

B 3108 D

# Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Zu Weihnachten  
das neue Ohne-Ballast-Buch  
des Franzis-Verlages

Das europäische Olympia-Einspielzentrum im Studio B, Hamburg-Lokstedt. Vorn das Bild- und Tonregiepult mit Monitoren für 525- und 625-Zeilen-Bilder, links hinten zwei 12-Spur-Magnetophone und ganz hinten einer der drei U-Wagen (Aufn. Hans Ernst Müller)

Aus dem Inhalt:

Das große Abenteuer der Nachrichten-Technik: Fernseh-Übertragungen aus Tokio  
Modernisierung älterer Tonbandgeräte durch Einbau neuer Kombiköpfe  
Steilflankige aktive Rausch- und Rumpelfilter für hochwertige Wiedergabeanlagen  
Notizen eines Fernsehtechnikers, 3. Teil der Arbeitsweise und Erfahrungen in der Fernsehreparaturtechnik

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

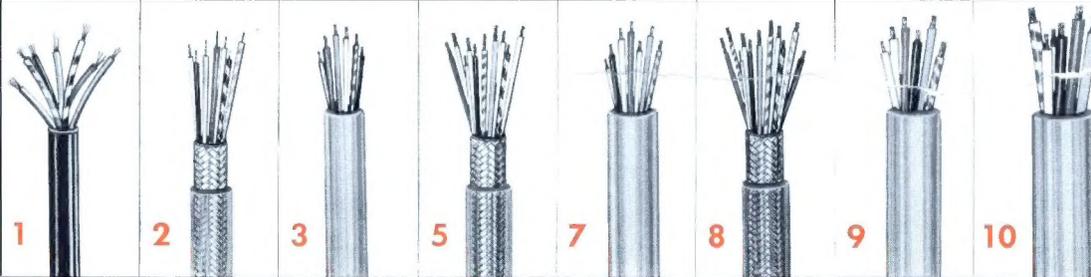
2. DEZ.-HEFT **24** PREIS: 1.80 DM

1964

# Vieladrige, kunststoff-isolierte Leitungen mit verschiedenfarbigen Einzeladern

ART UND AUFBAU	HOCH-FLEXIBEL-LIYY	ABGESCHIRMT LIY C Y	STANDARD LIYY	ABGESCHIRMT LIY C Y	STANDARD LIYY	ABGESCHIRMT LIY C Y	STANDARD LIYY	STANDARD LIYY	FARBFOLGE
QUERSCHNITT LEITER MANTEL NENNENSPG. NENNSTR.	<b>0,14<sup>2</sup></b> CU 18×0,1 SCHWARZ 220 V 1,5 A	<b>0,14<sup>2</sup></b> CU 18×0,1 GLASKLAR 220 V 1,5 A	<b>0,5<sup>2</sup></b> CU 16×0,2 GRAU 250 V 5 A	<b>0,5<sup>2</sup></b> CU 16×0,2 GLASKLAR 250 V 5 A	<b>0,75<sup>2</sup></b> CU 24×0,2 GRAU 250 V 9 A	<b>0,75<sup>2</sup></b> CU 24×0,2 GLASKLAR 250 V 9 A	<b>1,0<sup>2</sup></b> CU 32×0,2 GRAU 300 V 12 A	<b>1,5<sup>2</sup></b> CU 30×0,25 GRAU 380 V 16 A	ADER 1. weiß 2. braun 3. grün 4. gelb 5. grau 6. rosa 7. blau 8. rot 9. schwarz 10. violett 11. ws/br 12. ws/gn 13. ws/ge 14. ws/gr 15. ws/bl 16. ws/br 17. ws/rot 18. ws/sw 19. br/gn 20. br/ge 21. br/gr 22. br/rosa 23. br/bl 24. br/rot 25. br/sw 26. gn/gr 27. gn/rosa 28. gn/bl 29. gn/rot 30. gn/sw 31. ge/gr 32. ge/rosa 33. ge/bl 34. ge/rot 35. ge/sw 36. rot/sw 37. rc 38. rot/bl 39. g 40. gr/sw gn = grün gr = grau
LAGERWERTE	NETTOPREISE PER 100 m BEI EINER BESTELLMENGE ZWISCHEN 100 UND 900 m DIE ROTE ZAHL NEBEN DEM PREIS GIBT DEN AUSSEN-Ø DER LEITUNG IN mm AN								
3-adrig	> 4 25,—	< 5 65,—	> 5 35,—	> 6 85,—	> 6 40,—	< 7 95,—	< 8 60,—	< 8 70,—	
4	> 4 30,—	< 5 70,—	> 6 45,—	> 7 95,—	> 7 50,—	< 8 105,—	< 9 75,—	> 9 90,—	
5	< 5 35,—	> 5 75,—	> 7 60,—	> 8 110,—	> 8 70,—	< 9 125,—	> 9 100,—	< 10 120,—	
6	> 5 40,—	< 6 80,—	< 8 75,—	< 9 125,—	< 9 100,—	> 9 155,—	> 10 120,—	> 11 150,—	
7	> 5 45,—	> 6 85,—	> 8 87,50	< 9 137,50	> 9 110,—	< 10 165,—	< 11 140,—	> 12 175,—	
8	< 6 50,—	> 6 90,—	< 9 100,—	> 9 150,—	< 10 125,—	> 10 180,—	> 11 160,—	< 13 200,—	
9	< 6 57,50	< 7 97,50	> 9 112,50	> 10 162,50	> 10 135,—	< 11 190,—	< 12 180,—	> 13 225,—	
10	> 6 65,—	< 7 105,—	< 10 125,—	< 11 175,—	> 10 150,—	< 11 210,—	< 13 200,—	< 14 250,—	
12	> 6 80,—	> 7 120,—	> 10 150,—	< 11 200,—	> 11 175,—	< 12 235,—	> 13 240,—	> 14 300,—	
14	< 7 95,—	> 7 135,—	< 11 175,—	< 12 225,—	> 12 200,—	< 13 260,—	> 14 280,—	< 16 350,—	
15	< 7 102,50	> 7 142,50	> 11 187,50	> 12 237,50	< 13 215,—	> 13 280,—	< 15 300,—	> 16 375,—	
16	> 7 110,—	< 8 150,—	< 12 200,—	> 12 250,—	< 13 225,—	> 13 300,—	> 15 320,—	< 17 400,—	
18	< 8 125,—	> 8 165,—	> 12 225,—	< 13 280,—	> 13 270,—	< 14 345,—	> 16 360,—	< 18 450,—	
20	< 8 140,—	> 8 180,—	< 13 250,—	< 14 310,—	< 14 300,—	> 14 375,—	> 17 400,—	< 19 500,—	
24	> 8 170,—	> 9 210,—	> 14 300,—	< 15 370,—	< 16 375,—	> 16 450,—	> 19 480,—	> 20 575,—	
28	< 9 200,—	> 9 240,—	> 15 350,—	> 16 430,—	< 18 450,—	> 18 530,—	—	—	
30	> 9 215,—	< 10 255,—	< 16 375,—	> 17 460,—	< 19 500,—	> 19 600,—	—	—	
32	> 9 230,—	> 10 270,—	> 16 400,—	< 18 490,—	—	—	—	—	
36	< 11 260,—	> 11 300,—	< 17 450,—	> 18 550,—	—	—	—	—	
40-adrig	> 11 300,—	< 12 340,—	< 18 525,—	< 19 635,—	—	—	—	—	

BESTELLGRUPPE



### MENGENRABATTE UND MINDERMENGENZUSCHLÄGE:

Die Preise gelten zuzüglich 10 % Kupferzuschlag, ausschl. Fracht, rein netto bei einer Bestellmenge zwischen

**100 und 900 m** je Abmessung.

Bei Aufträgen von

- 1000 m und mehr je Sorte = **20 %** Mengenrabatt
- 20 bis 99 m je Sorte = **20 %** Mindermengenzuschlag
- 1 bis 19 m je Sorte = **50 %** Mindermengenzuschlag

### BESTELLBEISPIELE:

Die Lagerwerte sind in Bestellgruppen eingeteilt. Es genügt, die Menge, die Zahl der Adern, den Querschnitt und die Bestellgruppe anzugeben.

Ihr Wunsch:

Einfachste Bestellform:

- 1000 m 16-adrig 0,5 mm<sup>2</sup> Standard = 1000 m 16×0,5/3
- 500 m 24-adrig 0,75 mm<sup>2</sup> mit Gesamtabschirmung = 500 m 24×0,75/8

# metrofunk

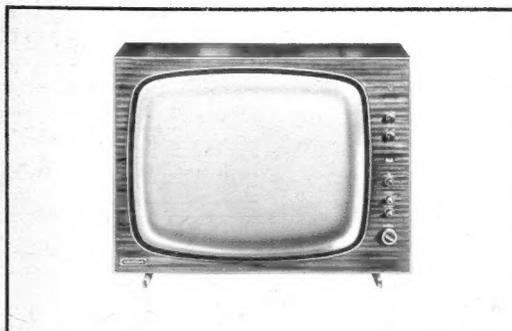
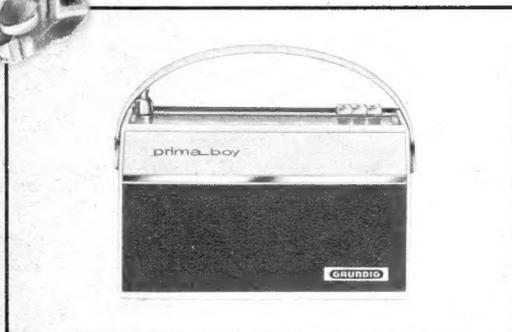
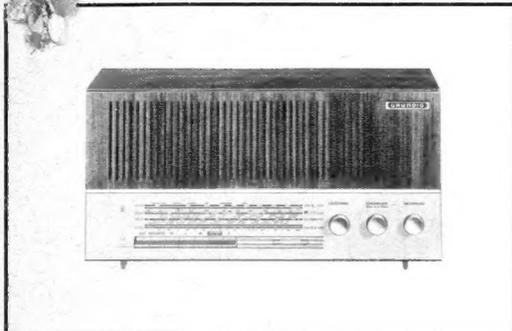
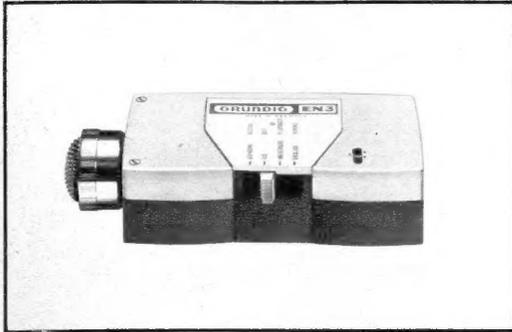
GESELLSCHAFT FÜR FUNK- UND FERNMELDETEILE MBH

VERWALTUNG  
POSTANSCHRIFT  
TELEFON  
FERNSCHREIBER

BERLIN-STEGLITZ  
1 BERLIN 41  
VORWAHL 03 11  
01-84 098

SCHMIDT-OTT-STR. 5 a  
POSTFACH 9  
\* 79 53 43

Unsere ausführlichen Katalog erhalten Sie auf Wunsch kostenlos.



An die Händler-Freunde des Hauses GRUNDIG

## 1964 - ein Jahr gemeinsamen Erfolges

Die Rückschau bietet ein erfreuliches Bild: Das zu Ende gehende Jahr war erfolgreich, in erster Linie durch Ihren tatkräftigen Einsatz. Bei allen Artikelgruppen einschließlich unseres Electronic-Programms stiegen die Umsätze beachtlich. Ein neues, modernes Werk für Tonband- und Diktiergeräte wurde der großen Nachfrage gerecht. Mit der neuen Luxusklasse konnten wir unsere Stellung auf dem Weltmarkt weiter ausbauen. — Begeistert wurden die neuen Rundfunk- und HiFi-Geräte aufgenommen. Das kommende Jahr wird hier einen weiteren Aufschwung bringen. — Ein GRUNDIG Fernsehgeräte-Programm formschöner Modelle mit richtungweisender, betriebssicherer Technik löste eine Nachfrage aus, die selbst unsere Erwartungen und die gewaltigen Fertigungszahlen übertraf.

Entscheidend für den großen GRUNDIG Erfolg war neben der anerkannt hervorragenden Qualität die klare, konsequent auf den Fachhandel ausgerichtete Verkaufspolitik.

Voller Zuversicht gehen wir mit Ihnen in das neue Jahr. Wir freuen uns auf weiterhin erfolgreiche und angenehme Zusammenarbeit. Für Ihr Vertrauen und Ihren Einsatz unseren herzlichen Dank.

Ihre GRUNDIG WERKE GMBH

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen wie z. B. GEMA, GVL, VGW usw. gestattet.



### Millionen hören und sehen mit GRUNDIG

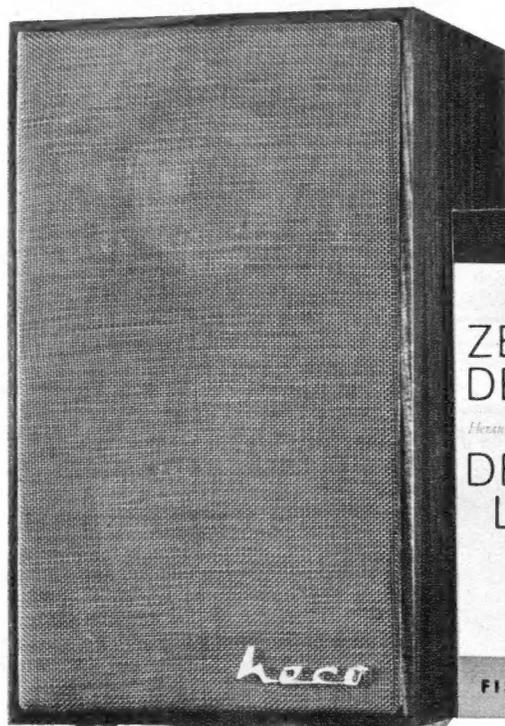
**heco**

Die Überraschung der  
Messe in Hannover.

Unsere Hifi-Kompakt-Box B 130.

Sie bringt trotz kleinster Ab-  
messung und damit geringstem  
Platzbedarf eine echte Hifi-  
Wiedergabe, die erst durch die  
Entwicklung von hochwertigen  
Speziallautsprechern möglich wurde.

Grösse: 254x159x174 mm  
Frequenzbereich: 50 – 22 000 Hz  
Belastbarkeit: 15 Watt  
Impedanz: 4 Ohm



**HENNEL & CO. K.G.**  
Spezialfabrik für Lautsprecher  
6384 SCHMITTEN/TS.



**METRAWATT AG NÜRNBERG**

## Unentbehrlich für Ihre Service-Werkstatt und Ihre Fertigung

das kontinuierlich einstellbare und  
durch Transistorschaltung gegen  
Netzspannungsänderungen u. Be-  
lastungsänderungen stabilisierte  
Gleichspannungs-Netzgerät NG 16

Netzspannung 190 ... 240 V/50 Hz

Ausgangsgleichspannung  
0,5 ... 16 V

Max. Belastung im gesamten  
Spannungsbereich 600 mA

Innenwiderstand < 0,1  $\Omega$

Brummspannung < 10 mV



# Netzgerät

# NG16



ULTRON GMBH · MUNCHEN 15

Kaufen Sie Gitterantennen nach Gewicht?

- Sie sollten es tun und dabei darauf achten, daß dieses Gewicht möglichst niedrig ist, denn Gitterantennen sollten den Mast nur durch Windlast, nicht durch überflüssiges Eigengewicht belasten.

- würden Sie eine feuerverzinkte, schwere Yagi-UHF-Antenne aus Eisen kaufen? Sicher nicht. Wir hätten übrigens auch nie versucht, Ihnen eine solche Antenne anzubieten. Ebenso wenig versuchen wir jetzt, Ihnen eine derartige Gitterantenne anzubieten. Obgleich es einfacher wäre.

ULTRON-Starret-Antennen sind leicht, stabil und bieten hohen Spannungsgewinn. Darauf kommt es uns an.

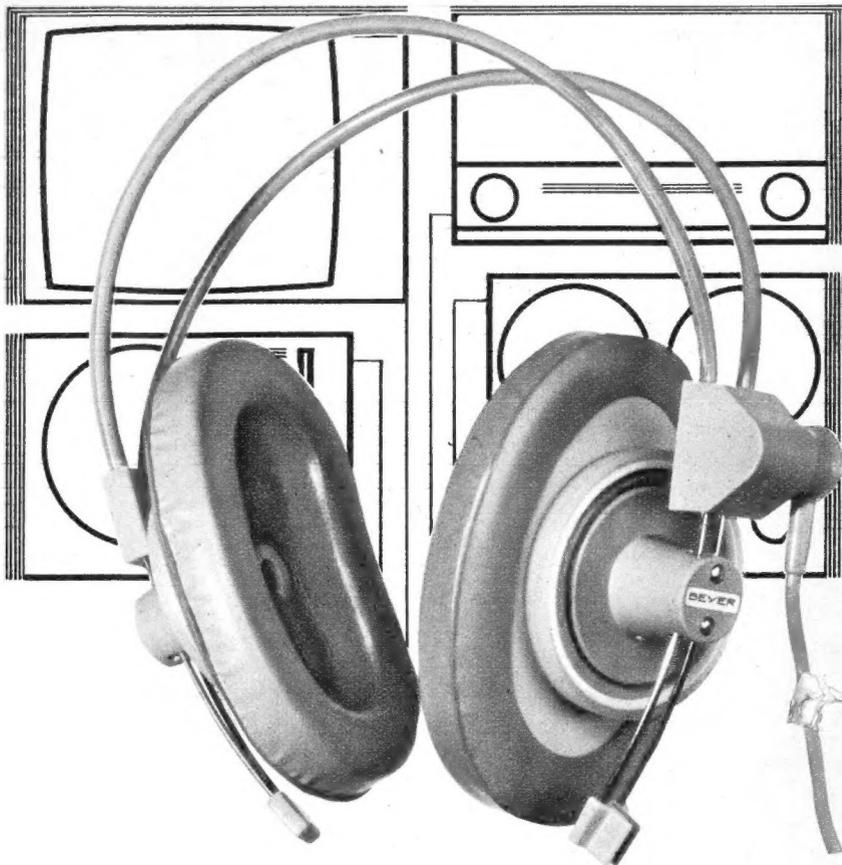
- es war schwierig, ein geeignetes Reflektorgitter für ULTRON-Starret-Antennen zu finden, denn ein Normgitter (wie es z. B. im Bau-fach verwendet wird) erschien uns nicht gut genug. Wir konstruierten eine neue Gitterform. Elektrisch mit großer Leistung, widerstandsfähig - das richtige Reflektorgitter für ULTRON-Starret-Antennen.

