirkliche High-Fidelity beginnt bei 1500 bis 1800 DM.

**Knauer:** Sehr oft müssen wir bei unseren Besuchern zunächst einmal das Vorurteil ausräumen, daß eine gute Stereo-Anlage für anspruchsvolle Musikfreunde erst ab einer Preisgrenze von rund 2500 DM zu kaufen ist. Wenn wir ihnen dann unsere Anlagen vorführen, die preislich weitaus günstiger liegen, weckt diese Tatsache sofortige Kaufentschlüsse. Wir haben hier zwei Anlagen im Programm, und zwar das Steuergerät „Operette“ mit Hi-Fi-Plattenspieler und zwei Boxen für etwa 1100 DM und dann das Steuergerät „Opus studio“ mit 2 × 25 W, komplett mit Plattenspieler für ungefähr 1500 DM. Ich kann aus meiner Sicht nur sagen, daß das Interesse für beide Anlagen gleich groß ist. Aber ich berate nur, wie Sie wissen, fragen wir Herrn Kaemmerer als Verkäufer!

**Kaemmerer:** Der echte Stereo/Hi-Fi-Freund tendiert mehr zur 1500-DM-Klasse.

*Eine andere Frage: Wollen die Käufer Anlagen erwerben, die alle Wellenbereiche enthalten, oder geht der Zug zur Zeit zu guten FM-Tunern mit nachgeschalteten Verstärkern?*

**Kaemmerer:** Die Mehrzahl wünscht, schlicht gesagt, ein Radio, mit dem sie alles hören kann, nicht nur UKW. Der FM-Tuner dürfte der höheren und höchsten Preisklasse vorbehalten bleiben. Der Verkauf einer Stereo-Anlage wird leichter, wenn das neue Empfangsgerät den bekannten älteren Modellen in bezug auf Wellenbereiche gleicht.

#### Hf-Stereofonie zu wenig bekannt

*Ist dem durchschnittlichen Besucher ihrer Fachgeschäfte der Begriff der Hochfrequenz-Stereofonie genau bekannt?*

**Kaemmerer:** Nein, den genauen technischen Umfang kennen nur die erwähnten 10 Prozent. Vielleicht noch nicht einmal diese in allen Einzelheiten genau. Aber eine breite Publikumsschicht zeigt reges Interesse, weil sie schon von der UKW-Stereofonie gehört hat.

*Blieben wir einmal bei diesen zehn von Hundert: Sind diese mit Umfang und Inhalt der in Hannover vom Norddeutschen Rundfunk gebotenen Stereoprogramme zufrieden?*

**Knauer:** Leider nein, ich höre viel Kritik, insbesondere was die Sendezeit angeht. Hier in Hannover gibt es täglich eine Stunde Stereo zwischen 18 und 19 Uhr, gerade dann, wenn die Mehrzahl der Rundfunkstereo-Interessierten von der Arbeit kommt. Überdies ist das Programm im wesentlichen der klassischen Musik vorbehalten, nur einmal in der Woche wird vorwiegend leichte Musik gesendet — obwohl sich für Stereo auffällig viel junge Menschen interessieren.

*Sie wissen, daß es besser wird — der Norddeutsche Rundfunk ist dabei, sein UKW-Sendernetz für das Zweite Programm auf Stereo umzustellen, und dann soll es mehr Stereo-Musik zu besseren Zeiten geben, auch mehr leichte, dem Charakter des Zweiten Hörfunkprogramms angepaßte Musik.*

**Kaemmerer:** Ich von meiner Seite aus möchte die von Herrn Knauer mit Nein beantwortete Frage noch mit einem viel härteren Nein bedenken. Ich bin der Meinung, daß die Rundfunkanstalten das Interesse für Stereo im Hörfunk, das beispielsweise die Industrie mit so viel technischem und Werbeaufwand geweckt hat, regelrecht abwürgen, weil sie nicht in der Lage sind, Stereo zu ganz normalen Sendezeiten und in ausreichendem Umfang zu bringen.

*Herr Kaemmerer — ich widerspreche teilweise. Ihre Kritik betrifft den Norddeutschen Rundfunk, und sie gilt ganz zuerst für den Bayerischen Rundfunk, aber kaum für Anstalten wie etwa den Sender Freies Berlin mit bis zu dreißig Wochenstunden Stereo! Wir können bei diesem Gespräch in Hannover nur den Norddeutschen Rundfunk anpeilen. Dieser aber baut Stereo weiter aus; seit dem 1. September sind Teile des westlichen Niedersachsens stereo-versorgt!*

**Kaemmerer:** Alles gut und schön, aber es geht doch nicht an, einen sich entwickelnden Fortschritt zu bremsen, der Rundfunk wird doch von Öffentlich/rechtlichen Anstalten gemacht . . . !

*Wir drei hier sind einer Meinung, wir brauchen dazu kaum noch etwas zu sagen. Ich möchte noch wegen des Programminhalts fragen: leichtere Kost wird gewünscht?*

**Kaemmerer:** Ja, und wo bleiben bei uns die Stereo-Hörspiele? Der Sender Freies Berlin hat schon zehn aufgenommen, warum gibt es keinen Austausch?

#### Stereo-Schallplatte oder Stereo-Tonband?

*Der Tonträger für die Stereo-Musik ist heute noch ganz überwiegend die Schallplatte. Darf man sagen, daß auch das Tonband als Träger von Stereo-Musik an Bedeutung gewinnt?*

**Knauer:** In den Gesprächen um eine Stereo-Anlage fragt etwa die Hälfte unserer Gesprächspartner von sich aus nach einem passenden Tonbandgerät und ob sie die Stereo-Sendungen des Rundfunks auf Tonband aufnehmen und ihre wertvollen Schallplatten überspielen kann. Interesse ist zweifellos vorhanden, doch wird der Plattenspieler zunächst noch vor dem Tonbandgerät rangieren. Die restlichen 50 Prozent weisen wir darauf hin, daß die Stereo-Anlage durch ein Tonbandgerät erweitert werden kann.

*Kommen Kunden in den Laden und wollen bespielte Stereo-Bänder kaufen?*

**Kaemmerer:** Wir verkaufen seit einem Jahr mehr und mehr bespielte Tonbänder, darunter dominieren zweifellos die Stereoaufnahmen. Natürlich ist die Anzahl der verkauften Tonbänder mit Musik im Ver-

gleich zum Schallplattenumsatz noch gering. — Bleiben wir bei der Schallplatte: Heute ist niemand mehr bereit, eine Mono-Platte zu erwerben! Fast alle Schallplattenfreunde wissen, daß man die Stereoplatte mit dem Mono-Tonabnehmer spielen darf; Mißtrauische sind selten, und noch viel seltener kommt eine Kunde und bringt eine durch einen uralten, schweren Tonabnehmer zerstörte Stereoplatte zurück.

#### Angst vor zu hoher Leistung

*Nun nochmals zu einer technischen Frage zurück, die wir bereits angeschnitten haben. Viele Hersteller preisen Verstärker mit hoher Ausgangsleistung an, bis zu 2 × 40 W Musikleistung. Wie sind hier die Erfahrungen?*

**Kaemmerer:** Will man eine gute Anlage haben, dann empfehle ich stets 2 × 25 W Musikleistung; mit der Hälfte kommt man natürlich auch schon weit. Und es liegt ganz an der Beratung, dem Kunden klar zu machen, warum er diese hohe Leistung haben muß. Denken Sie an das vorhin erwähnte Beispiel mit dem Kleinwagen und dem Luxusautomobil. Stereofonie in bester Qualität, leise wiedergegeben, kann ich nur mit einem Hochleistungsgerät erreichen, nicht mit einem billigen!

**Knauer:** Bei meinen Vorführungen muß auch über die technischen Daten gesprochen werden. Dann schlagen viele Leute die Hände über dem Kopf zusammen, wenn ich von einer Ausgangsleistung von 2 × 25 W spreche.

*Das ist Musikleistung, wieviel Sinus-Dauerleistung?*

. . . 2 × 15 W! Wenn ich es den Interessenten etwa mit dem Beispiel des Kraftwagens erkläre, sind sie beruhigt. Manche hatten offenbar die Vorstellung, sie müssen die 50 W ständig voll aufgedreht haben. Auf diesem Gebiet gibt es noch viele Unklarheiten.

#### Der Tonarm hat eine Diamantnadel

*Wieviel kostet heute ein Hi-Fi-Plattenspieler, einer, der für unsere erwähnte 1500-DM-Anlage richtig ist?*

**Kaemmerer:** Mit Konsole usw. liegt man knapp unter 500 DM. Das ist dann ein Plattenspieler mit Magnettonabnehmer und selbstverständlich mit Diamantspitze.

**Knauer:** Bei unseren Beratungen kommt stets die Frage nach dem richtigen Plattenspieler, aber die Interessenten können sich oft nicht richtig ausdrücken. Sie sind aber ganz zufrieden, wenn sie hören, daß die neuen Magnetsysteme mit Diamantnadel — Diamant ist immer gut! — besser klingen und daß die Schallplatten durch den geringen Auflagedruck sehr geschont werden. Oft wird uns die Frage gestellt, ob man damit auch die alten 78er Schellackplatten abspielen kann. Wir haben das kürzlich in einem Stereokonzert demonstriert. Eine der alten 78er-Platten wurde mit einem Plattenspieler des Baujahres 1934 mit 125 g Tonarmauflegewicht abgespielt, dann haben wir die Platte gesäubert und mit einem Leichttonabnehmer mit Diamant, Abrundungsradius 65 µm, nochmals gespielt. Die Zuhörer waren verblüfft über die Qualität, die man der Pressung aus dem Jahre 1930 entlocken kann, selbstverständlich unter Benutzung von Rumpelfilter und Höhenbeschneidung am Hi-Fi-Verstärker. Offenbar gibt es noch viele alte Platten, die einen gewissen Erinnerungswert haben.

*Lassen die Plattenfreunde ihre Tonabnehmerndeln oft prüfen?*

Kaemmerer: Viel zu selten. Trotz ständiger Hinweise unsererseits kommen die Leute durchweg erst dann, wenn es zu spät ist, wenn also die Klangqualität bereits nachläßt – was bekanntlich bedeutet, daß die Nadeln stark abgenutzt sind und anfangen, die Platten zu zerstören.

**Transistor oder Röhre – Musikschrank oder Steuergerät?**

Eine Frage zur Bestückung der Verstärker: Der Trend verläuft hin zum Transistorverstärker – wird dieser Punkt im Beratungsgespräch diskutiert?

Knauer: Mit Fachwissen eigentlich nur unter den Hi-Fi-Fans, die sich damit befleiß haben. Aber natürlich weiß fast jedermann etwas vom Transistor, schon vom Reiseempfänger her, und man weiß auch, daß die Transistoren lange leben. Das ist oft für den Kaufentschluß entscheidend.

Kaemmerer: Ich bestätige das; nur die Individualisten, die Kenntnisreichen wissen etwas davon. Wichtig wird die Frage natürlich, wenn der Einbau der Anlage besprochen wird. Ein Unterbringen in Fächern ohne genügend Lüftung setzt Transistorbestückung voraus.

Musikschrank oder Hi-Fi-Anlage? Ist das heute noch ein Punkt von Bedeutung?

Kaemmerer: Ja, die Frauen vornehmlich möchten ein Möbelstück kaufen, der Mann hingegen wendet sich mehr dem Baustein zu. Das führt uns sofort zu der Frage nach den zusätzlichen Leitungen, die die getrennt aufgestellten Lautsprecher benötigen. Wir versuchen mit Architekten zusammenzuarbeiten, was uns bisher kaum gelungen ist. Die Architekten zeigten für unsere Bemühungen, die Leitungsverlegung vor Vollendung eines Baues zu diskutieren, keine Bereitschaft.

**Die Architekten haben kein Interesse**

Knauer: Dieselben Erfahrungen habe ich auch gemacht, obwohl wir jetzt schon ab und zu den Besuch eines Architekten verzeichnen können, nachdem in Versammlungen des Bundes Deutscher Architekten hier am Ort über unser Beratungszentrum gesprochen wurde. Aber in der Regel werden wir erst dann konsultiert, wenn der Rohbau abgeschlossen ist und die Möbel bestellt worden sind.

Fehlt es an der Aufklärung der Architekten? Die Antennenindustrie hat bei Gemeinschaftsantennen-Anlagen doch schon gute Erfahrungen mit den Architekten gemacht.

Kaemmerer: Hier ein Beispiel: Wir haben 500 Architekten im Raum Hannover mit drei aufeinander folgenden Schreiben mit diesem Thema konfrontiert und sie zu Diskussionsabenden eingeladen. Das Ergebnis war vernichtend: Auf 3 x 500 Schreiben hin kam nicht ein Architekt zu uns! Wir haben bisher etwa zehn große Stereoanlagen vor Abschluß des Rohbaues projektieren können – aber das war nur im Bekanntenkreis möglich, darüber hinaus: Fehlanzeige! Wir haben also auf diesem Sektor ganz trübe Erfahrungen gemacht.

Darf man also sagen, daß die Zusammenarbeit zwischen der Hi-Fi-Geräteindustrie nebst deren Vertriebsorganen und den Architekten noch sehr im argen liegt!

Kaemmerer: Klares Ja.

**Getrennter Tuner?**

Zur Gehäusegestaltung: Wird der getrennte Tuner/Verstärker oder die integrierte Bauweise mehr verlangt?

Kaemmerer: Hier unterscheiden wir wieder die beiden Kategorien Hi-Fi-Fan und Normalverbraucher. Ersterer bevorzugt die Bausteine, die er sich individuell zusammensetzen und die er auch nacheinander kaufen kann – die andere Kategorie wünscht Anlagen, evtl. in Truhenform, wie Telefunken-Bolero mit Plattenspieler, Abstimm- und Verstärkerteil in einem.

Wohin läuft bei Steuergeräten die Entwicklung? Zum technischen Äußeren mit blanken Knöpfen, nach Sachlichkeit also – oder weiterhin zur gemütlichen Holzumhüllung mit farblich abgestimmten Skalen usw.?

Kaemmerer: Wir bemerken in der letzten Zeit, daß bei entsprechender Erläuterung selbst die Hausfrauen nichts gegen ein technisches Äußere einzuwenden haben. Warum soll man im technisierten Zeitalter die Technik kaschieren?

Knauer: Ich kann das voll bestätigen. Doch fällt der Hausfrau der Entschluß leichter, wenn zumindest noch eine gewisse Verwandtschaft mit dem gewohnten Rundfunkgerät erkennbar ist. Vor allem sollte man

**Hörspiel-Verzerrer für den Tonbandamateur**

Mit dem nachstehend beschriebenen aktiven Klangfilter können innerhalb des Hörbereichs fünf Frequenzbänder einzeln oder beliebig gemischt übertragen werden. Dazu stehen in jedem Kanal fünf Einsteller zur Verfügung, von denen jeder ein bestimmtes Frequenzband durchläßt, sobald er geöffnet ist. Sind alle Potentiometer geschlossen, dann ist die Lautstärke Null, d. h. das Filter läßt nichts mehr durch. Die Möglichkeiten, die man mit einem solchen Klangfilter in der Hand hat, sind sehr vielfältig. Einige praktische Anwendungen sind am Schluß angeführt. Die technischen Daten des Klangregisters enthält Tabelle 1.

**Die Schaltung**

Da das Klangregister aus zwei gleichen Kanälen besteht (Bild 1), genügt die Funktionsbeschreibung für einen Kanal. Das Eingangssignal (max. 1,5 V<sub>eff</sub>) gelangt über die Stereo-Normbuchse und einen Koppelkondensator zum Gitter der ersten Röhre. Es ist eine Anodenbasis- oder Katodenfolgestufe, deren Zweck nicht die Verstärkung, sondern die Impedanzwandlung ist. Vom niederohmigen Katodenausgang erreicht das

nicht die Mühe scheuen, den Interessenten, z. B. anhand von Wohnzimmergrundrissen, bei der günstigsten Aufstellung seiner Stereo-Anlage zu beraten. Wo die Technik die Harmonie eines stilischeren Raumes keinesfalls stören darf, schlagen wir Verkleidungen oder spezielle Einbauten vor.

Die abschließende Frage: Welche Altersgruppe läßt sich hier vorwiegend beraten?

Knauer: Das sind, wie erwähnt, jüngere Leute, oft junge Ehepaare, deren Ansprüche aber durchaus unterschiedlich sind: Steuertruhe, Steuergerät in harter Technik oder mit gemütlichem Holz – alles wird gefragt.

Kaemmerer: In etwa stimmt das auch für uns im Handel, aber doch mit Schwerpunkt bei der Generation in mittleren Jahren, die aufgeschlossen genug ist, etwas technisches Verständnis mitbringt und finanziell ausreichend gepolstert ist – Leute, die es zu etwas gebracht haben und nun eine Stereo-Anlage für angemessen erachten.

Signal das Kernstück der Schaltung, nämlich das eigentliche Klangfilter (vgl. FUNKSCHAU 1962, Heft 21, Seite 554). Dieses Netzwerk ist so ausgelegt, daß die Maxima der jeweiligen Durchlaßkurven bei 40 Hz, 300 Hz, 1 kHz, 3 kHz und 10 kHz liegen (Bild 2).

Die Dämpfung, die das Netzwerk verursacht, wird durch die nachfolgende Verstärkerstufe, deren Verstärkungsziffer etwa 23 beträgt, wieder ausgeglichen. Der Katodenkondensator von 50 nF dient zur Kompensation des Höhenverlustes, den das Klangfilter verursacht. Um den Ausgang ebenfalls weniger störanfällig zu machen, ist auch hier noch eine Anodenbasisstufe vorgesehen.

Der niedrige Ausgangswiderstand (ca. 290 Ω) erlaubt den Anschluß von langen Leitungen. Der Eingang des rechten Kanals und die Ausgänge beider Kanäle wurden außer an die Normbuchsen auch noch an Telefonbuchsen gelegt. Das hat folgenden Sinn:

Man kann durch eine einfache, ungeschirmte Leitung mit Bananensteckern den Ausgang des linken Kanals mit dem Ein-

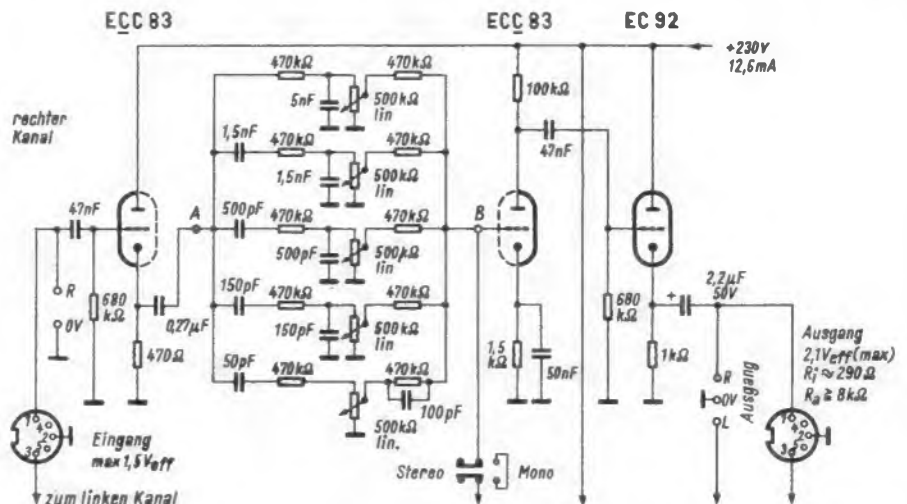


Bild 1. Schaltung des Hörspielverzerrers. Der linke Kanal ist vollständig identisch

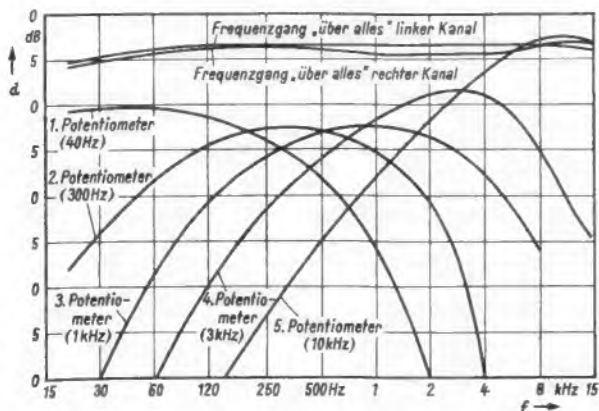


Bild 2. Frequenzkurven der verschiedenen Potentiometer-einstellungen und Frequenzgang „über alles“

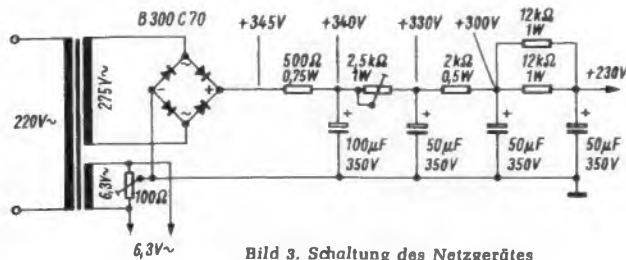


Bild 3. Schaltung des Netzgerätes

gang des rechten Kanals verbinden und hat somit die beiden Kanäle in Reihe geschaltet. Geht man nun mit einem monauralen Signal auf den Eingang des linken Kanals (über die Normbuchse), dann erreicht man mit den Filtern eine wesentlich schmalere Bandbreite der Durchlaßkurven. Dabei muß natürlich der Mono-Stereo-Schalter auf Stereo stehen. Bild 3 zeigt die Schaltung des zugehörigen Netzteils.

#### Aufbau und Verdrahtung

Der Aufbau der Verstärker ist verhältnismäßig unkritisch, weil die Verstärkung nicht sehr hoch ist. Trotzdem sei auch hier die Sternpunktterdung empfohlen, bei der zu-

nächst die Bauteile jeder Röhrenstufe an je einen isolierten Erdungspunkt und von dort über getrennte Leitungen an einen gemeinsamen Erdungspunkt an das Chassis gehen. Nicht ganz so einfach ist die Verdrahtung der Netzwerke. Man muß hierbei sorgfältig darauf achten, daß das Übersprechen vom Eingang zum Ausgang der Netzwerke verhindert wird. Gelingt das nicht ganz, so kommen trotz geschlossener Einsteller noch Höhen durch, und es macht sich beim Durchdrehen der Potentiometer für 40 Hz und 300 Hz eine eigenartige Klangbildveränderung während des Drehens bemerkbar.

#### Anwendungsbeispiele

Die einfachste Anwendung ist das Überspielen mit Frequenzgangkorrektur von Tonband zu Tonband. Man kann hierbei Mängel korrigieren, die die Aufnahme des abspielenden Tonbandes enthält, wie Höhenabfall, Rauschen, zu wenig oder zu viel Präsenz, Brummen, zu wenig oder zu viel Bässe. Natürlich läßt sich das Gerät auch als einfaches Stereo- oder Mono-Klangregister zur Geschmacksentzerrung verwenden.

Sehr reizvoll ist die Verbindung des Klangregisters mit einem der üblichen Nachhallgeräte, die mit Federn o. ä. arbeiten. Hierbei kann man beliebige Frequenzbänder verhalten, z. B. nur die Höhen bei der Aufnahme eines Saxophons. Bei der Klarinette wird man mehr eine dunklere Farbe des Nachhalls bevorzugen usw. Die Klangfarbe des Nachhalls kann damit gleichzeitig bestimmen, ob ein Instrument (z. B. Elektrogitarre) hart oder weich klingt. Weiterhin kann man den so gefärbten Nachhall zur künstlichen Nachbildung der Raumakustik von verschiedenen Räumen benutzen. Die Tabelle 2 gibt über die erzielbaren Effekte Auskunft.

Nicht nur für die Verzerrung des Nachhalls läßt sich das Klangregister verwenden, sondern auch für die Verzerrung der Instrumente selbst. Tabelle 3 soll einen Überblick darüber geben, wie einige gebräuchliche Instrumente verzerrt und mit Effekten (wie Nachhall und Echo) versehen werden können.

Tabelle 2. Erzielbare Effekte in Verbindung mit einem Hallgerät

Vom Filter betonter Frequenzbereich	Halldauer	Effekt
ohne Filter	lang	Kirchenraum
ohne Filter	kurz	Konzertsaal
über 800 Hz	lang	Raum mit Kachelwänden, Hallenbad
über 800 Hz	kurz	gepflasterte, enge Straße zwischen Häusern
300...800 Hz	lang	Badezimmer
300...800 Hz	kurz	Keller, Treppenhaus
unter 200 Hz	lang	Gewitter, Tunnel
unter 200 Hz	kurz	unterirdische Gänge

Tabelle 3. Effekt-Verzögerung von Musikinstrumenten

Instrumente	Effekte	Verzerrung
Akkordeon	etwas Nachhall	Höhenanhebung
Banjo	kein Nachhall	meist unverzerrt
Cembalette	etwas Nachhall	Höhenanhebung
Gitarre	Nachhall/Echo	verzerrt
Hammond-Orgel	etwas Nachhall	Höhenanhebung
Klavier	etwas Nachhall	im allgemeinen verzerrbar
Posaune	Nachhall	unverzerrt
Saxophon	Nachhall	Höhenanhebung
(Tenor- und Sopran-) Schlagzeug	Nachhall/Echo	Höhenanhebung
Trompete	Nachhall	unverzerrt

Beim Produzieren eigener Hörspiele können durch Verzerrungen ebenfalls recht gute Effekte erzielt werden, etwa eine Teletonstimme, wenn nur ein Potentiometer (1 kHz oder 3 kHz) geöffnet wird.

Die Reihe der Anwendungen des Klangregisters könnte noch lange fortgesetzt werden, es ist jedoch sehr reizvoll, selbst verschiedene Möglichkeiten auszuprobieren.  
Werner Scholz

## Hochwertige Tonbandgeräte

Die bekannten Revox-Tonbandgeräte der Baureihe G 36, die seit kurzem in Deutschland gefertigt werden, kommen in drei verschiedenen Stereomodellen auf den Markt, nämlich mit Zweispur bei 9,5 und 19 cm/sec, mit Vierspur bei 9,5 und 19 cm/sec und mit Zweispur bei 19 und 38 cm/sec. Die Maschinen sind nach Gesichtspunkten der professionellen Technik gebaut. Zwei spezielle Wickelmotoren übernehmen den Antrieb für das sehr schnelle Umspulen, wodurch Bandabschnitte auch in großen Wickeln in relativ kurzer Zeit zu finden sind. Dieselben Motoren regeln bei Aufnahme und Wiedergabe den Bandzug.

Elektromagnetisch betätigte Servobremesen stoppen das Band schnell und behutsam. Ein drehzahlstabiler Synchron-Tonmotor treibt über eine elastisch gekuppelte Schwungmasse direkt das Tonband an. Ein massiver Druckfußblock verbindet das Antriebssystem mit dem Tonkopfräger und den Bandführungen. Drei Stereo-Ringkern-Tonköpfe ermöglichen die Aufnahmekontrolle „über Band“. Die Geräte enthalten einen neuartigen kontaktlosen Endscharter, der das Band mit einem Lichtstrahl abtastet. Neben der hohen Funktionssicherheit bietet dieser Endscharter zusätzlich den Vorteil, daß das Band durch Einfügen einer Klarfolie an jeder beliebigen Stelle automatisch gestoppt werden kann.

Professionellen Charakter weisen auch die Aufnahme- und Wiedergabeverstärker auf. Sie enthalten u. a. gleichstromgeheizte Eingangsstufen, übersteuerungssichere Aufnahmeverstärker und 6-W-Gegentakt-Endstufen.

Tabelle 1. Technische Daten des Klangregisters

Eingangswiderstand	880 kΩ
maximale Eingangsspannung	1,5 V <sub>eff</sub>
Ausgangsimpedanz	ca. 290 Ω
Abschlußwiderstand	≥ 8 kΩ
Ausgangsspannung (bei U <sub>e</sub> = 1,5 V)	2,1 V <sub>eff</sub>
Verstärkung bei Stereo	1,4fach
Verstärkung bei Mono	0,7fach
Frequenzgang ohne Netzwerk	20 Hz bis 20 kHz + 0 - 0,5 dB 10 Hz bis 180 kHz + 0 - 3 dB
Frequenzgang mit Netzwerk, alle Einsteller offen	20 Hz bis 20 kHz ± 1,5 dB
Frequenzgang beide Kanäle in Reihe, alle Einsteller offen	30 Hz bis 20 kHz + 1 dB - 2,5 dB
Klirrfaktor k <sub>ges</sub> bei konstanter Ausgangsspannung von 1 V, Schalterstellung Stereo, alle Potentiometer offen:	

Frequenz	Links	Rechts
30 Hz	1,43 %	1,22 %
60 Hz	1,3 %	1,38 %
1 kHz	1,1 %	1,46 %
5 kHz	0,88 %	1,32 %
10 kHz	1,6 %	1,65 %

# Kapazitäten einfacher Leitergebilde

## Kp 11

2. Ausgabe  
3 Blätter

### 1 Kapazität eines Leiters im leeren Raum

Die Formeln 1 bis 3 sind nur theoretisch von Bedeutung, da die Voraussetzung, die Gegenelektrode befinde sich als leitende Hülle im Unendlichen, nicht oder kaum zutrifft. Jedoch sind sie gut zu gebrauchen, um rasch Kapazitäten von bestimmten Gegenständen abzuschätzen. Befindet sich diese Gegenelektrode in Entfernungen, die groß gegen die Abmessungen (Radius der Kugel) sind, so ist die Kapazität praktisch gleich der in folgenden Formeln errechneten.

#### Fall 1. Kugel

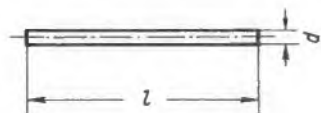


$d$  = Kugeldurchmesser (cm)

Bild 1. Kugel

$$C = 0,555 d \text{ (pF)}$$

#### Fall 2. Gerade ausgespannter Draht



$d$  = Durchmesser des Drahtes (cm)

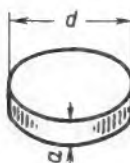
$l$  = Drahtlänge (cm)

Bild 2. Gerade ausgespannter Draht

$$C = \frac{0,555 \cdot l}{\ln \frac{2l}{d}} = \frac{0,241 l}{\lg \frac{2l}{d}} \text{ (pF)}$$

gültig für:  $d < l$

#### Fall 3. Kreisplatte



$d$  = Durchmesser der Platte (cm)

$a$  = Dicke der Platte, Scheibe (cm)

Bild 3. Kreisscheibe

$$C = 0,353 \cdot d \text{ (pF)}$$

gültig für:  $a < d$

$$C = 0,353 d \left( 1 + \frac{a}{1,57 d} \right) \text{ (pF)}$$

gültig unter Berücksichtigung der Plattenstärke.

### 2 Kapazität eines oder mehrerer Leiter gegen eine unendliche, leitende Ebene (Erde)

#### Fall 4. Kugel über der Erde



$d$  = Kugeldurchmesser (cm)

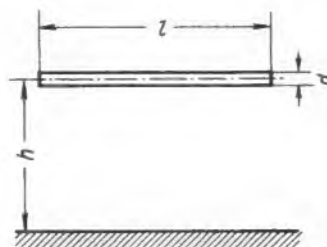
$h$  = Mittelpunktstand von der Erde (cm)

Bild 4. Kugel über einer leitenden Fläche

$$C = 0,555 d \left( 1 + \frac{d}{4h} \right) \text{ (pF)}$$

gültig für:  $d < h$

#### Fall 5. Gerader Draht, parallel zur Erde



$d$  = Drahtdurchmesser (cm)

$l$  = Drahtlänge (cm)

$h$  = Abstand der Drahtachse von der Erde (cm)

Bild 5. Horizontaler Draht über Erde

$$C = \frac{0,241 l}{\lg \left[ \frac{2h}{d} \left( 1 + \sqrt{1 - \left( \frac{2h}{d} \right)^2} \right) \right]} \text{ (pF)}$$

gültig für:  $l > h$

$$C = \frac{0,241 l}{4h \lg \frac{d}{h}} \text{ (pF)}$$

gültig für:  $l > h > d$

Ist  $l$  nicht sehr groß gegen  $h$ , aber  $h > d$ , dann gelten folgende Formeln:

$$C = \frac{0,241 \cdot l}{4h \lg \frac{d}{h} - k_1} \text{ (pF)}$$

$k_1$  siehe Tabelle 1

$$C = \frac{0,241 \cdot l}{\lg \frac{2l}{d} - k_2} \left[ \begin{array}{l} \text{nur für} \\ \frac{l}{4h} \leq 1 \end{array} \right] \text{ (pF)}$$

$k_2$  siehe Tabelle 2

Tabelle 1.  $k_1 = f \left( \frac{2h}{l} \right)$

Tabelle 2.  $k_2 = f \left( \frac{2h}{l} \right)$

$\frac{2h}{l}$	$k_1$	$\frac{2h}{l}$	$k_1$
0	0	1,5	0,450
0,1	0,042	2	0,54
0,2	0,082	2,5	0,61
0,3	0,121	3	0,68
0,4	0,157	4	0,79
0,5	0,191	5	0,87
0,6	0,223	6	0,96
0,7	0,254	7	1,01
0,8	0,283	8	1,07
0,9	0,310	9	1,12
1,0	0,336	10	1,16
		12	1,23
		15	1,32
		20	1,45

$\frac{2h}{l}$	$k_2$
0,5	0,380
0,75	0,280
1,0	0,210
1,5	0,145
2,0	0,110
2,5	0,085
3,0	0,075
3,5	0,065
4,0	0,057
4,5	0,050
5,0	0,043

# Kp 11

## Berechnungsbeispiel für Fall 5:

Gegeben:  $l = 500 \text{ cm}$ ,  $h = 1000 \text{ cm}$ ,  $d = 0,3 \text{ cm}$ .