Jetzt werden ULTRON-Starret-Antennen in großer Stückzahl in allen Teilen Deutschlands unter schwierigsten Verhältnissen erfolgreich eingesetzt.

Unsere Kunden wissen, daß es gut ist, Gitterantennen nach Gewicht zu kaufen.

**DR. HANS BÜRKLIN** INDUSTRIEGROSSHANDEL  
8 MUNCHEN 15, SCHILLERSTR. 40 · 4 DUSSELDORF 1, KÖLNER STR. 42

BEYER  
BEYER  
BEYER  
BEYER  
BEYER



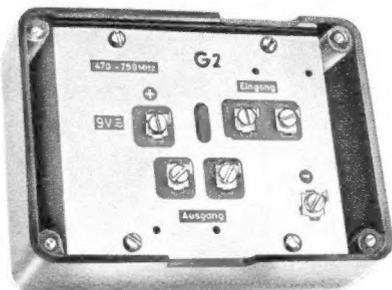
Der hochwertige dynamische Kopfhörer DT 96 ist durch auswechselbare, steckbare Kabel in Mono und Stereo zu verwenden.

Hervorragende akustische Eigenschaften, neuartige Konstruktion, geringes Gewicht, zeitgemäße Form und die großen, weichen Muscheln zeichnen diesen Hörer aus.

EUGEN BEYER · Elektrotechnische Fabrik · 71 Heilbronn/Neck. · Theresienstr. 8 · Telefon 8 2348

## polytron KOFFER-NETZGERÄT

Durch Mesa-Transistor wesentlich verbesserter UHF-Empfang!  
Ihre UHF-Empfangsprobleme werden kleiner!  
UHF-Antennenverstärker P 140



Bereich 470-750 MHz, Bandbreite ca. 15 MHz, kontinuierlich durchstimmbar, Mesa-Transistor AF 139, 4-5 Kto Eingangsempfindlichkeit, 10 db Verstärkung, Aus- und Eingang 240 symmetrisch oder 60 koaxial, 2-Kammernsystem, allseitig geschirmt, Schutzdiode, Stromversorgung direkt oder über Antennenzuleitung, Kunststoffgehäuse. Einsatz als Kabelverstärker für kleine Gemeinschaftsanlagen, als Vorverstärker unmittelbar am FS-Gerät zur wesentlichen Verbesserung der Eingangsempfindlichkeit bei Röhrentunern, als Antennenverstärker in Antennennähe.

Bei Bestellung Kanal angeben! Größe: 10 x 7 x 3  
Nettopreis für den Fachhandel:  
1 Stück 39.60 DM 10 Stück **à 37.60 DM**  
5 Stück à 38.60 DM  
Netzgerät für P 140 (220/9) mit Anschlußkabel  
1 Stück 8.- DM 10 Stück **à 7.60 DM**  
5 Stück à 7.80 DM  
Gleichstromweiche P 140 für Stromversorgung über Antennenkabel -95 DM

### UHF-Mesatransistor AF 139, garantiert 1. Qualität!

1 Stück 8.95 DM 5 Stück à 8.65 DM 10 Stück à 8.35 DM

### Silizium-Leistungsdiode 600 mA, 35 V, 1. Qualität

1 Stück -95 DM 5 Stück à -90 DM 10 Stück à -85 DM

Erstbestellungen und Einzelgeräte nur per Nachnahme, nur an Wiederverkäufer. Sendungen über 150.- DM portofrei. Kein Versand unter 10.- DM, Auslandssendungen 20.- DM, bei Abnahme größerer Stückzahlen Sonderrabatte.

## polytron KOFFER-NETZGERÄT

Jeder Kofferempfänger wird zum Heimgerät mit Netzanschluß!  
Netzanschlußgerät KN



Modernes hellgraues Hostalen-Gehäuse, bruchsicher. Durch transistorisierte Regelschaltung (DP-angemeldet) mit 2 Transistoren, 1 Germaniumdiode, 1 Siliziumleistungsdiode, 2 Niedervoltelkos brummfrei, kurzschlußsicher, Stromentnahme nur im Bedarfsfall, deshalb keine zusätzliche Abschaltung, geeignet für fortwährenden Dauerbetrieb, spannungsstabil bei einem Innenwiderstand von ca. 1 Ohm, abgegebene Leistung ca. 1,6 Watt, durch Miniaturtrenntrafo M 42 absolut berührungssichere Ausgangsspannung. Verblüffende Konstruktion geschützt durch DGBM 1 892 269, DGBM 1 892 270.

Lieferbar für die Kofferprogramme der Firmen: Akkord-Radio, Grundig, Nordmende, Saba, Schaub-Lorenz Touring T 40/T 50, Siemens, Südfunk, Tonfunk.

Bei Bestellung Firma und Gerätetype angeben!

Für jeden Kofferapparat, der keinen Außenanschluß besitzt, liefern wir ohne Aufpreis einen Bausatz (Schaltbuchse), hierbei Batteriespannung angeben!

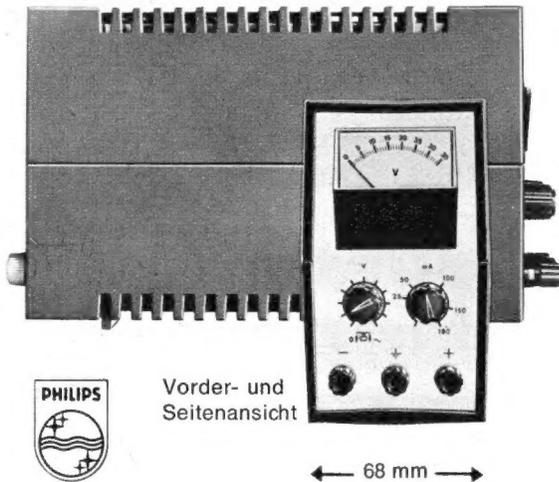
Nettopreis für den Fachhandel:  
1 Stück kompl. 15.65 DM 10 Stück kompl. **à 14.95 DM**  
5 Stück kompl. à 15.30 DM

Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

**HERMANN FAHRBACH jun.**

Vertrieb elektronischer Geräte  
7 Stuttgart 1, Postfach 904

Gleichspannungs-Speisegerät PE 4818; 0,7 ... 35 V in einem Bereich einstellbar; 0 ... 150 mA; elektronische Strombegrenzung mit kontinuierlich einstellbarem Ansprechwert: 6 ... 180 mA; Abmessungen 68 x 120 x 190 mm; DM 235.—



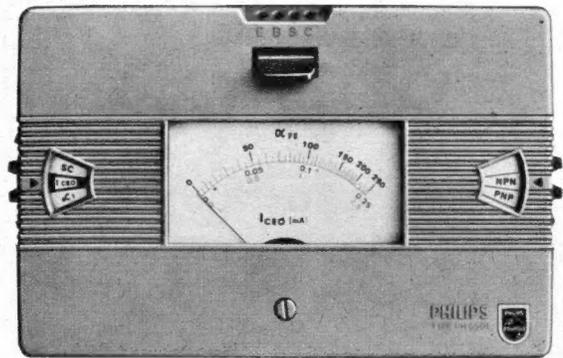
Vorder- und Seitenansicht

← 68 mm →

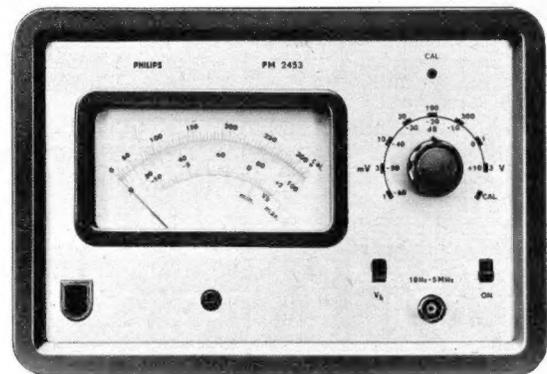
## neue Geräte für Ihre Service- Werkstatt

# PHILIPS

Der Sonderdruck „messen ... reparieren“ enthält wertvolle Fachaufsätze mit vielen Tips und interessanten Hinweisen für Ihre Reparaturarbeit. Sie finden hier außerdem alle Einzelheiten, Daten und Preise der PHILIPS Service-Meßgeräte. Das Programm umfaßt: Transistor-Millivoltmeter mit Ladegerät, HF-Oszillografen, Fernseh-Wobbler, NF-Generatoren, Rechteckgeneratoren, AM-Meßsender und AM/FM-Meßsender, Bildmustergeneratoren, Universal-Meßinstrumente, Service-Röhrenvoltmeter, Breitband-Millivoltmeter, Signalverfolger, Stelltransformatoren von 0,5 bis 20 A in Sparschaltung und für 1,5 A mit getrennten Wicklungen, RC-Meßbrücke, RCL-Meßbrücke, Transistor-Speisegerät, Tran-



Transistortester PM 6501 für Kurzschlußprüfung zwischen Emittor und Kollektor, Kollektor-Reststrommessung, Messung der Stromverstärkung in Emitterschaltung, auch an Miniatur- und Leistungstransistoren und Dioden; DM 270.—



Transistor-Millivoltmeter PM 2453; 1 mV Skalenendwert ... 300 V; 8 Bereiche; 10 Hz ... 5 MHz; eingebaute Eichspannungsquelle; NiCd-Batterie; DM 695.—

PHILIPS Meßgeräte wurden für Industrie und Wissenschaft entwickelt; sie bieten Ihnen daher entscheidende Vorteile. Eine zusammenfassende Darstellung aller Meßgeräte für Ihren Fernseh-, Rundfunk- und Tonband-Service finden Sie wie jedes Jahr in dem Sonderdruck „messen ... reparieren“, den wir Ihnen kostenlos zusenden. Bitte schreiben Sie an:

DEUTSCHE PHILIPS GMBH, Abteilung für elektronische Meßgeräte, 2000 Hamburg-Fuhlsbüttel, Postfach 14748, Telefon 50 10 31

sistor-Signalgeber, Transistor-Prüfgeräte, Wellenmesser — komplette Meßplätze für die Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte-Reparatur, abgestimmt auch auf die Erfordernisse der Transistortechnik.

Dieser Sonderdruck wird Ihnen kostenlos zugesandt. Am besten, Sie fordern ihn heute noch an. Dafür genügt schon eine Postkarte.

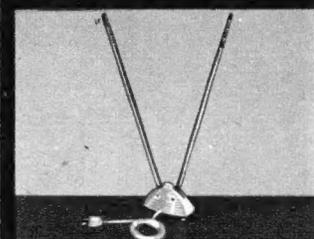


# Hirschmann

## Zimmerfernsehantennen

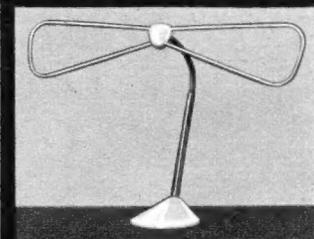
Bei günstigen Empfangsverhältnissen unübertroffen

Ausführungen für alle Fernsehbe-  
reiche – Einstellung auf die gün-  
stigste Empfangsrichtung möglich –  
denkbar einfacher Anschluß – ele-  
gante Form – zum Aufstellen oder  
Aufhängen – stabiler Aufbau – aus  
hochwertigem Material.



### Zifa 1

Für die FS-Bereiche I bis V und alle  
Rundfunkbereiche **DM 15.–**

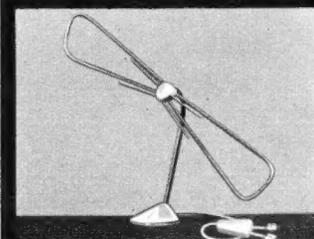


### Zifa 100a „Libelle“

Für den VHF-Bereich III **DM 29.–**

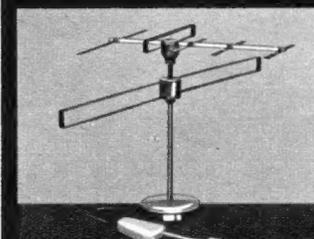
### Zifa 40a „Dezi-Libelle“

Für die UHF-Bereiche IV/V **DM 27.–**



### Zifa 34a

Für die Bereiche III und IV/V  
**DM 39.–**



### Zifa 35

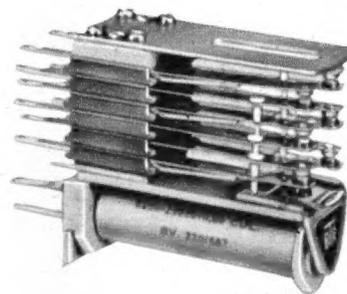
Für die Bereiche III und IV/V. Durch  
Aufbau in 2 in sich drehbaren Ebenen  
kein erneutes Ausrichten bei  
Programmwechsel. **DM 48.–**



Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk, 73 Esslingen/N., Postfach 110

Fordern Sie bitte Prospekte an.

ERT II 64-10



Relais 210  
ähnlich mittleres  
Rundrelais jedoch  
für Starkstrom  
mit Makrolon-  
zwischenlagen

## Bauelemente

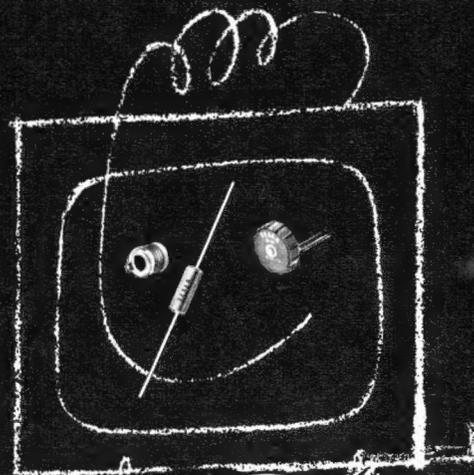
der Fernmelde-, Steuer- und Regeltechnik

Aus meinem Lieferprogramm

Große Rundrelais 26 G · Mittlere Rundrelais 41,  
auch steckbar · Kleine Rundrelais · Flachrelais 48  
Kelloggschalter · Kleinstkippschalter · Federsätze  
Maschinensteuerungen und Kreuzpunktverteiler

**Badische Telefonbau A. HEBER**

Renchen (Baden) - Tel. 246 und 414 - FS 07 52220



### Radiobestandteile TESLA

Tauchtrimmer  
Elektrolyt-Kondensatoren  
Schichtwiderstände  
Zementierte Drahtwiderstände  
Potentiometer  
Auto-Entstörungszubehör



Verlangen Sie eingehende Informationen!

Exporteur:

**KOVO**

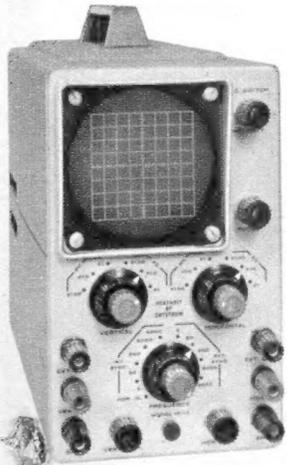
Dukelských hrdinů 47, PRAHA, Tschechoslowakei

# HEATHKIT - Oszillografen jetzt noch preiswerter!

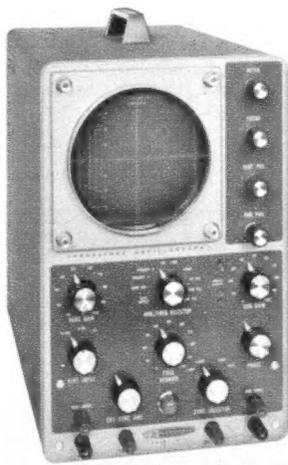


Unseren Heathkit-Katalog 1965 sowie ausführliche Beschreibungen aller Oszillografen erhalten Sie kostenlos gegen Einsendung des anhängenden Abschnittes.

## Direkt vom Hersteller



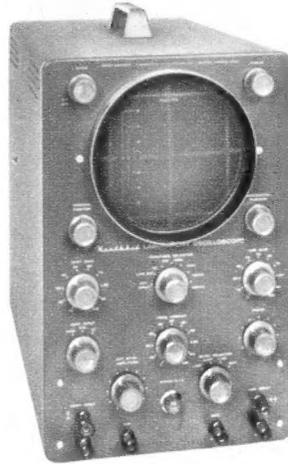
IO-10 E



IO-12 E



IO-21 E



O-12 E



ID-22 E



ABS

DEMO

### Gleichspannungs-Oszillograf IO-10 E

Dieser kompakte, kleine 7-cm-Oszillograf mit gleichartig aufgebauten X- und Y-Verstärkern ist u. a. speziell zur Untersuchung langsam ablaufender Vorgänge sowie für Phasenmessungen sehr gut geeignet.

**Technische Daten:** Frequenzgang: 0...200 kHz (2 dB); **Empfindlichkeit:** Y = 0,1 Vss/Teilung, X = 0,2 Vss/Teilung; **Eingangsimpedanz:** 3,6 M $\Omega$ /35 pF; **relative Phasenverschiebung zwischen X und Y:** weniger als 5 Grad; **Synchronisierung:** eigen, fremd; **Frequenzbereich:** 5 Hz...50 kHz in vier Stufen und fein; ein Anschluß für Fremdkapazitäten ist vorhanden; Röhren: 3 x 6 BS 8, 2 x 12 AU 7, 2 x 12 BH 7, 6 x 4, 1 V 2, OA 2, OC 2 und 3 RP 1 grünleuchtend; **Netzanschluß:** 110/220 V/50 Hz/72 W; **Abmessungen:** 320 x 220 x 120 mm/5,5 kg.

**Bausatz:** DM 499,- **Gerät:** DM 799,-

### FS-Breitband-Oszillograf de luxe IO-12 E

Unmittelbar auf die Praxis zugeschnitten ist dieser 13-cm-Oszillograf, der als Weiterentwicklung seiner bekannten und bewährten Vorgänger O-8, 9, 10, 11 und O-12 bereits in vielen Laboratorien, Schulen und Service-Werkstätten Verwendung findet.

**Technische Daten:** Y-Verstärker: 3 Hz...5 MHz (+1,5...-5 dB), 8 Hz...2,5 MHz ( $\pm 1$  dB); **Empfindlichkeit:** 25 mVss/cm; **Anstiegszeit:** max. 0,08  $\mu$ sec; **X-Verstärker:** 1 Hz...400 kHz ( $\pm 3$  dB); **Empfindlichkeit:** 300 mVss/cm; **Kippteil:** 10 Hz...500 kHz grob in 5 Stufen und fein; **Synchronisation:** Eigen  $\pm$ , Fremd, Netz; **Eingangsimpedanz:** 2,7 M $\Omega$ /21 pF Phasenregler, 11 Röhren, gedruckte Schaltung; **Besonderheit:** das Kippteil verfügt über 2 Festfrequenzen 50 Hz und 7812,5 Hz speziell für den Fernseh-Service; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/85 W; **Abmessungen:** 450 x 340 x 220 mm/10 kg.

**Bausatz:** DM 489,- **Gerät:** DM 654,-

Mehrpriß für Abschirmzylinder DM 45,-

### Mehrzweck-Oszillograf IO-21 E

Ein preiswerter, handlicher NF-Kleinoszillograf, der aber auch zur Überprüfung von Bild- und Zeilengeneratoren für den Fernseh-Service geeignet ist.

**Technische Daten:** Vertikal- und Horizontal-Verstärker: Frequenzgang: 2 Hz...200 kHz  $\pm 2$  dB; **Empfindlichkeit:** 0,1 Veff/cm; **Eingangsimpedanz:** 10 M $\Omega$ /20 pF (zusätzliche Buchsen an der Rückseite führen unmittelbar zu den Ablenkplatten); **Kippteil:** Linearer Sägezahn, automatische Synchronisation; **Frequenz:** 20 Hz...100 kHz in 5 überlappenden Bereichen; 7-cm-Bildröhre; **Netzteil:** 220 V/50 Hz/40 W; **Abmessungen:** 245 x 165 x 225 mm/5,4 kg.

**Bausatz:** DM 305,- **Gerät:** DM 525,-

Mehrpriß für Abschirmzylinder DM 45,-

### Allzweck-Oszillograf O-12 E

Selbst der Preis des betriebsfertigen Gerätes beträgt nicht einmal DM 600,-, obwohl der O-12 E bis auf zwei Festfrequenzen für Bild und Zeile technisch dem IO-12 E entspricht. Auch der Selbstbau dieses Oszillografen, nach unseren ausführlichen, ausgezeichnete bebilderten Baumapen, erfordert keinerlei Vorkenntnisse.

**Technische Daten:** Y-Verstärker: 3 Hz...5 MHz (+1,5...-5 dB), 8 Hz...2,5 MHz ( $\pm 1$  dB); **Empfindlichkeit:** 25 mVss/cm; **Anstiegszeit:** max. 0,08  $\mu$ sec; **X-Verstärker:** 1 Hz...400 kHz ( $\pm 3$  dB); **Empfindlichkeit:** 300 mVss/cm; **Kippteil:** 10 Hz...500 kHz grob in 5 Stufen und fein; Eingangswiderstände bei 1 kHz: Y-Verstärker, Abschwächer x 1: 2,7 M $\Omega$  (21 pF); Abschwächer x 10 und x 100: 3,3 M $\Omega$  (12 pF); **Synchronisation:** Eigen  $\pm$ , Fremd, Netz; **Eingangsimpedanz:** 2,7 M $\Omega$ /21 pF; Phasenregler, 11 Röhren, gedruckte Schaltung; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/85 W; **Abmessungen:** 450 x 340 x 220 mm/10 kg.

**Bausatz:** DM 449,- **Gerät:** DM 599,-

Mehrpriß für Abschirmzylinder DM 45,-

### Schul-Oszillograf O-12 S

Technische Daten auf Anfrage.

Nur betriebsfertig einschließlich Abschirmzylinder lieferbar.

**Gerät:** DM 699,-

### Tastköpfe für IO-12 E, IO-21, O-12 E, IO-10 E, O-12 S

ABS Abschwächer-Tastkopf 10 : 1/1 : 1, umschaltbar DM 31,-  
DEMO Demodulator-Tastkopf DM 27,-

### Elektronischer Schalter ID-22 E

Mit Hilfe dieses Gerätes ist es möglich, auf dem Schirm jedes Einstrahl-Oszillografen zur gleichen Zeit 2 voneinander völlig unabhängige Oszillogramme darzustellen. Beide Eingänge haben getrennte Verstärkungsregler und Synchronisationsausgänge.

**Technische Daten:** Frequenzgang:  $\pm 1$  dB von 0...100 kHz; **Schaltfrequenzen:** ca. 150, 500, 1500 und 5000 Hz; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/30 W; **Abmessungen:** 240 x 170 x 130 mm/2,5 kg.

**Bausatz:** DM 159,- **Gerät:** DM 253,-

Ich bitte um Zusendung Ihres kostenlosen Kataloges.....

folgender Einzelbeschreibungen: \_\_\_\_\_

Abs.: \_\_\_\_\_

HEATHKIT 1965



# HEATHKIT-GERÄTE

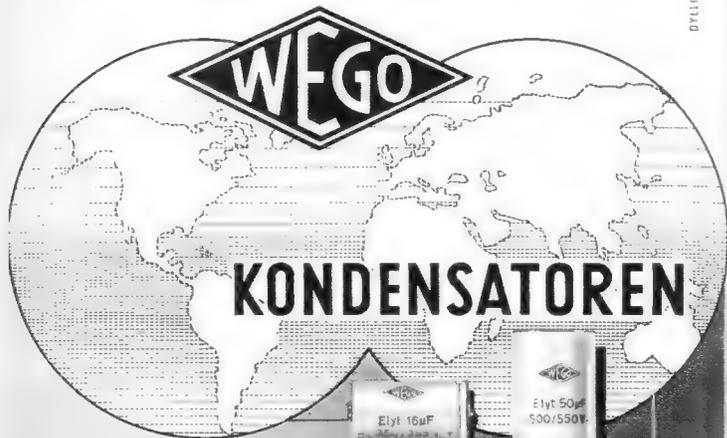
Abt. 24 GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt  
Robert-Bosch-Straße Nr. 32-38  
Tel. 06103-68971, 68972, 68973



1913 → 50 JAHRE ← 1963

DTLICK



# KONDENSATOREN

für Fernmelde-  
und Elektrotechnik



**WEGO-WERKE · FREIBURG I. BR.**

RINKLIN U. WINTERHALTER · WENZINGERSTRASSE 32-34

FERNRUUF 31581 u. 31582 · TELEX 0772916

## NEU in Deutschland:



**KÄLTE-SPRAY 75**  
zur raschen Feststellung  
von thermischen  
Unterbrechungen  
bei der Reparatur  
elektronischer Geräte

Wirksames Mittel zum  
Abkühlen von Transistoren,  
Widerständen,  
Silizium-Dioden usw.

Verhindert Hitzeschäden  
während des Lötvorganges

Dient zur sofortigen „Kalt-  
Anzeige“ unmittelbar  
nach Abschalten des Gerätes

## KONTAKT-CHEMIE-RASTATT

Postfach 52

Telefon 42 96



# 1965

möge für Sie ein Jahr wachsenden geschäftlichen  
Erfolges sein.

Vielleicht können wir Ihnen dabei helfen?



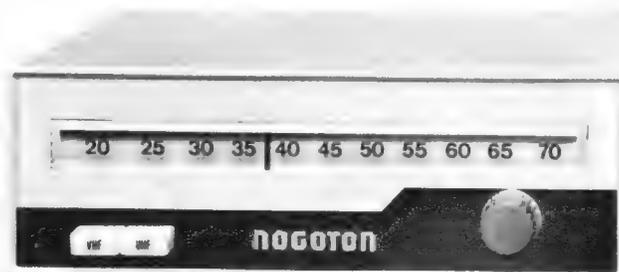
**BSR (Germany) GmbH**

3011 Laatzen (Hannover) · Münchener Straße 16

# NOGOTON

Transistor-UHF-Konverter

Type GC-61 TA



sind Geräte höchster Leistungsfähigkeit, mit denen Sie jedes ältere Fernsehgerät einfach und schnell für den Empfang des zweiten und aller weiteren Programme empfangsbereit machen können.

Empfangsbereich 470 – 860 MHz (Kanal 21 – 70), Linearskala, kontinuierliche Abstimmung, elektronische Schaltautomatik, Umschaltung UHF-VHF durch 2 Schiebetasten, modernes, formschönes Plastikgehäuse, FTZ-Prüfnummer DH 20 380. 12 Monate Garantie.

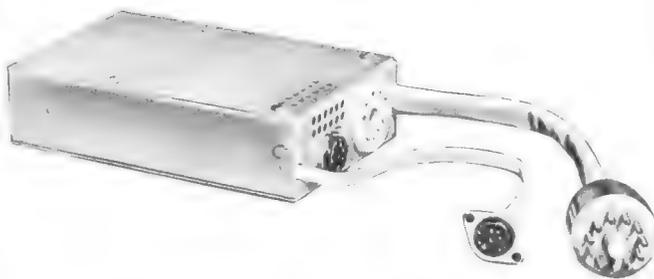


**NOGOTON Norddeutsche Gerätebau**

287 Delmenhorst, Industriestraße 19  
Postf. 153, Fernr. (042 21) 38 60, FS 02-44 347  
Ein Begriff f. moderne Hochfrequenztechnik

# NOGOTON

Volltransistor Stereo-Decoder



in Zeitmultiplex-Decodierschaltung zeichnen sich durch hervorragende technische Daten und einfache Montage aus. Anschluß über Steckverbindungen. Elektron. Mono-Stereo-Umschaltung mit optischer Funktionsanzeige durch zusätzlichen Stereo-Indicator.

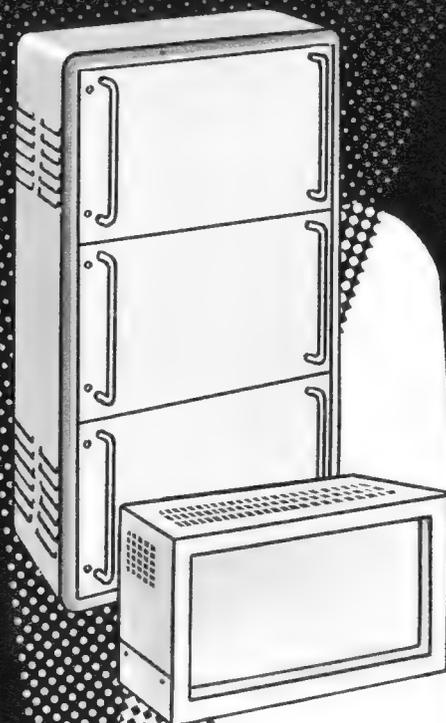
Technische Daten: Übersprechdämpfung  $\geq 30$  dB, NF-Frequenzgang 30 – 15 000 Hz  $\pm 0,5$  dB, Klirrfaktor (Eingangsspannung 300 mV) 30 – 15 000 Hz  $\leq 0,5\%$ , Fremdspannungsabstand  $\geq 60$  dB.



**NOGOTON Norddeutsche Gerätebau**

287 Delmenhorst, Industriestraße 19  
Postf. 153, Fernr. (0 42 21) 38 60, FS 02-44 347  
Ein Begriff f. moderne Hochfrequenztechnik

# ORIGINAL LEISTNER METALLGEHÄUSE



OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK

PAUL **LEISTNER** HAMBURG  
HAMBURG-ALTONA-KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:

- Groß-Hamburg:** Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1  
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7
- Bremen/Oldenburg:** Dietrich Schuricht, Bremen, Contrescarpe 64
- Raum Berlin und Düsseldorf:** ARLT-RADIO ELEKTRONIK  
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27  
Düsseldorf: Friedrichstraße 61 a
- Dortmund:** Hans Hager Ing. KG, Gutenbergstraße 77
- Ruhrgebiet:** RADIO-FERN ELEKTRONIK, Essen, Kettwiger Straße 56
- Hessen – Kassel:** REFAG GmbH, Göttingen, Papendiek 26
- Raum München:** Radio RIM GmbH, München, Bayerstraße 25
- Rhein-Main-Gebiet:** WILLI JUNG KG, Mainz, Adam-Karillon-Str. 25/27  
WILLI JUNG KG, Mannheim 1, C2, 23-24

Vertreten in: **Schweden – Norwegen:**  
Elfa-Radio & Television AB  
Stockholm 3, Holländargatan 9 A  
**Dänemark:**  
Electrosonic, Kopenhagen-V  
3, Vester Farimagsgade

**Benelux:**  
Arrow, Antwerpen  
Lange Kievitstraat 83  
**Schweiz:**  
Rudolf Bader  
Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6

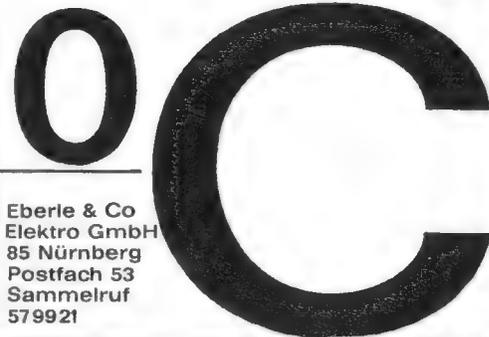
Speziell für  
die Gasheizung



aber ebenso für andere  
Heizanlagen  
ECO-Raumtemperaturregler  
15015.200.

Hohe Genauigkeit durch  
serienmäßig eingebaute  
thermische Rückführung -  
Eingebauter Schiebeschalter  
zur Ein- und Ausschaltung  
der gesamten Heizanlage  
oder zur Steuerung  
der Umwälzpumpe  
2 Kontrolllampen - Modernes,  
weißes Gehäuse.

Technische Daten:  
Schaltleistung des Tempe-  
raturreglers 10 A, Ein-Aus-  
schalter 2 Amp. (wahlweise  
10 Amp.), jeweils bei  
220 V / 50 Hz rein ohmscher  
Last. Temperatur Einstell-  
bereiche wahlweise:  
+ 5 bis + 30°C  
+ 20 bis + 45°C  
+ 15 bis + 10°C  
Schaltspannung + 0,25°C



Eberle & Co  
Elektro GmbH  
85 Nürnberg  
Postfach 53  
Sammelruf  
579921



NEU

CADRE

Zweiweg-Funksprechgeräte

Stabile Empfänger und Zubehör  
für betriebssicheren Funkbetrieb



### CADRE 5-Watt-11-m-Transceiver

5 Watt, 5 Kristall-Kanäle. Volltransistorisierter Empfänger

**Modell 510-A** 23 Kanäle, kristallkontrollierter Tuner. 12V = /110-220 V ~

**Modell 515-A** Für Gleich- und Wechselstrom, sonst wie Modell 510-A, aber  
ohne 23-Kanal-Handabstimmung

**Modell 520-A** Gleichstrom, für Mobilbetrieb oder Verwendung im Freien

**Modell 525-A** Wie Modell 520-A, aber im Spezial-Koffer

### CADRE Handfunkgeräte für 11 m

2 Quarzkanäle

Aufladbare Batterie oder Betrieb aus Penlite-Zellen

Volltransistorisiert eingebaute Teleskopantenne

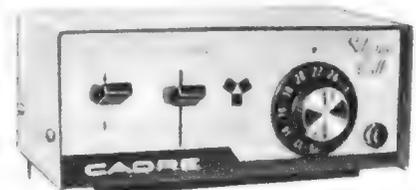
**Modell C-75** 1,5 Watt

**Modell C-60** 100 mW



### CADRE Drahtloses FM-Mikrofon

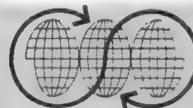
In Verbindung mit einem beliebigen UKW-Empfänger  
als vollständige drahtlose Übertragungsanlage ver-  
wendbar. Als Kleinstsender überbrückt das Gerät bis  
zu 70 m. Zahllose Anwendungsmöglichkeiten.



### CADRE 524 Selektivrufzusatz

Coder und Decoder in Drucktechnik. Drei umschaltbare Töne ergeben 24 Ton-  
kombinationen. Für Cadre-Transceiver und andere Fabrikate mit 12-V-Speisung  
geeignet.

**Fordern Sie vollständige Kataloge und Preisunterlagen an!**

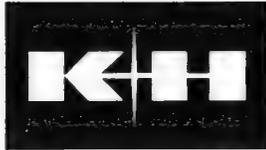


MORHAN

EXPORTING CORPORATION

458 Broadway, New York 13, USA, Telegrammadresse: Morhanex

**Vierfach-Mixer  
Acht Eingänge für  
Mikro, Phono, Radio  
Tonband**



## TELEWATT VM 40 50/40 Watt High-Fidelity Misch-Verstärker

für Übertragungs-Anlagen höchster Wiedergabe-Qualität und Betriebssicherheit! Musikleistung 50 Watt, Dauertonleistung 40 Watt  
Verzerrungen nach Prüfprotokoll der PTB Braunschweig: Bass- und Höhenregler mit Präsenz-Schalter und Vierfach-Multifilter, Ausgänge 4 – 8 – 16 Ohm – 100 Volt Ausgang für Leitungsnetze!

60 Hz 1%  
1 kHz 0,46%  
5 kHz 0,60%  
10 kHz 0,23%  
Frequenzgang bei 40 Watt  
± 0,6 dB von 20 Hz bis 20 kHz

**KLEIN + HUMMEL**  
STUTTGART 1 POSTFACH 402



E 1/3/50 L

**Hochspannungsfassungen  
neuester Konstruktionen  
vereinigen alle Wünsche  
und Erfahrungen unserer  
Kunden**

Vorteile, die unsere Fassungen bieten:

- Reparable Ausführung (einfachste Demontage)
- schwer entflammables Material
- beliebige Kabelausführungen
- fester Sitz der Röhre
- Sprühsicherheit
- durchschlagsicher bei wesentlich erhöhter Spannung
- Temperaturbeständigkeit erhöht
- Bodenplatte für verschiedene Lochabstände

**Elektro-Apparate-Fabrik  
J. Hünigle KG**

776 Radolfzell a. B., Weinburg 2, Tel. 2529

S 7/3 S/Ve 2

E 6/2/Ve 2

Tonbandspulen  
Archivdosen  
Schwenkkassetten  
Filmwiedergabe-Spulen 8 mm

**Franz Hoffmann KG.**  
6105 Ober-Ramstadt bei Darmstadt  
Nieder-Ramstädter Straße 2  
Telefon: 2100

Allen unseren Lesern, besonders den treuen Abonnenten, allen Freunden und Mitarbeitern der FUNKSCHAU und nicht zuletzt unseren Inserenten wünschen wir **frohe Weihnachtstage und ein glückliches, erfolgreiches neues Jahr!**

Redaktion · Verlag · Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU

## Unser neuer Lehrgang **Elektronik ohne Ballast** von Ingenieur Otto Limann beginnt in Heft 1 des neuen Jahrgangs der FUNKSCHAU

Soll eine Zeitschrift von der Art der FUNKSCHAU sich an den Fachmann wenden oder auch ein Ausbildungsmittel für den Nachwuchs sein? Vor dieser Frage stehen wir in der Redaktion immer wieder. Unsere Leser wissen, daß wir uns seit langem für beide Wege entschieden haben, denn die Lehrlinge von heute – Lehrlinge im weitesten Sinne als Lernende verstanden – werden die Fachleute von morgen sein.