Nach Formel (5,2):

$$C = \frac{0,241 \cdot 500}{\lg \frac{4 \cdot 1000}{0,3} - 0,790} = 36,2 \text{ pF}$$

$$\frac{2h}{l} = \frac{2000}{500} = 4; k_1 = 0,790$$

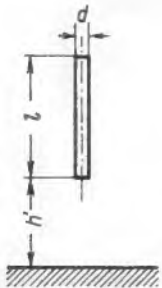
Nach Formel (5,3):

$$C = \frac{0,241 \cdot 500}{\lg \frac{2 \cdot 500}{0,3} - 0,057} = 34,8 \text{ pF}$$

$$\frac{2h}{l} = \frac{2000}{500} = 4; k_2 = 0,057$$

An Hand dieses Beispiels sei darauf hingewiesen, daß sich für verschiedene Leitergebilde die Kapazitätswerte nur aus Näherungsrechnungen ermitteln lassen. Je nach den dabei gemachten Vernachlässigungen weichen die nach den einzelnen Formeln errechneten Ergebnisse mehr oder weniger voneinander ab. Jedoch sind im allgemeinen die Abweichungen im Verhältnis zur verlangten Genauigkeit vernachlässigbar.

## Fall 6. Gerader, senkrecht zur Erdoberfläche ausgespannter Draht



$h'$  = Entfernung vom Fußpunkt des Drahtes bis zur Erde (cm)  
 $l$  = Drahtlänge (cm)  
 $d$  = Drahtdurchmesser (cm)

Bild 6. Vertikaler Draht über Erde

$$C = \frac{0,241 \cdot l}{\lg \frac{4l}{d}} \text{ (pF)}$$

gültig für:  $d < l$

$$C = \frac{0,241 \cdot l}{\lg \frac{2l}{d} - k_3} \text{ (pF)}$$

$k_3$  siehe Tabelle 3.

Tabelle 3.  $k_3 = f\left(\frac{h'}{l}\right)$

$\frac{h'}{l}$	$k_3$	$\frac{h'}{l}$	$k_3$
0,02	0,403	1,0	0,207
0,04	0,384	1,5	0,188
0,06	0,369	2,0	0,177
0,08	0,358	2,5	0,170
0,10	0,345	3	0,165
0,15	0,323	4	0,157
0,20	0,305	5	0,152
0,25	0,291	7	0,148
0,30	0,280	10	0,144
0,40	0,261	$\infty$	0,133
0,50	0,247		
0,60	0,238		
0,70	0,227		
0,80	0,219		
0,90	0,213		

## Berechnungsbeispiel zu Fall 6:

Gegeben:  $l = 10 \text{ cm}$ ,  $h' = 20 \text{ cm}$ ,  $d = 0,1 \text{ cm}$ .

Nach Formel (6):

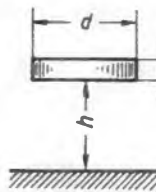
$$C = \frac{0,241 \cdot 10}{\lg \frac{4 \cdot 10}{0,1}} = 0,93 \text{ pF}$$

Nach Formel (6,1):

$$C = \frac{0,241 \cdot 10}{\lg \frac{2 \cdot 10}{0,1} - 0,177} = 1,13 \text{ pF}$$

$$\frac{h'}{l} = \frac{20}{10} = 2; k_3 = 0,177$$

## Fall 7. Kreisscheibe, parallel zur Erdoberfläche

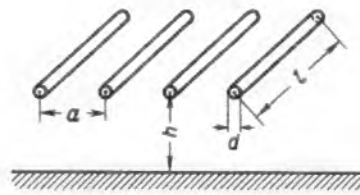


$h$  = Abstand der Scheibe von der Erde (cm)  
 $d$  = Durchmesser der Scheibe (cm)  
 $a$  = Dicke der Scheibe (cm)

Bild 7. Kreisscheibe, parallel zu einer leitenden Fläche

Ist  $h$  groß gegen  $d$  und  $a$ , dann gelten die Formeln von Fall 9

## Fall 8. Parallele Drähte, im gleichen Abstand über der Erde, horizontal liegend, parallel geschaltet



$l$  = Länge der Drähte (cm)  
 $d$  = Leiterdurchmesser (cm)  
 $n$  = Zahl der Drähte  
 $a$  = Abstand zwischen zwei benachbarten Leitern (cm)  
 $h$  = Höhe über Erde (cm)

Bild 8. Parallele Drähte, horizontal, über Erde

$$(6) \quad C = \frac{0,241 \cdot l}{k_4} \text{ (pF);} \tag{8}$$

$$k_4 = \frac{k_5 + (n-1)k_6}{n} - k_7;$$

$$(6,1) \quad k_5 = \lg \frac{4h}{d} - k_1, \quad k_6 = \lg \frac{2h}{a} - k_1$$

$k_1$  siehe Tabelle 1,  $k_7$  siehe Tabelle 4.

gültig für:  $(n-1) \cdot a \leq \frac{l}{4}$

Tabelle 4.  $k_7 = f(n)$

$n$	$k_7$	$n$	$k_7$
2	0	14	0,550
3	0,067	15	0,576
4	0,135	16	0,601
5	0,197	17	0,625
6	0,252	18	0,647
7	0,302	19	0,668
8	0,347	20	0,688
9	0,388	30	0,847
10	0,425	40	0,970
11	0,460	50	1,063
12	0,492	100	1,357
13	0,522		

## Fall 8a. Zwei parallele Drähte, in gleichem Abstand über der Erde, horizontal liegend, parallel geschaltet

$$C = \frac{0,482 \cdot l}{\lg \frac{4h}{d} + \lg \frac{2h}{a} - 2k_1} \text{ (pF)} \tag{8,1}$$



# FUNKSCHAU-Einbanddecken und -Sammelmappen für 1966

**Bitte** schicken Sie uns Ihre Bestellung auf Einbanddecken und Sammelmappen für den Jahrgang 1966 der FUNKSCHAU **bis 5. Dez. 1966**

Einbanddecken können **nur noch auf Vorbestellung** gefertigt und geliefert werden – bitte helfen Sie uns durch **rechtzeitige Bestellung!** Bei zu spätem Auftragseingang ist uns eine Lieferung in Zukunft nicht mehr möglich. Leider mußten auch im letzten Jahr viele Leser wieder leer ausgehen, weil sie zu spät bestellten.

**Bestellpostkarte liegt diesem Heft bei!**

## Wie in jedem Jahr verbinden wir

mit der Bitte, unsere Einbanddecken oder Sammelmappen für den zu Ende gehenden Jahrgang zu bestellen, ein Weihnachtsangebot für Franzis-Fachbücher. Durch dieses Angebot wollen wir es den Lesern unserer Zeitschriften und den Freunden unseres Verlages ermöglichen, sich Fachbuchwünsche zu erfüllen, an die sie das Jahr über nicht denken konnten.

Unser Motto: **Bestellen Sie sofort! Wir liefern zuverlässig vor Weihnachten! Sie zahlen nach Neujahr!** Letzter Bestelltag für Einbanddecken, Sammelmappen und Fachbücher dieses Angebotes: **5. Dezember 1966**. Wenn Sie die diesem Heft beigefügte Bestellkarte bis zum 5. Dezember auf den Weg bringen, erhalten Sie die Bücher garantiert bis zum 24. Dezember (selbstverständlich können Sie auch formlos auf einer gewöhnlichen Postkarte oder mit Brief bestellen). Der Betrag kann durch Nachnahme erhoben (das ist am sichersten und am bequemsten), auf Wunsch aber auch nach Empfang der Sendung bezahlt werden; die Bezahlung muß jedoch spätestens bis zum 15. Januar 1967 erfolgt sein. Nach dem 15. 1. 1967 erfolgt ohne weitere Ankündigung Einzug durch Nachnahme.

## Einzeldecken und Deckenpaare

Jedes Jahr lassen sich mehrere tausend Leser die FUNKSCHAU mit Hilfe einer Original-Einbanddecke zu einem stattlichen Jahresband binden, davon etwa die Hälfte einschließlich Anzeigenteil und Umschläge. Wie schon in den vergangenen Jahren, so stellen wir auch für den Jahrgang 1966 zwei Binde-Möglichkeiten zur Auswahl: Entweder Sie lassen die 24 Hefte nur mit ihrem Hauptteil und den Funktechnischen Arbeitsblättern einbinden und werfen Umschläge und Anzeigenseiten fort, dann brauchen Sie nur die **Hauptteil-Einzeldecke**, oder Sie lassen die Hefte so wie sie sind einbinden, ohne die Umschläge und irgendwelche Inhalts-Teile beiseite zu tun, dann brauchen Sie das **Deckenpaar**. Jede Decke kostet **5.20 DM** zuzüglich 1 DM Versandkosten, das Deckenpaar also **10.40 DM** zuzüglich 1 DM. Viele Leser, die ihre Hefte nicht zum Einbinden aus der Hand geben wollen, bestellen statt der Einbanddecken die praktischen **Stab-Sammelmappen**, die je 12 Hefte aufnehmen, **6.50 DM** zuzügl. 1 DM Versandspesen kosten und für die man keinen Buchbinder benötigt. Decken und Sammelmappen sind in Halbleinen gefertigt und mit Goldprägung versehen.



**Diesmal liegt dem FUNKSCHAU-Heft, das vor Ihnen liegt, eine Bestellkarte gesondert bei**

Bitte verwenden Sie diese Karte für Ihre Bestellung an Einbanddecken, Sammelmappen und Franzis-Fachbüchern, die Sie noch vor Weihnachten empfangen wollen. Der Auslandsaufgabe kann die Karte leider nicht beigefügt werden; richten Sie Ihre Bestellung bitte dorthin, woher Sie Ihre Zeitschrift beziehen.

**Die Lieferung kann je nach Wunsch über die Ihnen vertraute Buch- oder Fachhandlung,**

sie kann aber auch unmittelbar vom Verlag erfolgen – wie es Ihnen lieber ist. Unser Weihnachtsangebot, das Sie auf den nächsten Seiten erläutert finden, will Sie mit einigen Büchern bekanntmachen, die Sie sich gönnen sollten – sei es als Fachlektüre, sei es zur Unterhaltung und Erweiterung Ihres Gesichtskreises, sei es als Geschenke an Ihre jüngeren Mitarbeiter.

**Sämtliche hier angekündigten Bücher sind noch vor Weihnachten lieferbar**

und können deshalb ohne Bedenken auf Ihren persönlichen Geschenkkettel oder den Ihrer Familien-Angehörigen, Freunde und Mitarbeiter gesetzt werden. Wir haben diesmal vorgesorgt, daß wir auch die mit einem Stern versehenen Neuerscheinungen sofort liefern können.

**Und nun überlassen wir Sie den stillen Freuden der Auswahl**



**Fachliteratur ist steuerfrei!** Die Aufwendungen dafür können als Werbekosten oder Betriebsausgaben vom steuerpflichtigen Einkommen abgesetzt werden – ein jetzt zum Jahresende besonders ins Gewicht fallender Vorteil, der für das Steuerjahr 1966 unbedingt ausgenützt werden sollte.





Der Oszillograf ist König unter den Meßgeräten in Labor und Werkstatt. Wer mit ihm umzugehen versteht, und wer darüber hinaus die Oszillografentechnik beherrscht, kann sich viele aufregende Einblicke in die auf seinem Labortisch aufgebaute Schaltung verschaffen, er kann seine Überlegungen handfest untermauern. Für ihn ist die neue Auflage des großen Wolf'schen Oszillografenbuches bestimmt, die soeben erschienen ist:



## Oszillografen

und ihre Breitbandverstärker. 2., in großen Teilen völlig neubearbeitete Auflage. Von Ingenieur **Gerhard Wolf**. 308 Seiten mit 300 Bildern und 2 Tabellen, in Leinen 29.80 DM.

Das vorliegende Buch befaßt sich bevorzugt mit den Schaltungen oszillografischer Baugruppen und gibt einen Überblick über den gegenwärtigen Stand dieser Technik. Im Vordergrund stehen die Berechnung und Dimensionierung von Breitbandverstärkern, insbesondere auch von Gleichspannungsverstärkern, wie sie in neuzzeitlichen Oszillografen enthalten sind. Die Darstellung erfolgt hierbei einheitlich nach einer Ersatzschaltbild-Methode, die eine übersichtliche und einprägsame Behandlung dieser Probleme gestattet. Die Röhren- und die Transistortechnik werden nach gleichen Grundsätzen behandelt und trotz großer physikalischer Verschiedenheit einer einheitlichen Berechnungsmethode unterworfen. An Sonderproblemen werden Einrichtungen zur Spannungs- und Zeitmessung, elektronische Kanalschalter für die Darstellung von zwei Oszillogrammen auf dem Bildschirm, Differenzverstärker, Schaltungsanordnungen zur Erzeugung der Zeitablenkspannung u. a. mehr gründlich behandelt.

Die Umstellung der Gerätetechnik auf Halbleiter (Dioden und Transistoren) macht rasche Fortschritte. Alles über Halbleiter zu wissen ist erste berufliche Notwendigkeit für alle Techniker der Radio- und Fernsehtechnik und Elektronik. Alles über Halbleiter findet man im

## Halbleiter-Lexikon

(Fachausdrücke). — Ein Telefunken-Fachbuch. 342 Seiten mit über 350 Bildern, in Plastikband 19.80 DM.

Deutlich sichtbarer Ausdruck für die steile Entwicklung der Halbleitertechnik ist die große Zahl von Fachwörtern und Abkürzungen, die bekannt sein müssen, wenn man sich mit Transistoren, Dioden und anderen Halbleiter-Bauelementen beschäftigt. Dieses Buch will als Nachschlagewerk Auskunft über die Bedeutung der einzelnen Begriffe geben. Es wird eine möglichst umfassende Sammlung von Fachwörtern geboten, verbunden mit einer ausführlichen Erläuterung einzelner Ausdrücke, ergänzt durch ein alphabetisches Verzeichnis der englischen Fachwörter mit danebengestellten deutschen Ausdrücken.

Nun bietet Franzis endlich das von den Freunden des Verlages und den Lesern seiner Zeitschriften immer wieder verlangte Radiobuch für alle, die in die Radiotechnik Eingang finden wollen, das Informations- und Lernbuch für die jungen Radiofreunde, die Amateure, die Hobby-Leute, für alle, die einmal Radiotechniker oder Elektroniker werden wollen, das richtige Radio-Anfänger-Buch für alle Schüler-, Jugend- und Stadtbüchereien, amüsant in seiner Darstellung, leicht zu lesen und zu begreifen:



## Das ist Radio

Eine populäre Einführung in die Radiotechnik von **D. C. van Reijndam**. 240 Seiten mit 242 Bildern, in Leinen 16.80 DM.

Daß Musik und Bilder „durch die Luft“ zum Empfänger kommen, nehmen viele vornehmlich junge Menschen nicht als selbstverständlich hin; sie wollen Genaueres über das Wie und Warum erfahren. Die „elektronischen Berufe“, zu denen auch Radio- und Fernsehtechniker gehören, finden immer mehr Zuspruch; wer sich dafür interessiert, versucht schon vor Beginn seiner Berufsausbildung die Grundlagen der Radiotechnik kennenzulernen und zu begreifen. Es gibt viele Möglichkeiten, in die Radiotechnik einzudringen. Eine der besten ist es, sich mit einem wissensreichen Fachmann zu unterhalten, der die Gabe einer verständlichen Ausdrucksweise hat. Mit einem solchen

Fachmann führen wir in dem vorliegenden Buch ein knappes Dutzend kluger Gespräche, über alles Elektrische bei der Radiotechnik, über Röhren und Transistoren, Kondensatoren und Spulen, über die Wirkung der Induktion, der elektrischen Schwingungskreise und Bandfilter, über Schall und Schallwellen, Ausstrahlung und Empfang der Radiowellen. Jedem Gespräch dieses populären Buches sind die wichtigsten Formeln angehängt, so daß der Leser ein wohlfundiertes Wissen erwerben und bei einigem mathematischem Geschick auch eine Größenvorstellung der physikalischen Eigenschaften der Radio-Bauteile gewinnen kann. Ein Buch, wie geschaffen zum Weihnachtsgeschenk!

Dies ist das Weihnachtsbuch für diejenigen, die sich 1967 beruflich mit der Farbfernsehtechnik befassen müssen; es ist die Anschlußlektüre für alle, die in den letzten Monaten den Radio-Praktiker-Vierfachband „Farbfernsehen“ von Dr. Klaus Welland studierten... ein präzise geschriebenes, wie immer aus dem Vollen aktuellster Technik schöpfendes Telefunken-Fachbuch:

## Farbfernsehtechnik I

160 Seiten mit 86 Bildern, in Plastikband 15.80 DM.

Wie der Titel dieses Fachbuches andeutet, werden in ihm die drei heute verwendeten bzw. weitgehend erprobten Farbfernseh-Verfahren, nämlich das NTSC-Verfahren, das PAL-Verfahren und das SECAM-Verfahren, erläutert. Alle drei Verfahren lehnen sich eng an das Schwarzweiß-Fernsehverfahren an, das heute bei uns allgemein üblich ist. Das PAL-Verfahren und das SECAM-Verfahren sind Varianten des NTSC-Verfahrens. Aufgrund dieser Tatsache folgt, daß hier vom Schwarzweiß-Fernsehen ausgegangen und das NTSC-Verfahren an erster Stelle behandelt wird. Von allen bisher vorgeschlagenen Farb-Fernsehbildröhren wird in der Praxis bisher fast ausschließlich die Lochmasken-Fernsehbildröhre verwendet. Ihre Entwicklung ist deshalb am weitesten fortgeschritten. Sie dürfte für absehbare Zeit keine bedeutsame Konkurrenz bekommen. Deshalb wird sie im Hauptteil der Farbfernsehtechnik allein berücksichtigt. Auf die physiologischen und psychologischen Grundlagen des Empfindens von Farben im allgemeinen und beim Farbfernsehen im besonderen wird hier nur insoweit eingegangen, als dies zum grundlegenden Verständnis

der Farbfernsehtechnik unbedingt notwendig erscheint. Diesen Grundlagen wird jedoch kein eigenes Kapitel gewidmet. Sie werden an denjenigen Stellen des Buches erörtert, an denen dies dem Leser das Verstehen der Zusammenhänge erleichtern kann.

**Aus dem Inhalt:** 1. Schwarzweiß-Fernsehen als Grundlage. 2. Die geforderte Kompatibilität. 3. Farbwahrnehmung und Primär-Farbsignale. 4. Die Farb-Fernsehbildröhre. 5. Allgemeiner Überblick über Coder und Empfänger. 6. Das NTSC-Farbfernsehverfahren. 7. Das PAL-Verfahren. 8. Das SECAM-Verfahren. 9. Lexikon zur Physik und Technik des Farbfernsehens. Das Buch Farbfernsehtechnik I ist in der Zuverlässigkeit der Darstellung, in der Anpassung an die praktisch ausgeübte Technik und in der Auswertung des umfangreichen technischen Fundus, der in den Telefunken-Laboratorien zur Verfügung steht, ein echtes Telefunken-Fachbuch. Es wird alles darangesetzt, den Band noch vor Weihnachten fertigzustellen. Gelingt dies nicht, so dürfen unsere Weihnachtsbesteller doch mit bevorzugter Lieferung dieses richtungweisenden Werkes rechnen.



Vier bewährte **Service-Werkstattbücher** liegen vor, das fünfte kommt in wenigen Monaten heraus — diese neue Bücherreihe wurde von den Service-Technikern mit großem Beifall aufgenommen:

**Fernseh-Bildfehler-Fibel.** Von Ing. **Werner Aring**. 244 Seiten mit über 200 Bildern, darunter je 74 Fehler-Schirmbildern und zweifarbigen Fehlerort-Schaltungen, und 21 Tabellen. 2. Aufl., in Plastikband 22.80 DM.

**Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker.** Von **Ernst Nieder**. 260 Seiten mit 215 Bildern, in Plastikband 19.80 DM. Erschien 1966 in 2. Auflage.

**Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich.** Schaltung, Aufbau, Funktion und Service. Von Ing. **Heinrich Bender**. 256 Seiten mit 205 Bildern und 3 Tabellen, in Plastikband 19.80 DM.

**Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern.** Von Ing. **Heinz Lummer**. 140 Seiten mit 102 Bildern, in Plastikband 15.80 DM. Das Buch erschien 1966 in stark erweiterter 2. Auflage.

Bitte verwenden Sie die anliegende Bestellkarte für Ihren Weihnachts-Auftrag. Letzter Bestelltag ist Weichnachts-Auflage: 5. 11 1966

Ein nützliches Weihnachtsgeschenk für junge Freunde, die in die Radiotechnik eindringen wollen, aber auch für jeden Techniker zur Auffrischung seines Wissens:

## Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik

von Ing. **Kurt Leucht**. 272 Seiten mit 169 Bildern, 175 Merksätzen, 93 Aufgaben und 313 Fragen, dazu ein Lösungsheft. In Plastikband 9.80 DM, kart. 7.50 DM. Das Buch liegt bereits in 8. Auflage (1966) vor.

Dies ist das Grundlagen-Buch, das der an der Radio- und Fernsehtechnik und an der Elektronik Interessierte als erstes studieren sollte. Es vermittelt ihm die soliden Kenntnisse der elektrischen Grundlagen, auf denen jedes spätere Fachstudium, aber auch jede praktische Facharbeit aufbauen muß.

In Team-Arbeit der Tettlinger Elektronik-Fachleute und mit Gewerbeoberlehrer Heinrich Bernhard als Autor entstand als völlig neues Buch, neu im Text und in allen Bildern, die 2. Auflage des Erfolgs-Buches

Starke-Bernhard

## Leitfaden der Elektronik

für gewerbliche Berufs-, Berufsfach- und Fachschulen und für den Selbstunterricht

### Teil 1 Allgemeine Grundlagen der Elektronik

von Ingenieur **Heinrich Bernhard**, Gewerbeoberlehrer, unter Mitarbeit von Ingenieur **Kurt Leucht**, Studienrat, vollkommen neu bearbeitet. 220 Seiten mit 174 Bildern und 13 Tabellen, in Kartoneinband 19.80 DM.

Als die erste Auflage dieses Werkes erschien, war auf dem Gebiet der Ausbildung von Elektronikern noch so gut wie nichts geschehen. Inzwischen ist das Berufsbild des Elektronik-Mechanikers als Fachrichtung des Berufs Elektro-Mechaniker im Bundesanzeiger bekanntgegeben worden, zahlreiche Betriebe bilden bereits Elektronik-Mechaniker aus.

An den berufsbildenden Schulen und in den Abendkursen liegen seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieses Buches auf dem Gebiet der Elektronik hinsichtlich der Ausbildung weitgehende Erfahrungen vor. So erwies es sich als erforderlich, die seinerzeit von Ingenieur Lothar Starke ausgearbeitete erste Auflage in einem Gemeinschaftswerk mehrerer Fachleute völlig neu zu bearbeiten.

Mit diesem Band liegt jetzt eine moderne einheitlich aufgebaute Fassung vor, die aus der Praxis für die Praxis gestaltet wurde. Eine verhältnismäßig große Zahl von Bildern erläutert die Wirkungsweise der erklärten Zusammenhänge. Jedes Kapitel ist nach der gleichen Methode aufgebaut mit Merksätzen und Beispielen. Fragen am Schluß eines jeden Abschnittes erlauben eine Selbstkritik und erleichtern das Unterrichten. Tabellen und Formeln ermöglichen die Anwendung des Leitfadens auch als Nachschlagewerk.

**So liegt nun für die Grundlagen der Elektronik ein Ausbildungs- und Selbstunterrichtswerk von hohem Rang vor, das geeignet ist, der elektronischen Ausbildung kräftige Impulse zu verleihen.**

Teil 2 dieses Werkes ist gleichfalls lieferbar; es behandelt die **Bauelemente der Elektronik in der Praxis**, hat 148 Seiten Umfang mit 102 Bildern und 11 Tafeln und kostet 15.80 DM.



## FRANZIS-FACHBÜCHER ZU WEIHNACHTEN SIND BEGEHRTE GESCHENKE

### VIELE WISSEN ALLES AUS FRANZIS- FACHBÜCHERN

### HIER FOLGEN MIT- TEILUNGEN ÜBER WEITERE FRANZIS-BÜCHER, DIE SIE ZU WEIHNACHTEN ERFREUEN WOLLEN

## TONBANDTECHNIK OHNE BALLAST

Von E. F. Warnke. 152 Seiten mit 107 Bildern und 4 Schaltungsplänen, in **Plastik 19.80 DM.**

Dieses gediegene Buch ist das erste große Werk der Tonbandtechnik des Franzis-Verlages. Ein großer Teil ist den mechanischen und elektronischen Fragen gewidmet, den Tonköpfen und dem Zubehör, ohne aber die Gerätearten selbst zu vernachlässigen. Alle Abschnitte sind durch hervorragend übersichtliche und verständliche Bilder dem bewährten Ohne-Ballast-Niveau angepaßt worden. „Tonbandtechnik ohne Ballast“ ist das Handbuch für den technisch interessierten Tonband-Amateur und für den praktisch tätigen Tonbandtechniker, dem es als übersichtliche Einführung willkommen sein dürfte — ein Buch, das seinen Weg machen wird.

## DER TONBAND-AMATEUR

Von Dr.-Ing. Hans Knobloch. Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilmvertonung. 7. Auflage (66. bis 80. Tausend). 176 Seiten mit 88 Bildern. Preis 9.80 DM. Die neue Auflage ist durch ein Kapitel über Stereophonie bereichert worden. Auch sonst wurden zahlreiche neue Erfahrungen eingefügt, es kamen viele neue Bilder hinzu, kurz: dieses Handbuch für den Tonband-Amateur gibt bereitwillig jede gewünschte Auskunft.

## DIA-VERTONUNG

Technik und Tongestaltung von Dipl.-Ing. Heinz Schmidt. 192 Seiten mit 99 Bildern und 7 Tabellen. Preis 12.80 DM. Dieses Hobby-Buch wendet sich an den ständig größer werdenden Kreis der Dia- und Tonbandamateure, aber auch an den Laien, der im Thema „Diavertonung“ vielleicht ein neues Hobby sucht. Dem Leser dieses Buches, der „schon alles weiß“, soll es als Bestätigung seines Wissens dienen; dem Neuling, mit diesem Gebiet noch wenig vertraut, soll es mehr sein als nur ein unterhaltsames „Lesebuch“. Vielmehr lag bei der Konzeption der Gedanke zugrunde, eine möglichst erschöpfende Zusammenfassung aller technischen und gestalterischen Voraussetzungen sowie deren zweckmäßigste Anwendung für das vielseitige Gebiet der Dia-Verntonung, der Tonbildschau, zu bringen. Sein Sinn liegt in der ausführlichen Schilderung aller zur Zeit möglichen Wege, das Bild mit dem Ton zu koppeln, in der Absicht, zu eigenschöpferischen Arbeiten zu führen.

## INGENIEUR IN USA

Betrachtungen und Erlebnisse. Von Dipl.-Ing. Gerhard Hennig. 192 Seiten. In Glanzfolien-Einband 9.80 DM.

Das Thema dieses Buches liegt eigentlich außerhalb unseres Verlagsprogramms. Wir brachten es trotzdem heraus, weil es für alle Angehörigen unserer modernen, sich weitgehend nach den USA orientierenden Techniken: Radio, TV und Elektronik, von geradezu brennender Aktualität und von höchstem Interesse ist.

Nicht nur der Ingenieur und Techniker, der in den USA sein Glück machen will, sollte dieses Buch lesen, weil er hier zahlreiche Ratschläge und präzise Angaben darüber findet, wie er nach Amerika kommt und was ihn dort — im Guten und im Schlechten — erwartet; für jeden Menschen, der im modernen technischen Leben steht, ist es eine höchst anregende Lektüre. Ungeschminkt und wahrheitsgemäß schildert der Verfasser die Erlebnisse und Resultate seines 6jährigen Aufenthalts als Ingenieur in USA. Vielen, die an ein Übersiedeln denken, wird es die eigene Entscheidung erleichtern; anderen, die mit den USA zu tun haben, wird es das Verständnis ermöglichen. Dieses Buch sollte jeder lesen, es ist genau das Richtige für eine geruhsame Weihnachtslektüre!

## SCHENKEN SIE LABORBÜCHER

die braucht ein jeder! Telefonen-Laborbücher (bisher drei Bände) sind nach Umfang, Inhalt und Preis Fachbücher von besonderem Rang. In gut lesbarer Schrift und übersichtlicher Anordnung bieten sie eine große Fülle technischer Unterlagen, die jeder Techniker und Ingenieur der Hochfrequenztechnik, Elektroakustik und Elektronik benötigt. Jeder Band in Plastikeinband 9.80 DM.

## DIE BESTELLKARTE LIEGT BEI

Sie brauchen sie nur auszufüllen und abzusenden; die gewünschten Bücher erhalten Sie dann zuverlässig vor Weihnachten.