Allerdings sollen in einer Zeitschrift auch bei Einführungsaufsätzen für den Nachwuchs nicht etwa die elementaren Grundlagen der Mathematik oder der Elektrotechnik behandelt werden. Hierfür gibt es bewährte Bücher. Sie sind zum Lernen viel handlicher als eine Aufsatzreihe in einzelnen Zeitschriftenheften. Auch sind diese Gebiete im wesentlichen zu einem gewissen Abschluß gekommen, so daß Bücher hierüber lange Zeit gültig bleiben. In unserem Fachgebiet dagegen ist die eigentliche Technik ständig im Fluß, und sie entwickelt sich immer weiter. Bedeutende Vorgänge dieser Art sind die Ausweitung und die Verbindung der Funktechnik mit der Meß-, Regel- und Rechentechnik zur neuzeitlichen **Elektronik**.

Viele unserer Leser, und insbesondere viele jüngere Leser, wollen den Anschluß an diese Technik gewinnen. Ihre bisherigen Grundlagenkenntnisse bieten die besten Voraussetzungen hierfür, man braucht ihnen nicht nochmals die elektrotechnischen Grundkenntnisse vorzusetzen. Sie wissen bereits genau mit Übertragern und Schwingungskreisen Bescheid. Sie kennen sich mit der Schwingungserzeugung und Verstärkung durch Röhren und Transistoren aus. Was nun für die elektronische Technik noch hinzukommen muß, das ist das Wissen um die eigentlichen Bauelemente und Grundschaltungen der industriellen Elektronik. Man muß die verschiedenartigen Meßwertaufnehmer, die Meßwertwandler und die Ausgabegeräte elektronischer Anlagen kennen. Vielfach trifft der Funktechniker und Elektroakustiker dabei auf enge Verwandtschaften. Ein induktiver Meßwertaufnehmer beispielsweise hat viel mit einem magnetischen Tonabnehmer gemeinsam. Sehr oft aber auch muß sich der Funktechniker mit für ihn neuartigen Verfahren vertraut machen. So lassen sich in der industriellen Elektronik mechanische Bewegungen vielfach besser durch Preßluft oder Ölhdraulik betätigen als durch Elektromotoren. Wer sich also einarbeiten will, der muß auch die Übergangsmittel von der Elektronik zur Pneumatik und Hydraulik kennen.

Um nun in dieses große und äußerst reizvolle Gebiet einzuführen, beginnen wir in Heft 1 des neuen Jahrgangs 1965 der FUNKSCHAU mit einer Aufsatzreihe aus der Feder des Autors der ersten beiden Ohne-Ballast-Bücher O. Limann. Diese Reihe wird in Anlehnung an seine bewährten Werke **Funktechnik ohne Ballast** und **Fernsehtechnik ohne Ballast** den Namen

### **Elektronik ohne Ballast**

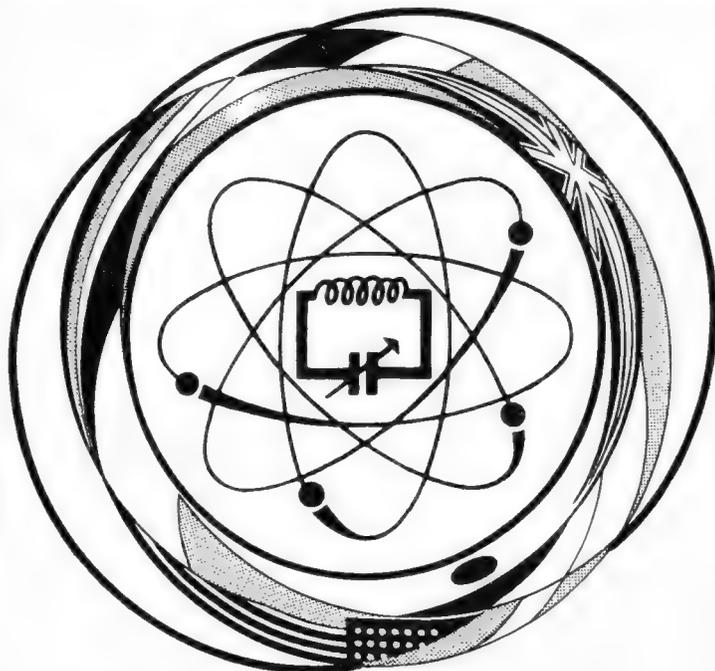
erhalten, und sie soll diesen Namen nach dem Vorhaben des Autors zu Recht tragen. Der Leser dieses Lehrganges soll die Elemente und das Wesen der Elektronik verstehen und begreifen. Er braucht dazu keine physikalisch-wissenschaftlichen Einzelheiten. Es würde ihn abschrecken, wenn er bei einem Meßwertaufnehmer zu hören bekäme, daß dieser das „Integral des Weges nach der Zeit“ bildete. Er würde auch zuviel Mühe aufbringen müssen, um sich die physikalischen Vorgänge im Inneren eines Transistors restlos zu erarbeiten. Demgegenüber ist es für die Praxis viel wichtiger zu wissen, was man außen an einen Transistor anschließen muß, um eine Schaltung mit bestimmten Eigenschaften zu erhalten. Mathematik wird in dieser Reihe nur dort vorkommen, wo sie auch der Praktiker braucht. Dagegen werden möglichst viele handfeste Vergleiche gebracht werden, mit deren Hilfe man sich Vorgänge gut vorstellen kann, um sie im Gedächtnis zu behalten.

Elektronik ist ein weiter Begriff, deshalb wird der erste Aufsatz dieser Reihe diesen Begriff erst einmal eingehend erläutern. Die folgenden Abschnitte werden gewissermaßen die Nervenenden der Elektronik behandeln, die Tast- und Gesichtsnerven, mit denen elektronische Anlagen an ihre Aufgaben herangehen. Dies sind die vielfältigen elektrischen, thermischen, mechanischen und optischen Meßwertaufnehmer.

Ein großer Vorteil für die Leser dieser neuen Aufsatzreihe ergibt sich daraus, daß in unserem Verlag auch die Fachzeitschrift

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

Richten Sie Ihr Augenmerk auf die internationale Elektronik 1965



in der INTERNATIONALEN AUSSTELLUNG

# ELEKTRONISCHER BAUELEMENTE

und in der INTERNATIONALEN AUSSTELLUNG der

# ELEKTROAKUSTIK

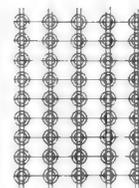
PARIS, Porte de Versailles, 8. bis 13. April 1965

Eine weltweite Ausstellung  
auf dem Gebiet der Elektronik

Sämtliche Bauteile, Röhren und Halbleiter,  
Meß- und Prüfgeräte, Elektroakustik

Auskünfte und Unterlagen durch:  
S.D.S.A., 16, rue de Presles, Paris 15<sup>e</sup>, Telefon 273.24.70

Unter der Schirmherrschaft der F.N.I.E.



## INTERNATIONALES KOLLOQUIUM ÜBER DIE TECHNIKEN DER SPEICHERWERKE

organisiert von der  
Société Française des Electroniciens et Radioélectriciens

MAISON DE L'UNESCO, PARIS  
125, avenue de Suffren  
vom 5. bis 10. April 1965

PUBLISERVIS  
PARIS

Hochfrequenzkabel  
für UKW- und FS-Empfang

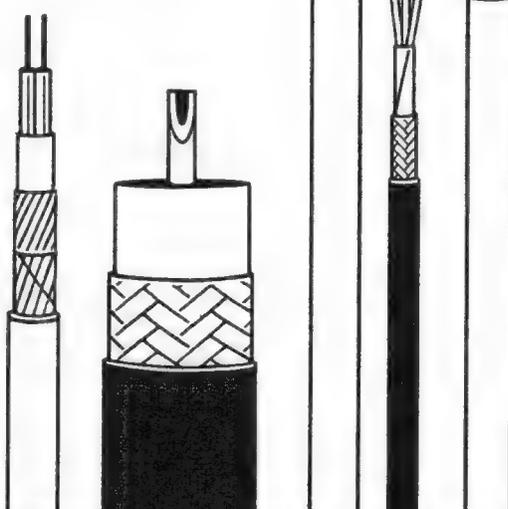
KAPAZITÄTSARME  
GESCHIRMTE SCHALT-  
und MESSKABEL

mit hoher  
Spannungsfestigkeit  
für elektronische  
Steuerungen  
und Impulstechnik

Autoantennenkabel

RG-Typen-  
Sonderkonstruktionen

HF-Energiekabel



# Nordkabel

Norddeutsche Kabelwerke  
Aktiengesellschaft  
Berlin-Neukölln

ELEKTRONIK erscheint. Daher verfügen unsere Mitarbeiter stets über die letzten Informationen über die industrielle Elektronik aus aller Welt. Die Aufsatzreihe *Elektronik ohne Ballast* wird deshalb stets die neuesten Erkenntnisse und Entwicklungen des jeweiligen Gebietes mitbehandeln oder zumindest erwähnen. Gerade das Jahr 1965 bringt mit der neuen Elektronik-Halle auf der Hannover-Messe und der großen Elektronik-Veranstaltung Interkama eine Fülle von Unterrichtsmöglichkeiten. Die neuen Bauelemente und Geräte sollen jeweils sofort anschließend für die laufenden Kapitel der Reihe ausgewertet werden!

Wir hoffen, damit vielen Lesern den Blick zu weiten für das zukunftsreiche Gebiet der angewandten Elektronik. Unseren jüngeren Lesern aber geben wir mit unserem Lehrlings-Abonnement, über das wir in Heft 22 berichteten, die Möglichkeit, diesen neuen Lehrgang zu günstigen Bedingungen von Anfang an zu beziehen und zu sammeln.

### Vorbereitungskurse auf die Meisterprüfung im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk

Bei der Handwerkskammer für Mittelfranken in Nürnberg läuft in jedem Jahr ein fachlicher Vorbereitungskurs auf die Meisterprüfung im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk. Der Lehrgang beginnt jeweils Ende Juni. An jedem Samstag werden sechs Unterrichtsstunden abgehalten, der Lehrgang erstreckt sich über neun Monate. Für die Aufnahme werden vorausgesetzt: Gesellen- oder Facharbeiterprüfung und 4 1/2 Gesellenjahre. Die Unterrichtsgebühren betragen 310 DM. Ferner ist Gelegenheit zum gleichzeitigen Besuch eines allgemein-theoretischen kaufmännischen Lehrgangs gegeben. Weitere Auskünfte erteilt die *Handwerkskammer für Mittelfranken*, Nürnberg 10, Postfach 5.

### Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

*Elektronenröhren im Wandel* – eine zukunftsweisende Übersicht  
*Berichte über neue Fernsehrohre*: A 28–13 W, eine Bildröhre für transportable Fernsehempfänger; PCL 200, eine Triode/Pentode für Video-Endstufen und gesteuerte Regelung

*Das automatische Laden dichtgekapselter Bleiakkumulatoren* – eine Schaltung, die Vollladung durch selbsttätige Überwachung des Ladezustandes garantiert

*Für den jungen Funktechniker*: Die erste Folge unserer neuen Reihe „Elektronik ohne Ballast“

Der für das vorliegende Heft angekündigte Beitrag *Reaktanzverstärker als rauscharme UKW-Vorstufe* erscheint aus technischen Gründen in Heft 1/1965

Nr. 1 erscheint am 5. Januar 1965 · Preis 1.80 DM,  
im Monatsabonnement 3.50 DM

**Funkschau** Fachzeitschrift für Funktechniker  
mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband  
vereint mit dem Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN  
RADIO-MAGAZIN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner,  
Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. 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. 35). – Fernruf (08 11) 55 18 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

**Hamburger Redaktion:** 2000 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 644 83 99.

**Verantwortlich** für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 13. – **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.

**Bedingungen für den Leserdienst:** Jede Frage auf besonderem Blatt; Jahrgang, Heft und Seite des Aufsatzes, auf den sich die Frage bezieht, genau angeben; für jede Frage doppeltes Briefporto (0.40 DM) beifügen. Juristische und kaufmännische Auskünfte können nicht erteilt, Berechnungen und Ingenieurarbeiten nicht ausgeführt werden.

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



Heft 24 / FUNKSCHAU 1964

## 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.

### Tropenwelle

FUNKSCHAU 1964, Heft 20, Seite \*1467

Zu obengenanntem Thema möchte ich ergänzend folgendes bemerken:

Je niedriger die Sendefrequenz, um so stärker sind die Störungen durch atmosphärische Entladungen. Langwellen werden deshalb in den Tropen überhaupt nicht für Rundfunkzwecke verwendet und Mittelwellen nur zum Ortsempfang.

Kurzwellen, die in viel geringerem Maße atmosphärischen Störungen unterworfen sind, scheiden für die regionale Rundfunkversorgung aus, da (besonders nachts) die tote Zone in weiten Gebieten des betreffenden Landes den Empfang stark beeinträchtigt oder gar unmöglich macht.

Das Tropenband bietet sich als Lösung an, da es keine ausgeprägte tote Zone, also der Mittelwelle ähnliche Ausbreitungsbedingungen besitzt, und zum anderen ähnlich der Kurzwelle wenig von atmosphärischen Entladungen beeinflusst wird.

Übrigens sind nur kleine Bereiche des Tropenbandes für Rundfunkausstrahlungen zugelassen: 2300...2495 kHz (120-m-Band) und 3200...3400 kHz (90-m-Band).  
Wolfgang Bauer

### Nochmals: Radar-Warngeräte sind nicht zulässig

FUNKSCHAU 1964, Heft 15, Seite \*1081, und Heft 20, Seite \*1465

Ich möchte vorausschicken, daß ich mit meiner Bemerkung in keiner Weise auf die moralische Berechtigung oder Nichtberechtigung von Radarwarngeräten eingehen möchte. Es ärgert mich nur, daß es die Post als selbstverständlich ansieht, daß der Betrieb von Empfangseinrichtungen für sinusförmige Strahlung automatisch genehmigungspflichtig sei. Das würde zunächst einmal bedeuten, daß die Verwendung eines jeden Feldstärkemessers, bei dem auf einem Instrument die Strahlungsintensität festgestellt werden kann, genehmigungspflichtig ist.

Gerade der Wortlaut des Gesetzes über Fernmeldeanlagen sagt, daß es sich um die „Übermittlung oder den Empfang von Nachrichten, Zeichen, Bildern oder Tönen“ handelt, keinesfalls also um die Aufnahme von sinusförmiger Trägerstrahlung, die ja gerade keine Nachricht enthält. Wollte man dem Gedanken der Post folgen, so müßte es verboten sein, morgens aus dem Fenster zu schauen, um festzustellen, ob die Sonne scheint oder nicht, denn bei diesem Vorgang geschieht nichts anderes, als mit den Augen eine unmodulierte, elektromagnetische Strahlung aufzunehmen und ihre Existenz oder Nichtexistenz festzustellen.  
Dr.-Ing. Jakob Hacks

Die FUNKSCHAU ist eine technische Zeitschrift, und es steht ihr nicht an, politische, ethische oder moralische Richtlinien vorzutragen. Gleichgültig, ob Radar-Warngeräte zulässig sind oder nicht: Die Technik solcher Anlagen ist von allgemeinem Interesse, und ihr Aufbau und ihre Funktion sollten deshalb dargelegt werden. Schließlich bespricht die Zeitschrift auch die Schaltungen von Sendern, obgleich die überwiegende Mehrzahl ihrer Leser sie nicht verwenden darf. Wir hoffen deshalb, daß uns die FUNKSCHAU bald über den Aufbau und die Arbeitsweise von Radar-Warngeräten unterrichten möge.

Dabei sollte man aber immer die rechtliche Lage vor Augen haben, wie sie von den Behörden heute als gültig angesehen wird. Eine aufschlußreiche Zusammenfassung brachte die Süddeutsche Zeitung, München, am 18. November, deren wichtigster Inhalt nachstehend wiedergegeben sei:

Nachdem den Kraftfahrern im Handel und in Zeitungsinserten derartige Warngeräte angeboten worden sind, hat der Bundespostminister neuerdings dem ADAC eine amtliche Verlautbarung zukommen lassen, in der er mit Nachdruck darauf hinweist, daß es sich bei dem erwähnten Gerät um eine Fernmeldeanlage im Sinne des Gesetzes über Fernmeldeanlagen vom 14. 1. 1928 handele. Die Errichtung und der Betrieb von Fernmeldeanlagen bedürfen jedoch der Genehmigung der Post. Der Bundespostminister hat im Einvernehmen mit dem Bundesinnenminister und dem Bundesverkehrsminister erklärt, daß er Genehmigungen für solche Anlagen nicht nur nicht erteilen werde, sondern daß er im Gegenteil seine Dienststellen angewiesen habe, darauf zu achten, daß keine derartigen Anlagen betrieben würden; er will gegen den Gebrauch solcher Warngeräte mit allen ihm zur Verfügung stehenden Mitteln vorgehen. In diesem Zusammenhang hat der Bundespostminister die Öffentlichkeit auch darüber aufgeklärt, daß das vorsätzliche Betreiben einer Fernmeldeanlage ohne Genehmigung mit Gefängnis oder Geldstrafe, die fahrlässige Begehung mit Geldstrafe bestraft werde.

Händler, die Geräte vertreiben, von denen sie wissen, daß eine Genehmigung nicht erteilt wird, machen sich der Anstiftung oder Beihilfe schuldig. Überdies können sie auch wegen Betruges verfolgt werden, wenn sie derartige Geräte verkaufen, ohne den Kunden darauf hinzuweisen, daß der Betrieb dieser Geräte strafbar ist.

F. Forster, München

# RS 3,5

Abmessungen: 34 mm  $\varnothing$ , 61 mm hoch  
Gewicht: 150 g, Nennspannung: 1,2 V  
Nennkapazität: 3,5 Ah, 10-stündig.  
Durch Reihenschaltung  
mehrerer Zellen lassen sich Batterien  
mit Nennspannungen bis 24 V  
erstellen.

## Planen Sie den Bau von schnurlosen Elektrogeräten?

Dann wird Sie die VARTA DEAC Zelle RS 3,5 interessieren.

Diese wiederaufladbare, gasdichte Nickel-Cadmium-Zelle hat einige besondere Vorteile: günstiges Leistungsgewicht und -volumen, große Leistungsfähigkeit und Austauschbarkeit

gegen Trockenzellen gleicher Abmessung.

Bisher wurde sie vorwiegend als Stromquelle für Tonbandgeräte, Elektrowerkzeuge, Blitzlichtgeräte und elektronische Steuergeräte verwendet. Aber vielleicht ist gerade die Zelle RS 3,5 für Ihr schnurloses Elektrogerät besonders geeignet.

VARTA DEAC baut serienmäßig Stahlakkumulatoren in den Kapazitäten von 0,02 Ah bis 1000 Ah.

Nutzen Sie bei Ihren Überlegungen die Erfahrungen der VARTA DEAC. Unser Berater steht Ihnen zu einem Gespräch gern zur Verfügung.

VARTA DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH  
6 FRANKFURT/M. NEUE MAINZER STRASSE 54



VD 2a/64

immer wieder **VARTA** wählen

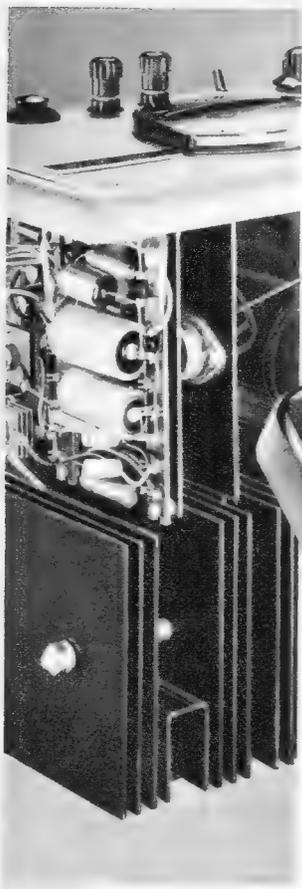


# Schnelle Temperaturmessung

*genau · sicher · schnell · bequem*



GOSSSEN



## MAVOTHERM

Elektrisches Sekundenthermometer  
Meßbereich  $-20^{\circ}\text{C}$  bis  $+200^{\circ}\text{C}$

2 Meßbereiche  $-20^{\circ}\text{C}$  bis  $+90^{\circ}\text{C}$   
und  $+90^{\circ}\text{C}$  bis  $+200^{\circ}\text{C}$

Meßgenauigkeit innerhalb  $\pm 2^{\circ}\text{C}$

Einstellzeit ca. 3 bis 4 Sekunden

Die in den Meßfühlern eingebauten Halbleiter ändern ihren Widerstand mit der Temperatur. Das Instrument mißt den Widerstand in einer Brückenschaltung und zeigt sofort die Temperatur der Fühlerspitze an.

P. GOSSSEN & CO. GMBH · ERLANGEN

**PUNKT  
● FÜR  
PUNKT  
● GUT**



Rosenthal

**RIG**

**Kondensatoren**

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH  
SELB-Bay., Werk III

## Die wirtschaftliche Bedeutung elektronischer Bauelemente

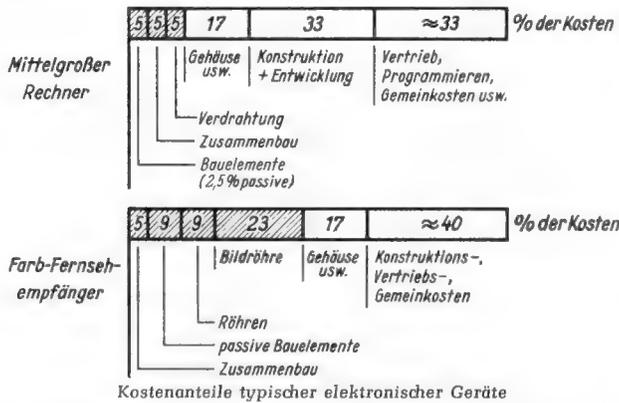
Kürzlich in den USA angestellte Untersuchungen zeigen, daß zwischen 5 und 38 % der Kosten eines elektronischen Gerätes für Bauelemente aufzubringen sind. Die niedrige Zahl (5 %) gilt für transistorbestückte elektronische Digitalrechner in gedruckter Schaltungstechnik. Die höhere Zahl (38 %) ist für typische Geräte der „Unterhaltungselektronik“ einzusetzen, also zum Beispiel für Farbfernsehempfänger. Bei denen sind allerdings 23 % der Gerätekosten in die Bildröhre zu investieren und weitere 9 % für Röhren aufzuwenden: für passive Bauelemente bleiben nur 9 % übrig. Unser Bild verdeutlicht schematisch die hier zitierten Vergleichszahlen zwischen Elektronenrechnern und Farbfernsehempfängern. Geräte der Industrieelektronik liegen ungefähr in der Mitte zwischen den hier zitierten Beispielen.

Die im Bild schraffiert gezeichneten Bereiche sind mehr oder weniger direkt mit dem Stichwort „elektronische Bauelemente“ verknüpft. Während diese Anteile sehr unterschiedlich zu sein scheinen, ist der in Geldeinheiten (z. B. Dollar oder DM) ausgedrückte absolute Aufwand bei den hier vorgelegten Beispielen fast gleich. Das hängt mit den sehr unterschiedlichen technischen Konzeptionen zusammen, die eben für die Industrieelektronik teure Bauelemente und aufwendigere Fertigungsverfahren fordern als für elektroakustische Geräte der Konsumsphäre. Es ist in diesem Zusammenhang wichtig zu wissen, daß im Jahre 1963 der

Produktionswert der in der Bundesrepublik Deutschland verfügbaren elektronischen Bauelemente den ansehnlichen Betrag von rund 1,2 Milliarden DM ausmachte.

Diese und andere wirtschaftliche Richtzahlen sollte man im Kopf haben, wenn man das Angebot einer einschlägigen Fachausstellung, wie das der kürzlich in München abgehaltenen „Electronica“, studiert. Der Trend zu immer weitergehender Spezialisierung ist offensichtlich. Davon sind die immer kompakter werdenden eigentlichen Bauelemente und Funktionsgruppen genauso wenig ausgenommen wie etwa die zugehörigen Schaltungs- und Verdrahtungsmittel oder die besonders durchentwickelten Fertigungsverfahren und die ausgefeilten Prüfmethoden der elektronischen Gerätetechnik.

Wie in München offensichtlich wurde, sind elektronische Bauelemente von einem recht bedeutenden „Einzugsgebiet“ technologischer und wirtschaftlicher Art umgeben. Die Skala reicht vom Halbzeughersteller (z. B. HF-Keramik oder Steckerelemente) über die Lieferanten spezieller Fertigungseinrichtungen (z. B. Ätzmachines oder Lötapparate) bis zu den im Zentrum des Interesses stehenden Lieferanten aktiver Bauelemente (also der Röhren, Halbleiter usw.). Die Zuordnung der hier genannten und anderer Lieferanten elektronischer Bauelemente und verwandter Erzeugnisse zum abnehmenden Gerätehersteller ist nicht linear und auch nicht übersichtlich gestaffelt, sondern vielmehr verschlungen und sich mehrfach überschneidend. Spezielle Prüfinstrumente z. B. tauchen an verschiedensten Stellen der vom Rohstoff zur einbaureifen Funktionsgruppe reichenden Fertigungs- und Lieferstufen auf.



## Einzelteile-Handbuch

Von vollständigen VHF- und UHF-Kanalwählern bis zu Steckleisten und Glasdurchführungen für Metallplatten reicht der Inhalt des neuen Valvo-Handbuchs Einzelteile III, Ausgabe 1964–1965. Dabei enthält es nicht nur die technischen Daten, sondern für den Konstrukteur und Entwicklungsingenieur eine Fülle von allgemeinen Informationen, Meßschaltungen, Betriebshinweisen und Abgleitanleitungen. Besonders ausführlich ist das Gebiet der VHF- und UHF-Kanalwähler behandelt. Schaltbilder, Fotos und Maßzeichnungen informieren so ausführlich, daß jeder Empfängerkonstrukteur einen in sein Chassis passenden Kanalwähler finden kann. Das gleiche gilt für Ablenkteile von Bildröhren und für Lautsprecher. Hierunter finden sich Hochleistungslautsprecher für Hi-Fi-Anlagen, auch mit den für eisenlose Röhren-Endstufen benötigten Impedanzwerten von 800 Ω. Das Handbuch bietet ferner eine reiche Auswahl von Schwingquarzen an und gibt dazu Begriffsbestimmungen und Prüfschaltungen. Die mechanischen Bauelemente umfassen Steckerleisten, Drehknöpfe und Isolierdurchführungen (Valvo GmbH, Hamburg).

# Blickfang

im Bandvorrat Ihres Fachgeschäftes ist die Novodur-Kassette: elegant, formschön, schlagfest und staubunempfindlich. Sie paßt in jedes Bücherregal. Ideal für die Aufbewahrung des wertvollen Agfa Magnetbandes aus Polyester. Fachleute und Amateure schätzen es wegen seiner besonderen Vorzüge: optimale Wiedergabe von Musik und Sprache. Tropenfest, schmiegsam und unverwüstlich! AGFA-GEVAERT AG



Bei der Aufnahme von Literatur und Musik sind bestehende Urheber- und Leistungsschutzrechte, zum Beispiel der Gema, zu beachten.

## ELEKTRONIK

die wichtigste Ergänzung zur FUNKSCHAU. Das neue Heft 12 bringt zunächst mit dem Bericht

### Electronica – die Münchener Fachausstellung für elektronische Bauelemente und verwandte Erzeugnisse

eine in sorgfältiger Kleinarbeit zusammengetragene Übersicht über das dort Gebotene, deren zahlreiche Hinweise auf neue Erzeugnisse auch denen wertvoll sein werden, die diese Ausstellung persönlich besuchen konnten.

Da wir im Zeitalter der Atomforschung und der Weltraumfahrt leben, sind auch die folgenden drei Artikel aktuell:

#### Auswirkungen von radioaktiver Strahlung auf Kunststoffe

#### Fernsehsysteme für Raumastronomie (Teil 2)

#### Interstellare Radio-Verbindungen

Aber auch wenn wir etwas tiefer fliegen, hat sich durch die hohe Geschwindigkeit der Jet-Maschinen viel für die elektronische Flugüberwachung geändert; das behandelt der Artikel

#### Sekundär-Radar für zivile Flugsicherungszwecke

Mehrfach-Oszillografie einmal „ganz anders“ behandelt der Aufsatz:

#### Eine Großbild-Monitoranlage für niederfrequente Vielfachoszillografie

Der erste Schritt zum Studium der heute so wichtigen Digitaltechnik sollte mit den Elektronischen Grundsaltungen beginnen. Wir bringen jetzt Teil 3 dieser Serie mit dem Aufsatz:

#### Spezielschaltungen der Impulstechnik

Weiter wären zu erwähnen die Aufsätze:

#### Prinzielschaltungen zum Messen von dynamischen Transistordaten und

#### Philips-Forschung in Deutschland mit 600 Mitarbeitern

Dieser zuletzt genannte Bericht vermittelt hochinteressante Eindrücke von einem Besuch der Philips-Laboratorien in Hamburg.

Die ELEKTRONIK erscheint monatlich, das Einzelheft kostet 3.80 DM, das Vierteljahresabonnement 10.80 DM einschließlich Versandkosten. Bestellungen können beim Buch- und Fachhandel, bei den Postämtern und beim Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach, aufgegeben werden.

### Hybridrechner

Zu den beiden bekannten Arten elektronischer Rechenmaschinen, den Digitalrechnern und den Analogrechnern, hat sich in den letzten Jahren eine neue Gattung gesellt: die Hybridrechner. Diese sind, wie schon der Name sagt, als „Kreuzung“ der beiden klassischen Rechnertypen entstanden. Durch Kombination digitaler und analoger Elemente, Prinzipien oder Rechner versucht man, im Hybridrechner die Vorteile beider Arten zu vereinigen. Ein Hybridrechner kann ein Analogrechner sein, dessen Möglichkeiten durch eine Ergänzung mit digitalen Elementen wesentlich erweitert werden, oder ein Digitalrechner mit einer entsprechenden Erweiterung durch analoge Peripheriegeräte. Schließlich kann eine hybride Rechenanlage auch aus der Kopplung kompletter Analog- und Digitalrechner bestehen, wie sie jetzt Telefunken liefert.

# Melodie UND Rhythmus

in der faszinierenden Klangqualität einer Originaldarbietung im eigenen Heim. – War das nicht schon immer Ihr Wunsch? – Was früher Traum war, ist heute Wirklichkeit geworden: eine gute Stereo-Anlage, die als Kernstück mit einem

### Sennheiser Stereo-Verstärker (HIFI)

ausgerüstet ist, bringt Ihnen jedes Orchester und jeden Solisten naturgetreu ins Haus. – Sie haben die Auswahl zwischen dem unten abgebildeten Verstärker VKS 604 mit 2 x 50 Watt Musikleistung und dem kleineren VKS 254 mit 2 x 20 Watt Musikleistung. Beide Modelle, die schon heute nach den kommenden HiFi-Normen gebaut sind, vermitteln Ihnen klangliche Erlebnisse, die Ihre Erwartungen bestimmt übertreffen.

#### Was wird aus Ihren Mono-Schallplatten?

Ganz einfach, auch die können Sie über Sennheiser Verstärker abspielen. Zwar wird dann daraus keine Stereophonie, aber Sie werden die aufregende Erfahrung machen, daß Sie noch gar nicht wußten, was alles bei Ihren älteren Platten bisher verborgen blieb. Sennheiser Verstärker erschließen letzte Feinheiten.

Fordern Sie bitte unsere Verstärker-Prospekte an!



**SENNHEISER**  
*electronic*

3002 BISSENDORF/HANN.

## Impulse

War die Hf-Stereophonie bisher ein Erfolg? Am Ende eines Jahres darf man diese Frage sicher stellen. Nach einigen Vorversuchen begann die Hf-Stereophonie Anfang September 1963 in Berlin, und sie wurde zögernd in Hamburg und im Westen fortgesetzt. In diesem Dezember nun gibt es Anzeichen für eine größere Aktivität der Rundfunkanstalten. Der Sender Freies Berlin strahlt allein in der Weihnachtswoche 14 Stunden Stereo im Ersten und Zweiten Hörfunkprogramm aus, der Westdeutsche Rundfunk bringt wöchentlich acht Stunden Stereo, und der Norddeutsche Rundfunk erweitert vom 20. Dezember an seine wöchentlichen Stereoprogramme über zwei UKW-Sender auf sieben Stunden; er wird von Mitte 1965 an Stereo-Sendungen regulär im Zweiten Hörfunkprogramm über vier Sender ausstrahlen und dazu die wochentägliche Testsendung von 13.30 bis 15 Uhr beibehalten. Schließlich gaben auch die Anstalten in Hessen, im Süden und Südwesten konkrete Pläne bekannt.

Das ist erfreulich, denn damit verliert das Stereo-Programm im Hörfunk den Charakter des Versuchsmäßigen, des unverbindlichen Tests (den man jederzeit wieder einstellen kann...). Die Industrie liefert seit geraumer Zeit Steuergeräte, große Tischgeräte und Musiktruhen von der Mittelklasse an nur noch mit Stereo-Decoder, so daß zum vollendeten Glück der Stereo-Anhänger eigentlich nur noch eine genaue Zeitabstimmung mit dem Fernsehen nötig ist. Von 19 bis 22 Uhr ist Fernsehzeit; Stereo sollte vorher oder nachher veranstaltet werden, es sei denn, man schließt sich dem Argument an, daß Stereo im Rundfunk etwas für die qualifizierte Minderheit ist, die sich nicht von jeder belanglosen Fernsehsendung vor die Mattscheibe ziehen läßt. Stereo als Trumpf des Hörfunks gegenüber dem Sehfunk?

Was uns noch fehlt, ist eine Untersuchung, wie weit die nunmehr immer reichlicher angebotenen Stereo-Programme tatsächlich empfangen werden. Der Norddeutsche Rundfunk bereitet eine solche Untersuchung vor; wir sind auf das Ergebnis gespannt.

\*

„Wir werden alles tun, was in unserer Macht steht!“ Diese tröstliche, im Politikermond oftmals unverbindliche Zusage bekam Dr. H. O. Wesemann, Intendant der Deutschen Welle (Kurzwellen-Programmdienst), in letzter Zeit mehrfach zu hören. Er ist ein geplagter Mann, ihm mangelt es an Geld. Die Deutsche Welle hängt von der Bundesregierung ab; sie ist juristisch eine Rundfunkanstalt nach Bundesrecht ohne Gebühreneinnahmen – aber bei ihrer Gründung wurde „vergessen“, die finanziellen Grundlagen gesetzsmäßig zu verankern. Man lebt in Köln von Kassenkrediten und ähnlichem, und wenn eine allgemeine Etatkürzung zugunsten erhöhter sozialer Leistungen oder anderer Auf-

gaben vorgenommen wird, so trifft sie automatisch auch die Deutsche Welle. 34 Millionen DM hatte man ihr für 1964 genehmigt, aber nur 26 Millionen DM bewilligt – und weitere 2 Millionen DM wurden überdies gesperrt. Das hatte schlimme Folgen. Wichtige Vorhaben – wichtig vornehmlich aus politischen Gründen – mußten verschoben werden, darunter der Beginn der Sendungen in chinesischer Sprache (Mandarin), Ausbau der Versuchsprogramme in Hindi für Indien und Urdu für Pakistan, Einschränkungen der französischen Sendungen für Kanada. Auch der Transcription-Service, d. h. die Lieferung kompletter Programme auf Tonband nach Übersee für dortige Sender, wurde um ein Drittel auf monatlich 1000 Programmstunden begrenzt. Bundeskanzler Erhard besuchte die Deutsche Welle, er wurde informiert und sagte das anfangs Zitierte.

Technisch gesehen hält die Deutsche Welle mit ihren acht 100-kW-Kurzwellensendern in Jülich einen schlechten Platz, weit hinter Moskau, Peking, London, Voice of America, Radio Free Europe usw. „Jülich II“, die noch in weiter Ferne liegende Planung mit acht oder zehn 500-kW-Kurzwellensendern, wird eine Wandlung bringen, aber wann? Anfragen im Bundestag wurden von der Deutschen Bundespost als verantwortlich für die Senderseite hoffnungsfroh aber unverbindlich beantwortet... „Wir werden fortgesetzt nach den Mitteln suchen, um diese Verstärkung so schnell wie möglich herbeizuführen!“

\*

In fee Nr. 21/1964, 3. Seite, hatten wir die Meinung des Vorsitzenden des Unterausschusses Recht im Bundestag niedergegeben, derzufolge man aus Gerechtigkeitsgründen nicht die Tonbandgeräte, sondern die Tonbänder mit einer einmaligen Gebühr beim Kauf zwecks pauschaler Abgeltung der Urheberrechte bei der privaten Überspielung belegen möchte. Nun fand der speziell für die Urheberrechtsform etablierte Unterausschuß des Rechtsausschusses einen neuen, letztlich aber alten Vorschlag der Erörterung wert: Hersteller und Importeure von Tonbandgeräten sollen eine Pauschale an die Verwertungsgesellschaft abführen, Diktiergeräte bleiben ausgenommen.

Es geht munter zu, und der Bundestag wird zu entscheiden haben: völlige Freistellung der privaten Überspielung – eine Pauschale auf die Geräte – eine Pauschale auf die Tonbänder – eine jedes Jahr erneute zu erlegende Gebühr von allen Tonbandgerätebesitzern...

Wenn der Rechtsausschuß sich beeilt, dann könnte das Urheberrechtsgesetz – das übrigens noch viele andere, nicht minder knifflige Probleme wie den Tonbandstreit aus der Welt schaffen soll – noch in dieser Legislaturperiode des Bundestages, bis Frühsommer also, verabschiedet werden.