## NEUE CELLUBÄNDE DER RADIO-PRAKTIKER- BÜCHEREI

**Autoempfänger.** Einbau, Antennen und Funkentstörung (Eckhard-Heinz Manzke). 192 Seiten. 149 Bilder, 16 Tabellen. 2. Aufl. **Cellu-Dreifachband 89/90a.**

**Kleines Stereo-Praktikum** (Fritz Kühne und Karl Tetzner). 136 Seiten, 99 Bilder. 3. Aufl. **Cellu-Doppelband 97/98.**

**Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau** (Dr. Rainer H. Böhm). 132 Seiten, 53 Bilder. 3. Aufl. **Cellu-Doppelband 101/102.**

**Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für HiFi** (H. H. Klinger). 76 Seiten, 63 Bilder. 3. Aufl. **Cellu-Band 105.**

**Amateurfunk-Superhets, Planung und Selbstbau** (G. E. Gerzelka). 64 Seiten, 13 Bilder, 8 Tabellen. **Cellu-Band 108.**

**Transistor-Amateurfunkgeräte für das 2-m-Band.** Schaltungstechnik und praktischer Aufbau (J. Reithofer). 120 Seiten, 108 Bilder. 2. Aufl. **Cellu-Doppelband 109/110.**

**Elektronische Experimente** (Gustav Büscher). 68 Seiten, 86 Bilder, 2 Tabellen. 2. Aufl. **Cellu-Band 113.**

**Halbleiter-Experimente** (J. Kleemann). 64 Seiten, 52 Bilder. **Cellu-Band 114.**

**Elektronische Schaltungen mit Fotozellen** (Wilh. Hennig). 160 Seiten, 112 Bilder, 6 Tabellen. **Cellu-Doppelband 115/116.**

**Einseitenbandtechnik für den Funkamateure** (Friedhelm Hillebrand). 148 Seiten, 118 Bilder, 12 Tabellen. **Cellu-Doppelband 117/118.**

**Gedruckte Schaltungen** (Hans Sutaner). 128 Seiten, 49 Bilder, 2 Tab. **Cellu-Doppelband 119/120.**

**Technische Akustik** (H. H. Klinger). 120 Seiten, 75 Bilder, 17 Tab. **Cellu-Doppelband 124/125.**

**Betriebstechnik des Amateurfunks** (Hans-Joachim Henske). 128 Seiten, 27 Bilder, 5 Tabellen. **Cellu-Doppelband 126/127.**

**Farbfernsehen** (Dr.-Ing. Klaus Welland). 52 Seiten Großformat, 46 meist mehrfarbige Bilder. **Cellu-Vierfachband 10.— DM.**

**Preise dieser Cellu-Bände je Nummer 2.50 DM**

## FRANZIS-VERLAG 8 MÜNCHEN 37 POSTFACH

**WENN ES SEHR EILT:  
TELEFON (08 11) 55 16 25  
FERNSCHREIBER 05-22 301  
AUSLIEFERUNG:  
KARLSTRASSE 37**

Fall 9. Horizontal liegende Reuse

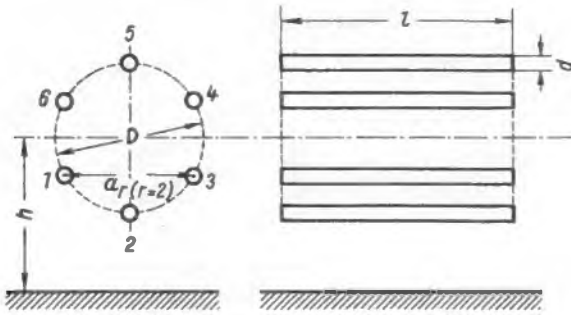


Bild 9. Horizontal liegende Reuse

- $l$  = Reusenlänge (cm)
- $n$  = Zahl der Drähte
- $h$  = Abstand der Reusenmitte von der Erde (cm)
- $d$  = Drahtdurchmesser (cm)
- $D$  = Durchmesser der Reuse (cm)
- $a_r$  = Abstand zwischen einem Draht und einem beliebigen ( $r$ ) anderen (cm)
- $a_r = D \cdot \sin r \cdot \frac{\pi}{n}$

Sind die Drähte mit kleinem Abstand auf dem Umfang der Reuse angeordnet, kann man näherungsweise nach Fall 5 rechnen, d. h. die Reusenoberfläche als Oberfläche eines Drahtes ansehen. In Gleichung 5 ist somit für  $d$  der Durchmesser der Reuse =  $D$  einzusetzen. Genau gilt:

$$C = \frac{0,241 \cdot l \cdot n}{\lg \frac{4h}{d} + \sum_{r=1}^{r=n-1} \left( \lg \frac{2h}{a_r} + 0,434 \frac{a_r}{l} \right) - nk_1} \quad (\text{pF}) \quad (9)$$

$k_1$  siehe Tabelle 1.

Fall 10. Senkrecht stehende Reuse, gegen Erde

$$C = \frac{0,241 \cdot l \cdot n}{\lg \frac{2l}{d} + \sum_{r=1}^{r=n-1} \left( \lg \frac{l}{a_r} + 0,434 \frac{a_r}{l} \right) - n \cdot k_3} \quad (\text{pF}) \quad (10)$$

$k_3$  siehe Tabelle 3.

Fall 11. T-Antenne

$$C = \frac{0,241 (L + l)}{k_8} \quad (\text{pF}); \quad (11)$$

$$k_8 = \frac{L}{L + l} \left( \lg \frac{4h}{d} - k_1 \right) + \frac{l}{L + l} \left( \lg \frac{2l}{d} - k_3 \right) + \frac{L + 2l}{L + l} \cdot k_9$$

$k_1$  siehe Tabelle 1,  $k_3$  siehe Tabelle 3,  $k_9$  siehe Bild 12.

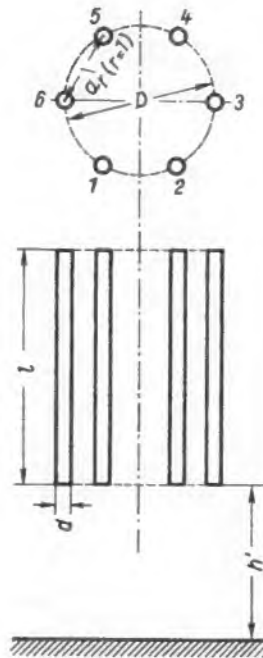


Bild 10. Senkrecht stehende Reuse

- $n$  = Zahl der Drähte
- $d$  = Drahtdurchmesser (cm)
- $l$  = Länge der Reuse (cm)
- $D$  = Durchmesser der Reuse (cm)
- $h'$  = Entfernung vom Reusenende bis Erde (cm)
- $a_r$  = Abstand von einem Stab bis zu einem beliebigen ( $r$ ) anderen (cm)
- $a_r = D \cdot \sin r \cdot \frac{\pi}{n}$

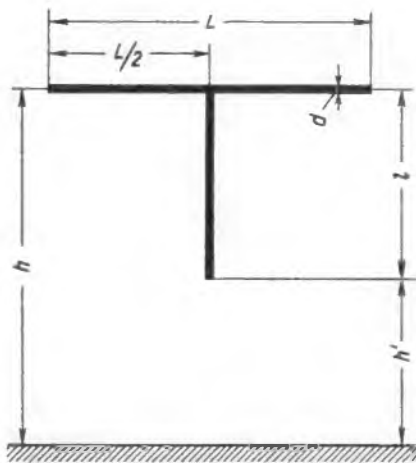


Bild 11. T-Antenne

- $L$  = horizontale Länge (cm)
- $l$  = vertikale Länge (cm)
- $h$  = Höhe über Erde (cm)
- $d$  = Drahtdurchmesser (cm)
- $h' = h - l$  = Entfernung des unteren Endes von Erde (cm)

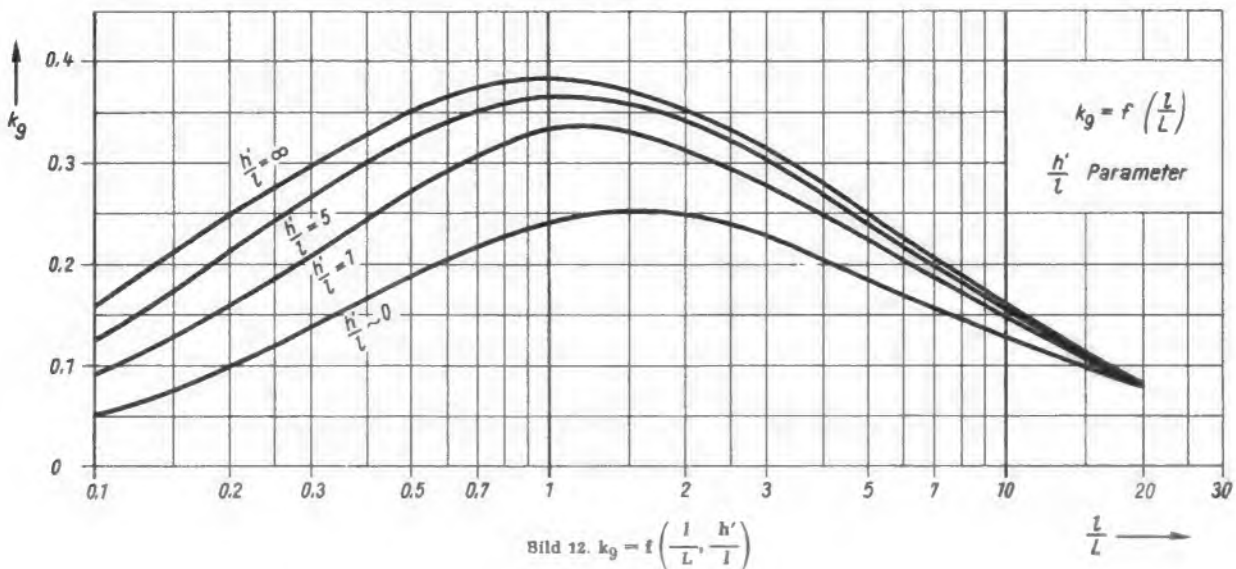


Bild 12.  $k_9 = f \left( \frac{l}{L}, \frac{h'}{l} \right)$

# Kp 11

## Überschlägige Berechnung

Die Kapazität der T-Antenne kann ermittelt werden aus der Summe: Kapazität des horizontalen Drahtstücks (berechnet nach Fall 5) + Kapazität des senkrechten Drahtstücks (berechnet nach Fall 6).

### Fall 12. L-Antenne

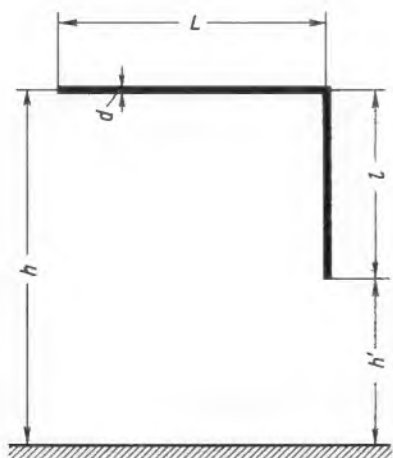


Bild 13. L-Antenne

- L = horizontale Länge (cm)
- l = vertikale Länge (cm)
- h = Höhe über Erde (cm)
- d = Durchmesser des Leiters (cm)
- h' = h - l (cm)

$$C = \frac{0,241 (L + l)}{k_{10}} \text{ (pF);} \quad (12)$$

$$k_{10} = \frac{L}{L + l} \left( \lg \frac{4h}{d} - k_1 \right) + \frac{l}{L + l} \left( \lg \frac{2l}{h} - k_3 \right) + k_9$$

k<sub>1</sub> siehe Tabelle 1, k<sub>3</sub> siehe Tabelle 3, k<sub>9</sub> siehe Bild 12.

### Berechnungsbeispiel zu Fall 11 und 12:

Gegeben: L = 2500 cm, l = 500 cm, h = 1000 cm, d = 0,3 cm.

Nach Fall 11 (T-Antenne):

$$C = \frac{0,241 (2500 + 500)}{3,94} = 184 \text{ pF;}$$

$$k_9 = \frac{2500}{2500 + 500} \left( \lg \frac{4 \cdot 1000}{0,3} - 0,283 \right) + \frac{500}{2500 + 500} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot 500}{0,3} - 0,207 \right) + \frac{2500 + 2 \cdot 500}{2500 + 500} \cdot 0,16 = 3,94;$$

$$k_1 = f \left( \frac{2h}{L} \right); \quad \frac{2h}{L} = \frac{2000}{2500} = 0,8; \quad k_1 = 0,283;$$

$$k_3 = f \left( \frac{h'}{l} \right); \quad \frac{h'}{l} = \frac{500}{500} = 1; \quad k_3 = 0,207;$$

$$k_9 = f \left( \frac{l}{L}, \frac{h'}{L} \right); \quad \frac{l}{L} = \frac{500}{2500} = 0,2; \quad \frac{h'}{L} = \frac{500}{2500} = 0,2; \quad k_9 = 0,16$$

Nach Fall 12 (L-Antenne):

$$C = \frac{0,241 (2500 + 500)}{3,91} = 185 \text{ pF;}$$

$$k_{10} = \frac{2500}{2500 + 500} \left( \lg \frac{4 \cdot 1000}{0,3} - 0,283 \right) + \frac{500}{2500 + 500} \left( \lg \frac{2 \cdot 500}{0,3} - 0,207 \right) + 0,16 = 3,91$$

k<sub>1</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>9</sub> siehe oben nach Fall 11.

## Überschlägige Berechnung

Nach Fall 5. Horizontaler Draht über Erde:

$$C = \frac{0,241 \cdot 2500}{\lg \left[ \frac{2000}{0,3} \left( 1 + \sqrt{1 - \frac{1}{\left( \frac{2000}{0,3} \right)^2}} \right) \right]} = 147 \text{ pF (nach Gl. 5);}$$

$$C = \frac{0,241 \cdot 2500}{\lg \frac{4 \cdot 1000}{0,3} - 0,283} = 157 \text{ pF (nach Gl. 5,2)}$$

Nach Fall 6. Vertikaler Draht über Erde:

$$C = \frac{0,241 \cdot 500}{\lg \frac{2 \cdot 500}{0,3} - 0,207} = 36,4 \text{ pF (nach Gl. 6,1);}$$

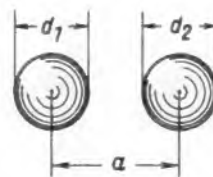
$$C = \frac{0,241 \cdot 500}{\lg \frac{4 \cdot 500}{0,3}} = 31,5 \text{ pF (nach Gl. 6)}$$

Damit ergibt für die L- und T-Antenne die überschlägliche Berechnung, die auf der Summierung der Kapazitäten des horizontalen und vertikalen Drahtstücks beruht:

$$\frac{147 + 157}{2} + \frac{36,4 + 31,5}{2} = 186 \text{ pF}$$

## 3 Kapazität eines Leiterpaares

### Fall 13. Zwei Kugeln (Kugelfunkenstrecke)



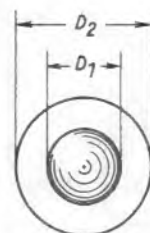
- d = Kugeldurchmesser (cm)
- a = Mittelpunktabstand (cm)

Bild 14. Zwei Kugeln nebeneinander (Kugelfunkenstrecke)

$$C = 0,278 \cdot d \left( 1 + \frac{\frac{d}{2} \left( a^2 - \frac{d^2}{4} \right)}{a \left( a^2 - \frac{a \cdot d}{2} - \frac{d^2}{4} \right)} \right) \text{ (pF)} \quad (13)$$

gültig für: Der Abstand der Kugeln von einer leitenden Fläche (Erde) soll groß sein, so daß die Teilkapazitäten von jeder der beiden Kugeln zur Erde klein im Vergleich zur Kapazität der Kugeln gegeneinander sind.

### Fall 14. Zwei Kugeln ineinander, symmetrisch angeordnet



- D<sub>1</sub> = Durchmesser der kleinen Kugel (cm)
- D<sub>2</sub> = Durchmesser der großen Kugel (cm)
- δ = D<sub>2</sub> - D<sub>1</sub> = Luftraumdicke zwischen den beiden Kugeln (cm)
- F = Kugeloberfläche (cm<sup>2</sup>)

Bild 15. Zwei konzentrische Kugeln

$$C = \frac{0,555 \cdot D_1 \cdot D_2}{D_2 - D_1} \text{ (pF);} \quad (14)$$

$$\text{Für } \delta = D_2 - D_1 \ll \frac{1}{2} (D_1 + D_2) = D : C = \frac{1,11 \cdot F}{\delta} \text{ (pF)} \quad (14,1)$$

# Der Fernsehsender Khartoum im Sudan

Federführend für das Projekt war das Presse- und Informationsamt der Bundesregierung in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten (ARD) und insbesondere des Senders Freies Berlin.

Zu Beginn des Fernsehens, also im November 1963, gab es etwa 400 Fernsehempfänger sehr unterschiedlicher Bauart, jetzt aber ist ihre Zahl auf mindestens 12 000 mit mehr als 100 000 Zuschauern gestiegen; diese Zahl verdeutlicht sowohl das große Interesse der Bevölkerung als auch den Erfolg des Projektes.

## Sender und Studio

Die Arbeiten standen unter Zeitdruck, denn sie begannen erst im Juli 1963, mußten aber aus internen Gründen im November des gleichen Jahres soweit abgeschlossen sein, daß die Einweihung der Anlage möglich war. In dieser kurzen Zeit konnte natürlich kein Studiogebäude errichtet werden, sondern es galt zu improvisieren. Die sudanesisische Regierung stellte ein kleines Hotel zur Verfügung (Bild 1), das entsprechend umzubauen war. Hier entstanden ein kleines Studio mit etwa 50 qm Fläche für die Abwicklung des täglichen Programms und ein weiteres, etwa 100 qm groß, für größere Programmvorhaben. Der große Dachgarten findet in der klimatisch günstigen Zeit als großes Freiluftstudio Verwendung, wobei der Übertragungswagen als Regiezentrale dient. Die gesamte Technik, wie Bild- und Tonkontrolle, Filmgeber, Meßraum, Stromversorgung usw., ist einschließlich des Senders in dem gleichen Gebäude untergebracht, selbst die Programmredaktionen haben noch Platz gefunden.

Die Klimatisierung machte fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Die in tropischen Gebieten heute übliche zentrale Klimatisierung kam aus finanziellen und zeitlichen Gründen nicht in Frage; die technischen Räume bekamen vielmehr Klein-Klimageräte, und der damit verbundene hohe Geräuschpegel mußte in Kauf genommen werden. Die Außentemperaturen steigen in Khartoum von April bis November bis auf 50 °C!

Die technische Ausstattung sieht eine vereinfachte Sendeablaufregie (Bild 2) vor, über die in Verbindung mit dem kleinen Aktualitätsstudio und einem Filmgeberraum das tägliche Programm abgewickelt wird. Ein weiterer Bildkontrollraum gehört zu dem großen Studio, der ebenfalls in der Sendeablaufregie aufgeschaltet ist. Dieser Kontrollraum gilt als der Endpunkt aller Bild- und Tonquellen innerhalb und außerhalb des Hauses, d. h. hier enden auch die Übertragungen mit dem Ü-Wagen aus dem Stadtgebiet. Der Ausgang des Kontrollraumes geht direkt auf den Sender, dessen aus vier Achterfeldern bestehende Antenne das Stadtgebiet und die Umgebung bis in etwa 30 km Entfernung versorgt (Bild 3). Der von Siemens gelieferte Sender hat eine Ausgangsleistung von 600 W (Bild) und 150 W (Ton).

Der Verfasser ist Mitarbeiter des Senders Freies Berlin.

1961 versprach die Bundesregierung, zur Versorgung der drei Städte Khartoum, Khartoum-Nord und Omdurman am Zusammenfluß des Blauen und des Weißen Nils im Rahmen der Technischen Hilfe einen Fernsehsender zu errichten. In diesem Gebiet wohnen etwa 500 000 Menschen. Im November 1963 konnte die Anlage der Regierung des Sudans übereignet werden. Der Verfasser dieses Berichtes hat zusammen mit anderen Spezialisten die Station aufgebaut und kehrte im Frühjahr dieses Jahres wieder nach Deutschland zurück.

so daß sich eine effektiv abgestrahlte Leistung von rund 2 kW (Bild) ergibt. Gearbeitet wird in Bereich III, Kanal 5. Die Senderbelüftung wurde wegen der hohen Außentemperaturen überdimensioniert.

ausrüstung stammt von Telefunken. Der Lichtanschlußwert der Studios beträgt 40 kW, verteilt auf Lichtwannen und Stufenlinsen-Scheinwerfer von 0,5 kW bis 2 kW. Auch 5-kW-Stufenlinsen-Scheinwerfer gehören

Bild 1. Die erste Fernsehstation im Sudan, untergebracht in einem kleinen Hotel. Auf dem Dach der Sendemast mit Plattform für die Richtfunk-Endstellen



Den erwähnten Übertragungswagen vom Typ WKA lieferte die Fernseh GmbH; er ist mit drei Image-Orthikon-Kamerazügen versehen. Seine klare und übersichtliche Bauweise erleichterte die Arbeit sehr. Die Doppel-Klimaanlage funktionierte auch in der heißesten Zeit ausgezeichnet. Zwei Relaisstrecken der französischen Firma CSF vervollständigten die mobile Einrichtung.

In den Studios stehen je zwei Image-Orthikon-Kamerazüge alter Bauart (KOA), auch sie bewährten sich unter den ungünstigen klimatischen Verhältnissen. Der Filmgeberraum ist mit einer Multiplexeranlage der Fernseh GmbH bestückt, und die Ton-

zur Lichtausrüstung. – Eine Übersicht der Geräteausrüstung der Station erlaubt die vereinfachte Zeichnung Bild 4.

## Die Organisation

Das Fernsehen im Sudan ist eine Abteilung des Informations-Ministeriums, das auch alle Unkosten trägt. Zwar ist das Personal in die Abteilungen Programm, Technik und Verwaltung gegliedert, aber beispielsweise ist die Trennung von Programm und Technik nicht so scharf, wie man es in Deutschland gewohnt ist. Auch innerhalb der Abteilungen verwischen sich manchmal die Unterschiede, was durch die Forderung,



Bild 2. Blick in den Kontrollraum A, in dem die Sendeablaufregie untergebracht ist



Bild 3. Antennenmast mit vier Achterfeldern und den Endstellen der Richtfunkstrecken

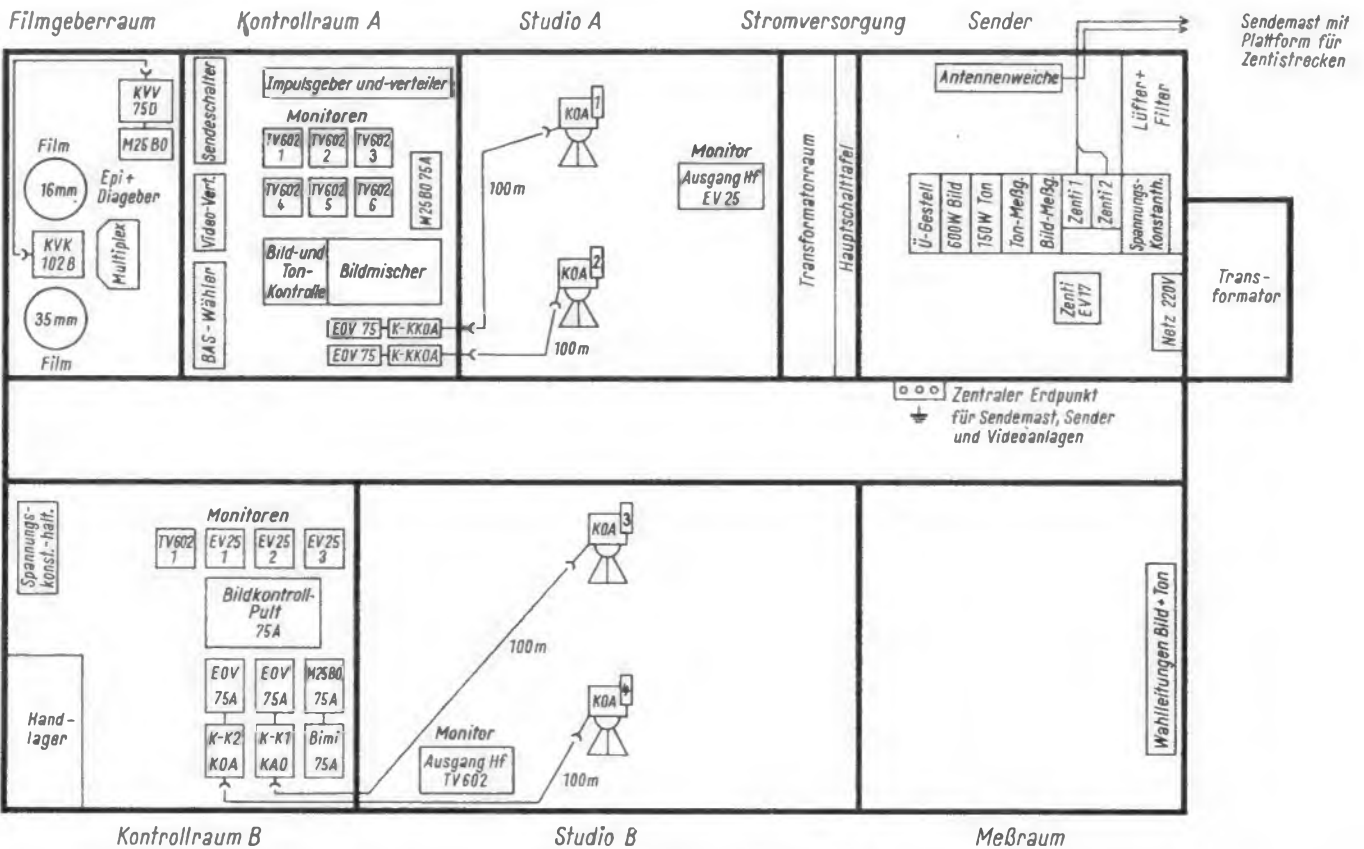


Bild 4. Raumaufteilung und Gerätebestückung der Station. KVV 75 D: Kameraverstärker für Vidikonkamera; KVK 102: Kamerakopf Vidikon; M 25 BO 75 A: Bildsignal-Monitor; EO V 75: dito (ältere Ausführung); PCT: Testbildgeber mit Gittergeber; 14-15 VT 75: Impulsgeber; 66 TG 75: Doppel-Impulsgeber; RBH 93-21 BM: Bildmischer; TV 602: Monitor; EV 25: Monitor; KOA: Kamerakopf (ältere Ausführung); KK: Kameraverstärker für Orthikon-Kamera

mit wenig Personal auszukommen, noch unterstützt wird. Die Leitung des Senders insgesamt hat ein Senior-Controller, ihm zur Seite stehen ein Programmdirektor und ein Chefingenieur. Die Programmgestaltung liegt völlig in den Händen einheimischer Kräfte, dagegen haben deutsche Fernsehleute noch immer die technische Betreuung.

#### 70 % Direktsendungen

Täglich werden ungefähr vier Programmstunden ausgestrahlt, gegliedert in nationale und internationale Nachrichten, Sport, Frauen- und Kinderfernsehen, Fernsehspiele und Politik. Zweimal täglich, im Rahmen des Abendprogramms, werden Werbespots eingeblendet.

1964 wurde die erste Meinungsumfrage zum Programm durchgeführt. An der Spitze der Beliebtheit standen Sport, vor allem die hier abends abgehaltenen Fußballspiele, und Unterhaltung, besonders Musikshows.

Nur 30% der Sendezeit wird von Filmsendungen bestritten, der Rest sind Direktsendungen; Aufzeichnungen auf Film oder Magnetband sind noch nicht möglich. Daher wird der Übertragungswagen entsprechend oft eingesetzt. - Das Fernsehen hat in Khartoum rasch an politischer Bedeutung gewonnen, und oft gibt es Programmänderungen, wenn wichtige politische Ereignisse den Vorrang haben.

#### Fernsehempfänger aller Typen

In den Fachgeschäften der Stadt stehen Fernsehempfänger vieler Hersteller, u. a. Grundig, National, Philips und Telefunken. Alle Bildschirmgrößen sind vertreten, jedoch sind die Preise hoch - ein Empfänger kostet im Durchschnitt 100 Sudanesischer Pfund oder etwa 1200 DM. Daher ist eine Art Gemeinschaftsempfänger an der Tagesordnung;

man hat ermittelt, daß pro Abend mindestens zehn Menschen vor jedem Bildschirm sitzen und am Fernsehprogramm teilnehmen.

Ein großes Problem bilden die Reparaturen von Fernsehempfängern, denn es herrscht ein ausgesprochener Mangel an Fachleuten und geschultem Personal. Die erwähnten Weltfirmen haben jedoch eigene Reparaturwerkstätten eingerichtet, die auch über die bei uns bekannten Meß- und Prüfgeräte, wie Bildmustergeneratoren, Oszilloskopen, Röhrenvoltmeter usw., verfügen, wie überhaupt die Struktur der Werkstätten sich nicht wesentlich von der bei uns üblichen unterscheidet. Die Ausbildung der Servicetechniker erfolgt überwiegend im Ausland durch die Herstellerfirmen selbst. Die Kundendienstwagen der Großfirmen gehören heute schon zum alltäglichen Stadtbild. Ein wichtiges Problem ist die Beschaffung von Ersatzteilen. Transportbestimmungen und die allgemeinen Importprobleme erschweren das Halten eines größeren Ersatzteillagers; das gilt vornehmlich für kleinere Werkstätten.

★

Die Einführung des Fernsehens im Sudan war letztlich nicht einfach gewesen; ständig stand man vor neuen und überraschenden Situationen, denen mit herkömmlichen, „europäischen“ Mitteln nicht beizukommen war. Ein kleines Beispiel sei erwähnt. Die akustische Verkleidung der Studios mußte am Ort selbst hergestellt werden. Das heißt aber nichts anderes, als daß wochenlang mehr als zwei Millionen Löcher in Handarbeit in Akustikplatten einzuschlagen waren!

Und doch darf nach dreijährigem Betrieb der Station in Khartoum gesagt werden: Dem Projekt ist der Erfolg nicht versagt geblieben. Fernsehen ist aus dem öffentlichen Leben des Sudans nicht mehr hinwegzudenken.

#### 100-MHz-Oszillograf

Zusätzlich zum Universal-Oszillografen Oscillar I/G 80 hat Siemens den Hochleistungs-Elektronenstrahloszillografen M 214 herausgebracht, der eine Bandbreite von 0 bis 100 MHz aufweist. Er besteht aus einem Grundgerät und mehreren Einschüben. Die Vorteile der Transistorbestückung kommen der Schaltungstechnik und den äußeren Abmessungen des Gerätes zugute. Dadurch beträgt die Leistungsaufnahme nur 150 VA, und das Volumen konnte klein gehalten werden.

Das Grundgerät enthält eine neuartige Elektronenstrahlröhre, die bei einer Gesamtbeschleunigungsspannung von 30 kV noch eine lineare Aussteuerung von 8 cm in Y-Richtung ermöglicht, ferner die Endstufen für die Vertikal- und Horizontal-Ablenkung sowie den steckbaren Stromversorgungssteil. Es steht wahlweise ein Stromversorgungseinschub zum Betrieb an 220-V-Netzen von 50 bis 400 Hz und ein solcher zum Betrieb an Gleichspannungen von 12 und 24 V zur Verfügung.

Mit dem Y-Zweikanaleinschub beträgt der Ablenkoeffizient 20 mV/cm, die Bandbreite reicht von 0 bis 100 MHz (Anstiegszeit 3,5 nsec). Außerdem ist noch ein breitbandiger Y-Differenzverstärkereinschub vorhanden. Die Ablenkung in Y-Richtung geschieht mit einem Einschub, in dem zwei vollständige Kippteile untergebracht sind, wobei alle bekannten Triggerarten sowie verzögerte Zeitablenkung möglich sind. Die Umschaltung der einzelnen Funktionen sowie die Wahl der verschiedenen Triggermöglichkeiten erreicht man über Drucktasten, d. h. in der Bedienungstechnik wurde der mit dem Typ I/G 80 eingeschlagene Weg fortgesetzt. Darüber hinaus kann ein Meßzusatz-einschub verwendet werden, der einen Gleichspannungsverstärker und einen Hoch-Tiefpaß enthält.



# Einblockchassis mit zweiseitig beschichteter Leiterplatte

Mit der Entwicklung des hier vorgestellten Einblock-Steckchassis wurde bezweckt, einen wesentlichen Schritt zur Miniaturisierung zu gehen und den Service grundlegend zu vereinfachen, die Fertigung durch Zusammenfassung aller Chassistypen für die Bildröhren zwischen 43-cm- und 65-cm-Diagonale zu rationalisieren und die Einführung des Farbfernsehens durch rechtzeitige Standardisierung vorzubereiten. Im folgenden werden einige Neuerungen des Chassis 1923 gegenüber der bekannten Ausführung 1823 beschrieben.

## Hf-Teil und Zf-Verstärker

Im Tuner wird als Vorstufentransistor ausschließlich der neue Transistor AF 239 verwendet. In Verbindung mit der konventionellen, seit drei Jahren bewährten  $\lambda/2$ -Drehkondensatorabstimmung ergeben sich die in der Tabelle aufgeführten Werte für Verstärkung und Rauschen. Diese Daten wurden gemessen an den Antennenbuchsen des Empfängers (240  $\Omega$ ) bzw. am Zf-Ausgang (80  $\Omega$ ), einschließlich aller Verluste durch Übertrager und Kabel.

Daten des Tuners mit AF 239

Bereich	Rauschen	Verstärkung
I	3...5 kT <sub>0</sub>	26...32 dB
III	3...5 kT <sub>0</sub>	26...32 dB
IV/V	4...7 kT <sub>0</sub>	30...36 dB

Die günstigen Werte werden erreicht, weil bei dem vorliegenden Abstimmssystem keine zusätzlich dämpfenden elektrischen Bauteile benötigt werden. Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch die extrem kurze Zuleitung (5 cm) vom Antennenanschluß zum Tuner auf Grund des hier gewählten mechanischen Aufbaus.

Der Tastendruck konnte nahezu um den Faktor 2 gesenkt werden. Durch das Zusammenwirken der neuen Sechsfach-Zentralabstimmaste mit einem Tuner, der nur einen Bereichumschalter hat, ergibt sich ein mittlerer Tastendruck von nur 1,8 kp.