### Leitartikel

Impulse ..... 641

### Neue Technik

Russisches Video-Aufzeichnungsgerät .. 642  
Wärmeleitpaste für Halbleiter ..... 642  
Plattenspieler mit Meßwert-Garantie .. 642  
Ein Mikrovolt Vollausschlag ..... 642  
TR-4 im Rechenzentrum Groningen ..... 642

### Fernsehtechnik

Das große Abenteuer der Technik —  
Fernsehübertragungen aus Tokio 1964 643  
Das Fernseh-Richtfunknetz der Bundespost — Technik der Geräte und Anlagen, 3. Teil ..... 647

### Elektroakustik

Steifflankige aktive Rausch-  
und Rumpelfilter ..... 651

### Schallplatte und Tonband

Modernisierung älterer Tonbandgeräte  
durch neue Köpfe ..... 653  
Stereoaufnahme  
mit Mono-Tonbandgeräten ..... 656  
Schallplatten für den Techniker ..... 656

### Meßtechnik

Die Transistor-Prüfgeräte  
Semitest I und II ..... 657  
Signalgeber zur Fehlersuche ..... 657  
Universal-Service-Meßplatz ..... 658  
Hochspannungs-Prüfspitzen ..... 658

### Fernseh-Service

Notizen eines Fernsehtechnikers —  
Arbeitsweise und Erfahrungen in der  
Fernsehreparaturtechnik — 3. Teil .... 659

### Werkstattpraxis

Selbstklebende Bänder zum Entwerfen  
von geätzten Schaltungen ..... 660  
UKW-Empfang setzt zeitweise aus .... 661  
Bumerang-Reparatur ..... 661  
Transistorstufe schwingt ..... 661  
Oszillatorfrequenz  
ändert sich sprunghaft ..... 661  
Reinigen der Röhrenstifte ..... 661  
Transistor zu Unrecht verdächtigt ..... 661  
Ein einfaches „hartes“ Netzspeisegerät 662  
Präzises Tonbandkleben aus freier Hand 662

### Für den jungen Funktechniker

Vom Experiment zur Praxis — Ein System  
zum Einarbeiten in die Halbleiter-  
technik, 4. Teil ..... 663

### RUBRIKEN:

Neue Geräte / Neuerungen /  
Kundendienstschriften ..... 662

## Russisches Video- Aufzeichnungsgerät

Es ist selbstverständlich, daß sich auch die östlichen Techniker mit der Entwicklung von Geräten zur Aufzeichnung von Video-Signalen auf Magnetband befassen, zumal bis vor einiger Zeit Ampex- und RCA-Videoaufzeichnungsgeräte auf der Embargoliste standen und daher nicht nach dem Osten geliefert werden durften. Neben der Deutschen Post (Berlin-Ost) hat das Zentrale Fernsehen der UdSSR eine solche Anlage entwickelt. Das erste Muster des Bildaufzeichnungsgerätes, das die Bezeichnung „Kadr“ erhielt, wurde 1961 in den Versuchsbetrieb übernommen.

Die Technik ähnelt der der amerikanischen Geräte, also Transversalaufzeichnung mit vier rotierenden Köpfen mit Aufzeichnung des Begleittones auf der Randspur. Die Anlage ist zweiteilig. Sie besteht aus einem Pult mit Bandtransportwerk, Elektronik für die Regelung der Bandgeschwindigkeit und des Phasenwinkels des die Videoköpfe antreibenden Elektromotors, Aufzeichnungs- und Wiedergabeverstärker und aus einem Gestell mit Modulator und Demodulator. Die gesamte Anlage wird auch fahrbar in einen Ü-Wagen eingebaut. Die wichtigsten technischen Daten sind:

Breite des Magnetbandes	50,8 mm
Bandgeschwindigkeit	39,7 cm/sec
Anzahl der Videoköpfe	4
Drehzahl der Trommel mit diesen Köpfen	15 000 U/min
Relativgeschwindigkeit der Aufzeichnung	41 m/sec
Frequenzcharakteristik „über alles“	50 Hz...5 MHz
Auflösung des vertikalen Keils der Testtafel <sup>1)</sup>	450...500 Zeilen
Zahl der Gradationsstufen	8
Störabstand	38 dB

Bemerkenswert ist, daß diese Anlage zwei Tonkanäle, nämlich 50...12 000 Hz und 100 bis 8000 Hz, aufweist.

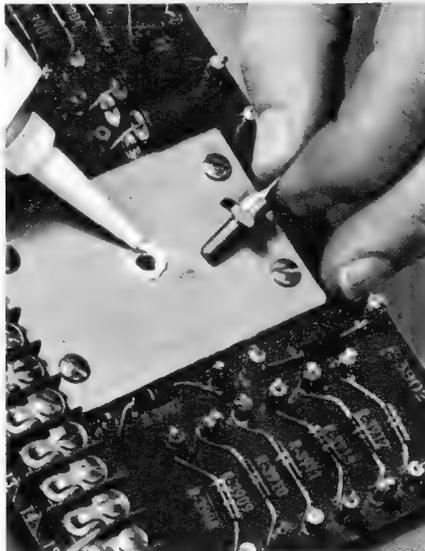
W. I. Parchomenko und A. G. Spirin teilen in der Zeitschrift *Rundfunk und Fernsehen* der OIRT, Prag, Heft 2/1964, mit, daß in einem halbjährigen Studiobetrieb vom November 1962 bis März 1963 hundert Stunden Aufzeichnung hergestellt wurden. Davon sind zwanzig Stunden in das Netz des zentralen Fernsehens der UdSSR übertragen worden. Eine weitere Versuchsreihe – man arbeitete mit zwei Anlagen – zeitigte 800 Aufnahmestunden, weil man zum Experiment manche Aufnahmen vier- bis sechsmal hintereinander wiederholte.

Die Autoren nannten als besondere Kriterien die Erwärmung der Anlage im Dauerbetrieb (sie ist noch röhrenbestückt) und die Trommelkonstruktion. Die Erwärmung machte nötig, die Lüftung an das Klimasystem des Studios anzuschließen. Konstruktion und Betriebsverhalten der Trommel mit den vier Magnetköpfen ergaben eine zu geringe Kopf-Lebensdauer wegen der vorzeitigen Abnutzung der Polschuhe. Nur in Einzelfällen konnten siebzehnte Betriebsstunden erreicht werden; im Mittel blieb es bei dreißig Betriebsstunden. Hauptursache waren einige konstruktive und technologische Mängel und die schlechte Regulierung des Banddruckes. Als wichtige zukünftige Aufgabe wird die Ausweitung des Frequenzbandbereiches angesehen; hierzu gehören auch die bei der Wiedergabe auftretenden Spaltverluste von etwa – 3 dB. –

<sup>1)</sup> OIRT-Testtafel 0249.

## Wärmeleitpaste für Halbleiter

Hochbelastbare Halbleiter - Gleichrichter und Leistungs-Transistoren erfordern eine sehr gute Wärmeableitung. Hierbei ist ein ausreichender Kontakt zwischen Halbleiter und Kühlfläche Voraussetzung. Um den Wärmeübergang an diesen Kontaktstellen



Die Silikonpaste leitet die Wärme dreimal schneller ab als die bisher üblichen Wärme-materialien

zu verbessern, entwickelte die Firma Wacker-Chemie, München, eine Silikon-Wärmeleitpaste (Bild). Sie trocknet weder aus, noch verhärtet sie. Selbst bei langer Temperatureinwirkung von 200 °C schmilzt sie nicht.

Ferner stellt die gleiche Firma eine Einbettmasse für Halbleiter her, mit der man z. B. das Gehäuse vor dem Einsetzen des Halbleiter-Bauelements ausfüllt. Diese fettartige Masse weist u. a. einen sehr niedrigen Feuchtigkeitsgehalt und eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf.

## Plattenspieler mit Meßwert-Garantie

Der neue Hi-Fi-Plattenspieler von Philips, der mit einem magnetodynamischen Tonkopf und mit einer Diamantnadel bestückt ist, zählt zu den Spitzenerzeugnissen des internationalen Marktes. Jedem einzelnen Exemplar werden vom Werk zwei Qualitäts-Dokumente mitgegeben; ein Laufzettel, auf dem alle Kontrollstellen in der Fabrikation das genaue Einhalten der technischen Daten bestätigen, und der Original-Meßstreifen über den Frequenzverlauf.

Das Gerät ist in vier Ausführungen lieferbar, nämlich als Chassis (AG 2030), als Tischgerät (AG 2230) sowie jeweils auf Wunsch mit eingebautem Stereo-Verstärker (Zusatzbezeichnung V hinter der Typenzahl). Der Vorverstärker soll in Kürze auch einzeln erhältlich sein.

Freunde wertvoller alter Schellackplatten werden es dankbar begrüßen, daß für sie ein Spezial-Tonabnehmersystem bereitgehalten wird, dessen Diamant eine Spitzenverrundung von 75 µm aufweist. –ne

## Ein Mikrovolt Vollausschlag

Die auch in Europa gut bekannte Firma Ballantine Laboratories Inc., Boonton, New Jersey, liefert seit dem Jahre 1932 ausschließlich Röhrenvoltmeter. Speziell die Röhrenvoltmeter mit Effektivanzeige und logarithmischer Anzeige sind gut eingeführt und bekannt. Aus dem Fertigungsprogramm

besonders hervorzuheben ist das neue Gerät 365. Es besitzt Meßbereiche von 1 µV bis 1000 V Vollausschlag. Damit zählt es zu den hochempfindlichsten Geräten für kleinste Gleichspannungen. Logarithmische Skalenteilungen geben gleichbleibende Genauigkeit von 1 % über den Bereich hinweg. Für die Eichung wird eine Garantie von 2000 Betriebsstunden übernommen. Mit dem Gerät lassen sich auch Gleichströme von 0,001 µA bis 1 A messen. Ferner dient es als Gleichspannungsverstärker mit 100 dB Verstärkungsfaktor. Die Firma Telco, Baldham bei München, hat für die Bundesrepublik die Generalvertretung von Ballantine übernommen.

## TR-4 im Rechenzentrum Groningen

Am 12. November wurde an der Universität Groningen/Holland in Anwesenheit von Regierungsvertretern und führenden Wissenschaftlern aus Europa das neue Rechenzentrum in Betrieb genommen. An der 350 Jahre alten holländischen Universität, die heute 5400 Studenten und 168 Professoren und Lektoren zählt, wurde eine Telefunken-Großrechenanlage TR-4 aufgestellt. In der Technischen Hochschule Delft ist seit Anfang 1964 eine gleiche Anlage in Betrieb.

In Groningen standen bisher nur heute veraltete binäre Rechenmaschinen. Professor van de Vooren wies darauf hin, daß der TR-4-Rechner in einer Stunde Rechengänge bewältigt, für die das binäre Rechenzentrum 300 Stunden benötigen würde und die primitiven Handrechengeräte älterer Art sogar sechs Jahre. Die neue Anlage soll u. a. die Meßergebnisse des Radioteleskops von Dwingelo analysieren, Rechnungen auf den Gebieten Kristallchemie, Polychromie und Lichtbeugung, Luftfahrt und Gezeitenkunde durchführen und auch den Wissenschaftlern des Wasser- und Wegebauwes zur Verfügung stehen.

Groningen steht im engen Erfahrungsaustausch mit anderen Hochschulen. Beispielsweise hat die Technische Hochschule München für Groningen das Basisprogramm für einen Spezialauftrag ausgearbeitet, und die Universität Hamburg testete einige in Groningen erarbeitete Programme.

## Berichtigungen

Elektronik

### Elektronische Schaltungen mit Fotozellen

FUNKSCHAU 1964, Heft 18, Seite 499

Im Schaltbild 3.4.2 müssen die Widerstände R 24 und R 25 mit der – 6-V-Leitung verbunden sein; es fehlt ein Punkt in der Schaltung.

FUNKSCHAU 1964, Heft 21, Seite 567

Im Schaltbild 5.4.1 darf die Leitung zwischen L und R 2 nicht mit dem Gitterkreis verbunden sein; hier ist also ein Punkt zuviel.

### Auto- und Reiseempfänger

#### Stabilisierungsschaltungen in Transistorempfängern

FUNKSCHAU 1964, Heft 22, Seite 591

Die zu Bild 1 gehörende Formel auf Seite 591, 3. Spalte, muß richtig heißen:

$$U_{BE} = U_{BM} - U_E = U_{BM} - (-I_E \cdot R_E)$$

also:  $U_{BE} = U_{BM} + I_E \cdot R_E$

Meßtechnik

### Ein Vielfach-Meßinstrument für Gleichstrom mit Meßverstärker

Zu diesem Aufsatz, der in der FUNKSCHAU 1964, Heft 17, Seite 471, erschien, erfahren wir nachträglich, daß der beschriebene Gleichstrom-Meßverstärker von der Firma Dr.-Ing. Günther Kamphausen, Berlin, entwickelt wurde.

## Das große Abenteuer der Technik

# Fernsehübertragungen aus Tokio 1964

Es ist nicht übertrieben, wenn man die insgesamt hervorragend gelungenen Fernsehübertragungen aus Tokio als das wohl größte Abenteuer der Nachrichtentechnik in unseren Tagen bezeichnet; die hierfür Verantwortlichen verbrachten in den Wochen und Monaten der Vorbereitungen mehr als eine schlaflose Nacht. Im Juni 1962 wurde der Norddeutsche Rundfunk federführend mit den Vorarbeiten für die Berichterstattung von den Olympischen Sommerspielen 1964 (10. bis 24. Oktober) beauftragt. Bereits 1961 hatte die japanische Rundfunkgesellschaft NHK um Mitteilung gebeten, welche Ansprüche die Rundfunkorganisationen der Welt stellen werden, und bis Anfang 1964 meldeten sich 71 Gesellschaften aus 59 Ländern für Hörfunk- und 42 Organisationen aus 39 Ländern für Fernsehübertragungen an; mindestens 500 ihrer Mitarbeiter wollten nach Tokio kommen.

### Das Sendezentrum in Tokio

Die japanische Gesellschaft beschloß ein Sendezentrum zu errichten, dessen erster Teil während der Olympischen Spiele fertig wurde; das im Endausbau noch dreimal größere Gebäude wird 1967 das neue Studiogebäude für die NHK abgeben. Hier standen im Oktober 1964 vierzig Hörfunkstudios mit den zugehörigen technischen Einrichtungen zur Verfügung, die größtenteils für die Aufnahme der Reportagen von den an 32 Wettkampfstätten vorbereiteten Reporterplätzen und -kabinen dienen. Für das Fernsehen waren dreißig Magnetbandaufzeichnungsgeräte, acht Filmaufzeichnungsanlagen mit Schnellentwicklern und fünf der von Telefunken gebauten 12-Spur-Magnetophone bereit, dazu die entsprechenden Räume mit technischen Einrichtungen. Eine Vorstellung des sonstigen Aufwandes mögen folgende Zahlen geben: 1000 Telefone, 700 Magnetongeräte, 25 Ü-Wagen für Fernsehen, zwei Ü-Wagen für Zeitlupenaufnahmen, 8 Ton-Ü-Wagen, 600 Mikrofone, 400 Fernseh-Monitore für Reporter und Techniker, 10 Filmentwicklungsanlagen und schließlich 1600 technische Mitarbeiter. Man muß berücksichtigen, daß dazu noch Einrichtungen für Presse- und Fotoreporter und das umfangreiche Netz für das IBM-Rechenzentrum kamen.

1) Vgl. das Titelbild des vorliegenden Heftes.

### Europa als Ganzes

Die nur begrenzt verfügbaren Übertragungskanäle aus dem fernen Osten nach Europa sowohl als auch die hohen Kosten ließen es geraten erscheinen, die Wünsche und die Finanzkraft aller europäischen Rundfunkorganisationen in einem Pool zusammenzufassen. Die Organisation lag in Händen der Europäischen Rundfunkunion (UER) mit ihrem technischen Zentrum Brüssel; der Norddeutsche Rundfunk wurde, wie erwähnt, mit der Fernseh-Koordination beauftragt, wobei er sich der Hilfe einiger bundesdeutscher Anstalten und des Zweiten Deutschen Fernsehens bediente. In Hamburg-Lokstedt, Studio B, entstand in monatelanger Vorbereitung die Olympia-Zentrale für Europa<sup>1)</sup>, über die die Ampex-Aufzeichnungen des Polar-Programms und des Satelliten-Programms für Europa in das Netz der Eurovision und der Intervention eingespielt wurden. Beide Aufzeichnungen kamen mit der in Japan benutzten USANorm (525 Zeilen/60 Halbbilder) an und mußten z. T. in Hamburg den Normwandler 525/625 Zeilen passieren. Es ist verständlich, daß die japanische Rundfunkgesellschaft

und russischer Sprache, ferner wurde der bundesdeutsche Kommentar nach Berlin-Adlershof (Ost) als guide, d. h. als Leitkommentar, überspielt.

Insgesamt stellte die UER für die Gemeinschaftsaufgaben etwa 2 Millionen Dollar (= 8 Millionen DM) bereit, davon entfielen auf das noch zu erwähnende Charterflugzeug Montreal/Hamburg/Montreal allein etwa 400 000 Dollar. Weitere 9 Millionen Dollar waren individuelle Ausgaben der einzelnen europäischen Rundfunkgesellschaften, etwa für Reporter in Tokio, eigene Leitungskosten usw., so daß die Olympischen Spiele das europäische Fernsehen gegen 11 Millionen Dollar gekostet haben mögen. Experten bezeichnen diesen Betrag als durchaus tragbar; immerhin entfielen in weit über einem Dutzend europäischer Staaten im Verlauf der Olympischen Spiele während etwa zwei Stunden am Tage die Normalprogramme.

### Polar-Programm kam pünktlich

Im Laufe der technischen Vorbereitungen waren die Meinungen über die Möglichkeit, Satelliten für die Direktübertragung einzusetzen, sehr geteilt, zumal Syncom III erst am 19. August auf die Bahn gelangte und niemand vorher wußte, ob dieses Experiment glücken würde. Daher wurde als Basis für die gesamte Fernseh-Olympia-Berichterstattung eine bis zu dreistündige Zusammenfassung aller während eines Tages in Tokio abgelaufenen Wettbewerbe auf Magnetband (525 Zeilen/60 Halbbilder) gewählt. Sie mußte bis 21 Uhr Ortszeit in Tokio einschließlich des beigegebenen Tonbandes mit zehn Kommentaren in den Sprachen deutsch, 2 × englisch (je einmal für BBC und ITV), französisch, italienisch, flämisch (sowohl für Holland als auch für den flämischen Teil von Belgien), dänisch, norwegisch, schwedisch und finnisch fertig sein.