Das seit zwei Jahren bekannte zweiseitig gedruckte Vierfach-Bild-Zf-Filter mit durchplattierten Löchern (siehe FUNKSCHAU 1966, Heft 10, Seite 307, Bild 4) wurde zusätzlich durch eine Falle (L 1) ergänzt<sup>1)</sup>. Diese Falle beseitigt beim Schwarzweißempfang von Farbsendungen das entstehende Moiré von etwa 1,1 MHz. Diese Störung entsteht als Interferenz zwischen dem Farbhilfsträger von rund 4,4 MHz und dem Tonträger 5,5 MHz. Um den Bildkanal sperren zu können, wurde für die Tongleichrichtung eine zweite Diode angeordnet und ein Einzelkreisgekoppelter Ton-Zf-Verstärker nachgeschaltet.

Als weitere vorteilhafte Auswirkung dieser Ton-Zf-Schaltung ergibt sich eine größere Bandbreite des Videoverstärkers und damit eine bessere Auflösung und bessere Bild-

Ein besonderes Merkmal des Fernsehchassis 1923 von Imperial ist die auf beiden Seiten beschichtete Leiterplatte. Da auch die Löcher zum Einstecken der Bauelemente durchplattiert sind, ergibt sich eine sehr hohe Sicherheit gegen fehlerhafte Lötstellen. Die kompakte Bauweise — alle Einzelteile auf einem Senkrechtchassis — spart Platz aus für die zusätzlichen Baugruppen beim künftigen Farbfernsehen.

schärfe. Die Belastung des Anodenkreises, wie sie zwangsläufig bei einer einstufigen Ton-Zwischenfrequenz mit Auskopplung an der Anode der Video-Endröhre auftreten würde, entfällt. Den Videofrequenzgang zeigt Bild 1.

Der Kontrasteinsteller wurde auf der Anodenseite der Videoröhre in den stromlosen Zweig einer Brückenschaltung gelegt.

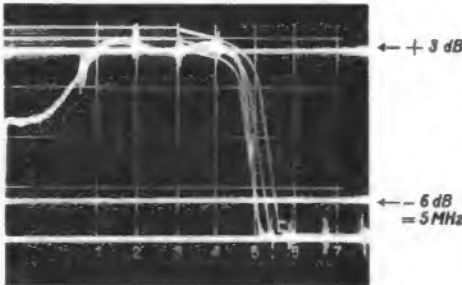


Bild 1. Der Videofrequenzgang des Fernsehchassis 1923



## Hochspannungsgleichrichtung

Die Hochspannung wird mit Hilfe eines Selen-Gleichrichters erzeugt (Bild 3). Gute Erfahrungen mit dem 12-kV-Selengleichrichter lagen vom Gerät Chico bereits vor. Alle bei 18 kV neu auftretenden Probleme wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Hersteller gelöst. Über prinzipielle Fragen



Bild 2. Linearität des Frequenzgangs, gemessen zwischen Antennenbuchse und Bildröhrenkatode



Bild 4. Bei zweiseitig beschichteten Platinen mit Durchplattierung (unten) kann das Zinn die Anschlußdrähte besser umfließen

Links: Bild 3. Der Hochspannungs-Stabgleichrichter wird in Steckfassungen eingesetzt

Damit ergeben sich die folgenden Vorteile: Die Synchronimpulse können vor der Kontrasteinstellung abgegriffen werden.

Das Amplitudensieb arbeitet unabhängig vom gewählten Kontrast mit optimalen Eingangsspannungen.

Der Kontrasteinsteller ist wenig belastet. Die Schwarzwertübertragung bleibt voll erhalten.

Die mitlaufende Helligkeit kann beliebig gewählt werden.

Selbst bei extremem Fernempfang bleibt die Einstellmöglichkeit des Kontrastes und damit auch die subjektive Reduzierung des Rauschens erhalten.

Eine zusätzliche Frequenzgangkompensierung ist durch die Glieder R 1, C 1 und C 2 möglich. Bild 2 zeigt die Linearität, gemessen zwischen Antennenbuchse (Kanal 12) und Katode der Bildröhre. Zur Linearitätsmessung wurde ein zeilenfrequenter Sägezahn verwendet, dem eine 2-MHz-Schwingung überlagert war.

Bei der Messung wird der Sägezahn durch ein Differenzglied entfernt.

wurde bereits in der FUNKSCHAU 1966, Heft 13, Seite 409, berichtet. Deshalb sei hier nur auf zusätzliche Schaltungsmaßnahmen eingegangen, die durch den höheren effektiven Widerstand der Schaltungsanordnung bei der Verwendung eines Selengleichrichters erforderlich sind.

Das Bildformat wird bei Netzspannungs- und Strahlstromänderungen annähernd konstant gehalten. Während zur Bildbreitenstabilisierung in Abhängigkeit von der Netzspannung wie üblich eine Rückwärtsregelung mit VDR-Widerstand in der Zeilen-Endstufe benutzt wird, ist ferner eine zusätzliche Stabilisierung in Abhängigkeit vom Strahlstrom vorgesehen.

Der negative Rückschlagimpuls von Punkt A des Zeilentransformators wird über das RC-Glied C 3/150 pF und R 2/18 k $\Omega$  differenziert, so daß man einen zweiseitigen Impuls erhält. Der zweite positive Ast des Impulses ändert seine Amplitude stark in Abhängigkeit vom Strahlstrom. Er wird über die Diode D 1 gleichgerichtet. Die erhaltene Schiebespannung von 3,25 V pro 100  $\mu$ A wird

<sup>1)</sup> Der Verfasser ist Mitarbeiter der Imperial-Rundfunk und Fernsehwerk GmbH, Osterode.

<sup>1)</sup> Die Positionsnummern beziehen sich auf die Gesamtschaltung auf Seite 698.

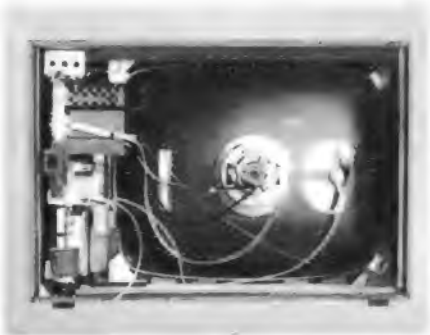


Bild 5. Das Chassis nimmt nur einen schmalen Raum neben der Bildröhre ein

über die Widerstände R 3, R 4, R 5 der Bildhöhenstabilisierung und außerdem über R 6 dem Gitterkreis der Zeilen-Endröhre PL 500 zugeführt. Die Korrektur der Arbeitspunkte stabilisiert die Amplituden der Zeilen- und Bildablenkung.

#### Leistungseinsparung

Die Leistungsaufnahme des Gerätes bei einem normalen Bild konnte auf rund 105 W gesenkt werden. Gegenüber Standard-Fernsehgeräten, die etwa 160 W aufnehmen, ergibt sich eine bessere Wirtschaftlichkeit für den Kunden, zum anderen wird die Betriebstemperatur der Bauteile reduziert. Die Leistungseinsparung ist das Ergebnis mehrerer Maßnahmen.

Erstens wird die Spannung für die zehn Transistorstufen nicht durch Herunterteilen der Betriebsspannung gewonnen, sondern durch Gleichrichtung von Zeilenimpulsen. Ferner wird der Heizstrom mit Hilfe eines Vorschalt-Kondensators von 5,1  $\mu$ F eingestellt (vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 1, Seite 7).



Bild 8. Der Fernbediensteker wird direkt auf die zweiseitig beschichtete Leiterplatte aufgesteckt

Schließlich wurde der Netzteil dieses Gerätes so dimensioniert, daß eine besonders hohe, gesiebte Betriebsspannung zur Verfügung steht. Durch die verwendete Siebdrossel wird der Verlust an einem ohmschen Sieb-Widerstand vermieden. Außerdem ist infolge der höheren Betriebsspannung der Anteil der Anoden-Restspannungen prozentual zur Gesamt-Betriebsspannung kleiner, so daß der Wirkungsgrad aller Röhrenstufen gesteigert wird. Hierzu war es beispielsweise erforderlich, den Zeilentransformator der höheren Betriebsspannung anzupassen. Die Arbeitspunkte aller Röhrenstufen werden in Richtung zu kleineren Katodenströmen verschoben.

#### Betriebssicherheit

Beim Entwurf des Gerätes wurde angestrebt, die Betriebssicherheit durch mehrere Maßnahmen zu erhöhen. An erster Stelle ist hier die Einführung einer zweiseitig kaschierten gedruckten Schaltung mit durchplattierten Löchern zu nennen. Aus Bild 4 ist ersichtlich, wie durch Kapillarwirkung das Zinn in den Löchern hochlaufen kann und

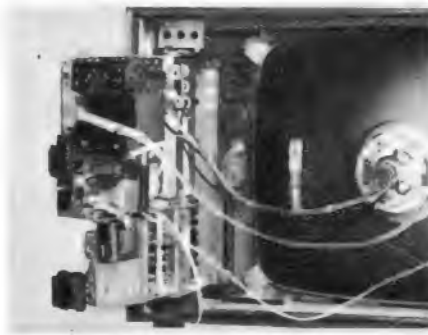


Bild 6. Das Chassis in Schwenkstellung für einfache Prüfungen

somit eine wesentlich sichere Lötung erreicht wird. Durch Versuche wurde ermittelt, daß die Zahl kalter Lötstellen um den Faktor 10 zurückgeht.

Alle Baugruppen wurden temperaturgerecht auf dem Chassis verteilt, so ordnete man zum Beispiel die laut Fehlerstatistik besonders gefährdete Röhre PCL 85 im kühlen unteren Bereich des Chassis an. Über eine hochsteile Regelung wird dafür gesorgt, daß der Arbeitspunkt auch bei Netzüberspannung konstant bleibt. — Die wärmeempfindlichen Sieb-Elektrolytkondensatoren und selbstverständlich der Tuner sind, wie bereits im Chassis 1823, an der kältesten Stelle angebracht.

Die Hochspannungsgleichrichterröhre DY86 einschließlich Sockel und Heizschleife stehen in unserer Fehlerstatistik ganz oben. Wie beim Gerät Chico wird auch hier der Hochspannungs-Selengleichrichter diese Fehlermöglichkeit ausschalten.

Durch Wegfall der Kabelbäume vom Chassis zum Tuner, vom Chassis zur Bedienungseinheit und vom Tuner zur Antennenplatte auf Grund des kompakten Gesamtaufbaues sind Kabel- und Steckerdefekte ausgeschaltet.

#### Service

Im Einblock-Steckchassis sind erstmalig Chassis, Tuner, Bedienungsteil und Antennenplatte kompakt zusammengefaßt. Der Ausbau dauert 90 Sekunden, einschließlich Rückwand abnehmen, Lautsprecher aus der Snap-in-Halterung nehmen und Bildröhrenausbau nach Lösen der Flügelmuttern (Bild 5 bis 7).

Bei Imperial hält man es für unzumutbar, in den Werkstätten für jedes Fabrikat zugehörige Adapter bereitzuhalten. In diesem Fall ist das Einblock-Steckchassis im ausgebauten Zustand voll betriebsfähig.

Für einfache Reparaturen ist das Chassis in einer Schienenführung herausziehbar und nach beiden Seiten schwenkbar. Dazu ist nur eine unverlierbare Schraube zu lösen und eine Sperrklinke anzuheben.

Die zweiseitig beschichtete Leiterplatte dient direkt als Kontaktelement für den Fernbediensteker (Bild 8), so daß eine besondere Buchse entfällt. Die Gesamtschaltung des Chassis zeigt Bild 9 auf der folgenden Seite.

#### Farbfernsehen

Das hier beschriebene Einblock-Steckchassis wird ohne mechanische Änderungen im kommenden Imperial-Farbfernsehgerät als Verstärkerchassis benutzt werden. Alle Verstärkerstufen des Schwarzweißempfängers sind für den Farbfernsehempfang ausgelegt. Damit ist ein großer Teil des kommenden Farbfernsehgerätes schon jetzt den Servicetechnikern bekannt.

Durch die Kompaktbauweise ist rechtzeitig für die hinzukommenden Farbfernsehbauteile Platz im Gehäuse geschaffen worden.



Bild 7. Nach Öffnen einer Sperrklinke kann das Chassis herausgenommen werden

## Allbereichkanalwähler mit Vorwahl

Mit dem Typ 152 hat Telefunken-NSF einen Kanalwähler entwickelt, bei dem sich sechs Kanäle in den Bereichen I, III oder IV/V mit Tasten einstellen lassen (Bild). Das Vorwählen oder Belegen dieser Tasten geschieht mit Hilfe einer zusätzlichen sieben-ten, herausziehbaren Taste. Der gewünschte Bereich wird vorher einmalig eingestellt, indem man an der entsprechenden Stations-taste zieht und sie durch Verdrehen in eine von drei Positionen einrastet. Damit schalten bei Tastendruck zwei Schiebeschalter auf UHF oder VHF und wählen entweder Bereich I, III oder IV/V.

Die Drehwinkeleinstellung des Abstimmkondensators überträgt die gedrückte Taste ohne Zwischengetriebe direkt auf die Rotorachse, was eine besondere Konstruktion des Drehkondensators erforderte. Die Rotor- und Statorplatten erhielten eine spezielle Form, die einen Verzicht auf Abgleichtrimmer ermöglichte. Der Hersteller garantiert für hohe Wiederkehrgenauigkeit ohne Nachstimmung.

Der Kanalwähler arbeitet bei UHF-Betrieb als  $\lambda/4$ -Tuner mit dem neuen, rauscharmen Vorstufentransistor AF 239, einem selbstschwingenden Mischer (AF 139) und einem Zwischenfrequenzverstärker (AF 106). Primär- und Sekundärkreis des UHF-Bandfilters sowie der Oszillatorkreis werden abgestimmt. Das vierte Paket des Drehkondensators ist nur bei VHF in der Vorstufe wirksam. Der Mischer arbeitet dann nicht selbstschwingend, sondern setzt sich aus einem separat aufgebautem Oszillator (AF 139) und der eigentlichen Mischstufe (AF 106) zusammen.

Die Allbereichkanalwähler mit Zentralabstimm-taste werden auch für ausländische Normen hergestellt. Durch Verdrehen der einzelnen Tasten lassen sie sich auf verschiedene Fernsehnormen umschalten.



Allbereichwähler Typ 152 von Telefunken/NSF

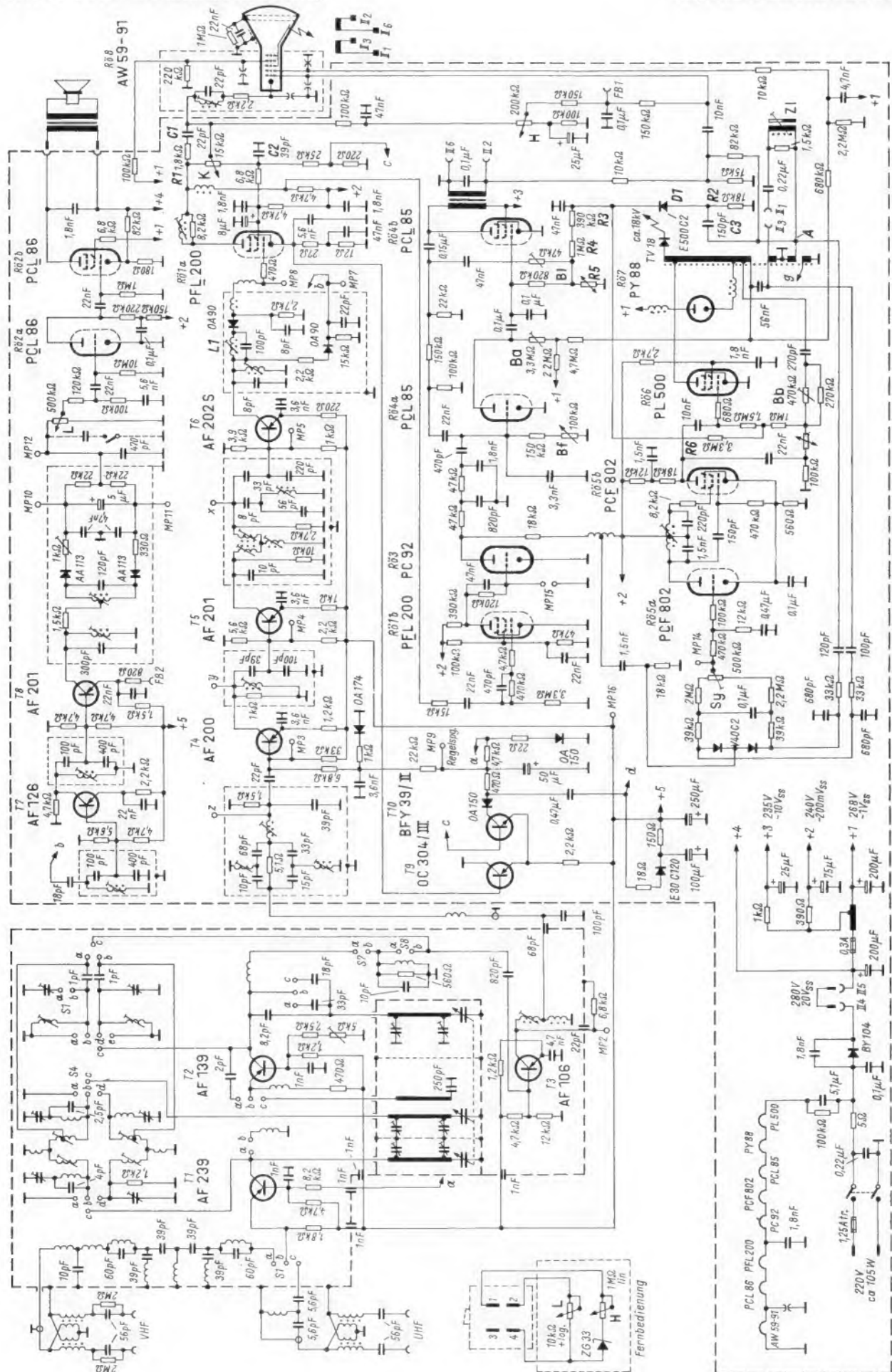


Bild 8. Gesamtschaltung des Fernseh-Chassis 1923 von Imperial

# Spezialempfänger für KW-Höramateure

In den letzten Jahren haben sich auf dem internationalen Markt Amateurfunk-Spezialempfänger durchgesetzt, die nicht nur ungewöhnlich trennscharf und empfindlich sind, sondern die sich noch zusätzlich durch eine Frequenzkonstanz und Eichgenauigkeit auszeichnen, die man bisher gar nicht kannte. Sie arbeiten als Doppelsuperhets mit einem Quarzkontrollierten veränderlichen und einem Quarz-Festoszillator. Zusammen mit dem frequenzveränderlichen Oszillator, der auf einer sehr niedrigen Frequenz arbeitet, gewährleisten solche Geräte die erwähnte Eichkonstanz. Eine schaltungs- und prinzipbedingte Besonderheit ist allerdings, daß jeder mit dem Wellenschalter gewählte Bereich nur 500 kHz breit ist. Das stört beim Amateurfunk jedoch überhaupt nicht, da die zugelassenen Bänder von 80 bis 15 m ohnehin schmaler sind und weil das breite 10-m-Band in mehrere Bereiche aufgeteilt ist.

Solche Spezialempfänger wünschten sich schon lange die Rundfunk-KW-Hörer, die ihre weltweite Hörbarkeit ja ebenfalls nur auf ganz bestimmten Bändern ausüben und die auf den bisher üblichen durchstimmbaren Empfängern nie mit Sicherheit die genaue Empfangsfrequenz einstellen oder ablesen konnten. Das erschwert natürlich das Bestimmen eines gerade empfangenen Senders.

(Jetzt hat die amerikanische Firma Drake<sup>1)</sup> ein solches Gerät auf den Markt gebracht

(Bild 1). Es enthält zehn Röhren und drei Transistoren. seine Empfindlichkeit liegt bei  $2 \mu\text{V}$ , und das Spezial-Quarzfilter sorgt für eine Trennschärfe von 5 kHz bei 6 dB und 16 kHz bei 80 dB. Sieben mitgelieferte Steckquarze erlauben das Einstellen nachgenannter Bereiche: 6...6,5 MHz, 9,5...10 MHz, 11,5...12 MHz, 15...15,5 MHz, 17,5...18 MHz, 21,5...22 MHz und 25,5...26 MHz. Mit drei weiteren Schalterstellungen kann man auf drei freie Quarzfassungen umschalten und dort Quarze nach eigener Wahl stecken, um drei weitere 500 kHz breite Bänder zwischen 1,5 und 30 MHz zu erfassen. Die Ablesegenauigkeit der Skala ist besser als 1 kHz, und die Frequenzstabilität besser als 100 Hz bei 10% Netzspannungsschwankungen.

Bild 2 zeigt die Blockschaltung. Von der Hf-Vorstufe gelangt das Signal über den Zwischenkreis zur ersten Mischstufe. Hier erfolgt die Mischung mit einem Oszillator-signal, das im Vormischer aus einer Kristallfrequenz und der Frequenz eines langsam schwingenden veränderlichen Oszillators (VFO) gewonnen wird. Der durchstimbare VFO schwingt auf allen Bändern auf Frequenzen bei etwa 5 MHz, also auf einer verhältnismäßig langen Kurzwellenlänge. Dadurch arbeitet er sehr frequenzstabil. Die Kristallfrequenz für den Vormischer ist natürlich von Haus aus Quarzstabil. Weil zwei Frequenzen entstehen  $f_{\text{Quarz}} + f_{\text{VFO}}$  und  $f_{\text{Quarz}} - f_{\text{VFO}}$ , muß man die gewünschte im Mischkreisspulenatz herausfiltern und dem ersten Mischer selektiv zuführen. Dort entsteht dann die erste Zwischenfrequenz von 5645 kHz, die die hohe Spiegelfrequenzsicherheit des Gerätes vermittelt und die über das Kristallfilter zum zweiten Mischer gelangt.

Hier wird die zweite Kristalloszillatorfrequenz von 5190 kHz eingemischt, die zusammen mit der ersten Zwischenfrequenz die zweite von 455 kHz bildet. Zur Verstärkung dienen zwei Zf-Stufen, zwischen denen in einer Art Brückenschaltung das S-Meter liegt. Der letzte Zf-Kreis speist den AM-Demodulator und eine Regelspannungsverstärkeröhre. Auf den Demodulator folgt ein verhältnismäßig großzügig ausgelegter Nf-Teil mit Tonblende und Gegentakt-Endstufe. Der Lautsprecher muß außen angeschlossen werden.

Allem Anschein nach steht den KW-Rundfunkhörern hiermit ein Gerät zur Verfügung, das über ungewöhnlich gute Eigenschaften verfügt. 6 ks

## Kassetten-Tonbandgerät mit erweitertem Frequenzbereich

Vor kurzem wurde die Weiterentwicklung des Philips-Cassetten-Recorders an den Handel ausgeliefert. Das neue Gerät trägt die Typenbezeichnung 3302. Die handliche, kompakte Form des Recorders wurde beibehalten; gegenüber dem Vormodell erhielt die Abdeckung des Kassettenfaches ein Sichtfenster zur Bandkontrolle, außerdem ist eine Anschlußboxe für eine separat aufstellbare Lautsprecherbox jetzt serienmäßig eingebaut.



Der neue Cassetten-Recorder 3302 von Philips ergibt zusammen mit einer Lautsprecherbox eine beachtliche Wiedergabequalität

Als wesentlichste Verbesserung ist aber die Erweiterung des Frequenzbereiches anzusehen. Mit einem neuen Aufnahme/Wiedergabekopf und anderen Schaltungsverbesserungen wurde die obere Frequenzgrenze bei unveränderter Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/sec auf 10 kHz angehoben. Bei  $\pm 3 \text{ dB}$  ergibt sich jetzt ein Frequenzbereich von 80...10 000 Hz, der auch musikalische Aufnahmen von sehr guter Qualität möglich macht. Da mit dem eingebauten Lautsprecher die tiefen Frequenzen nicht voll wiedergegeben werden können, wurde für Musikwiedergabe der Anschluß einer Lautsprecherbox an das neue Modell 3302 vorgesehen. Hierdurch kann fast immer auf die Wiedergabe über ein Rundfunkgerät verzichtet werden, denn Frequenzumfang und Ausgangsleistung des Bandgerätes sowie der höhere Wirkungsgrad der Box ergeben eine ausgezeichnete Wiedergabequalität mit genügender Lautstärke. Die 7-Liter-Lautsprecherbox hat die Bezeichnung NG 1215 (Bild).



Links: Bild 1. Spezialempfänger für KW-Rundfunkhörer Drake SW-4

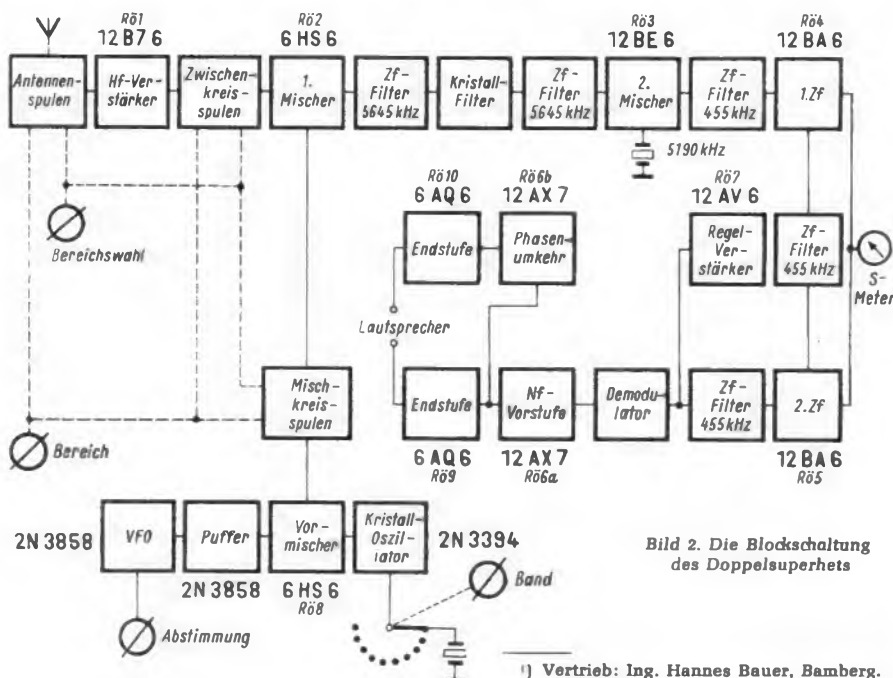


Bild 2. Die Blockschaltung des Doppelsuperhets

<sup>1)</sup> Vertrieb: Ing. Hannes Bauer, Bamberg.

# Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

## 21. Teil

### 5.3 Transistor-Zf-Verstärker für Fernsehempfänger

In den Zwischenfrequenzstufen haben sich eigentlich noch keine typischen, transistorbestückten „Standardschaltungen“ herauskristallisiert. Man findet Hersteller, die bereits seit drei Jahren einen im Prinzip gleichartigen Transistor-Zf-Verstärker in netzbetriebene Geräte einbauen. Andere bevorzugen nach wie vor die konventionelle Röhrenbestückung mit Schaltungen gleich oder ähnlich den von uns in den beiden vorangegangenen Kapiteln besprochenen. Schließlich trifft man ebenfalls bereits seit einigen Jahren Schaltungen, die in der ersten Stufe eine Röhre und in den beiden nachfolgenden je einen Transistor enthalten.

Wir wollen trotzdem nicht auf das Kapitel Transistor-Zf-Verstärker verzichten, da die allgemeine Entwicklung ohne Zweifel in Richtung Transistorbestückung geht, andererseits aber auch mit einiger Sicherheit überschaubar ist, daß die Grundsaltung solcher Zf-Verstärker sich in absehbarer Zeit kaum gegenüber den im Augenblick anzutreffenden ändern dürfte.

Der im Prinzip in Bild 131 und in der Gesamtschaltung in Bild 132 dargestellte Zwischenfrequenzverstärker arbeitet mit drei Germanium-pnp-Transistoren AF 121.

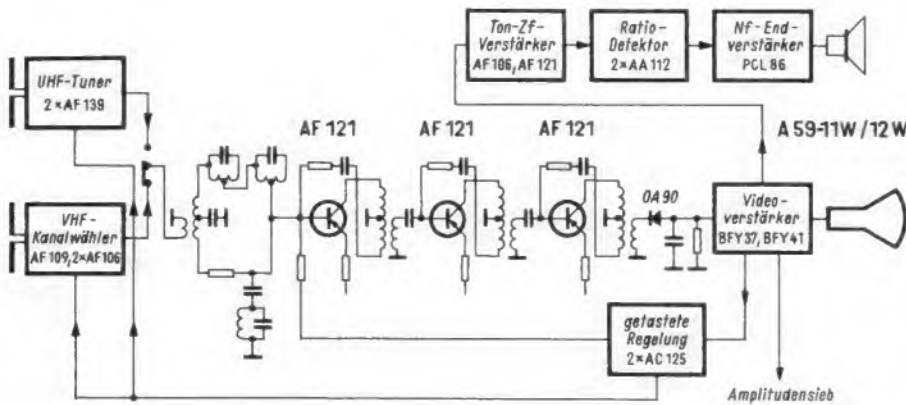


Bild 131. Prinzipschaltbild des Fernsehempfängers mit dem

Die erste Zf-Stufe wird g  
beiden folgenden erhält  
vorspannung. Die Betr  
15 V; bei einer Stromaus  
15 mA für den ungeres  
liegt die Gleichstrom-Verl  
nach etwas höher als 0,2 V  
dazu verbraucht ein röhre.  
Verstärker mit 2 x EF 183  
etwa 9 W, nämlich 46 mA bei  
Im Eingang der Schaltung ist  
Brückenfilter zu erkennen, mit  
ders hohe Absenkungen der Dur  
für die Frequenzen der Nachbark  
erreicht werden müssen. Die Spule L  
mit der im Kanalwähler angeord  
Zwischenfrequenzspule ein Bandfilter  
mit der ebenfalls im Tunerausgang lie  
nden Kapazität fußpunkt-gekoppelt ist. Die  
Induktivität L 1 hat nichts mit der Filterschal-

In den beiden vorhergegangenen Teilen erläuterten wir den Bild-Zwischenfrequenzverstärker mit Röhrenbestückung, und zwar den dreistufigen Zf-Verstärker mit versetzt abgestimmten Kreisen und die Ausführung mit Bandfilterkopplung. Hier folgen nun die Beschreibung eines transistorbestückten Zf-Verstärkers und die Einzelteiltabelle mit den Fehlermöglichkeiten bei Wertabweichungen.

Die Koppelspule L 3 ist symmetrisch aufgebaut. Im oberen Brückenweig erkennt man die beiden Nachbarträgerfallen L 5/C 4 und L 6/C 5. Im unteren Zweig liegt der Brückenwiderstand R 2, dessen Widerstandswert nach den ausführlichen Erläuterungen im Kapitel 5.2 genau der Impedanz der Nachbarträger-Fallenkreise entsprechen muß, um deren Verluste zu eliminieren und sehr starke Dämpfungen für die Fallenfrequenzen zu erzielen. Außerdem ist im unteren Zweig der Fallenkreis L 4/C 3 für die Eigentonfrequenz angekopelt. Das Brückengleichgewicht wird durch den Kreis L 4/C 3 nicht gestört, weil man davon ausgehen kann, daß durch die beiden Nachbarträgerfallen (L 5/C 4 und L 6/C 5) auch für den oberen Brückenweig eine Schaltkapazität entsteht.

In Zf-Verstärker-Transistorschaltungen benötigt man allgemein wegen der niedrigen Eingangswiderstände der einzelnen Transistoren aus Anpassungsgründen wenige Windungen für die Kreis- und Koppelspulen, außerdem weisen die Stufen, insgesamt gesehen, im Aufbau eine relativ kleine Schaltkapazität auf. Aus diesem Grunde findet man im Gegensatz zu Röhrenschaltungen häufig Parallelkapazitäten für die Kreise, wie z. B. den Kondensator C 1 in dem mit der Spule L 2 gebildeten Sekundärkreis des Eingangsbandfilters.

Die Koppelspule L 3 ist symmetrisch aufgebaut. Im oberen Brückenweig erkennt

man die beiden Nachbarträgerfallen L 5/C 4 und L 6/C 5. Im unteren Zweig liegt der Brückenwiderstand R 2, dessen Widerstandswert nach den ausführlichen Erläuterungen im Kapitel 5.2 genau der Impedanz der Nachbarträger-Fallenkreise entsprechen muß, um deren Verluste zu eliminieren und sehr starke Dämpfungen für die Fallenfrequenzen zu erzielen. Außerdem ist im unteren Zweig der Fallenkreis L 4/C 3 für die Eigentonfrequenz angekopelt. Das Brückengleichgewicht wird durch den Kreis L 4/C 3 nicht gestört, weil man davon ausgehen kann, daß durch die beiden Nachbarträgerfallen (L 5/C 4 und L 6/C 5) auch für den oberen Brückenweig eine Schaltkapazität entsteht.

Die Mittenanzapfung der Spule L 3 muß hochfrequenzmäßig mit Masse verbunden sein. Sofern eine galvanische Verbindung mit der Basis des ersten Zf-Transistors vorhanden sein soll (wie in der Schaltung Bild 132), muß daher ein induktionsarmer Kondensator gegen Masse geschaltet werden. Außerdem sorgt der Niedervolt-Elektrolyt-Kondensator C 19 für eine Verbindung gegen den positiven Betriebsspannungsanschluß, der bei Schaltungen mit pnp-Transistoren normalerweise als „kaltes“ Bezugspotential des gesamten Verstärkers dient. Der Kondensator C 19 muß ausreichend groß dimensioniert sein, damit über die automatische Verstärkungsregelung (AVR) keine Regelschwingungen auftreten können.

### 5.3.1 Neutralisation der Transistoren

Wie bei einer Röhrentriode entsteht in einer transistorbestückten Hf- oder Zf-Verstärkerstufe in der Emitterschaltung eine Rückwirkung vom Kollektor auf die Basis der Stufe, die zum Schwingen führen kann. Aus diesem Grunde muß ein dem

Neutralisationskondensator	Wie für R 1; evtl. außerdem Schwingneigung	Wie für R 1; evtl. außerdem Schwingneigung	Kein Streubereich angegeben, da Einhalten des Wertes unbedingte Voraussetzung
Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Keine Streubereichangabe, da Kreiskapazität
Keine elektrischen Nachteile, solange Eigeninduktivität klein genug	Keine elektrischen Nachteile, solange Eigeninduktivität klein genug	Empfindlichkeitsverlust	
Hohe Frequenzen im Videosignal werden benachteiligt	Hohe Frequenzen im Videosignal werden benachteiligt	Zu geringe Spannungsausbeute des Demodulators	
Zeitkonstante AVR zu groß	Zeitkonstante AVR zu groß	Ungenügende Erdung der Basisspannung	
Keine elektrischen Nachteile	Keine elektrischen Nachteile	Ungenügende Masseverbindung des Videosignales	Fehlt in einigen Schaltungen, dann R 20 und C 18 direkt mit Masse verbunden
Keine elektrischen Nachteile, solange Eigeninduktivität klein genug	Keine elektrischen Nachteile, solange Eigeninduktivität klein genug	Wie für C 20, jedoch für hohe Videofrequenzen	Fehlt in einigen Schaltungen, dann R 20 und C 18 direkt mit Masse verbunden

# Spezialempfänger für KW-Höramateure

In den letzten Jahren haben sich auf dem internationalen Markt Amateurfunk-Spezialempfänger durchgesetzt, die nicht nur ungewöhnlich trennscharf und empfindlich sind, sondern die sich noch zusätzlich durch eine Frequenzkonstanz und Eichgenauigkeit auszeichnen, die man bisher gar nicht kannte. Sie arbeiten als Doppelsuperhets mit einem quarzkontrollierten veränderlichen und einem Quarz-Festoszillator. Zusammen mit dem frequenzveränderlichen Oszillator, der auf einer sehr niedrigen Frequenz arbeitet, gewährleisten solche Geräte die erwähnte Eichkonstanz. Eine schaltungs- und prinzipbedingte Besonderheit ist allerdings, daß jeder mit dem Wellenschalter gewählte Bereich nur 500 kHz breit ist. Das stört beim Amateurfunk jedoch überhaupt nicht, da die zugelassenen Bänder von 80 bis 15 m ohnehin schmaler sind und weil das breite 10-m-Band in mehrere Bereiche aufgeteilt ist.

Solche Spezialempfänger wünschten sich schon lange die Rundfunk-KW-Hörer, die ihre weltweite Hörbarkeit ja ebenfalls nur auf ganz bestimmten Bändern ausüben und die auf den bisher üblichen durchstimmbaren Empfängern nie mit Sicherheit die genaue Empfangsfrequenz einstellen oder ablesen konnten. Das erschwert natürlich das Bestimmen eines gerade empfangenen Senders.

(Jetzt hat die amerikanische Firma Drake<sup>1)</sup> ein solches Gerät auf den Markt gebracht

(Bild 1). Es enthält zehn Röhren und drei Transistoren, seine Empfindlichkeit liegt bei  $2 \mu\text{V}$ , und das Spezial-Quarzfilter sorgt für eine Trennschärfe von 5 kHz bei 6 dB und 16 kHz bei 80 dB. Sieben mitgelieferte Steckquarze erlauben das Einstellen nachgenannter Bereiche: 6...6,5 MHz, 9,5...10 MHz, 11,5...12 MHz, 15...15,5 MHz, 17,5...18 MHz, 21,5...22 MHz und 25,5...26 MHz. Mit drei weiteren Schalterstellungen kann man auf drei freie Quarzfassungen umschalten und dort Quarze nach eigener Wahl stecken, um drei weitere 500 kHz breite Bänder zwischen 1,5 und 30 MHz zu erfassen. Die Ablesegenauigkeit der Skala ist besser als 1 kHz, und die Frequenzstabilität besser als 100 Hz bei 10 % Netzspannungsschwankungen.

Bild 2 zeigt die Blockschaltung. Von der Hf-Vorstufe gelangt das Signal über den Zwischenkreis zur ersten Mischstufe. Hier erfolgt die Mischung mit einem Oszillatorsignal, das im Vormischer aus einer Kristallfrequenz und der Frequenz eines langsam schwingenden veränderlichen Oszillators (VFO) gewonnen wird. Der durchstimmbare VFO schwingt auf allen Bändern auf Frequenzen bei etwa 5 MHz, also auf einer verhältnismäßig langen Kurzwelle. Dadurch arbeitet er sehr frequenzstabil. Die Kristallfrequenz für den Vormischer ist natürlich von Haus aus quartztabil. Weil zwei Frequenzen entstehen  $f_{\text{Quarz}} + f_{\text{VFO}}$  und  $f_{\text{Quarz}} - f_{\text{VFO}}$ , muß man die gewünschte im Mischkreisspulensatz herausfiltern und dem ersten Mischer selektiv zuführen. Dort entsteht dann die erste Zwischenfrequenz von 5645 kHz, die die hohe Spiegelfrequenzsicherheit des Gerätes vermittelt und die über das Kristallfilter zum zweiten Mischer gelangt.

Hier wird die zweite Kristalloszillatorfrequenz von 5190 kHz eingemischt, die zusammen mit der ersten Zwischenfrequenz die zweite von 455 kHz bildet. Zur Verstärkung dienen zwei Zf-Stufen, zwischen denen in einer Art Brückenschaltung das S-Meter liegt. Der letzte Zf-Kreis speist den AM-Demodulator und eine Regelspannungsverstärkeröhre. Auf den Demodulator folgt ein verhältnismäßig großzügig ausgelegter Nf-Teil mit Tonblende und Gegentakt-Endstufe. Der Lautsprecher muß außen angeschlossen werden.

Allem Anschein nach steht den KW-Rundfunkhörern hiermit ein Gerät zur Verfügung, das über ungewöhnlich gute Eigenschaften verfügt. 6 ks

## Kassetten-Tonbandgerät mit erweitertem Frequenzbereich

Vor kurzem wurde die Weiterentwicklung des Philips-Cassetten-Recorders an den Handel ausgeliefert. Das neue Gerät trägt die Typenbezeichnung 3302. Die handliche, kompakte Form des Recorders wurde beibehalten; gegenüber dem Vormodell erhielt die Abdeckung des Kassettenfaches ein Sichtfenster zur Bandkontrolle, außerdem ist eine Anschlußbuchse für eine separat aufstellbare Lautsprecherbox jetzt serienmäßig eingebaut.



Der neue Cassetten-Recorder 3302 von Philips ergibt zusammen mit einer Lautsprecherbox eine beachtliche Wiedergabequalität

Als wesentlichste Verbesserung ist aber die Erweiterung des Frequenzbereiches anzusehen. Mit einem neuen Aufnahme/Wiedergabekopf und anderen Schaltungsverbesserungen wurde die obere Frequenzgrenze bei unveränderter Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/sec auf 10 kHz angehoben. Bei  $\pm 3 \text{ dB}$  ergibt sich jetzt ein Frequenzbereich von 80...10 000 Hz, der auch musikalische Aufnahmen von sehr guter Qualität möglich macht. Da mit dem eingebauten Lautsprecher die tiefen Frequenzen nicht voll wiedergegeben werden können, wurde für Musikwiedergabe der Anschluß einer Lautsprecherbox an das neue Modell 3302 vorgesehen. Hierdurch kann fast immer auf die Wiedergabe über ein Rundfunkgerät verzichtet werden, denn Frequenzumfang und Ausgangsleistung des Bandgerätes sowie der höhere Wirkungsgrad der Box ergeben eine ausgezeichnete Wiedergabequalität mit genügender Lautstärke. Die 7-Liter-Lautsprecherbox hat die Bezeichnung NG 1215 (Bild).



Links: Bild 1. Spezialempfänger für KW-Hundfunkhörer Drake SW-4

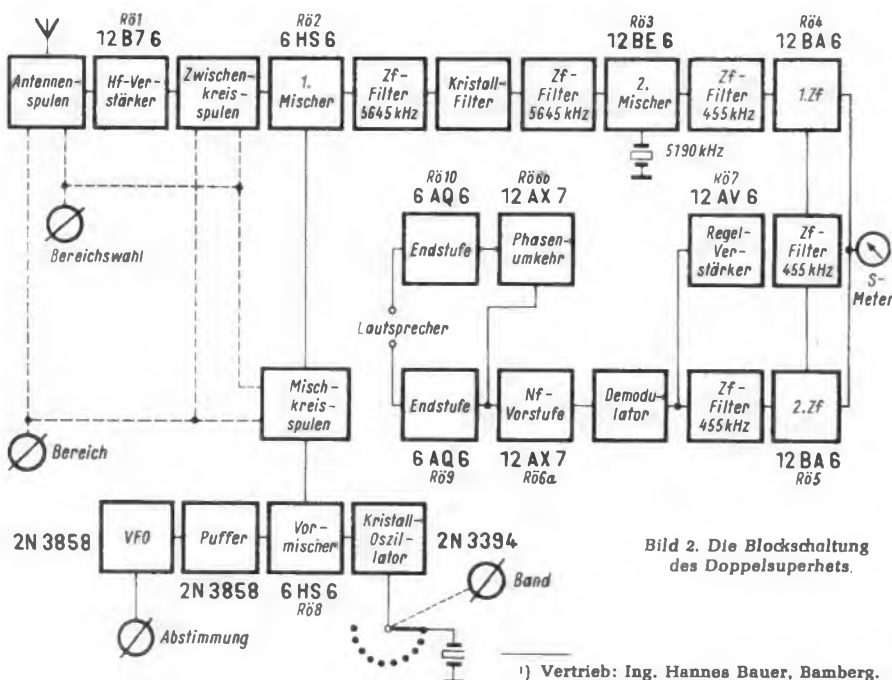


Bild 2. Die Blockschaltung des Doppelsuperhets.

<sup>1)</sup> Vertrieb: Ing. Hannes Bauer, Bamberg.

# Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

## 21. Teil

### 5.3 Transistor-Zf-Verstärker für Fernsehempfänger

In den Zwischenfrequenzstufen haben sich eigentlich noch keine typischen, transistorbestückten „Standardschaltungen“ herauskristallisiert. Man findet Hersteller, die bereits seit drei Jahren einen im Prinzip gleichartigen Transistor-Zf-Verstärker in netzbetriebene Geräte einbauen. Andere bevorzugen nach wie vor die konventionelle Röhrenbestückung mit Schaltungen gleich oder ähnlich den von uns in den beiden vorangegangenen Kapiteln besprochenen. Schließlich trifft man ebenfalls bereits seit einigen Jahren Schaltungen, die in der ersten Stufe eine Röhre und in den beiden nachfolgenden je einen Transistor enthalten.

Wir wollen trotzdem nicht auf das Kapitel Transistor-Zf-Verstärker verzichten, da die allgemeine Entwicklung ohne Zweifel in Richtung Transistorbestückung geht, andererseits aber auch mit einiger Sicherheit überschaubar ist, daß die Grundsicherung solcher Zf-Verstärker sich in absehbarer Zeit kaum gegenüber den im Augenblick anzutreffenden ändern dürfte.

Der im Prinzip in Bild 131 und in der Gesamtschaltung in Bild 132 dargestellte Zwischenfrequenzverstärker arbeitet mit drei Germanium-pnp-Transistoren AF 121.

In den beiden vorhergegangenen Teilen erläuterten wir den Bild-Zwischenfrequenzverstärker mit Röhrenbestückung, und zwar den dreistufigen Zf-Verstärker mit versetzt abgestimmten Kreisen und die Ausführung mit Bandfilterkopplung. Hier folgen nun die Beschreibung eines transistorbestückten Zf-Verstärkers und die Einzelteiltabelle mit den Fehlermöglichkeiten bei Wertabweichungen.

Die Aufgabe des Zf-Verstärkers ist es, die gleichstrommäßige Verbindung des Mischstufenkollektors mit Masse, also für den Anschluß der Betriebsspannung der Mischstufe überhaupt. Ihr Induktivitätswert ist – relativ zu den Bandfilterspulen betrachtet – sehr hoch, so daß kein Nebenschluß für das Nutzsignal entsteht.

In Zf-Verstärker-Transistorschaltungen benötigt man allgemein wegen der niedrigen Eingangswiderstände der einzelnen Transistoren aus Anpassungsgründen wenige Windungen für die Kreis- und Koppelspulen. Außerdem weisen die Stufen, insgesamt gesehen, im Aufbau eine relativ kleine Schaltkapazität auf. Aus diesem Grunde findet man im Gegensatz zu Röhrenschaltungen häufig Parallelkapazitäten für die Kreise, wie z. B. den Kondensator C1 in dem mit der Spule L2 gebildeten Sekundärkreis des Eingangsbandfilters.

Die Koppelspule L3 ist symmetrisch aufgebaut. Im oberen Brückenweig erkennt

man die beiden Nachbarträgerfallen L5/C4 und L6/C5. Im unteren Zweig liegt der Brückenwiderstand R2, dessen Widerstandswert nach den ausführlichen Erläuterungen im Kapitel 5.2 genau der Impedanz der Nachbarträger-Fallenkreise entsprechen muß, um deren Verluste zu eliminieren und sehr starke Dämpfungen für die Fallenfrequenzen zu erzielen. Außerdem ist im unteren Zweig der Fallenkreis L4/C3 für die Eigenfrequenz angekopelt. Das Brückengleichgewicht wird durch den Kreis L4/C3 nicht gestört, weil man davon ausgehen kann, daß durch die beiden Nachbarträgerfallen (L5/C4 und L6/C5) auch für den oberen Brückenweig eine Schaltkapazität entsteht.

Die Mittenanzapfung der Spule L3 muß hochfrequenzmäßig mit Masse verbunden sein. Sofern eine galvanische Verbindung mit der Basis des ersten Zf-Transistors vorhanden sein soll (wie in der Schaltung Bild 132), muß daher ein induktionsarmer Kondensator gegen Masse geschaltet werden. Außerdem sorgt der Niedervolt-Elektrolyt-Kondensator C19 für eine Verbindung gegen den positiven Betriebsspannungsanschluß, der bei Schaltungen mit pnp-Transistoren normalerweise als „kaltes“ Bezugspotential des gesamten Verstärkers dient. Der Kondensator C19 muß ausreichend groß dimensioniert sein, damit über die automatische Verstärkungsregelung (AVR) keine Regelschwingungen auftreten können.

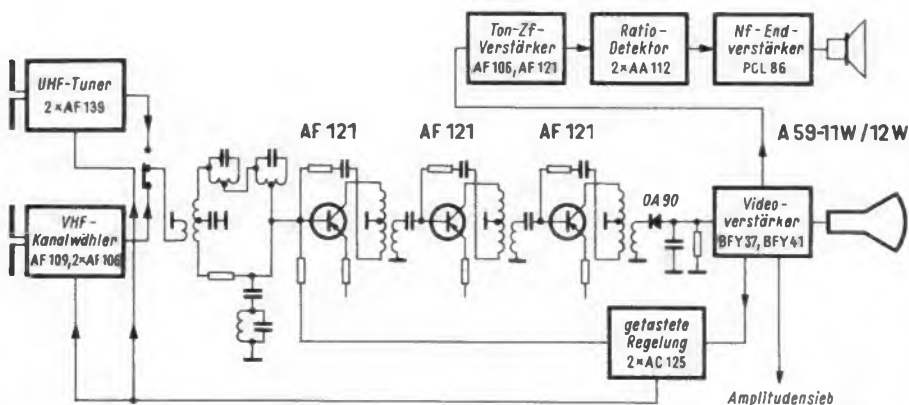


Bild 131. Prinzipschaltbild des Fernsehempfängers mit dem 'Kagi'-Zf-Verstärker

Die erste Zf-Stufe wird geregelt (AVR), die beiden folgenden erhalten eine feste Basisvorspannung. Die Betriebsspannung beträgt 15 V; bei einer Stromaufnahme von etwa 15 mA für den unregulierten Betriebsfall liegt die Gleichstrom-Verlustleistung demnach etwas höher als 0,2 W. Im Vergleich dazu verbraucht ein röhrenbestückter Zf-Verstärker mit 2 x EF 183 und einer EF 80 etwa 9 W, nämlich 46 mA bei 200 V.

Im Eingang der Schaltung ist wieder das Brückenfilter zu erkennen, mit dem besonders hohe Absenkungen der Durchlaßkurve für die Frequenzen der Nachbarkanalträger erreicht werden müssen. Die Spule L2 bildet mit der im Kanalwähler angeordneten Zwischenfrequenzspule ein Bandfilter, das mit der ebenfalls im Tunerausgang liegenden Kapazität fußpunkt-gekoppelt ist. Die Induktivität L1 hat nichts mit der Filterschal-

Parameter	Wie für R 1; evtl. außerdem Schwingneigung	Wie für R 1; evtl. außerdem Schwingneigung	Kein Streubereich angegeben, da Einhalten des Wertes unbedingte Voraussetzung
Induktivität	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Keine Streubereichangabe, da Kreiskapazität
Kapazität	Keine elektrischen Nachteile, solange Eigeninduktivität klein genug	Empfindlichkeitsverlust	
AVR	Hohe Frequenzen im Videosignal werden benachteiligt	Zu geringe Spannungsausbeute des Demodulators	
AVR	Zeitkonstante AVR zu groß	Ungenügende Erdung der Basisspannung	
Kapazität	Keine elektrischen Nachteile	Ungenügende Masseverbindung des Videosignales	Fehlt in einigen Schaltungen, dann R 20 und C 18 direkt mit Masse verbunden
Induktivität	Keine elektrischen Nachteile, solange Eigeninduktivität klein genug	Wie für C 20, jedoch für hohe Videofrequenzen	Fehlt in einigen Schaltungen, dann R 20 und C 18 direkt mit Masse verbunden

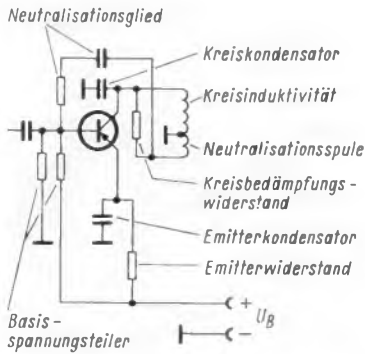


Bild 133. Prinzip einer transistorbestückten ZF-Verstärkerstufe in Emitterschaltung und mit Darstellung der Neutralisation

pelnden Signal gegenüber gegenphasiger Teil der Ausgangsspannung abgezweigt und

auf die Basis gekoppelt werden. Bild 133 zeigt das erweiterte Prinzip einer ZF-Stufe mit eingezeichnetem Neutralisationsglied und -spule, die in allen drei Stufen der Schaltung Bild 132 vorhanden sind. Die volle Neutralisation muß man in Fernsehempfänger-Zwischenfrequenzverstärkern schon deswegen durch eine genaue Dimensionierung erzwingen, weil ein kleiner Restfehler nicht nur Verstärkungsänderung bewirkt, sondern auch lineare Verzerrungen. Sowohl in Verstärkern mit versetzt abgestimmten Kreisen als auch in jenen mit Bandfiltertechnik entsteht durch eine zu hohe oder zu geringe Verstärkung an einer Stelle der Durchlaßkurve eine Beeinträchtigung der Gesamtcharakteristik. Dagegen kann z. B. in AM- oder FM-Rundfunkempfängern eine leichte Rückwirkung sogar erwünscht sein, weil sie die Trennschärfe und die Empfindlichkeit erhöht.

Das in Fernsehempfängern unerwünschte Rückwirkungssignal erfährt im Transistor eine zusätzliche Phasendrehung. Aus diesem Grunde genügt in der Transistor-Stufe nicht nur eine gegenphasige Wicklung, mit deren Windungszahl man den Betrag der neutralisierenden Spannung bestimmt. Man muß vielmehr außerdem mit Hilfe eines genau dimensionierten RC-Gliedes die Phase beeinflussen. Diese Aufgabe erfüllen die RC-Glieder R 5/C 7, R 12/C 11 und R 18/C 15 in der Reihenfolge von der ersten bis zur letzten Stufe.

In den übrigen Einzelheiten weist die Schaltung Bild 132 keine Besonderheiten auf. An Hand des Prinzips in Bild 133 kann man erkennen, daß sich die Grundschialtung der Transistorstufe wiederholt, die wir bereits im Kapitel 3.2 (Transistorbestückter AM-FM-ZF-Verstärker) kennenlernten.

(Fortsetzung folgt)

Tabelle 18 zu 5.3 Transistor-ZF-Verstärker für Fernsehempfänger  
Widerstände und Kondensatoren in Bild 132; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebs-spg.	Normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
R 1	8,2 kΩ	0,125 W	3...50 kΩ	Kreisbedämpfungswiderstand	ZF-Durchlaßkurve weicht vom Sollverlauf ab	ZF-Durchlaßkurve weicht vom Sollverlauf ab	Wert individuell von der Schaltung abhängig
R 2	220 Ω	0,05 W		Brückenwiderstand	Ungenügende Dämpfung der Nachbarkanalträgerfrequenzen	Ungenügende Dämpfung der Nachbarkanalträgerfrequenzen	Wie für R 1, daher keine Streubereichangabe; in einigen Schaltungen als Einstellwiderstand ausgeführt
R 3	5,6 kΩ	0,125 W		Basisspannungsteiler	Verschiebung des AVR-Regelbereiches; Gefahr der Übersteuerung des letzten ZF-Transistors; Überlastungsgefahr für ersten Transistor	Verschiebung des AVR-Regelbereiches; Gefahr der Übersteuerung und Kreuzmodulation im ersten ZF-Transistor	Kein Streubereich angegeben, da stark von R 4 und R 6 sowie Regelspannungsgenerator abhängig
R 4	47 kΩ	0,125 W		Basisspannungsteiler	Verschiebung des AVR-Regelbereiches; Gefahr der Übersteuerung und Kreuzmodulation im ersten ZF-Transistor	Verschiebung des AVR-Regelbereiches; Gefahr der Übersteuerung des letzten ZF-Transistors; Überlastungsgefahr für ersten Transistor	Wie für R 3, jedoch von R 3, R 6 und Regelspannungsgenerator abhängig
R 5	100 Ω	0,125 W		Neutralisationswiderstand	Wie für R 1; evtl. außerdem Schwingneigung	Wie für R 1; evtl. außerdem Schwingneigung	Kein Streubereich angegeben, da Einhalten des Wertes unbedingte Voraussetzung
R 6	1,2 kΩ	0,125 W		Basisspannungsteiler	Verschiebung des AVR-Regelbereiches; Gefahr der Übersteuerung des letzten ZF-Transistors; Überlastungsgefahr für ersten Transistor	Verschiebung des AVR-Regelbereiches; Gefahr der Übersteuerung und Kreuzmodulation im ersten ZF-Transistor	Wie für R 3, jedoch von R 3, R 4 und Regelspannungsgenerator abhängig
R 7	1 kΩ	0,125 W		Emitterwiderstand	Empfindlichkeitsverlust; Verschiebung des AVR-Regelbereiches	Kreuzmodulationsgefahr, Überlastung des Transistors	Stark von der sonstigen Schaltung abhängig, daher kein Streubereich angegeben

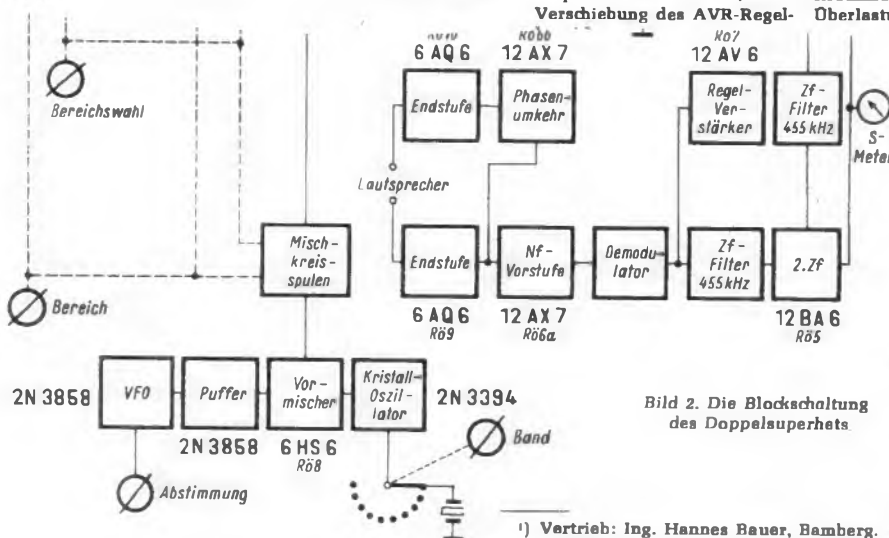


Bild 2. Die Blockschialtung des Doppelsuperhets.

1) Vertrieb: Ing. Hannes Bauer, Bamberg.



**Tabelle 18 zu 5.3 Transistor-Zf-Verstärker für Fernsehempfänger (Fortsetzung)**  
**Widerstände und Kondensatoren in Bild 132; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten**

Teil	Wert	Belastbarkeit/Belebens- spg.	Normaler Streu- bereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
R 16	4,7 kΩ	0,125 W		Basisspannungsteiler	Basissvorspannung zu gering (zu positiv); Empfindlichkeitsverlust	Basissvorspannung zu hoch (zu negativ); Überlastungsgefahr für Transistor	Wert auch von R 17 und R 19 abhängig, daher keine Streubereichangabe
R 17	820 Ω	0,125 W		Basisspannungsteiler	Basissvorspannung zu hoch (zu negativ); Überlastungsgefahr für Transistor	Basissvorspannung zu gering (zu positiv); Empfindlichkeitsverlust	Wert auch von R 16 und R 19 abhängig, daher keine Streubereichangabe
R 18	12 Ω	0,125 W		Neutralisationswiderstand	Wie für R 1; außerdem evtl. Schwingneigung	Wie für R 1; außerdem evtl. Schwingneigung	Kein Streubereich angegeben, da Einhalten des Wertes unbedingte Voraussetzung
R 19	470 Ω	0,125 W		Emitterwiderstand	Empfindlichkeitsverlust	Kreuzmodulationsgefahr, Überlastung des Transistors	Wert auch von R 16 und R 17 abhängig, daher keine Streubereichangabe
R 20	2,7 kΩ	0,125 W	1,8...3 kΩ	Demodulator-Arbeitswiderstand	Hohe Frequenzen im Videosignal werden benachteiligt	Zu geringe Spannungsausbeute des Demodulators	Dient oft gleichzeitig als Basisableiter der nachfolgenden Videoverstärkerstufe
C 1	80 pF	250 V		Kreiskapazität	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Keine Streubereichangabe, da Kreiskapazität
C 2	12 pF	250 V	2...20 pF	Koppelkondensator	Zu feste Ankopplung Eigentonfalle; zu hohe Eigentonabsenkung	Zu lose Ankopplung Eigentonfalle; zu geringe Eigentonabsenkung	
C 3	100 pF	250 V		Kreiskondensator Eigentonfalle	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Keine Streubereichangabe, da Kreiskapazität
C 4	100 pF	250 V		Kreiskondensator Nachbarbildfalle	Mangelhafte Selektion, wenn nicht mit L 5 ausgleichbar	Mangelhafte Selektion, wenn nicht mit L 5 ausgleichbar	Keine Streubereichangabe, da Kreiskapazität
C 5	80 pF	250 V		Kreiskondensator Nachbarfalle	Mangelhafte Selektion, wenn nicht mit L 6 ausgleichbar	Mangelhafte Selektion, wenn nicht mit L 6 ausgleichbar	Keine Streubereichangabe, da Kreiskapazität
C 6	15 nF	250 V	10...50 nF	Hf-Kurzschlußkondensator	Keine elektrischen Nachteile, solange Eigeninduktivität klein genug	Evtl. Regelschwingungen durch ungenügenden Kurzschluß gegen Masse	Keine Streubereichangabe, da Kreiskapazität
C 7	6 pF	250 V		Neutralisationskondensator	Wie für R 1; evtl. außerdem Schwingneigung	Wie für R 1; evtl. außerdem Schwingneigung	Kein Streubereich angegeben, da Einhalten des Wertes unbedingte Voraussetzung
C 8	7 pF	250 V		Kreiskapazität	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Keine Streubereichangabe, da Kreiskapazität
C 9	4,7 nF	250 V	1...50 nF	Emitterkondensator	Keine elektrischen Nachteile, solange Eigeninduktivität klein genug	Empfindlichkeitsverlust	
C 10	4,7 nF	250 V	1...50 nF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile, solange Eigeninduktivität klein genug	Erst bei krasser Wertunterschreitung Empfindlichkeitsverlust	
C 11	6 pF	250 V		Neutralisationskondensator	Wie für R 1; evtl. außerdem Schwingneigung	Wie für R 1; evtl. außerdem Schwingneigung	Kein Streubereich angegeben, da Einhalten des Wertes unbedingte Voraussetzung
C 12	7 pF	250 V		Kreiskapazität	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Keine Streubereichangabe, da Kreiskapazität
C 13	4,7 nF	250 V	1...50 nF	Emitterkondensator	Keine elektrischen Nachteile, solange Eigeninduktivität klein genug	Empfindlichkeitsverlust	
C 14	4,7 nF	250 V	1...50 nF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile, solange Eigeninduktivität klein genug	Erst bei krasser Wertunterschreitung Empfindlichkeitsverlust	
C 15	14 pF	250 V		Neutralisationskondensator	Wie für R 1; evtl. außerdem Schwingneigung	Wie für R 1; evtl. außerdem Schwingneigung	Kein Streubereich angegeben, da Einhalten des Wertes unbedingte Voraussetzung
C 16	7 pF	250 V	1...50 nF	Kreiskapazität	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Gewünschter Verlauf der Zf-Durchlaßkurve nicht erzielbar	Keine Streubereichangabe, da Kreiskapazität
C 17	4,7 nF	250 V		Emitterkondensator	Keine elektrischen Nachteile, solange Eigeninduktivität klein genug	Empfindlichkeitsverlust	
C 18	4 pF	250 V		Demodulator-Ladekondensator	Hohe Frequenzen im Videosignal werden benachteiligt	Zu geringe Spannungsausbeute des Demodulators	
C 19	10 μF	30/35 V	5...100 μF	Erdungskondensator	Zeitkonstante AVR zu groß	Ungenügende Erdung der Basisspannung	
C 20	100 μF	30/35 V	50...100 μF	Erdungskondensator	Keine elektrischen Nachteile	Ungenügende Masseverbindung des Videosignales	Fehlt in einigen Schaltungen, dann R 20 und C 18 direkt mit Masse verbunden
C 21	4,7 nF	250 V	1...10 nF	Überbrückungskondensator	Keine elektrischen Nachteile, solange Eigeninduktivität klein genug	Wie für C 20, jedoch für hohe Videofrequenzen	Fehlt in einigen Schaltungen, dann R 20 und C 18 direkt mit Masse verbunden

# funktechnische fachliteratur

## Gemeinschaftsantennen

Von Ingenieur Wolfgang Gründler. 71 Seiten mit 30 Bildern im Text sowie acht Fotos auf vier Kunstdrucktafeln. Telekosmos-Servicebuch Antennen. Ppb. 12.80 DM. Franckh'sche Verlags-handlung, Stuttgart.