Die Bandrollen wurden mit fahrplanmäßigen Passagiermaschinen auf der Polarroute (... daher der Name des Programms) nach Hamburg geschickt. Bei fahrplanmäßigem Abflug in Tokio um 22 Uhr Ortszeit kamen die Aufzeichnungen in der Regel gegen 5 Uhr Ortszeit am nächsten Morgen in Hamburg, Kopenhagen oder Amsterdam an; die

2) Vereinigung der osteuropäischen und einiger asiatischer Rundfunkorganisationen.

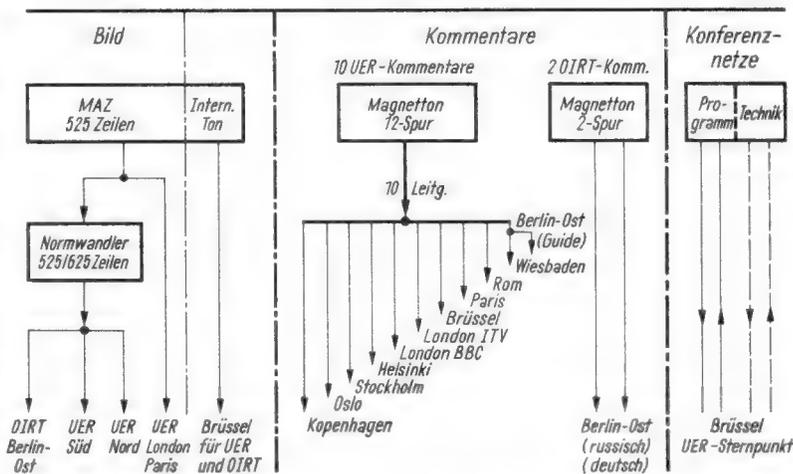


Bild 1. Verteilung der Bild- und Tonsignale in der Olympia-Zentrale Hamburg (Studio B). MAZ: Magnetische Bild-Aufzeichnung

NHK nur mit einer Norm aufnehmen konnte; für die vollständige Erfassung aller Ereignisse setzte sie 110 Kameras ein; diese Zahl hätte sich bei Zweinormen-Übertragung verdoppelt.

Die in der OIRT<sup>2)</sup> zusammengeschlossenen Länder Osteuropas wurden mit dem Bild via Torfhaus/Brocken versorgt; von dort lief es in das Netz der Intervention bis Moskau. Die beiden Kommentare wurden in Berlin überspielt (Bild 1). Im Gegensatz zu Westeuropa, das mit zehn Kommentaren in neun Sprachen bedient wurde, erhielt der Osten nur je einen Kommentar in deutscher



Links: Bild 2. Robert E. Lembke, vorgeschobener europäischer Fernseh-Koordinator, an seinem improvisierten Arbeitsplatz direkt am Rollfeld des Flughafens Montreal



Rechts: Bild 3. Die beiden klimatisierten Ampex-Aufzeichnungsmagen am Flughafen Montreal

Bild 2, 3, 4 und 7: Aufnahmen von Karl Tetzner

beteiligten Luftfahrtgesellschaften hatten alle erdenklichen Vorkehrungen getroffen, um Fehlleitungen dieser kostbaren Luftfracht zu vermeiden. Landete das Linienflugzeug nicht in Hamburg, sondern in einem der beiden anderen Orte, übernahmen Charterflugzeuge den Transport nach Hamburg<sup>2)</sup>. Übrigens kam die Bildaufzeichnung stets doppelt nach Europa; die Reserveaufzeichnung blieb für alle Fälle in Kopenhagen.

Sogleich nach dem Eintreffen in Hamburg, spätestens 8 Uhr Ortszeit, wurden die Bänder zusammen mit dem jeweiligen Kommentar ins Eurovisionsnetz bzw. zur Intervention überspielt, so daß die einzelnen Studios in ganz Europa gegen 12 Uhr Mitteleuropäischer Zeit über das Polarprogramm nach Belieben verfügen konnten.

Das Deutsche Fernsehen und das Zweite Deutsche Fernsehen hatten auf diese Weise ebenfalls das Basis-Material für die am gleichen Tage zu verschiedenen Zeiten zwischen 17 und 22.15 Uhr vorgesehenen Olympiasendungen, die naturgemäß nur die Ereignisse des Vortages betrafen.

<sup>2)</sup> Wegen Nebels mußte das Polarprogramm zweimal über Kopenhagen und einmal über Wiesbaden/Mainz eingespielt werden.

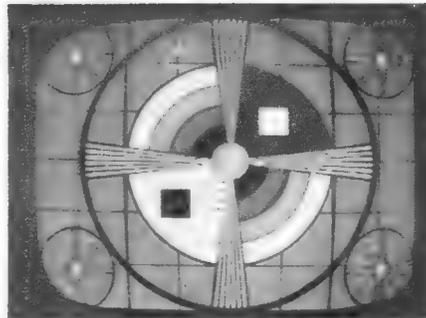


Bild 4. Testbild in Montreal. Die NBC (National Broadcasting Co.) prüft die Strecke Buffalo/Montreal

#### Satelliten-Programm: wie ein Uhrwerk

Nur wenige Optimisten hatten mit der erstaunlichen Präzision des Syncom III gerechnet. Er war am 19. August von einer modifizierten Thor-Delta-Rakete mit 150 Tonnen Schub gestartet worden und erreichte nach komplizierten, aber erfolgreichen Steuermanövern am 9. September sein „Trittbrett“: Schnittpunkt der Datums-grenze 180° Länge mit dem Äquator in etwa 35 700 km Höhe. Die Versuchsübertragungen

verliefen befriedigend, so daß die UER sich zur Durchführung des ursprünglichen Planes entschloß. Er sah die Entsendung des Sportkoordinators des Deutschen Fernsehens, Robert E. Lembke, nach Montreal vor, wo die auf dem Weg

Tokio – Bodenstation Katima/Japan – Syncom III – Bodenstation Point Mugu/Kalifornien – Richtfunkstrecke nach Montreal laufenden Bildsignale auf Magnetband aufgezeichnet werden sollten. Eine bereitstehende Chartermaschine vom Typ DC-8 (127 Passagierplätze) sollte dann die Ampex-Rolle direkt nach Hamburg bringen, wo sie etwa gegen 21 Uhr Ortszeit eintreffen würde. Dieses Programm war auf eine Stunde veranschlagt worden und würde wegen des Zeitunterschiedes zwischen Japan und Europa (8 Stunden, bezogen auf MEZ) tatsächlich die am gleichen Tage in Tokio aufgezeichneten Ereignisse noch abends nach 22.30 Uhr MEZ über alle europäischen Fernsehsender auszustrahlen erlauben.

Syncom III ist aber aus technischen Gründen nur für die Bildübertragung brauchbar; die Begleitkommentare, der Internationale Ton und das Cue-Signal<sup>4)</sup> mußten, so war der Plan, auf dem Kabelwege nach Europa geschickt werden. Zu diesem Zweck mietete die UER in dem am 19. Juni fertiggestellten Telefon-Tiefseekabel USA-Hawaii-Japan sechs Leitungen. Nun kamen die zehn Begleitkommentare der Reporter in den oben erwähnten Sprachen in zwei Etappen nach Hamburg (Japan-Hawaii-USA-Atlantikkabel-Hamburg) und wurden hier ebenfalls in zwei Gruppen auf der 12-Spur-Maschine aufgezeichnet.

Das Satellitenprogramm dauerte durchweg eine Stunde und wurde in Tokio von 21 bis 22 Uhr auf die Reise nach Montreal geschickt. Die Zeit variierte etwas, weil Syncom III erst aus dem Erdschatten heraus sein mußte, ehe man ihn voll belasten konnte. Daher war Robert Lembke in Montreal einmal zwischen 7 und 8 Uhr Ortszeit (Daylight Saving Time = Quebeck-Sommerzeit) tätig, ein anderes Mal zwischen 8 und 9 Uhr.

#### Das Kabel für die Tonübertragung fiel aus

Am 15. Oktober um 13.45 Uhr MEZ fiel das Kabel zwischen Japan und Hawaii aus. Die Deutsche Bundespost versuchte sofort, Funktelefonverbindungen über Elmshorn/Lüchow einzurichten, denn die sechs Kabelkanäle waren ja nicht nur für das Satellitenprogramm, sondern auch für die Hörfunkübertragungen vorgesehen. Das war ein mühseliges Unterfangen; ein Protokoll des Funkamtes Hamburg zeigt die Schwierigkeiten, die teilweise auf atmosphärische Störungen,

<sup>4)</sup> Kommando- und Tonsignal für Schnellsynchronisierung, bestehend aus einem Zählimpuls im 5-Sekunden-Abstand mit 1000-Hz-Ton.

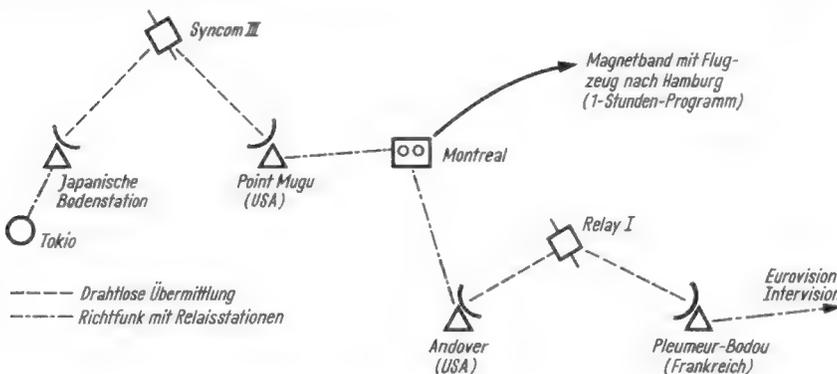


Bild 5. Weg des Bildes bei der Syncom- und der Relay-Übertragung

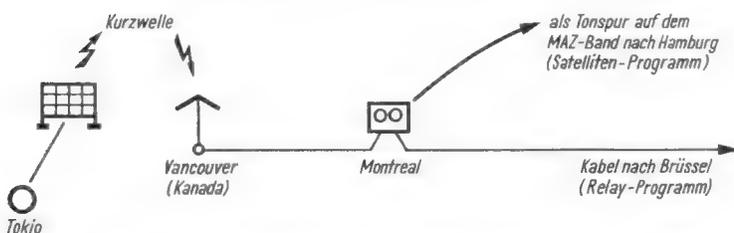


Bild 6. Weg des Internationalen Tones (IT) beim Syncom- und Relay-Programm

teilweise auf totale Überlastung der japanischen Stellen zurückzuführen waren.

Am 16. Oktober wurde sogar folgender Weg versucht: Kabel nach USA über London, von dort Funkverbindung über Sydney nach Tokio. Erst am Vormittag des 17. Oktober klappte die Verbindung besser. Den gemeinsamen Bemühungen von Bundespost, RCA, Kokusai Senshin Denwa Co (Japan) und AT & T gelang es schließlich, auch die teilweise unterbrochenen Fernschreib- und Telefonverbindungen in etwa zu ersetzen. Am 20. Oktober war das Unterwasser-Telefonkabel Hawaii-Japan wieder in Ordnung, so daß Ton- und Kommentarübertragung, wie ursprünglich geplant, funktionierten.

In der Zwischenzeit mußten die europäischen Fernsehstudios das Satellitenprogramm „aus dem off“ kommentieren, d. h. zu Hause von ihren eigenen Sprechern, die sich ihre Informationen aus vielen Quellen zusammensuchten.

### „Unser Mann in Montreal“

Wir hatten Gelegenheit, am 17. und 19. Oktober Robert Lembke in Montreal zuzusehen und zuzuhören und bekamen einen tiefen Respekt vor dieser verantwortungsvollen Arbeit, die einen ungewöhnlich nervenstarken Mann verlangte (Bild 2). Direkt am Rollfeld des riesigen Flughafens der größten Stadt Kanadas, umtost von lärmenden Düsen, standen zwei mit je einer Ampex-Aufzeichnungsanlage ausgestattete Wagen der Canadian Broadcasting Co.; einer enthielt noch die Gestelle für die Tonübertragung (Bild 3). In einem elf Meter langen, in den ersten Tagen ungeheizten Trailer (unmöblierter Wohnwagen) befand sich Robert Lembkes recht einfache Residenz an zwei nebeneinanderstehenden Tischen. Ganz rechts saß ein Techniker der CBC mit Bildmonitor, Lautsprecher und zwei Tonbandgeräten. Er hatte zwei Listen vor sich, in die er von Minute zu Minute die Qualität von

Bild und Ton eintragen mußte, denn die UER bezahlte der amerikanischen Satelliten-Gesellschaft Comsat nur die brauchbaren Bild- und Tonminuten. In der Mitte hatten Lembke und seine sprachgewandte Sekretärin ihre Plätze, und ganz links saß ein Verbindungsmann von CBC „für alle Fälle“.

Die beiden Aufzeichnungswagen waren mit je einem Bildtechniker besetzt. An unseren Besuchstagen war das Kabel noch ausgefallen, so daß der Internationale Ton (IT) und das Cue-Signal auf Kurzwelle über Vancouver von Tokio übermittelt wurden. Internationaler Ton ist das Hintergrundgeräusch aus den Wettkampfstätten mit dem Knall der Starterpistolen, dem Beifall der Zuschauer usw., sozusagen der background für den Sprecherkommentar. Beim Polar-Programm ist dieser IT auf der Tonspur des Ampex-Bandes aufgezeichnet, beim Satelliten-Programm jedoch wird er getrennt vom Bildsignal übermittelt, weil Syncom III, wie erwähnt, kein zusätzliches Tonsignal befördern kann. Solange das Kabel funktionierte, kamen der IT und das Cue-Signal mit über Kabel, jetzt aber mit teilweise sehr schlechter Verständlichkeit über Kurzwelle. Häufig war der IT ein „noise“ (Geräusch) und kein „sound“ (Ton), wie Lembke sagte, und prompt wurde die Bezahlung der Übertragung verweigert.

Das Bildsignal kam an jenem Morgen, wie immer in diesen zwei Wochen, via Syncom III und der transamerikanischen Richtfunkstrecke der Bell Co. nach Montreal (Bell-Zentrum), weiter per Richtfunk zum Flughafen und damit zu den Aufzeichnungswagen. Die

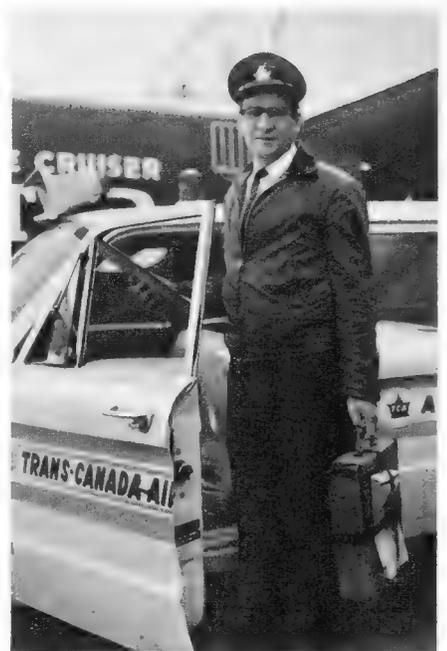


Bild 7. Der Lohn aller Mühe: das Einstunden-Syncom-Programm ist auf Magnetband aufgezeichnet und wird zur wartenden DC-8 auf dem Rollfeld von Montreal gefahren

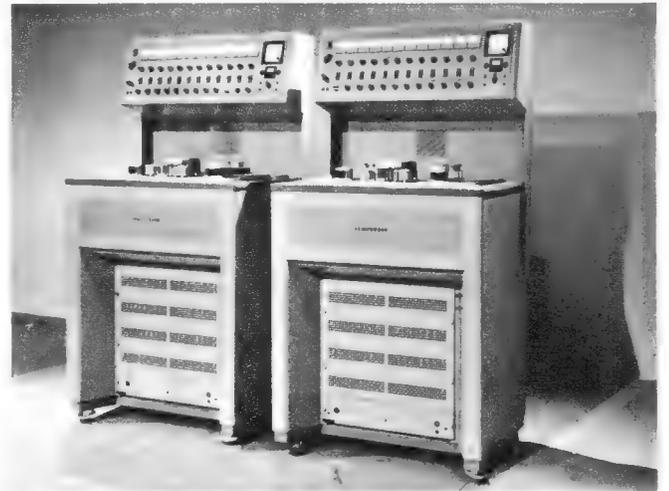


Bild 9. Die beiden Telefunken-12-Spur-Magnetophone T 10/1"/12 Sp

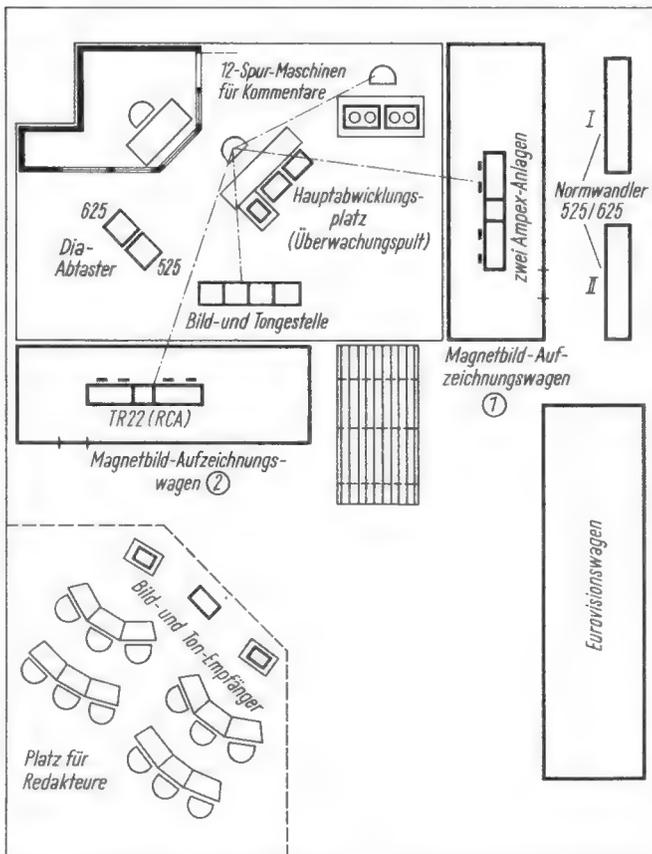


Bild 8. Grundriß des Einspielzentrums in Studio B des Norddeutschen Rundfunks, Hamburg



Bild 10. Blick in den Magnet-Bildaufzeichnungswagen 2 im Studio B mit einer für 525 Zeilen umgebauten Ampex-Anlage



Bild 11. Blick in den Tonaussteuerungsteil des Eurovisions-Wagens im Studio B. Hier waren zehn Überwachungsplätze eingerichtet und besetzt

Qualität des 525-Zeilen-Bildes war vorbildlich (Bild 4), so daß diesbezüglich keine Schwierigkeiten auftraten. Bild und Internationaler Ton wurden jetzt in beiden Wagen auf beiden Maschinen gleichzeitig aufgezeichnet. Während dieser Zeit machte sich Lembke Notizen, welche Teile dieses Einstunden-Programms er für die auf 15 Minuten begrenzte Relay-I-Übertragung zusammenstellen wird (Bild 5 und 6).