Dem Antennenwald auf unseren Dächern kann man nur mit der Gemeinschaftsantenne wirksam begegnen. Leider ist ihre Wirkungsweise selbst in Fachkreisen mitunter zu wenig bekannt, und auf viele praktische Fragen, wie zweckmäßige Anbringung, Pflege und Ausrichtung sowie Berechnung, sucht der Praktiker befriedigende Antworten. Der Verfasser dieses Buches, Mitarbeiter einer bekannten Antennenfirma, verzichtet bewußt auf eine ausführliche Darstellung der physikalischen Grundlagen und beschreibt das, was der Techniker für den erfolgreichen Bau solcher Antennen wirklich braucht. Viele Beispiele erleichtern das Verständnis des Stoffes. Das Buch schließt mit einem Verzeichnis der wichtigsten Fachausdrücke und einem Auszug aus den Richtlinien zur Planung, zum Aufbau, zur Übergabe, zur Wartung und zum Betrieb von Gemeinschaftsantennen-Anlagen; darin findet der Leser u. a. die wichtigsten juristischen und technischen Vorschriften.  
H. Kriebel

## Prüf-, Meß- und Kontrollgeräte-Lexikon 1968

158 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. Kart. 10 DM Schutzgebühr. Verlag Ullstein GmbH, Berlin.

Auf dem Gebiet der elektrischen und elektronischen Meßgeräte sowie der Prüf- und Kontrollanlagen für die Automation ist eine intensive technische Entwicklung festzustellen. Der Zweck des nun in der 5. Auflage vorliegenden Lexikons ist es, den Markt zu sichten und überschaubar zu machen. Wissenschaftler und Ingenieure soll es auf die neuesten Spezialentwicklungen und Arbeitshilfen hinweisen. Alle Geräte und Vorrichtungen werden kurz beschrieben und ihre Anwendungsgebiete erläutert. Besonders begrüßenswert sind die drei alphabetischen Register: Inhaltsverzeichnis, Sachwortverzeichnis und Firmenverzeichnis. Das Lexikon ist gegen die obengenannte Schutzgebühr direkt vom Verlag Ullstein GmbH, Berlin 11, Abt. Fachzeitschriften, Postfach, zu beziehen.  
Kr

## Elektronische Experimente

Von Gustav Bücher. 68 Seiten, 86 Bilder, 2 Tabellen. Band 113 der Radio-Praktiker-Bücherei. Glanzfolien-Kart. 2.50 DM. Franzis-Verlag, München.

Halbleiterschaltungen benötigen wenig Platz und nur geringe Spannungen und Ströme; dennoch lassen sich relativ große Wirkungen mit ihnen erzielen. Das verführt zu elektronischen Experimenten, doch fehlt vielen die rechte Anleitung. Der vorliegende Band gibt dem Neuling wie dem erfahrenen Praktiker viele Anregungen. Nach einer kurzen Einführung mit den wichtigsten Grundlagen und einer Beschreibung der Formen von Halbleiter-Bauelementen und ihrer Wirkungsweise beginnt der Verfasser mit den praktischen Versuchen. Von den vielen Schaltungsbeispielen seien nur einige wenige hervorgehoben: Lichtschranken, Warn- und Meldeanlagen, Zeitschalter, Blinkschaltungen, Verstärker, Netzgeräte und viele andere. Wer Freude am Experimentieren hat, wird gerne zu diesem RPB-Band greifen.  
Kr

## Laserphysik

Von H. P. Brändli, R. Dändliker, J. Hatz. 81 Seiten mit zahlreichen Bildern und Tafeln. Format DIN A 4. Blaue TR-Reihe Heft Nr. 71. Broschiert 10.80 DM. Verlag Hallwag, Bern und Stuttgart.

Die drei Autoren – wissenschaftliche Mitarbeiter der Laserforschungsgruppe des Institutes für angewandte Physik der Universität Bern – stellen den Stoff elementar mit nur wenig Mathematik, aber mit vielen Bildern, grafischen Darstellungen und instruktiven Beispielen dar. Grundlagen und Grundbegriffe der Laserphysik werden im ersten Kapitel beschrieben. In den Beiträgen „Festkörperlaser“, „Gaslaser“ und „Injection-Laser“ behandeln die Autoren Funktionsweise, Eigenschaften, praktische Ausführungen und spezielle Anwendungen der drei Lasertypen. Dabei sind die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse berücksichtigt. Dem Praktiker erlaubt der Band nach der Lektüre eine wirklichkeitsnahe Beurteilung der Probleme und Anwendungsmöglichkeiten. Aber auch Studenten, Ingenieure und Physiker finden in dieser Übersicht wertvolle Arbeitshilfen.  
Kr

## RCA linear integrated circuit fundamentals

Firmendruckschrift IC-40 der Radio Corporation of America (RCA). 240 Seiten, zahlreiche Schaltbilder und Diagramme. Preis 2 US-Dollar. Zu beziehen durch Alfred Neye, Quickborn.

Diese zunächst sehr trocken erscheinende Firmenbroschüre gibt eine Vorahnung auf die künftigen Ausführungen von Rundfunk- und Fernsehempfängern. Sie beschäftigt sich nicht etwa mit dem wiederholt abgehandelten Thema der Integrierten Schaltungen für die industrielle Elektronik, sondern sie bringt bereits ausführliche Einzelheiten und Anwendungsbeispiele für serienmäßige Integrierte Schaltungen der RCA für Rundfunk- und Fernsehemp-

fänger. Handfeste Rechenbeispiele und Kurven machen zunächst mit den Eigenarten dieser Bauteile bekannt, also mit der Temperatur- und Arbeitspunktstabilisierung. Dann werden Verstärkung, Frequenz- und Phasengangbeeinflussung durch äußere Gegenkopplungen behandelt. Den Hauptteil des Buches bilden über 100 Seiten Anwendungsvorschläge für Gleichspannungsverstärker, NF-Verstärker, Video-, Zf- und Hf-Verstärker, ebenfalls wieder mit Frequenz- und Temperaturkurven. Auch zu Oszillatoren und Mischstufen lassen sich die RCA-Schaltungen mit wenig Zusatzelementen erweitern. Dabei ist ein solcher kompletter Verstärkerbaustein jeweils nur in einem Gehäuse von den Abmessungen eines Transistors untergebracht.  
Limann

## Strahlungskopplung von Wendelantennen –

### Impedanzuntersuchungen an dielektrischen Flächenantennen

Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen. Heft 1668.

Von Dipl.-Phys. Dieter Glesner (Teil I) und Dipl.-Phys. Günter Jötten (Teil II). Herausgegeben im Auftrage des Ministerpräsidenten Dr. Franz Meyers vom Landesamt für Forschung, Düsseldorf. 87 Seiten, 83 Abbildungen. 55.80 DM. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen

Das Institut für angewandte Physik und Elektrotechnik der Universität des Saarlandes in Verbindung mit der Deutschen Gesellschaft für Ortung und Navigation e. V., Düsseldorf, veröffentlicht in Heft 1668 der Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen zwei Berichte über Strahlungskopplung von Wendelantennen und Impedanzuntersuchungen an dielektrischen Flächenantennen. Im ersten Teil wird eine Gruppe von zwei Wendelantennen untersucht. Man erfährt darin, wie man bei Vergrößerung der Richtscharfe die dabei auftretende Nebenzipfelstrahlung vermeidet. Der zweite Teil beschreibt die experimentelle Untersuchung der Eingangsimpedanzen dielektrischer Flächenantennen verschiedener Art. Besonderer Wert wurde dabei auf die Entwicklung von Antennen großer Bandbreite bei flacher Bauform gelegt.  
St

## Taxliste

14. Ausgabe 1966/67. Bewertungsliste für gebrauchte Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräte. Bearbeitet von Heinrich Döpke, Karl Tetzner und Dipl.-Ing. Herward Wisbar. 78 Seiten. Kart. 6.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Nunmehr seit 14 Jahren erscheint alljährlich die Taxliste für gebrauchte Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräte als Kalkulationshilfe für den Fachhandel, um ihm die Festsetzung eines gerechten Rücknahmepreises für Altgeräte zu erleichtern. Die neue „rote“ Ausgabe zeigt sich auch diesmal in der bewährten Form, d. h. die Geräte sind nach Firmenalphabet und Jahrgang geordnet. In dieser Taxliste sind enthalten die Fernsehempfänger der Jahrgänge 1958/59 bis 1964/65, die Rundfunk-Heimempfänger der Jahrgänge 1954/55 bis 1964/65, die Reise- und Taschenempfänger der Jahrgänge 1958/59 bis 1964/65 und die Tonbandgeräte der Jahrgänge 1958/59 bis 1964/65. Bei den neueren Geräten mußte die Spalte „Ehemaliger Bruttopreis“ meist offenbleiben, denn es gab bei ihnen keine verbindlichen, gebundenen Preise mehr. Man ging bei der Ermittlung der Taxwerte von einem durchschnittlichen Marktpreis aus. Bei der heutigen verworrenen Preissituation dürfte die Taxliste für den Fachhandel wichtiger denn je sein. Andererseits erhält auch der Kunde, der ein Altgerät in Zahlung geben will, einen gerechten Rücknahmepreis.  
H. K.

## Urheberrecht in der Musik

Von Dr. jur. h. c. Erich Schulze, 3. neubearbeitete Auflage 1965 mit einem Vorwort von Werner Ekg, 474 Seiten, Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin.

1951 hatte der Verfasser, Generaldirektor der vielgenannten Gema (Gesellschaft für musikalische Aufführungs- und mechanische Vervielfältigungsrechte), dieses Buch in der ersten Auflage herausgebracht; die dritte Auflage erschien kurz nach Verabschiedung des neuen Urheberrechtsgesetzes durch den Deutschen Bundestag. Schulze stellte ein umfassendes Nachschlagewerk zusammen. Man findet sozusagen alles, was mit dem komplizierten deutschen und internationalen Urheberrecht zu tun hat – vom ABC der Praxis, beginnend mit A = abgebrochene Musikaufführung und endend mit Z = Zwangslizenz, bis hin zu Anhang 1 bis 37, die mehr als die Hälfte des Bandes füllen.

Hier nun ist das gesamte Handwerkszeug der praktischen Urheberrechtsverwaltung zusammengetragen, wie etwa die Satzungen der Gema und die Geschäftsordnungen der Ausschüsse, der Geldverteilungsplan dieses Gremiums, die Gema-Berechtigungsverträge, alle Rahmenverträge, die Fragebogen für gelegentliche und ständige Musikaufführungen usw. Wer sich mit den zur Zeit so aktuellen Fragen der Vergütung von Schallplattenaufführungen im Hörfunk befällt – siehe Streit zwischen GVL und dem Rundfunk – kann sich in diesem Buch voll informieren. Besonders interessant sind die das Buch einleitenden Ausführungen vom Privilegienwesen und Mäzenatentum in der Kunst.  
K. T.

(Weitere Fachliteratur siehe Seite 706)

Unsere Rubriken Werkstattpraxis und Fernseh-Service erscheinen wieder im nächsten Heft.

## Einstellungen und Regelungen

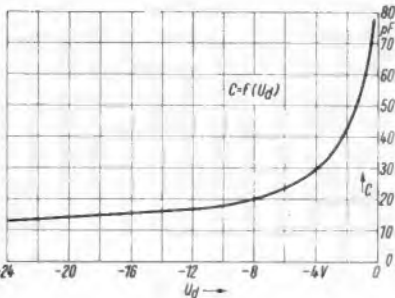
(2. Fortsetzung)

Ferdinand Jacobs

LEHRGANG  
RADIOTECHNIK II

Jetzt kurz vor Weihnachten dürfte den fleißigen Lesern und Teilnehmern unseres Lehrgang Radiotechnik die Aussicht auf eine Buchprämie besonders angenehm sein. Bitte beachten Sie die Prämienauszeichnung auf der nächsten Seite – Nachstehend setzen wir die den Einstellungen und Regelungen gewidmete 30. Stunde fort.

Bei Transistorgeräten sind nun auch die längst für überholt gehaltenen Milliamperemeter als Abstimmanzeiger wieder aufgetaucht, da man für eine Röhrenanzeige die Spannungen nicht zur Verfügung hat. Auch als Aussteuerungsanzeiger in transistorisierten Tonbandgeräten findet man sie, meist in Form von sich drehenden Walzen mit auffälligen Farbsignalen.

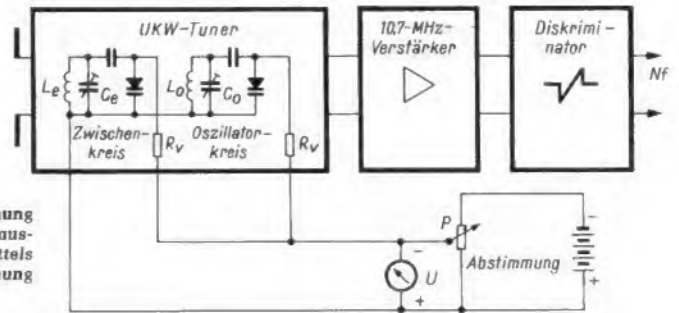


Links: Bild 30.11. Beispiel der Kapazitäts-Kennlinie für eine Kapazitätsdiode

Rechts: Bild 30.12. Abstimmung eines mit Kapazitätsdioden ausgerüsteten UKW-Tuners mittels einer veränderlichen Spannung

auf dem Dach angebrachte Antennenverstärker. Aber auch UHF- und VHF-Tuner für Fernsehgeräte hat man auf diese Weise ganz wesentlich vereinfacht.

Die automatische Scharfabstimmung findet sich bei Rundfunkgeräten ebenfalls vorzugsweise im UKW-Bereich. Man hat hier den Vorteil, daß der Demodulator (Diskriminator), wie in Bild 30.12 angedeutet und in der 33. Stunde näher erläutert wird, eine S-förmige Charakteristik besitzt und bei Frequenzabweichungen recht unterschiedliche Gleichspannungen liefern kann. Durch eine entsprechende Vorspannung  $U_v$  wird, wie aus Bild 30.13 ersichtlich, die Spannung an der Kapazitätsdiode  $C_d$  so eingestellt, daß der Oszillator selbst-



Eine weitere Art der Regelung ist die selbsttätige Scharfabstimmung, die man vorzugsweise beim Oszillator der Superhets anwendet. Von dessen Abstimmung hängt ja die empfangene Frequenz ab. Seine Frequenz muß daher zu der des gewählten Senders genau richtig liegen, während kleine Abweichungen beim Vorkreis weniger schädlich sind. Die Automatik zieht hier die Oszillatorabstimmung immer auf die Mitte des gerade empfangenen Senderbandes und verhilft dem Laien so zu einer mühelosen Scharfabstimmung. Sie tritt aber auch dann in Tätigkeit, wenn die ursprünglich richtige Abstimmung sich im Laufe der Zeit ändert, z. B. durch Erwärmung der Teile. Früher benutzte man zum Nachstimmen fast ausschließlich Röhren. Man kann sie als Induktivität oder als Kapazität schalten, die dann durch eine Regelspannung im gewünschten Sinne geändert wird. Transistoren könnte man natürlich in der gleichen Art schalten. Nachdem es aber die schon in der 11. Stunde<sup>9)</sup> erwähnte Kapazitätsdiode gibt, hat diese alle anderen Möglichkeiten in den Hintergrund gedrängt.

Die Kapazitätsdiode wird im Sperrbereich betrieben, braucht daher praktisch keinen Strom und ist fast temperaturunabhängig. Sie ändert ihre Kapazität entsprechend der angelegten Sperrspannung, z. B. nach Bild 30.11. Sie hat bei der höchsten Sperrspannung die kleinste Kapazität und wird dem zu korrigierenden (= berichtenden) Kreis parallelgeschaltet. Man versteht die Wirkungsweise leicht, wenn man eine Schaltung wie in Bild 30.12 betrachtet. Hier sind die Kapazitätsdioden für die Handabstimmung eines UKW-Empfängers eingesetzt. Über die Widerstände  $R_v$  (sehr hochohmig, um die Kreise nicht zu bedämpfen) wird den beiden Kapazitätsdioden  $C_e$  und  $C_o$  eine veränderliche Spannung zugeführt, mit deren Hilfe der Bereich bestrichen wird. Sie ersetzen so zwei Drehkondensatoren. Das gelingt vorläufig nur bei schmalen Bereichen, aber es sind schon Dioden mit einer ausnutzbaren Kapazitätsvariation von etwa 1 : 4,5 auf dem Markt, und in Japan soll schon 1 : 23 erreicht worden sein. Besonders interessant sind solche Einstellungen mittels einer veränderlichen Spannung auch für Fernbedienungen, z. B. für

tätig auf die richtige Frequenz nachgeführt wird, wenn Abweichungen auftreten.

Alle Abstimmungen nach Art der Bilder 30.12 und 30.13 sind elektronische Abstimmungen im Gegensatz zu den bisher üblichen mechanischen, z. B. mit Drehkondensatoren. Mit elektronischen Mitteln lassen sich auch Tastenabstimmungen von vorgewählten Stationen weitaus besser, insbesondere genauer verwirklichen als mit den bisherigen mechanischen Verfahren, indem durch jede Taste die jeweils erforderliche, vorher eingestellte Abstimmspannung zugeleitet wird. Die ersten derartigen Einrichtungen sind als UHF- und VHF-Fernsehtuner und vereinzelt auch zur Abstimmung im UKW-Rundfunkbereich bereits auf dem Markt.

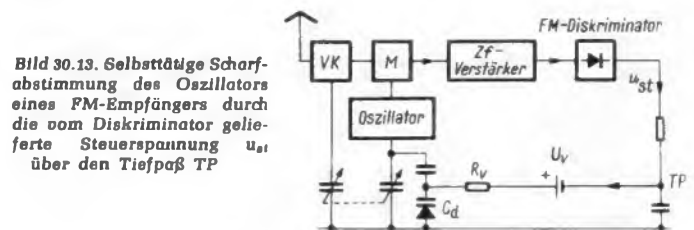


Bild 30.13. Selbsttätige Scharfabstimmung des Oszillators eines FM-Empfängers durch die vom Diskriminator gelieferte Steuerspannung  $u_{st}$  über den Tiefpaß TP

<sup>9)</sup> Siehe Lehrgang Radiotechnik Band I, RPB 22/23a.

## Prüfungsfragen zur 30. Stunde:

- 30a: Was bedeutet AVR, und welchen Zwecken dient solche Einrichtung?
- 30b: Welchen Zwecken dient hauptsächlich die Gegenkopplung, und welche Arten von Gegenkopplung gibt es?
- 30c: Wie gewinnt man die Regelspannung zur automatischen Verstärkungsregelung bei Röhrengeräten?
- 30d: Welche Mittel dienen bei Transistorgeräten zur automatischen Verstärkungsregelung?
- 30e: Auf welche Weise kann man eine automatische Scharfabstimmung bei Empfängern erreichen?

## Unsere LR-Weihnachts-Preisausschreiben

In Verbindung mit dem Lehrgang Radiotechnik (LR) rufen wir heute zur Beteiligung an einem weiteren Preisausschreiben auf, für das sich die Lösungszeit über die Weihnachts- und Neujahrstage erstrecken soll, damit unsere jungen Freunde reichlich Zeit zur Verfügung haben und die Lösungen gründlich durchdenken können. Auch diesmal werden wieder drei LR-Stunden zusammengefasst; es sind die Prüfungsfragen zur 28., 29. und 30. Stunde zu beantworten. Die Fragen zur 28. Stunde befanden sich in Heft 18, Seite 592, der FUNKSCHAU, die zur 29. Stunde in Heft 20, Seite 645, und die zur 30. Stunde sind umseitig am Fuß der rechten Spalte abgedruckt.

Wir prämiieren wieder die zehn besten Lösungen aller drei Aufgabengruppen und setzen folgende Preise aus:

1. Preis: ein Jahres-Abonnement unserer Zeitschrift **ELEKTRONIK** im Werte von 44 DM.
2. Preis: ein **Amateurfunk-Handbuch** von Diefenbach im Werte von 24,80 DM.
3. Preis: das Buch **Leitfaden der Elektronik, Teil 1**, 2. Auflage, im Werte von 19,80 DM.
4. bis 10. Preis: je ein Buch **Das ist Radio** von D. C. Reijendam im Werte von je 16,80 DM.

**Bedingungen:** Die Antworten auf die Prüfungsfragen zur 28., 29. und 30. Stunde bitten wir, recht kurz und treffend formuliert, auf drei getrennten Blättern DIN A 4 niederzuschreiben; jedes Blatt ist links oben mit der genauen Anschrift des Teilnehmers an dem Preisausschreiben zu versehen.

**Letzter Einsendetermin:** 5. Januar 1967.

**Anschrift für die Einsendungen:** Redaktion FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.

Wir wünschen uns eine recht rege Beteiligung, und Ihnen recht viel Glück!

Nachstehend bringen wir nunmehr die Antworten auf die Prüfungsfragen der 25., 26. und 27. Stunde, damit die Teilnehmer am letzten Preisausschreiben einen Vergleich anstellen können.

### Antworten auf die Prüfungsfragen der 25. Stunde:

- 25a: Die alten Röhren-Empfangsschaltungen ergaben neben der Demodulation eine Verstärkung. Sie hießen Audion und Richtverstärker (Anodengleichrichter).
- 25b: AVR bedeutet automatische Verstärkungsregelung. Man braucht sie erstens, weil die Sender mit verschiedener Stärke ankommen, zweitens wegen der großen Empfangsstärkeschwankungen bei vielen Fernsehern.
- 25c: Mehrere Hf-Verstärkerstufen neigen zur Selbsterregung. Außerdem ist es schwierig, in allen Bereichen einwandfreien Gleichlauf zu erzielen.
- 25d: Die B-Verstärkung bringt wesentliche Einsparung an Betriebsstrom. Man erzielt sie dadurch, daß man den Ruhestrom sehr klein, nahe dem Kennlinienknick, einstellt und den Arbeitspunkt bei Eintaktschaltungen entsprechend der Stärke der Niederfrequenz aufwärts gleiten läßt, bei Gegentaktschaltungen hingegen festhält.
- 25e: Unter Reflexverstärkung versteht man die mehrfache Ausnutzung eines Verstärkerelements. Voraussetzung ist, daß die Signale in ihrer Frequenz so weit auseinander liegen, daß ihre einwandfreie Trennung am Ausgang der Stufe möglich ist.

### Antworten auf die Prüfungsfragen der 26. Stunde:

- 26a: Der Super löste die Geradeusempfänger ab.
- 26b: Während beim Geradeusempfänger schon drei Hf-Kreise Schwierigkeiten machten, kann man beim Super leicht fünf und mehr einbauen, außerdem kann man die Bandbreite veränderlich machen.
- 26c: Die Hf-Verstärkung erfolgt hauptsächlich im Zf-Teil. Sie ist daher vom Kurz- bis zum Langwellenbereich überall fast gleich gut.
- 26d: Beim Super bildet nicht nur die gesuchte Empfangsfrequenz, sondern auch die ihr entsprechende Spiegelfrequenz mit der Oszillatorfrequenz die festgelegte Zwischenfrequenz.
- 26e: Man wählt einen Kompromiß zwischen guter Verstärkungsmöglichkeit, ausreichender Spiegelfrequenzsicherheit und genügender Breitbandigkeit.

### Antworten auf die Prüfungsfragen der 27. Stunde:

- 27a: In fast allen Fällen wird eine Röhre oder ein Transistor durch einen Schwingkreis mit Rückkopplung zu Schwingungen erregt.

27b: Der Oszillatorkreis wird so bemessen, daß seine Frequenzkurve mit der des Empfangskreises möglichst genau parallel läuft.

27c: Die Frequenzvariation ist in jedem Wellenbereich anders, so daß zwei verschiedene Drehkondensatoren nur für einen Bereich richtig sein können.

27d: Man schaltet jeweils passende Festkondensatoren oder Trimmer zum Oszillator-Drehkondensator hinzu.

27e: Den genauen Frequenzabstand erzielt man an drei Stellen und nimmt neben und zwischen ihnen geringe Abweichungen in Kauf.

## funktechnische fachliteratur

### Handbuch des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels 1966/67

Herausgegeben vom Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Großhändler (VDRG) e. V. 17. Jahrgang. 488 Seiten, 1317 Bilder. Preis 9,50 DM. Verlag für Radio- Foto- Kinotechnik GmbH, Berlin 52.

Man kann wohl ohne Übertreibung sagen, daß dieses Handbuch für den Fachhandel im Laufe der Jahre zu einem sehr nützlichen Nachschlagewerk geworden ist. Nicht jeder Einzelhändler kann bei dem reichhaltigen Geräteangebot auf detaillierte technische Kundenfragen eine ausführliche Antwort geben. Der Katalog ist nach zehn Sachgebieten geordnet, die jeweils die Firmen alphabetisch enthalten, so daß ein gesuchter Gerätetyp leicht zu finden ist.

Außer den Fernseh- und Rundfunkempfängern mit den verschiedensten Kombinationen sowie den Steuergeräten sind auch Auto- und Omnibusempfänger, Wechselrichter, Phono- und Tonbandgeräte aufgeführt. Für den Bedarf der Werkstätten gibt das Handbuch schließlich auch einen Überblick über Röhren und Halbleiter, Batterien, Phonozubehör, wie Systeme und Saphire, und Antennen. Erwähnt sei noch, daß Preise nur aufgeführt sind, soweit sie kartellrechtlich zugelassen sind. Das Handbuch wird nur an Angehörige der Radiowirtschaft geliefert. Co

### Die fachlichen Prüfungen im Radio- und Fernseh-Techniker-Handwerk mit Auszügen aus den fachlichen Vorschriften

Von Robert Kaufmann, Bundesfachgruppenleiter Radio- und Fernseh-technik im Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks. 50 Seiten. Kartoniert 3 DM. Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg.

Die fachlichen Anforderungen an den Radio- und Fernseh-Techniker werden immer umfangreicher. Nachdem die UHF-Technik und die „Transistorisierung“ vom Techniker Umlernen verlangen, steht nun die Farbfernseh-technik vor der Tür. Nicht nur in den Fachzeitschriften, sondern vor allem in den für Ausbildungsfragen zuständigen Gremien der Fachverbände wird seit langem über eine Neuordnung der Ausbildung oder gar des Berufsbildes diskutiert.

Das vorliegende Buch des Fachgruppenleiters Kaufmann ist noch nicht als bindend anzusehen, denn es enthält die Vorschläge, die in der Bundesfachgruppe erarbeitet und dem Bundeswirtschaftsministerium zur Genehmigung vorgelegt wurden. Bis zur Genehmigung durch diese Aufsichtsbehörde kann noch einige Zeit vergehen. Dennoch dürfte es für alle mit der Ausbildung Betrauten wichtig sein, diese Vorschläge zu lesen. Sie enthalten eine Aufgliederung und Übersicht über die fachtheoretischen Prüfungsgebiete, und sie geben Anregungen und Beispiele für die Gesellen- und Meisterprüfungen mit Hinweisen zur Bewertung der Prüfungsleistungen. Der Verfasser will mit dieser Schrift dazu beitragen, den Prüfungsausschüssen ihre nicht einfache Aufgabe zu erleichtern. Co

### Übersicht wichtiger elektronischer Meßgeräte

Zweite erweiterte Ausgabe des ersten europäischen Vergleichskataloges. Zusammengestellt von Dipl.-Ing. Erich Terner. Herausgeber A. S. Popow-Forschungsinstitut für Nachrichtentechnik, Prag. Zu beziehen durch Artia, Prag 1, Ve smedach, 30, CSSR, Preis 6,50 Dollar.

In diesem, im Offsetverfahren hergestellten Tabellenwerk sind etwa 1200 elektronische Meß- und Prüfgeräte der 64 wichtigsten Hersteller in elf Staaten der Erde (Bundesrepublik, Dänemark, DDR, Frankreich, Großbritannien, die Niederlande, Polen, Tschechoslowakei, UdSSR, Ungarn, USA) mit durchschnittlich 12 Hauptkenngrößen pro Gerät berücksichtigt. Beigegeben ist eine fünf-sprachige Wörtertabelle wichtiger Ausdrücke der elektronischen Meßtechnik. Die Einleitungs- und Erläuterungstexte sind in deutscher, englischer, französischer, tschechischer und russischer Sprache abgefaßt, die Kenngrößen (Spaltenüberschriften) dagegen nur in tschechischer und deutscher Sprache.

Erich Terner hat dieses Werk, wie er uns anlässlich der Hannover-Messe 1966 persönlich erläuterte, hauptsächlich für den Gebrauch in Instituten und Laboratorien geschaffen, wo über den Ankauf eines Meßgerätes entschieden wird, ohne daß eine Gesamtübersicht des Angebotes vorhanden ist. Er hatte dabei wohl vornehmlich die Verhältnisse im Osten im Auge; dort ist man über das Angebot nicht so gut orientiert wie im Westen. Leider sind viele der beigegebenen Abbildungen so schlecht, daß man sie besser weggelassen hätte. Tetzner

## Neues aus der Elektronik

In dieser Rubrik bringen wir für unsere an dem großen Bereich der professionellen Elektronik interessierten Leser Kurzberichte über Arbeitsergebnisse, deren ausführliche Behandlung in der Zeitschrift ELEKTRONIK zu finden ist. Die Aufsätze über die nachstehend erwähnten Themen sind in der November-Ausgabe Nr. 11 enthalten.

### **Elektronischer Polwender für kleine Gleichstrom-Motoren**

Eine Halbleiter-Steuerschaltung gestattet, kleine Gleichstrommotoren häufig ein- und auszuschalten und in ihrer Drehrichtung umzusteuern. Sie ist als Ersatz für den altvertrauten Polwender oder das Spezialrelais gedacht. Die Schaltung — in zwei Ausbaustufen für Ströme bis zu 0,3 und 1,5 A und 24 V Betriebsspannung angegeben — kommt ohne Kühlflächen aus und läßt sich auf einer gedruckten Karte unterbringen.

### **Frequenzgesteuerter Multivibrator für Fernmeßzwecke**

Die Frequenz eines astabilen Multivibrators mit RC-Gliedern kann mit einer Gleichspannung oder mit einem Potentiometer gesteuert werden. Der Funktionsverlauf der Frequenz ist unter bestimmten Bedingungen linear. Diese Bedingungen werden in der Arbeit untersucht und Dimensionierungshinweise angegeben. Eine praktisch ausgeführte Schaltung dient zur Erläuterung.

### **Zeitabhängige Meßfehler bei der Verarbeitung einer Meßgröße**

Meßfehler können bei der Verarbeitung des zeitlichen Verlaufs einer Meßgröße auftreten. Maßgebend hierfür ist der Frequenzgang, der Phasengang und das Einschwingverhalten der Meßkette, deren Zusammenhang in der Arbeit aufgezeigt wird. Als Kennwerte für die Meßfehler werden die Anstiegszeit, das Überschwingen und die Dachschräge definiert und für die Extremfälle des idealen Tiefpasses und des idealen Einschwingverhaltens mitgeteilt. Daraus ergeben sich Gesichtspunkte für den Aufbau einer Meßkette. Der Übertragungsfehler für eine bestimmte Meßgröße läßt sich abschätzen.

### **Ein Nadellimpulsgenerator-Einschub**

Beschrieben wird der Taktgeber eines Rechteckgenerators, der zur Steuerung eines Impulsprogramms an vier verschiedenen Ausgängen Nadellimpulse abgibt. Dabei wird eine interessante Multivibratorschaltung ausführlich behandelt, die sich durch großen Frequenzumfang, linearen Zusammenhang zwischen Wiederholzeit und Charakteristik des Abstimmorgans, geringen Fehler und einfachen Aufbau auszeichnet. Die Funktion einer Tunneldiodeschaltung bezüglich der Flankenversteigerung wird eingehend beleuchtet und die kombinierte Impulsformung beschrieben.

### **Ein elektronischer Schalter für Analogrechner**

Ein einfacher elektronischer Schalter ist mit nur vier Transistoren aufgebaut. Der Schalter eignet sich für Analogrechner, die mit einer Referenz von 10 V und einer Genauigkeit von 0,1% arbeiten.

Die regelmäßige Lektüre der ELEKTRONIK unterrichtet über alle wichtigen Probleme dieses Fachgebietes und über die beachtenswerten technischen Neuerungen. Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 10.80 DM, Einzelhefte 3.80 DM.

## In Zukunft auch impulsmodulierter Fernsprechverkehr?

### Die vierte halbelektronische Vermittlung

### Neue Fabrik in Offenburg

Innerhalb der sechs Jahre zwischen 1958 und 1964 erhöhte sich die Zahl der Fernsprechhauptanschlüsse der Deutschen Bundespost um 1,5 auf 4 Millionen, und die Ferngespräche verdoppelten sich von 0,8 auf 1,6 Milliarden. Zwar wird die Erhöhung nicht derart sprunghaft weitergehen, jedoch fehlen z. Z. noch immer 300 000 Fernsprechhauptanschlüsse, die die Post, vornehmlich aus Kapitalmangel, nicht kurzfristig einrichten kann. Zu der schnellen Zunahme der für die Bundespost gewinnbringenden Ferngespräche tritt in der nächsten Zeit in immer stärkerem Maße die Datenfernübertragung, etwa zwischen Datenerzeugern und Rechenzentren. Es gibt Schätzungen, die eine derartige Ausweitung dieses Dienstes erwarten, daß die Fernsprechnetze der Zukunft je zur Hälfte von der Datenübertragung und dem Fernsprechen in Anspruch genommen werden. Was liegt näher, als ein einheitliches System der Übertragung anzustreben, das auch die Sprache mit einem Impuls-Modulationsverfahren (etwa der Pulsmodulation = PCM) in eine Impulsform bringt; Datenübertragung, Fernsprechen und Telex wären dann einheitlich.

Diese Überlegungen klangen auf einer Vortragsveranstaltung von Telefunken in Backnang und Offenburg an, zu der Joost von Wrangel, Leiter des Telefunken-Fachbereiches „Anlagen Weitverkehr und Kabeltechnik“ eingeladen hatte. Man hörte, daß die Weitverkehrstechniker heute grundsätzlich in Systemen denken. Trägerfrequenztechnik, Richtfunk, Satellitenübertragung, Netzgestaltung und neue Vermittlungstechniken zusammen mit Elektronenrechnern bilden die künftige Form zur Bewältigung des exorbitant ansteigenden Informationsflusses der modernen Gesellschaft, der mit den Stichworten Fernsprechen, Telex und Datenübertragung noch längst nicht voll ausgeschöpft ist. Hörfunk und Fernsehprogrammübermittlung gehören ebenso hinzu wie etwa künftige Formen des Fernseh-Fernsprechens, die Bildübertragung und die Fernsteuerung, das Fernwirken und das Fernmessen.

Man erfuhr, daß Telefunken als vierter Bewerber für die Konstruktion einer halbelektronischen Vermittlung neben den Firmen Siemens, Telefonbau & Normalzell und SEL auftritt und demnächst in Stuttgart-Bad Cannstatt ein Versuchsamt mit einigen hundert Anschlüssen einrichten wird.

Natürlich wird die Bundespost keinesfalls vier unterschiedliche halbelektronische Vermittlungssysteme übernehmen, um im nächsten Jahrzehnt die mechanischen EMD-Wähler abzulösen oder diese zu ergänzen. Vielmehr muß aus den vier zur

# Der Nachrichten- weitverkehr wächst rapide!

Wahl stehenden, sich in Einzelheiten beträchtlich unterscheidenden Techniken eine einheitliche Konzeption erarbeitet werden, die als „System 70“ das Bild der künftigen Vermittlungen bestimmt. Deren Kapazitäten müssen nach den heutigen Vorstellungen bis zum Jahre 1990 verdreifacht werden. Die Telefunken-Konstruktion nennt sich EZM 3 (E = elektronisch, ZM = zentrale, weitgespannte Markierung); es bedient sich der seit einigen Jahren bekannten Ordinatenschalter (OHS) und neuer elektronischer Bausteine. An Vermittlungen dieser Art lassen sich sowohl die üblichen Handapparate mit Wählscheibe als auch die neuen Drucktastentelefone anschließen. Die Taste beschleunigt den Wählvorgang außerordentlich, ebenso wie die halbelektronische Vermittlung zum schnellen Wählen beiträgt, indem die gewünschte Nummer einem Speicher zugeführt wird; von dort aus werden freie Leitungswege ermittelt und Besetzungsmeldungen schnell zurückgegeben. Ein weiterer Vorteil: Beim Umzug des Teilnehmers innerhalb einer Großstadt ändert sich seine Rufnummer nicht mehr!

Diese und zahlreiche andere Entwicklungen — und die Fertigung entsprechender Geräte — sind in Backnang und Offenburg konzentriert; der erwähnte Fachbereich entstand 1954 durch Übernahme der in Backnang beheimateten Kabel- und Draht-Interessen der AEG und ihre Verschmelzung mit der Richtfunktechnik von Telefunken. 1957 wurde die Vermittlungstechnik aufgenommen, und heute gehört zum Arbeitsgebiet auch die Entwicklung von höchstempfindlichen Empfängern für die Richtfunk- und Satelliten-Bodenstationen.

Backnang stieß inzwischen an die Kapazitätsgrenze; weder räumlich noch arbeitskräftemäßig war eine Erweiterung möglich, so daß im Offenburgener Industriegelände „auf der grünen Wiese“ eine hochmoderne Fabrik von z. Z. 14 000 qm Fläche in einer Halle aus Fertigbetonteilen entstand. Hier bauen 900 Mitarbeiter 12-Kanal-Trägerfrequenzgeräte, Richtfunkanlagen für 120 Kanäle im 5-GHz-Bereich, Dezimeterbaugruppen für breitbandige 2-GHz-Geräte, Ordinatenschalter und Wählersterneinrichtungen für 60 und 120 Teilnehmer. Entwicklung und Vertrieb hingegen liegen allein in Backnang. Bei den Vorträgen und im persönlichen Gespräch mit der Bereichsleitung klang die Sorge an um die zu geringe Finanzkraft der mit Eigenkapital kümmerlich ausgestatteten Deutschen Bundespost; immerhin liegt der Bundespostanteil am Gesamtumsatz dieses Geschäftsbereiches der Telefunken AG bei 50%! K. T.



## Signale

### Kein Fax

*Kurzwellen-Amateure sind beweglich und findig; sie gewinnen ihrer Liebhaberei immer neue Seiten ab. Zum traditionellen da-di-da mit der Taste kam bald Funksprechen bis hin zum Einseitenbandverkehr, und einige besonders Aktive befassen sich mit Funkfern-schreiben und bauen kleine Fernsehender, gelegentlich sogar für Farbübertragungen geeignet. Der eine oder andere zapft die Wettersatelliten an, worüber wir in Heft 20 einen besonders interessanten Bericht bringen konnten, und wieder andere benutzen den Mond als Reflektor für transatlantische UKW-Übertragungen oder bauen Amateur-Satelliten.*

*Das neueste — in den USA — ist Faksimile-Übertragung in den Amateur-Kurzwellenbändern mit Hilfe von drüben billig erhältlichen, ausrangierten Faksimile-Geräten der US-Navy. Fax, wie diese Betriebsart abgekürzt genannt wird, hat Anhänger gefunden; sie übermitteln sich gegenseitig Schriftstücke, Wetterkarten und dergleichen mehr. Hierzulande wird es kein Fax geben. Das hat eine Anzahl gewichtiger Gründe — etwa den, daß es bei uns keine Fax-Geräte aus Überschußbeständen gibt; fabrikneue Geräte sind für den Amateurgeldbeutel unerschwinglich. Und wenn es solche billigen Geräte gäbe, müßten die Amateure, der notwendigen Synchronisierung der miteinander in Kontakt stehenden Stellen wegen, stets gleiche Fabrikate benutzen, denn offenbar sind die Übertragungsdaten nicht genormt. Schließlich: Die Oberpostdirektionen werden wahrscheinlich für den Fax-Betrieb keine Lizenzen ausgeben, oder man müßte sie auf dem Ausnahmeweg beantragen. In dem Gesetz über den Amateurtfunk und in seinen z. Z. gültigen Ausführungsbestimmungen ist Faksimile-Übertragung nicht aufgeführt.*

### Aus dem Ausland

**Schweiz:** Die Fachöffentlichkeit wird immer noch von dem etwas seltsamen Projekt des Radiotechnikers Hochmann in Atem gehalten. Er will die Fernsehversorgung des Landes völlig umstellen, indem zahlreiche Kleinstsender im Bereich 200 bis 2000 MHz errichtet werden und bis zu zehn Programme (= 10 Strahler an einem Punkt) senden sollen. Der technisch offenbar wenig fundierte Vorschlag geriet in ein politisches Fahrwasser, und gewisse Kreise setzten daraufhin der schweizerischen Postverwaltung mit der Behauptung zu, sie habe die Fernsehversorgung des Landes falsch angelegt (obwohl man sich in der Schweiz genau an den Stockholmer VHF/UHF-Plan von 1961 hält). Die Post hatte daraufhin Gutachten beim IRT Hamburg und bei der UER, Brüssel, eingeholt; sie wurden von Hochmann und seinen Unterstützern als parteiisch abgelehnt. Nunmehr hat die Post zugesagt, Obergutachten bei schweizerischen Hochschulen einzuholen. Da aber die Ausbreitungsverhältnisse der elektromagnetischen

Wellen in der Schweiz nicht anders als sonst in der Welt sind, dürften auch diese „Gutachten über Gutachten“ schwerlich zu anderen Ergebnissen als die ersten Ausarbeitungen gelangen: Hochmanns Vorschläge gehen von falschen Voraussetzungen aus.

**UdSSR:** In Rußland wurden im Vorjahr 145 Millionen Schallplatten produziert, davon waren noch immer 95 Millionen Schellackplatten mit 78 U/min! Alte Plattenspieler sind also noch in großen Mengen in Betrieb, u. a. deswegen, weil die Industrie mit der Lieferung moderner Plattenspieler für Langspielplatten im Rückstand ist. 30-cm-Langspielplatten kosten etwa 1 Rubel, was dem offiziellen Umrechnungskurs nach nur 4,30 DM sind, kaufkraftmäßig liegt der Betrag viel höher.

**USA:** Die großen amerikanischen Hersteller wie Admiral, Motorola, Philco, RCA, Sylvania und Zenith haben die Preise für Farbfernsehgeräte um 2 bis 3 Prozent erhöht und geben als Grund höhere Einkaufspreise für Rohmaterial, wie beispielsweise Kupfer, und höhere Löhne für gelernte Kräfte an. Die Firmenleitungen wurden trotzdem nach Washington gerufen, um dort die Erhöhung zu vertreten. Die amerikanische Regierung ist nämlich außerordentlich auf Preisstabilität bedacht.

In den ersten sieben Monaten des Jahres 1966 wurden 2,11 Millionen Farbfernsehempfänger (+ 99,1% gegenüber dem Vergleichszeitraum 1965) um 3,94 Millionen Schwarzweißempfänger (- 3%) von den Fabriken ausgeliefert. Der Absatz an Rundfunkempfängern mit UKW-Teil stieg um 42%, andere Rundfunkgeräte brachten es auf + 10,3%, während der Autosuperabsatz um 12,7% zurückging — eine Folge des im ganzen unbefriedigenden Verkaufs neuer Kraftwagen.

### Mosaik

**Eine neue Magnetbandfabrik weihte BASF in Willstätt, nahe Kehl am Rhein, am 28. Oktober ein.** In anderthalb Jahren entstand mit einem Kostenaufwand von bisher 70 Millionen DM eine moderne Produktionsstätte mit neu konstruierten Fertigungsanlagen. Die Namensänderung von Magnetophonband- in Magnetbandfabrik weist auf die Ausweitung der Produktion von Bändern für die Datenverarbeitung, für Videoaufzeichnung und von Magnetfilm hin. Besondere Investitionen verlangte die Qualitätskontrolle; 5 Millionen DM für Prüfeinrichtungen, und die Schaffung staubfreier Räume innerhalb des Werkes. — Willstätt ist die fünfte Magnetbandfabrik der BASF-Gruppe neben Ludwigshafen, Gien, Ablon bei Paris und Waltham bei Boston (USA).

**57,9% der Kosten** bei der Fertigung von Rundfunk- und Fernsehgeräten im Bundesgebiet entfielen im Jahr 1964 auf Material, 12,6% auf Löhne, 6,2% auf Gehälter und 2,1% auf Investitionen. Der Umsatz je Beschäftigten belief sich in dieser Sparte auf 36 207 DM (1958: 27 345 DM). Das bedeutet eine Steigerung der Arbeitsproduktivität um 32,4%. Im gleichen Zeitraum stiegen jedoch die Löhne und Gehälter (ohne soziale Leistungen) um 38,1%. In den USA verlief die Entwicklung entgegengesetzt: In der dortigen Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie erhöhte sich die Arbeitsproduktivität von 1958 bis 1963 um 20,1% auf 27 966 Dollar pro Beschäftigten, während die Löhne und Gehälter nur um 15,3% kletterten (Quellen: Kostenstrukturuntersuchung bzw. Census of Manufacturers, mitgeteilt vom ZVEI).

### Letzte Meldung

Direktor Werner Meyer (Blaupunkt) wurde für weitere zwei Jahre zum *Vorsitzenden* des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI gewählt; sein *Stellvertreter* ist Hermann Möbner (Telefunken). Dem *Beirat* des Fachverbandes gehören an: Dr. G. Böhme (Körting), Cay Baron Brockdorff (Graetz), Dipl.-Kaufm. H. Brunner-Schwer (Saba), Dipl.-Ing. K. Hertenstein (Philips), Dipl.-Ing. A. Kögl (Siemens), Dr. R. Köberle (Schaub Lorenz), M. Mende (Nordmende), P. Metz (Metz), Dr. P. Motte (Wega), B. Piper (Loewe Opta) und O. Siewek (Grundig).

**Elektronik-Tageslehrgänge** veranstalten zweimal im Jahr seit dem Frühjahr 1965 die Handwerkskammer Reutlingen und die Gewerkeförderungsanstalt Sigmaringen. Sie stehen Elektromeistern und anderen Führungskräften in den Handwerksbetrieben offen. Pro Woche wird an zwei vollen Tagen Unterricht erteilt; jeder Lehrgang umfaßt drei Teile mit je 160 Stunden und kostet 150 DM.

**Ein Bildübertragungsgerät zum Anschluß an Fernsprechapparate** hat die Magnavox Corporation, New York, entwickelt. Das Besondere ist, daß die Helligkeit der Bildpunkte der mit Lichtstrahl und Photozelle abgetasteten Vorlage in akustische Signale verwandelt und diese in die Sprechmuschel des Telefonhörers eingegeben werden. Auf der Empfängerseite wird der Telefonhörer an das Aufnahmegerät gehängt; die aus der Hörmuschel dringenden Tonfolgen steuern das Aufzeichnungsgerät. Eine Seite im Format 22 cm × 28 cm wird in sechs Minuten übertragen.

**Neue Mietverträge** müssen die Aussteller in den Messehallen abschließen, die der Elektro-Messehaus Hannover GmbH gehören; die alten Vereinbarungen laufen 1967 aus. Die meisten Standinhaber besitzen allerdings Optionen zu den bisherigen Bedingungen noch für die Jahre 1968 und 1969. Die Gesellschaft bietet jetzt neue Mietverträge für die Jahre 1970 bis 1974 an, einschließlich einer bedingten Option auf Vertragsverlängerung für die Messen in den Jahren 1975 und 1976. Das Angebot gilt nur bis zum 30. November 1966. Über die Vergabe möglicherweise freierwerdender Stände entscheidet dann eine Kommission aus Vertretern der Gesellschaft und des ZVEI. An der Elektro-Messehaus Hannover GmbH ist auch die die Hannover-Messe betreibende Deutsche Messe- und Ausstellungs AG beteiligt.

**Der neue Fernmeldeturm auf der Wachwitzer Höhe** bei Dresden wird demnächst im Rohbau fertig sein und einschließlich Antennenspitze 252 m hoch werden (Fußpunkthöhe: 230 m über NN). Er wird einen Fernsehsender im Bereich III und vier UKW-Sender tragen, dazu eine Anzahl von 4-GHz-Richtfunkgeräten. Nach Inbetriebnahme des Turmes im Jahre 1968 dürfte die Versorgungsfläche für Fernsehen von heute 3900 qkm auf nahezu 10 000 qkm wachsen. Im Gegensatz zu den meisten der im Westen errichteten Fernmeldetürme ähnlicher Art trägt der Bau bei Dresden kein Höhenrestaurant, sondern nur eine achtgeschossige Betriebskanzlei.

**Auch der neue Westberliner Fernsehturm**, als dessen endgültiger Standort Frohnau im Norden der Stadt genannt wird, und der eine Höhe von 350 m erreichen soll (Fertigstellung: 1970) wird kein Höhencafé erhalten. Er liegt so weit abseits der üblichen Verkehrswege, daß ein ausreichender Besuch nicht gesichert erscheint. Die Post will den Betonturm als reinen Nutzbau errichten und den Sender Freies Berlin als Mieter aufnehmen.

# 12 Volt!

## Warum baut Philips jetzt Autoradios speziell für 12 Volt?

In Amerika und in fast allen europäischen Ländern werden heute ausschließlich Wagen mit 12-Volt-Elektrik hergestellt. Entscheidende Vorteile: helleres Scheinwerferlicht — besserer Motorstart — Stromreserven für zusätzliche elektrische Anschlüsse.

Auch in Deutschland gibt es bereits viele Personenwagen mit 12-Volt-Anlagen. Darum baut Philips jetzt zusätzlich zwei neue Geräte speziell für 12 Volt.

### Wo liegen die Vorteile der 12-Volt-Autoradios?

**Besserer Empfang auf allen Wellenbereichen**  
Durch 12 Volt erreichen Rundfunk-Transistoren die optimale Leistung.

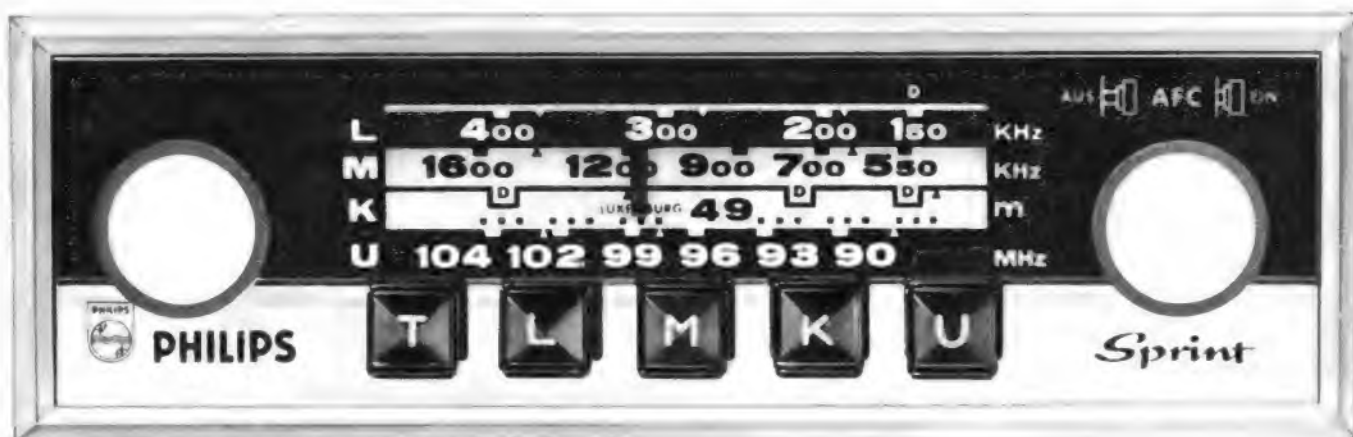
**Originalgetreuer Klang**  
Durch eisenlosen Breitband-NF-Verstärker.

**Leichter Einbau**  
durch kleine Geräte-Abmessungen  
Philips 12-Volt-Geräte sind fast um die Hälfte kleiner und wesentlich leichter als die bisherigen Autoradios.

Philips hat bereits weltweite Erfahrung: In Amerika werden seit langem Automobile serienmäßig mit 12-Volt-Philips-Autoradios ausgerüstet.

Auch das bewährte 6/12-Volt-Autoradio-Programm wurde in Form und Technik weiterentwickelt und um eine leistungsstarke Neuheit ergänzt: Das Spitzengerät TOURISMO TI in Mikrotechnik.

**Die neuen Philips Autoradios gehören auch in Ihr Verkaufsprogramm!**



Abbildungen in Originalgröße













## Neues von Ultron

### Allbandverstärker KV 1 U für 2 beliebige UHF-Kanäle. VHF und UKW.

Der neue Allbandverstärker KV 1 U ist ein komplettes Gerät. Der KV 1 U erspart die Lagerhaltung von Netzgeräten, Verstärkerstreifen, Gehäusen, Stichleitungsdosen, Ein- und Ausgangsweichen. Der KV 1 U ist voll farbtüchtig und stereogeeignet.

Verstärkung:	<b>KV1 DM 173.-</b> (o. UKW)
VHF (Breitband) 16 dB (6.5-fach)	<b>KV1U DM 195.-</b>
UHF (je 1 Kanal) 16 dB (6.5-fach)	<b>1 Jahr Garantie</b> auf
UKW (auch Stereo) 18 dB (8-fach)	alle KV-Verstärker ab
	Verkaufsdatum!

**ULTRON ELEKTRONIK GMBH MÜNCHEN 15**

**SCHWAIGER**

**UHF-Tuner mit Transistoren AF 239**  
(Frequenzbereich 470-860 MHz; eingebauter Zahnradtrieb 3:1; Verstärkung ca. 24 dB, Rauchzahl ca. 8 kTo)

Aus neuester Fertigung mit Schalt- und Anschlußschema

**Wahlweise sofort lieferbar:**

**NORMAL-TUNER**  
Mod. 5563/EO 1

Antenneneingang 240 Ohm  
ZF-Ausgang 60 Ohm

**Converter-TUNER**  
Mod. 5562/EO 1

Antenneneingang 240 Ohm  
Ausgang 240 Ohm symm. mit eingebautem Symmetrierübertrager, UHF-Bereich wird auf Band 1, Kanal 3 oder 4 (auf Wunsch auch Kanal 2) umgesetzt

1 Stück DM 35,-  
3 Stück DM 34,-  
10 Stück DM 32,50

**Converter-TUNER Mod. T 501**  
wie Mod. 5562/EO 1, jedoch anschlussfertig verdrahtet zum Schnelleinbau in jed. FS-Gerät

1 Stück DM 44,-  
3 Stück DM 42,-  
10 Stück DM 40,50

**UHF-CONVERTER im Gehäuse**  
mit AF 239, Netzteil und Linear-skala (Mod. 5580/K 3)  
1 Stück DM 61,-

**UHF-VERSTÄRKER Mod. 5571**  
mit AF 239 (Verstärkung ca. 26 dB) durchstimmbare für gesamten UHF-Bereich (Band IV + V)

1 Stück DM 64,-  
3 Stück DM 62,50  
Größere Stückzahl nach Anfrage



**Auf alle Teile 6 Monate Garantie!**

**ALFRED M A S S E N - Elektronische Bauelemente**  
46 Dortmund, Heiliger Weg 48, Tel. 524437

Bitte fordern Sie auch unsere neue Röhrenpreislise an!

## Auto-Antennen-Sonderangebot

### FUBA - AFA 3106

Universal-Außenantenne, Antennenstab aus Kunststoff; lieferbar in den Farben: Grün und Grau  
Antennenlänge: 110 cm  
Einbautiefe: 24 mm  
Kabellänge: 125 cm  
verstellbar bis 30°  
für UKW geeignet  
(Brutto-Preis 23.-)

**Sonderpreis** per St. 10.95  
10 St. 100.-

### FUBA - AFA 3306

Universal-Außenantenne, Antennenstab aus Kunststoff; lieferbar in den Farben: Rot, Grün und Blau  
Antennenlänge: 150 cm  
Einbautiefe: 24 mm  
Kabellänge: 125 cm  
verstellbar bis 30°  
für UKW geeignet  
(Brutto-Preis 31.-)

**Sonderpreis** per St. 12.50  
10 St. 115.-

### FUBA - AFA 4010

Universal-Seitenantenne, verchromtes, 3teiliges abnehmbares Teleskop  
Antennenlänge: 110 cm  
Kabellänge: 125 cm  
Teleskopsicherung  
Schwenkbereich bis 40°  
für UKW geeignet  
(Brutto-Preis 30.-)

**Sonderpreis** per St. 13.50  
10 St. 120.-

### FUBA - AFA 4015

Universal-Seitenantenne, verchromtes 4teiliges abnehmbares Teleskop, schwere Ausführung für Bus, LKW usw.  
Antennenlänge: 200 cm  
Kabellänge: 125 cm  
Teleskopsicherung  
Schwenkbereich bis 40°  
für UKW geeignet  
(Brutto-Preis 40.-)

**Sonderpreis** per St. 15.95  
10 St. 140.-

### NEU - Auto-Antennen

Erstes deutsches Markenfabrikat aus nichtrostendem EDELSTAHL, versenkbar und verschließbar; jeder Antenne liegt eine genaue Einbauanleitung für alle Fahrzeugtypen bei.

VW-Spez.	110 cm	19.95	Universal	150 cm	23.95
VW-Spez.	180 cm	26.95	Universal	200 cm	28.80
Universal	110 cm	19.95			

**BALU-ELEKTRONIK, 2 Hamburg 22, Winterhuder Weg 72, Telefon 25 64 10**

Versand erfolgt per Nachnahme, das Angebot ist freibleibend.

### GANZ NEU!

ORIGINALGRÖSSE



**Für den EXPORT**

### ALLEINAGENT für ganz Europa

sucht für nebenabgebildetes, industriemäßig hergestelltes

### drahtloses FM-(UKW-)Mikrofon

nur Wiederverkäufer, die gute Auslandsverbindungen haben oder Auslandskundenschaft bedienen und an einer Vertretung oder Zusatzvertretung interessiert sind.

### EXPORTRABATT bis 60 %

Claus Braun, Japan- u. Hongkong-Import  
6 Frankfurt/Main, Beethovenstraße 40, Germany  
Telefon 70 10 05, Cable: Braunimpex

Anfragen von Endverbrauchern zwecklos.  
Diese Art von Mikrofonen sind in der Bundesrepublik Deutschland von der Bundespost nicht zugelassen.

## CRAMOLIN-

# Froster

Kältemittel zur  
sofortigen Feststellung von  
thermischen Fehlern an Silicium-  
Dioden, Transistoren, Widerständen etc.



**R. SCHÄFER & CO. - CHEM. FABRIK**  
7130 Mühlacker - Postfach 307 - Tel. 484

# CHINAGLIA

Mod. LAVAREDO 40 000  $\Omega/V \approx$  1 Jahr Garantie

## Eigenschaften:

- robustes schlagfestes Plastikgehäuse
  - Drehspulinstrument 17,5  $\mu A/5$  k $\Omega$
  - Genauigkeitsklasse 1,5
  - Empfindlichkeit 40 000  $\Omega/V \approx$
  - Spiegelfluchtlichtskala 2farbig
  - 52 effektive Meßbereiche
  - Wechselstrommessung bis 3 A
  - Widerstandsmeßbereich bis 200 M $\Omega$
- unabhängig vom Netz**
- Batterien auswechselb., ohne das Gerät zu öffnen
  - Drehschalter für Einstellung AV= $\sim/V \sim/\Omega \sim/A \sim/pF$

## Preis:

DM 158.50 kpl.  
mit Tasche und  
allen Prüfschn.

# NEU!

- Dezibel-Tafel auf Skala
  - Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
  - Kapazitätsmesser (5 Meßbereiche)
- Ablesung ab 100 pF bis 1000  $\mu F$

Abmessungen: 150 x 95 x 50 mm, ca. 620 g

## Meßbereiche:

Volt =	250 mV	1,2 V	3 V	12 V	30 V	120 V	300 V	1200 V	(3000 V)	(30 000 V)
Volt $\sim$	1,2 V	3 V	12 V	30 V	120 V	300 V	1200 V	(3000 V)		
Ampere =	30 $\mu A$	300 $\mu A$	3 mA	30 mA	0,3 A	3 A				
Ampere $\sim$	300 $\mu A$	3 mA	30 mA	0,3 A	3 A					
Dezibel		-20 + 10	-8 + 22	0 + 30	+ 12 + 42	+ 20 + 50	+ 32 + 62			
NF-Volt	1,2 V	3 V	12 V	30 V	120 V	300 V	1200 V			
$\Omega$ Skalenende	20 k $\Omega$	200 k $\Omega$	2 M $\Omega$	20 M $\Omega$	200 M $\Omega$					
Skalenmitte	75 $\Omega$	750 $\Omega$	7,5 k $\Omega$	75 k $\Omega$						
pF	50 000 pF	500 000 pF								
$\mu F$ (ballist. Methode)	10 $\mu F$	100 $\mu F$	1000 $\mu F$							

Auf Wunsch lieferbar: Tastkopf 3 kV ( $\approx$ )  
Tastkopf 30 kV (=)

## J. AMATO

8192 Gartenberg/Obb., Edelweißweg 28 — Telefon (0 81 71) 6 02 25



## Gedruckte Schaltungen

Einzelstücke, Kleinserien  
innerhalb 3 Tagen liefert

### Bungard-Elektronik

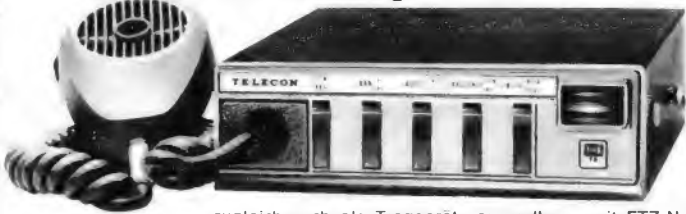
509 Leverkusen 1  
Stixchesstraße 48, Telefon 7 27 59

oder machen Sie es selbst —

mit Foto-positiv-beschichteten Platten, Transparentzeichnung auflegen, mit einfacher Lichtquelle belichten, entwickeln, in 20 Minuten fertig. (Gestochen scharf.) 1 Satz 3 Platten 125 mm x 175 mm mit Entwickler DM 19.10

## ACHTUNG!

### Telecon-Sprechfunkgerät für Fahrzeuge im 27-MHz-Band



## ganz neu!

zugleich auch als Traggerät verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

- Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!
- 14 Transistoren! ● 2 Kanäle!

Preis DM 980.- (1 Kanal bequartz!) mit Einbaubehälter  
Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch

Verkaufsangebote -  
Werksvertretungen:  
Hessen, Rheinland-  
Pfalz:

Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann  
6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22  
Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen  
Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26

Saar:

Saar-Sprechfunkanlagen-GmbH, 66 Saarbrücken 1  
Gersweiler Str. 33-35, Tel. 06 81/4 64 56

Bayern:

Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 23  
Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75

Nordrhein-Westfalen:  
Baden-Württemberg:

Funk-Technik GmbH, 5 Köln, Rolandstr. 74, Tel. 31 63 91  
Horst Neugebauer KG, 763 Lahr i. Schwarzwald  
Hauptstraße 59, Tel. 0 78 21/26 80

Berlin:

Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberger Ufer 87  
Tel. 03 11/13 14 07

Niedersachsen,  
Schleswig-Holstein:  
Schweiz:

TELECON KG, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 73, Parkstieg 2,  
Tel. 67 48 94  
Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 5712 47

## REKORDLOCHER

In 1 1/2 Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.  
Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.



Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10 — 65 mm (je mm steigend) lieferbar.  
DM 11.— bis DM 58.30

Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU 1963, Heft Nr. 14, Seite 399



## W. NIEDERMEIER

8 MÜNCHEN 19

GUNTHERSTRASSE 19  
TELEFON 5167029



# Relais Zettler



MÜNCHEN 5  
HOLZSTRASSE 28-30

# FELAPHON TG 72 W



2-Spur-Tonbandkoffer für Batteriebetrieb u. Netzanschluss über Zusatzgerät.  
9,5 cm/sec, 80 - 10 000 Hz, Spieldauer 44 Minuten  
jetzt als

## Verkaufs-Roboter Minicall

zusammen m. dem „denkenden“ Netzgerät NW44, stoppt automatisch nach jeder Werbedurchsage wiederholt Ihre Ankündigungen nach einer einstellbaren Pause zwischen 2 und 10 Minuten, löscht bei jeder Neuaufnahme den alten Text bis zum Ende, auch bei unterschiedlicher Länge. Bringt Ihre akustische Werbung über Ihre Lautsprecheranlage - od. direkt aus dem Warenstapel

und der kugelgelagerten (Pat. pend.) Endlos-Tonbandkassette

## Miniloop



Für Werbespots von 4 x 30 sec bis 8 x 20 sec Länge  
kompl. DM 435.-

## FELAP GMBH Tonbandgerätewerk

85 Nürnberg-Reichelsdorf  
Furtenbachstr. 26, Tel. (0911) 66 40 81, Telex 06-22 008

Vertrieb ING. ALF. KURZEDER  
8 München 22, Xanoldstraße 37, Telefon 22 50 57

# CARAMANT

GmbH - Wiesbaden

Auf Anfrage ausführliche technische Offerte. Lieferung auch durch den autorisierten Fachhandel.

Mit Funktionsgarantie!  
Eigener Service!



## Fernseh-Kompakt-Kamera

Universell im Einsatz — an jedem FS-Heimgerät sofort einsatzbereit. — Auch für industrielle Verwendung geeignet.

Maße: 30 x 16 x 14 cm. Gewicht: ~ 6 kg  
Anschl.-Werte: 110, 127, 220 V-50 Hz/50 VA  
Vidicon-Empfindlichkeit: 10 Lux  
Alle 16-mm-Schmalfilm-Objekt. verwendb.

Die Kamera ist auch in kompletter Zusammensetzung als Bausatz lieferbar. Sonderausführungen auf Anfrage.

**Fertigpreis: DM 950.—**

Komplett mit Vidicon und Objektiv.

Bausatzpreis: DM 875.— mit Handbuch.  
Teilzahlung möglich.

mit **10 Lux-Vidicon!**

62 Wiesbaden, Adolfsallee 27/29, Postf. 1145, Tel. 0 61 21/30 50 40, Telex 04-186 508

## VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert

Elektro-Barthel

55 Trier, Saarstraße 20, Tel. 7 60 44/45

## ● Für die USA werden gesucht: ●

Angeb. für ständige Lieferungen von Ersatzteilen u. Zubehör; Spezial-Angebote für Bauelemente aller Art; an Motoren für Tonband- u. Phonogeräten, Mikrofonen, Zusatzgeräten, Verstärkern usw., der Radio- u. Fernsehbranche, 7-mm-Achsen f. PE, Rex, DL u. DL/N.



**Euro Electronics, Inc.®**

4329 N. Western Ave., Chicago, Ill. 60618 USA

## UHF-Transistor-Schnell- einbaukonverter

100 000fach bewährtes deutsches Markenfabrikat. Für jedes Fernsehgerät zur Erweiterung auf das 2. und 3. Programm bestens geeignet.

- Garantiert lötfreier Anschluß
- Einbau auch durch geschickte Laien und Bastler möglich (ausführliche Einbauanleitung wird mitgeliefert)
- Einbauzeit ca. 10 Minuten ● 6 Monate Garantie

1 Stück DM 44.50, 5 Stück à DM 43.50. Großabnehmer Sonderangeb. anf.

Sonderposten an Röhrenkonvertern (PC 86, PC 88), vollständig verkabelt, Stückpreis DM 23.50

Fachgeschäft für UHF-Bedarf und Antennen

**DIETER GEISSLER · 43 ESSEN · WEISENBURGSTR. 17**

## Fernseh-Antennen für Schwarzweiß und Farbe direkt ab Fabrik

2. und 3. Programm

<b>Corner X</b>	<b>25.—</b>
11 Elemente	14.—
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.—
22 Elemente	26.—
26 Elemente	29.—
Gitterant. 11 dB	13.—
Gitterant. 14 dB	25.—

1. Programm

6 Elemente	13.50
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente	20.—
3 Elemente	26.—
4 Elemente	32.—

Auto-Antennen

verschießbar für VW	17.50
f. alle and. Wagen	20.—

Antennenweichen

Ant. 240 Ω Einb.	4.90
Gef. 240 Ω	4.50
Ant. 60 Ω Einb.	4.90
Gef. 60 Ω	5.75

Zubehör

Schaumstoffkabel	0.28
Koaxkabel	0.54
Dachpfannen ab	5.—
Kaminbänder	9.—
Steckrohre 2 m	7.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

## KONNI-VERSAND

8771 Kredenbach  
Kreis Marktheidenfeld  
Telefon 0 93 94 / 2 75



## Millivoltmeter Typ Voltmeter 50 A DM 219.—

10 Bereiche von 0,01 bis 300 V<sub>eff</sub>  
entspricht —40 dB bis +50 dB  
Frequenzgang 10 Hz—50 Hz ± 1 dB  
Eingangswiderstand  
1 MΩ / 12 pF / 1 kHz  
Genauigkeit 5 % S. E.  
bei sinusförmiger Spannung.

Deutsche Fertigung!



**SELL & STEMLER** Inhaber: Alwin Sell

Fabrikation elektrischer Meßgeräte · 1 Berlin 41 · Ermanstr. 5 · Tel. 72 24 03











**BERNSTEIN-Service-Set „Electronica“**



**BERNSTEIN**

**Werkzeugfabrik Steinrück KG**

563 Remscheid-Lennep  
Telefon 62032

Halten Sie Schritt mit dem Fortschritt



**ein ganz neuer Fernlehrgang für Sie**  
Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Euratele macht Sie daheim zum erfahrenen Spezialisten – auf besondere Weise: Schon mit der ersten Lektion kommt Material zum Experimentieren. Im Laufe des Kursus erhalten Sie mit den Lektionen ohne zusätzliche Berechnung ca. 1000 Einzelteile. Aus ihnen bauen Sie Prüf- und Meßgeräte und schließlich einen Großsuper. Er gehört Ihnen. So wird das Lernen zum Hobby und das Hobby zur nützlichen Praxis. Dabei können Sie die Lektionen so abrufen, wie es Ihre Zeit erlaubt. Sie können den Kursus auch unterbrechen oder ganz abbrechen. Berechnet werden immer nur die Lektionen, die Sie selbst bestellen. Lesen Sie mehr – auch über den Euratele-Kursus „Transistor-Technik“ – in der kostenlosen Informationsbroschüre. Schreiben Sie noch heute. Spezialisten für Radio-Stereo-Technik werden hoch bezahlt.

**EURATELE** Abt. 59  
Radio - Fernlehrinstitut GmbH  
5 Köln, Luxemburger Str. 12

**W**  
**Radioröhren Spezialröhren**  
Dioden, Transistoren und andere Bauelemente ab Lager preisgünstig lieferbar  
Lieferung nur an Wiederverkäufer

**W. WITT**  
Radio- und Elektrogroßhandel  
85 NÜRNBERG  
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07



**WS 30 SENDE - EMPFÄNGER**

Frequ.-Ber.: 7,3-9 MHz, Empf. u. Sender durchgehend und im Gleichlauf durchstimmbar, Röhren ATP 4 Sendeendstufe, ARP 12 HF-Verstärker, ARP 12 Mischer und Oszillator, ARP 12 2. ZF-Verstärker. Modulationsart: A 3 Sendeleistung ca. 2,5 W, Sende-Empfang-Umschaltung durch eingebautes Relais mit dazugehöriger Autostromversorgung für 12 V. Die zusätzliche NF-Endstufe enthält, komplett mit allen Röhren, Zerschalter und Verbindungskabel. In sehr gutem Zustand m. Schaltbild u. Bedienungsanleitung. 64.-

Versand u. Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

**Klaus Conrad 8452 Hirschau/Bay.**, Ruf 0 98 22/2 24  
Filiale Nürnberg, Lorenzerstr. 26, Ruf 22 12 19

**FSG-Bildröhren**

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.  
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

**Fernseh-Servicegesellschaft mbH • 66 Saarbrücken**  
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

FR 100 B Empfänger: 80-10 m Band, 2 mech. Filter, 1 Kristall-Filter, 1. Osz. quartzesteuert. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 995.-

FL 200 B Sender: 80-10 m Band. 1 mech. Filter, 260 W SSB/CW, 100 W AM, Transceiv-Anschl. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 1400.-

FL 1000 Endstufe 1 Kilowatt für FL 100/200 B, 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 800.-



**Amateurfunk-  
die Brücke zur Welt!**

**Sommerkamp Electronic GmbH**

4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 02 11/2 37 37  
Telex 08-587 446

**Mail-Order - S. B. Katalog Versand**

Wir liefern Importware folgender Firmen:

**SANYO**

Transistor-Radio  
Tonbandgeräte

**SONY**

Fernsehgeräte  
volltransistorisiert

**Sharp**

Haushaltsgeräte  
Transistorgeräte

**AIWA**

Transistor-Radio  
Tonbandgeräte

**N**  
Marschner

Auto-Ring-Antennen

**NOVEL**

Wechsel  
sprechanlagen

Fordern Sie unverbindlich Katalog an.

**Karlheinz Badstein, Import und Spezialversand,**  
6 Frankfurt/Main, Hohenstauffenstr. 9, Tel. 0611/ 231663

auch für Emsige



Das Heningersortiment kommt jedem entgegen: 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern. Qualität im Original – greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den günstigen Heningers-Konditionen.



Lieferung nur an  
Fernsehwerkstätten  
(Privat-Besteller  
bleiben unbeliefert)

Ersatzteile durch  
**Heningers**





ges. gesch. Warenzeichen

# Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- u. Farbfernsehen

## UHF-Antennen für Band IV od. V

- Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
- 7 Elemente DM 8.80
  - 12 Elemente DM 14.80
  - 14 Elemente DM 17.60
  - 16 Elemente DM 22.40
  - 22 Elemente DM 28.—
- Kanal 21-37, 38-60

## UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V

- Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
- 8 Elemente DM 12.—
  - 12 Elemente DM 15.60
  - 16 Elemente DM 22.40
  - 20 Elemente DM 30.—
- Kanal 21-60

## VHF-Antennen für Band III

- 4 Elemente DM 7.80
  - 7 Elemente DM 14.40
  - 10 Elemente DM 18.80
  - 13 Elemente DM 25.20
  - 14 Elemente DM 27.20
  - 17 Elemente DM 35.60
- Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

## VHF-Antennen für Band I

- 2 Elemente DM 23.—
  - 3 Elemente DM 29.—
  - 4 Elemente DM 35.—
- Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

## UKW-Antennen

- Faltdipol DM 6.—
- 5 St. in einer Packung 2 Elemente DM 14.—
- 2 St. in einer Packung 3 Elemente DM 20.—
- 4 Elemente DM 26.—
- 7 Elemente DM 40.—

## Antennenkabel

- 50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.—
- 50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
- 50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

## Antennenweichen

- 240 Ω A.-Mont. DM 9.60
  - 240 Ω I.-Mont. DM 9.—
  - 60 Ω auß. u. i. DM 9.75
- Vers. per Nachnahme

## Verkaufsbüro für Rali-Antennen

3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75

# RÖHREN HALBLEITER

Dieses Zeichen bürgt für **Qualität!**  
RSD-Röhren haben Weltruf!

Größe Lebensdauer — niedrige Preise!  
6 Monate Garantie!

Ein umfangreiches Programm und konkurrenzlose Preise finden Sie in unserer Liste F 66-2

**GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.**  
Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44  
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13 620

## Gratis — unverbindlich

übersenden wir Ihnen auf Anforderung unsere umfangreiche Preisliste für:

Fernseh-, Rundfunk-, Phono-Tonband-, Stereo- und Elektrogeräte, Autoradios, Antennen und Zubehör, Foto-Optik, Batterien (auch Japanware)

## Keine Nebenkosten

denn wir liefern fracht- und verpackungsfrei — versichert per Expreß und Post.  
Jeder Preisliste liegt ein Gutschein bei.

**JURGEN HÖKE — Großhandel, 2 Hamburg 63**  
Alsterkugchaussee 578 u. 592, Ruf 5991 63 u. 50 58 21

## Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzfreie Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

**INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17**

# Das Lötspitzenproblem gelöst

DBGM

## UNI-Wendel spitze

Für 90 Pfennig 20/50 000 Stellen im Nonstop

Nacharbeiten ohne Fachkraft  
brennt nicht fest  
Muster gratis zu

**PICO 30 TS**

**LÖTRING**  
1 BERLIN 12  
Abt. 1/17

TELEX 01-81 700 · Telefon 34 78 07

**DEKO-Vorführstände**, zerlegbar, enorm preiswert direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm DM 86.— und DM 1 20 Verpackung auch in 2 Etagen lieferbar DM 68.— und DM 1.20 Verpackung

**Werner Grammes jr.**, Draht- und Metallwarenfabrik, 3251 Klein-Berkel/Hamel, Postf. 265, Tel. 0 51 51/31 73

**DRILLFILE**  
Konische Schäl-Aufreibbohrer

für Autoantennen-, Diadenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

- Größe 0 bis 14 mm Ø, netto DM 25.—
- Größe I bis 20 mm Ø, netto DM 36.—
- Größe II bis 30,5 mm Ø, netto DM 59.—
- Größe III bis 40 mm Ø, netto DM 150.—
- 1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 115.—

**Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12**

## CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

- Modell AR-10 DM 173.60
- Modell AR-22 neues Modell DM 216.—
- Modell TR-44 DM 385.—
- Modell HAM-M DM 655.—

Händler erhalten Rabatte!

**Ing. Hannes Bauer**  
ELEKTRONISCHE GERÄTE  
86 Bamberg, Postfach 2387  
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

## Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie  
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°  
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler

**Ab 5 Stück Mengenrabatt**

Ohne Altkalben 5 DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor“ 4 DM Mehrpreis.

**Alle unverkrazte Bildröhren werden angekauft.**  
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

**BILDROHRENTÉCHNIK — ELEKTRONIK**  
Oberingenieur

465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1-3, Ruf 21507/21588

## FUNK E - Röhrenmeßgeräte

auf dem neuesten Stand der Technik mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (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





Blaupunkt ist mit fast 9000 Beschäftigten einer der größten und bedeutendsten Autoradio-, Rundfunk- und Fernsehgerätehersteller Deutschlands. Viele Millionen Autoradios zeugen von der hervorragenden Qualität unserer Erzeugnisse.

Für den weiteren Ausbau unserer Kundendienstorganisation und Laboratorien suchen wir tüchtige Rundfunk- und Fernsehtechniker.

### Kundendienst-techniker

Sein Aufgabengebiet umfaßt den Service unserer Erzeugnisse sowie die Beratung von Kunden in technischen Fragen. Offene Stellen haben wir in unseren Verkaufsbüros:

Augsburg	Köln
Berlin	Essen
Bielefeld	Mannheim
Frankfurt	Nürnberg

### Werkstatt-leiter

für unser Verkaufsbüro Berlin. Er soll aufgrund seiner Erfahrungen und Kenntnisse vielseitig einsetzbar sein und nicht nur dafür Sorge tragen, daß die Werkstattaufträge bestmöglich erledigt werden, sondern er soll auch durch fachmännische Beratung unserer Kunden die verkäuferischen Bemühungen des Verkaufspersonals unterstützen. Darüber hinaus soll er unsere Erzeugnisse auf dem Markt beobachten und den technischen Nachwuchs schulen.

### Labor-techniker

Sie werden je nach ihrer Befähigung zur Unterstützung der Entwicklungs-Ingenieure oder auch für selbständige Entwicklungsarbeiten eingesetzt.

Voraussetzungen sind Reparaturpraxis und umfassende theoretische Kenntnisse auf den Gebieten der Rundfunk- und (oder) Fernseh-technik.

Bewerbungen erbitten wir mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften an unsere Personalabteilung in Hildesheim.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH  
Personalabteilung  
3200 Hildesheim  
Robert-Bosch-Straße 200 Postfach



# BLAUPUNKT

Mitglied des BOSCH Firmenverbandes

Für den weiteren Ausbau unserer rasch anwachsenden Abteilung zur **Fertigung elektronischer Steuerungen** suchen wir für sofort oder später

### 1 Elektro- oder Rundfunkmechaniker

dessen Aufgabengebiet die Endkontrolle und auch Instandsetzung umfassen soll.

Neben 5-Tage-Wache und den Sozial-Leistungen eines modernen Unternehmens bieten wir eine den gestellten Anforderungen entsprechende gute Bezahlung.

Wir sind ein führender Industriebetrieb für photographische Laboratoriumsgeräte im schön gelegenen Schwarzwald-Kurort Freudenstadt, in dem Sie sich gewiß wohlfühlen werden.

Falls Sie diese interessante und verantwortungsvolle Aufgabe übernehmen wollen, rufen Sie uns bitte zur Vereinbarung eines Vorstellungstermines an, oder richten Sie Ihre Bewerbung (Kurzbewerbung genügt) an

### MAFI Fiedler & Zimmermann

Fabrik photographischer Laborgeräte  
7290 Freudenstadt/Schwarzwald, Postfach 660, Telefon 0 74 41 / 27 72

### Kundendiensttechniker gesucht (Raum Nordrhein)

Aufgabe:

Betreuung unserer elektronischen Präzisionsgeräte im Innen- und Außendienst.

Voraussetzung:

Gute Grundkenntnisse der Elektronik und selbständiges Arbeiten.

Geboten:

Gute Bezahlung, Firmenwagen und ein gutes Betriebsklima.

Angebote mit Unterlagen, die das Berufsbild erkennen lassen, erbitten an

**M. M. HERM** & Frankfurt NO 14 - Brüder-Grimm-Straße 28

# HERTIE

sucht für den

## Radio/Fernseh-Kundendienst

# Fernsehtechniker

(möglichst mit Führerschein)

**Bei guter Bezahlung, fortschrittlich geregelter Arbeitszeit und beachtlichen Sozialleistungen.**

**Bewerbungen erbitten wir unter Beifügung der üblichen Unterlagen an**

# HERTIE

Zentrale

Personalleitung

6 Frankfurt/Main - Zeil 42, Postf. 3208



# akkord

Wir sind ein Unternehmen der Rundfunktechnik und Büromaschinen-Elektronik mit insgesamt 1400 Mitarbeitern. Unser **RUNDFUNK-WERK** befindet sich in Landau/Pfalz, einer Kreisstadt mit 30 000 Einwohnern.

## Konstrukteure

mit guten Fachkenntnissen und Erfahrungen, die an interessanten neuen Projekten der Rundfunk-Entwicklung mitarbeiten wollen, finden ausbaufähige Positionen.

Bitte, bewerben Sie sich mit allen Unterlagen, die uns eine Beurteilung Ihrer Eignung ermöglichen und nennen Sie uns Ihre Gehalts- und Wohnungswünsche.



**AKKORD RADIO GmbH**  
6742 Herxheim/Pfalz

# RADARLEIT

sucht

für den weiteren Ausbau junge, vorwärtsstrebende Menschen der Technik, die bei unseren vielseitigen und interessanten Aufgaben im Service an Radar- und Rechenanlagen mitwirken möchten.

Wir erwarten von Ihnen — fachliche Qualifikation vorausgesetzt — Verantwortungsfreudigkeit und Pflichtbewußtsein.



Wir bieten Ihnen als

## Radio- und Fernsehtechniker und Elektromechaniker

mit elektronischen Kenntnissen

eine abwechslungsreiche Dauerstellung mit weitgehend selbständiger Tätigkeit und erheblichen Entwicklungsmöglichkeiten. Ihrer Servicetätigkeit geht eine gründliche spezielle Einarbeitung voraus. Diese umfassende Schulung vermittelt Ihnen das Rüstzeug, um die an Sie gestellten Anforderungen zu erfüllen. Der Haupteinsatzort ist Kiel.

Bitte, setzen Sie sich schriftlich oder telefonisch mit uns in Verbindung.



## RADARLEIT GMBH

2 Hamburg 1 — Mönckebergstraße 7 — (Philips-Haus)  
Telefon 33 92 21, Apparat 924

## INGENIEUR

Für die Wartung und Reparatur unserer Meßgeräte — vornehmlich im Außendienst — suchen wir:

der **Fachrichtung Nachrichtentechnik**  
für unser Technisches Büro HAMBURG.

Entsprechend der Vielseitigkeit unseres Meßgeräteprogramms sind sehr gute Allgemeinkenntnisse der Fachrichtung elektronische Meßtechnik erforderlich. Gute Englischkenntnisse und Führerschein Klasse 3 Voraussetzung. Firmenwagen.

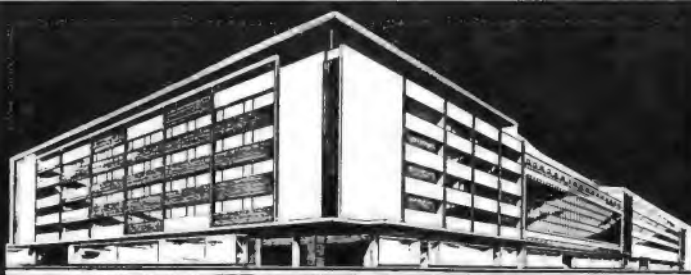
Für die Wartung und Reparatur von **Digitaldruckern** und **Kompensationsschreibern** suchen wir für unseren Zentralservice in FRANKFURT

## ELEKTRONIKER ELEKTRO-FEINMECHANIKER

Wir haben die 40-Stunden-Woche, bieten Ihnen neben guter Bezahlung Umsatzbeteiligung und Altersversorgung.

**HEWLETT  PACKARD**

2 Hamburg, Beim Strohhäus 26, Tel. 24 05 51/2  
6 Frankfurt/Main 50, Kurhessenstr. 95, Tel. 52 00 36



Wir suchen  
für unsere großangelegte Spezialabteilung  
**RADIO/FERNSEHEN**

## VERKÄUFER

sowie

## TECHNIKER

für Werkstatt und Kundendienst.

Bitte senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen oder kommen Sie zu einem persönlichen Gespräch in unsere Personalabteilung.

Wir bieten Ihnen nicht nur einen angenehmen Arbeitsplatz, sondern auch die vielen sozialen Leistungen unseres Warenhausgroßunternehmens.



VORMALS *Hansa*  
Postfach 3086

## Meersburg



Wir suchen für die

### Fertigung elektronischer Geräte:

**1 Fabrikationsleiter**

**1 Fertigungsmeister**

für sofort oder später. Das Aufgabengebiet umfaßt die Bestückung von Leiterplatten, den Aufbau mechanischer Baugruppen sowie die damit verbundenen Eich- und Prüfarbeiten. Erfahrung in der Großserienfertigung sowie in der Löttechnik sind erwünscht.

Es handelt sich jeweils um eine entwicklungsfähige Position, die viel Initiative erfordert, da der Fertigungszeitpunkt neu ist.

Wir sind ein elektrotechnisch-feinmechanischer Industriebetrieb im schönen Meersburg am Bodensee mit rund 1400 Beschäftigten. Im Bereich elektrischer Schaltgeräte für Haushaltsmaschinen sind wir die bedeutendste Spezialfirma auf dem Kontinent.

Selbstverständlich bieten wir Ihnen die sozialen Leistungen eines modernen Unternehmens und vermitteln Ihnen den notwendigen Wohnraum. Die Bezahlung entspricht den gestellten Anforderungen.

Wenn Sie eine interessante und verantwortungsvolle Aufgabe übernehmen wollen, dann bewerben Sie sich bitte (kurzgefaßt mit handgeschriebenem Lebenslauf) bei unserer Personalabteilung.

**HOLZER**

W. Holzer & Co KG  
Fabrik elektr. Schaltgeräte  
7758 Meersburg (Bodensee)  
Telefon (0 75 32) 771



Wir suchen für interessante Untersuchungen  
an Antennen

## ENTWICKLUNGS-INGENIEUR

Der Bewerber sollte Kenntnisse in der Entwicklung und Konstruktion von Antennen für Rundfunk- und Fernsehempfang, Antennenfiltern und Niederfrequenzverstärkern besitzen. Unser Betrieb liegt in landschaftlich schöner Lage in der Nähe eines aufstrebenden Kurortes am Rande des Harzes. Bei Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

**dipola**

Fabrik für elektromechanische Erzeugnisse  
Wolfgang Ernst 3353 Bad Gandersheim  
Postfach 220

Für unser Fernseh- und Rundfunkfachgeschäft in zentral gelegener mittlerer Kreisstadt suchen wir sofort oder später einen

### Fernseh- und Rundfunktechniker

für eine ausbaufähige und leitende Stellung.

Geboten wird: Ober tarifliche Bezahlung, Wohnung kann gestellt werden, selbständiges Arbeiten und gutes Betriebsklima sind in unserem Hause selbstverständlich.  
Bewerbungsunterlagen erb. u. Nr. 5619 C a. d. Funkschau.

Für den Einsatz in unserer Verstärker- und Tuner-Fertigung bieten wir einem intelligenten Rundfunk-Mechaniker oder Techniker eine interessante und ausbaufähige Stellung.

Der Einsatz umfaßt die Gebiete:

**Messung  
Prüfung  
Reparatur**

Senden Sie uns noch heute Ihre Bewerbung mit einem kurzen Tätigkeitsbericht zu.



**KLEIN + HUMMEL**

7 Stuttgart 1, Postfach 402, Telefon 253246



Wir  
stellen  
sofort  
ein:

**BAVARIA  
ATELIER  
GESELLSCHAFT  
MBH**

8 München-  
Geiseltasteig  
Bavaria-Film-Pl. 7  
Telefon 4 76 91

Für interessante Aufgaben auf dem Gebiet der NF-Technik und der Elektro-Akustik einen

**Meßtechniker /  
Prüffeldtechniker**

**Elektromechaniker**

**Vorführer  
für den Studio-Betrieb**

Wir bieten ein angenehmes Betriebsklima und leistungsgerechte Bezahlung. 5-Tage-Woche und Zuschuß zum Mittagessen in der Betriebskantine sowie betriebliche Altersversorgung.

Bitte schreiben Sie uns oder kommen Sie zu einer persönlichen Vorstellung von Montag bis Freitag (9 bis 16 Uhr) in unsere

**PERSONALABTEILUNG**

**PHILIPS**  
**industrie elektronik**



Wir erweitern unseren Service und suchen für unser Technisches Büro in Frankfurt einen

**Rundfunk- und  
Fernsehtechniker**

der Lust hat, sich in das zukunftsweisende Gebiet der elektronischen Meßtechnik einzuarbeiten und dann selbständig im Innen- und Außendienst tätig zu sein.

Bewerber, die an einer Mitarbeit bei uns interessiert sind, bitten wir um Einsendung ihrer ausführlichen Bewerbungsunterlagen.

PHILIPS INDUSTRIE ELEKTRONIK GMBH  
PERSONALABTEILUNG  
2 HAMBURG 63 (FUHLSBÜTTEL)  
RÖNTGENSTRASSE 22  
TELEFON: 04 11/50 10 31, APP. 476

**SABA**  
**Schwarzwälder  
Präzision**

sucht:

**Normeningenieur**

der im Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandsektor bereits in gleicher Position gearbeitet hat oder durch eine mehrjährige Praxis die notwendigen Kenntnisse zu dieser verantwortungsvollen Tätigkeit auf elektrischem und mechanischem Gebiet aufweist. Voraussetzung sind Sinn für sorgfältige und selbständige Arbeiten, Organisationstalent und gutes Einfühlungsvermögen. Beherrschung der DIN-, Grund- und Zeichnungsnormen, Passungssysteme, Werkstoffkunde, mechanische Technologie, selbständige Entwurfsgestaltung, Normenprüfung von Zeichnungen, Mitarbeit in DNA-Fachgremien.

**Entwicklungsingenieur**

für das Rundfunk-Labor, möglichst mit praktischen Erfahrungen auf dem Gebiet oder mit mindestens guten theoretischen Kenntnissen.

**Diplom - Ingenieure  
oder qualifizierte Ingenieure**

für die Entwicklung und Vorentwicklung von Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräten auf dem Gebiet der HF- und Videotechnik.

**Material-Disponenten**

für Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte und elektronische Rechner mit Branchenerfahrung (Ingenieure, Techniker, technische Kaufleute).

**Selbständigen Arbeitsplaner  
und REFA-Mann**

für große Fließband-Gerätemontage-Abteilung.

Wir legen Wert auf Mitarbeiter, die mit Freude an anspruchsvollen Arbeiten herangehen und sie zu meistern wissen. Auch Sinn für gute Zusammenarbeit setzen wir voraus.

Reichen Sie bitte Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften — unter Bekanntgabe der Gehaltswünsche sowie des frühesten Eintrittstermines ein.

SABA  
Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt  
AUGUST SCHWER SÖHNE GMBH  
Personalverwaltung 2  
773 Villingen / Schwarzwald · Postfach 69



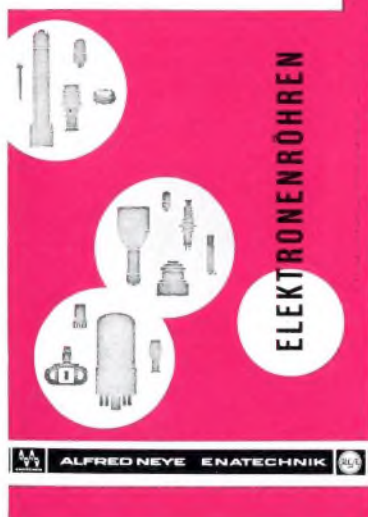
# Das sind vier neue Kataloge . . . .

über unser Vertriebsprogramm an Bauelementen für die Elektronik und Nachrichtentechnik.

Übersichtlich geordnet finden Sie in diesen Katalogen ein Stichwortregister für alle Produkte, Beschreibungen und Anforderungsunterlagen für Hauszeitschriften, Datensammlungen und Spezialkataloge der einzelnen Produktparten – alles gut orientierende und wichtige Arbeitsunterlagen.

Sie können schon in wenigen Tagen auf Ihrem Schreibtisch liegen.

Schreiben Sie uns!



Der Katalog „Bücher der Elektronik und der Nachrichtentechnik“ enthält 256 Titel an Datensammlungen und Büchern aus dem Gebiet der Elektronik und Nachrichtentechnik – vorwiegend über elektronische Bauelemente. Sie können sich hier leicht und übersichtlich über den neuesten Stand der internationalen Literatur informieren – und sie von uns beziehen. Über 50 Titel haben wir stets vorrätig!

Fordern Sie diese Kataloge kostenlos an:

Nr. 600: Stichwortregister unseres Vertriebsprogrammes an Bauelementen der Elektronik und Nachrichtentechnik.

Nr. 700: Halbleiter für Industrie-Elektronik, Unterhaltungs-Elektronik und Nachrichtentechnik.

Nr. 800: Kurzdaten und Literatur der Elektronenröhren.

Nr. 900: Bücher der Elektronik und Nachrichtentechnik.

## Bauelemente für die Elektronik

Schreiben Sie uns: 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14. Unsere Ingenieure erreichen Sie über Fernschreiber oder Telefon: Quickborn 0 41 06/40 22, Berlin 3 69 88 94, Stuttgart 07 11/79 38 69, München 08 11/52 79 28.



**ALFRED NEYE  
ENATECHNIK**



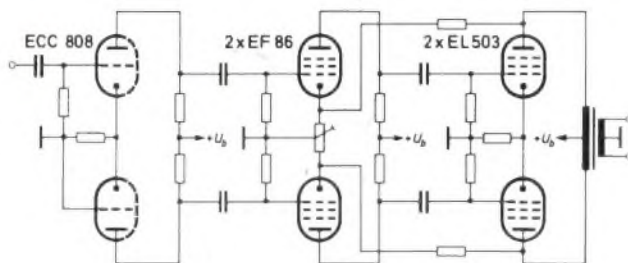
# VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK



## EL 503 Auf der obersten Stufe der Entwicklung

27,5 W - Leistungs-  
pentode  
in Allglastechnik  
mit hoher Steilheit,  
niedrigem Steuer-  
und Speise-  
spannungsbedarf



Schaltungsvorschlag für einen 35 Watt-Gegentakt-AB-Verstärker mit Leistungspentoden EL 503

A 1066/742



VALVO GMBH HAMBURG

W. Bartel  
6843 Babels  
Darmstädter Str. 21

3108