Hier sei eingeschaltet, daß wenige Wochen vor den Olympischen Sommerspielen die UER auf die noch immer bestehende Gebrauchsfähigkeit des im Dezember 1962 gestarteten Nachrichtensatelliten Relay I aufmerksam wurde und bei der US-Luft- und Raumfahrtbehörde Nasa um dessen Benutzung nachsuchte. Nasa zierte sich eine Weile, gab dann aber nach, und so übertrug Relay I zwischen dem 11. und 19. Oktober fast täglich eine 15-Minuten-Zusammenfassung des Satelliten-Programms direkt nach Europa, so daß einige Passagen von den Spielen des gleichen Tages schon am späten

Nachmittag in Europa vorlagen, hier von der französischen Bodenstation Pleumeur-Bodou aufgenommen und über die Eurovisions-Zentrale Brüssel an Eurovision und Inter- vision weitergegeben wurden.

Um 9 Uhr Ortszeit war das Satelliten-Programm in Montreal aufgezeichnet, und die Rolle aus dem ersten Wagen wurde der wartenden DC-8 an Bord gegeben (Bild 7); sie startete unmittelbar mit dieser teuersten Luftfracht der Welt, um nach sechs bis sechseinhalb Stunden Flug gegen 20.30 Uhr Ortszeit in Hamburg zu landen.

Nun wurde im zweiten Aufzeichnungswagen aus der Einstunden-Sendung in großer Eile die 15-Minuten-Sendung zusammengeschnitten, vornehmlich berücksichtigte Lembke Entscheidungen mit europäischen Siegern. Um 11.15 Uhr meldete sich die im amerikanischen Staat Maine gelegene Bodenstation Andover und schickte ihr Testbild sowohl nach Montreal als auch nach Europa über den inzwischen in Position gekommenen Relay I. Um 11.20 Uhr begann das count down (Auszählen), und auf Null ging die 15-Minuten-Sendung ab nach Europa.

Inzwischen war eine Telefonverbindung zwischen Brüssel und Montreal durchgeschaltet worden; Lembke gab den „dope-sheet“. Mit diesem Slangausdruck bezeichnen die Journalisten knappe Inhaltsangaben von Ereignissen. Brüssel hatte dieses Gespräch auf die ständig geschaltete europäische Eurovisions-Tonleitung gelegt, so daß alle europäischen Staaten die Inhaltsangabe

in englischer und anschließend in französischer Sprache mithörten und somit wußten, was im Relay- und Satelliten-Programm zur Zeit nach Europa unterwegs war. Der Internationale Ton für das Relay-Programm wurde ebenfalls nach Europa übermittelt.

Um 11.35 Uhr Ortszeit war dieses Programm überspielt; es wurde in Europa von 16.20 bis 16.35 Uhr MEZ aufgezeichnet; einige Länder, darunter manchmal auch die DDR, brachten diese höchst aktuellen Bilder sofort im Nachmittagsprogramm.

Wir fragten, warum Montreal als vorgeschobener europäischer Beobachtungsort gewählt worden sei. Die Antwort: Die Canadian Broadcasting Co. ist assoziiertes Mitglied der UER, und die Zusammenarbeit ist prächtig, auch ist der Flughafen Montreal wettersicher und nicht so ungeheuer stark belastet wie etwa die New Yorker Flughäfen; die Flugzeit Montreal-Hamburg ist auch nicht viel länger als etwa von New York nach Hamburg.

### Studio B in Hamburg

In diesem großen Raum, in dem Chris Howland manchmal seine Späße treibt, hatte der NDR die europäische Einspielzentrale aufgebaut. Bild 8 zeigt den Grundriß. Auf dem Podest oben links befand sich als Schaltzentrum der Hauptabwickelplatz mit Bildmonitoren in beiden Normen sowie mit Bildschaltpult, Kommandogeräten usw. Links befanden sich die Dia-Abtaster, wiederum für beide Normen, und rechts oben die beiden 12-Spur-Magnetophone (Bild 9). Im linken Bildaufzeichnungswagen – er wurde vom Zweiten Deutschen Fernsehen samt Besatzung geliehen – befand sich die volltransistorisierte Magnetbandaufzeichnungsanlage Modell TR-22 der Radio Corporation of America (525 Zeilen), im ersten Bildaufzeichnungswagen dagegen zwei Ampex-Maschinen, ebenfalls für 525 Zeilen (Bild 10).

Rechts standen zwei Normwandler 525/625, von denen einer benutzt wurde, wäh-

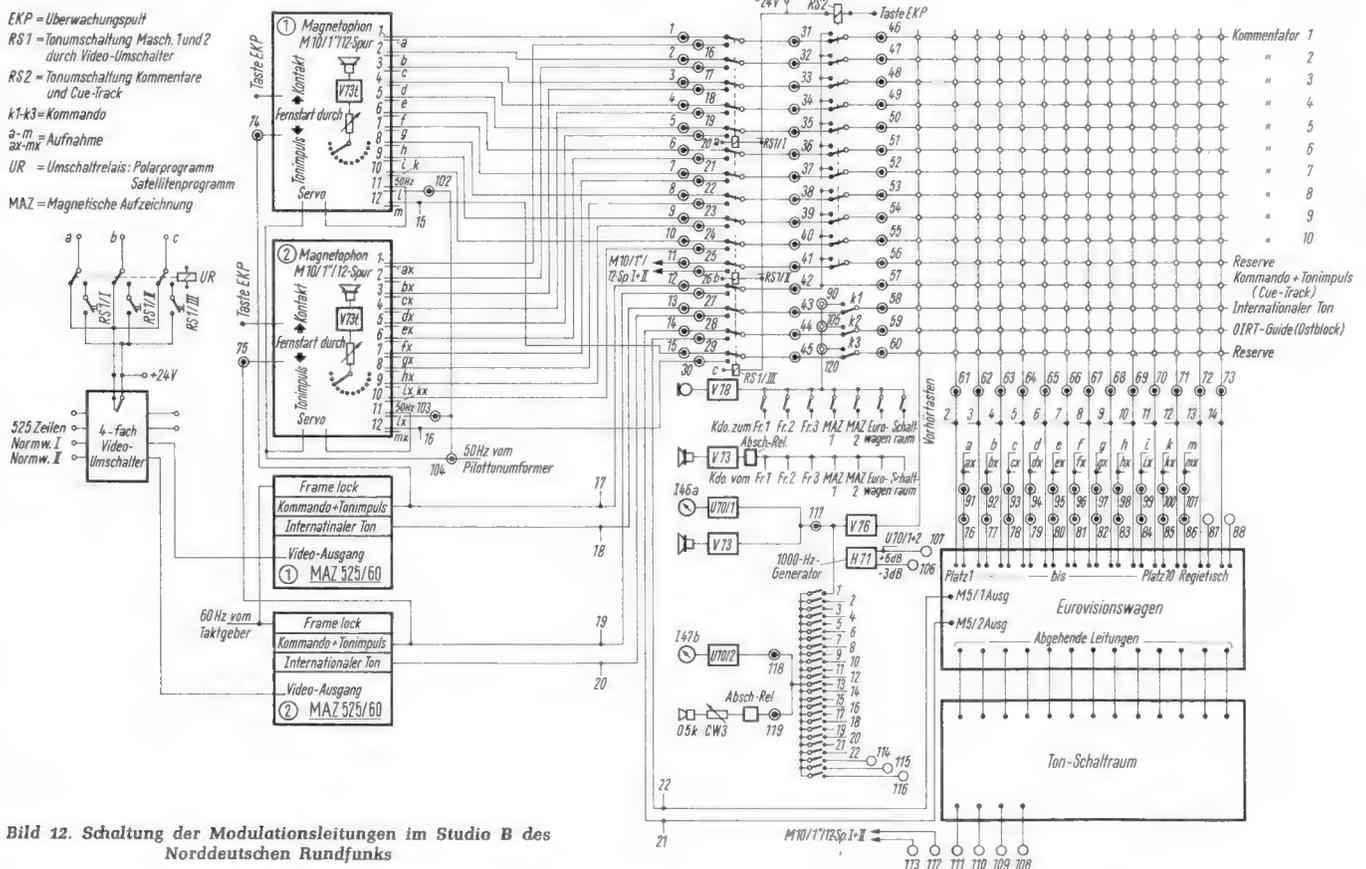


Bild 12. Schaltung der Modulationsleitungen im Studio B des Norddeutschen Rundfunks

rend der andere vorgeheizt die Reserve bildete. Beide waren „Leihgaben“ (vom NDR, Köln, und vom SWF, Baden-Baden). Im großen Eurovisions-Wagen des NDR waren zehn Tonaussteuerungsplätze eingerichtet (Bild 11), jeder mit drei Mischeingängen. Ferner gab es dort ein Magnetophon für das „Abfahren“ der Olympia-Fanfare beim Satelliten-Programm. Schließlich sei das Bild- und Tongstell erwähnt, ein Eigenbau des NDR. Für den hier besonders komplizierten Tonteil (Schaltung siehe Bild 12) zeichnete Herbert Schmidt verantwortlich.

Wie aus Bild 1 hervorgeht, wurden die für Frankreich und England bestimmten, über die Eurovisions-Zentrale in Brüssel überspielten Bildsignale nicht über den Normwandler 525/625 Zeilen geführt; so wurde doppeltes Umsetzen vermieden. Beide Länder erhielten das 525-Zeilen-Bild und setzten es nach eigenen Bedürfnissen um: in England auf 405 Zeilen und in Frankreich auf 819 Zeilen. Der Internationale Ton ging in allen Fällen nach Brüssel zur Eurovisions-Zentrale, um hier in die ständig geschaltete Eurovisions-Ringleitung eingespeist zu werden; sie hatte auch eine Verbindung zur Intervision. Desgleichen war die für den Ablauf so wichtige Konferenzschaltung von Hamburg über Brüssel durchgeschaltet.

Vor der Einspielung der Programme aus Hamburg schickte Studio B Dias mit den Aufschriften „Hamburg 625“ und „Hamburg 525“, letzteres für Frankreich und England über Brüssel.

**Zwölfspur-Magnetophon:** Telefonen hatte im Auftrag der UER acht solcher Maschinen aus dem Typ T 10 entwickelt; fünf davon standen in Tokio für die Aufzeichnung und zwei in Hamburg im Studio B. Die Maschinen erlauben Vor- und Hinterbandkontrolle. Die Pegelkontrolle ist sehr wichtig, denn insbesondere beim Satellitenprogramm, dessen Begleitkommentare bis auf die Zeit zwischen dem 15. und 20. Oktober über Kabel kamen, war die Aussteuerung doch manchen Zufällen ausgesetzt.

Auf der elften Spur kam der Pilotton von 60 Hz. Er wurde in Hamburg phasentarr in einen 50-Hz-Pilotton umgewandelt und mit dem 60-Hz-Ton verglichen. Der neue Pilotton ging zum Bildnachsteuerverstärker, so daß absolute Synchronisation sichergestellt war. Die Cue-Spur lieferte die Schnellsynchronisation, während der gemeinsame Anfang von Bild- und Tonaufzeichnung von einem 400-Hz-Startkommando des Bildbandes ausgelöst wurde.

Bild 1 zeigt außerdem, daß die beiden für den Osten bestimmten OIRT-Kommentare in deutscher und russischer Sprache von einem besonderen Zweispur-Tonbandgerät (im Eurovisionswagen) abgespielt werden mußten: Der Osten hatte sich zu spät gemeldet, so daß die Spuren auf der 12-Spur-Maschine vergeben waren (10 × Kommentar, Pilotton, Cue bzw. IT).

Von dem Kontrollpult aus konnte in einige Leitungen, u. a. in den IT, hineingesprochen werden. Alle Kommentarleitungen gingen über den eigens gebauten Kreuzschienenverteiler; fiel eine dieser Leitungen aus oder traf ein Kommentar nicht ein, so bekam das betreffende Land auf Wunsch einen Kommentar in einer anderen Sprache überspielt. Das erfolgte mit Hilfe einer Relaischaltung.

**Normwandler:** Der Normwandler war die bekannte Ausführung der Fernseh GmbH, wie er einmal in der deutschen Eurovisions-Zentrale Köln und zum anderen vom Südwestfunk benutzt wird. Diese optische Anordnung – hier steht vor der Bildröhre mit dem gewobelten 525-Zeilen-Bild eine Vidikon-Kamera – arbeitet ohne ständiges Nachstimmen, bringt aber doch eine gewisse un-

vermeidbare Bildverschlechterung. Beim Satelliten-Programm – noch mehr beim Relay-Programm – störte die mangelhafte Einhaltung des genormten Schwarzpegels (75 %) und des Weißpegels (10 %). Ein vom Institut für Rundfunktechnik entwickeltes Zusatzgerät stabilisierte beide Pegel, sobald sie wesentlich von der Norm abwichen. Das Ausregeln verlief relativ langsam ohne harten Übergang. Das Ergebnis war eine ziemlich konstante Aussteuerung des Signalbereiches zwischen Weiß- und Schwarzwert; letzteres ist besonders wichtig, weil eine Schwankung des Schwarzpegels sich empfängerseitig als Schwankung der Grundhelligkeit bemerkbar macht. Insgesamt ergab sich eine Verbesserung des dem Normwandler angebotenen Bildsignals.

Am Abend des 24. Oktober war man im Studio B nach diesem „Zwei-Wochen-Rennen“ zufrieden und sehr müde. Das größte

nachrichtentechnische Abenteuer der Gegenwart war glücklich bestanden; es wird einmalig bleiben, denn die nächsten Olympischen Sommerspiele finden 1968 in Mexiko-City statt. Bis dahin wird die Satellitentechnik, wahrscheinlich aber auch die Kabeltechnik, kontinuierliche und sichere Übertragungen nach Europa ohne solche Umwege wie diesmal erlauben.

Die Satelliten-Bodenstation Raisting der Deutschen Bundespost spielte noch nicht mit. Zwar empfing die am 21. Oktober offiziell eingeweihte Anlage schon einige Male Satellitenbilder über Relay I – man hat auch einmal den NDR um Hilfe bei einigen Magnetbandaufzeichnungen –, aber der reguläre Betrieb stand noch aus; während der Olympischen Spiele arbeitete lediglich Pleumeur-Bodou als Bodenstation.

## Das Fernseh-Richtfunknetz der Bundespost

### Die Technik der Geräte und Anlagen – 3. Teil

Die ersten beiden Teile dieser Arbeit erläuterten die Arbeitsweise der Richtfunkssysteme FM 960-TV/4000 und FM 960-TV/1900 sowie den Aufbau der Richtfunkstellen und Antennenanlagen. Sie erschienen in der FUNKSCHAU 1964, Heft 17, Seite 455, und Heft 18, Seite 485. Der hier folgende letzte Teil beschreibt die Richtfunknetze für die verschiedenen Fernsehprogramme.

#### 2 Orts- und Fernleitungen für Bild und Ton

##### 2.1 Allgemeines

Für die Übertragung eines Fernsehprogramms vom Studio zum Sender werden Übertragungswege für das Bild und für den Fernseh-Begleitton benötigt. Aus den verschiedenartigen Forderungen für die Auswahl der Standorte der Studios bzw. Sender und der Ton-Verstärker- und Richtfunkstellen ergibt sich, daß für diese Übertragungswege Orts- und Fernleitungen notwendig sind. Ortsleitungen bestehen zwischen den Fernsehstudios der Rundfunkanstalten und den im allgemeinen am gleichen Ort befindlichen Ton- und Fernseh-Schaltstellen der Deutschen Bundespost (DBP) sowie zwischen Fernseh-Richtfunk-Endstellen bzw. Ton-Verstärkerstellen und den im gleichen Ort gelegenen Fernsehsendern der Rundfunkanstalten für das Erste Programm. Die Fernleitungen verbinden die Ton-Schalt- und -Verstärkerstellen sowie die Fernseh-Schaltstellen und -Richtfunkstellen der DBP miteinander.

##### 2.2 Leitungen für das Bild

Die Ortsleitungen für das Bild sind im allgemeinen Koaxialkabelverbindungen, weil Richtfunkverbindungen auf kürzeren Strecken, wie sie für Ortsleitungen in Frage kommen, kostspieliger sind und auch im Hinblick auf die Frequenzsituation nicht in der notwendigen Zahl eingerichtet werden könnten. Als Zweitwege, für Übergangslösungen oder bei größeren Entfernungen zwischen einem Studio und der nächstgelegenen Fernseh-Schaltstelle der DBP werden jedoch hierfür auch Fernseh-Richtfunkverbindungen der unter Ziffer 1.2 geschilderten Art verwendet<sup>1)</sup>. Für die Koaxialkabelverbindungen werden Koaxialpaare mit einem Durchmesser des Innenleiters von 5 mm und des Außenleiters von 18 mm bzw. bei neuen Kabeln von 2,6 mm und 9,4 mm benutzt. Über diese Kabel wird das Fernsehsignal auf einer Trägerfrequenz von 21 MHz unter Verwendung von Zweiseitenbandmodulation im Frequenzbereich von 15 bis

<sup>1)</sup> Vgl. FUNKSCHAU 1964, Heft 17, Seite 455.



Bild 11. Schalt-, Verteil- und Kontrolleinrichtungen in der Fernseh-Schaltstelle der Deutschen Bundespost in Frankfurt am Main (Fernmeldehochhaus)

27 MHz – Koaxialkabelsystem TV 21 – übertragen. Lediglich das Fernseh-Ortsleitungsnetz in München arbeitet mit dem Koaxialkabelsystem TV 1. Bei diesem System wird bei einem Träger von 1 MHz nur das obere Seitenband von 0,5 bis 6 MHz übertragen.

Das gleiche speziell für Kabelweitverbindungen entwickelte TV 1-System wird z. Z. auch noch auf der einzigen im Bundesgebiet als Fernseh-Fernleitung dienenden Koaxialkabelverbindung München – Nürnberg mit Abzweig zum Fernsehsender Dillberg verwendet. Das gesamte übrige Fernleitungsnetz für die Bildsignale besteht im Bundesgebiet aus Fernseh-Richtfunkverbindungen.

Bei den mit dem Koaxialkabelsystem TV 21 und TV 1 ausgerüsteten Orts- bzw. Fernleitungen muß das Fernsehsignal am Anfang und Ende der Leitung in Form der Videofrequenzen übergeben werden. Bei jeder Zusammenschaltung von solchen Fernleitungen miteinander oder mit Fernsehleitungen auf Richtfunkverbindungen ist also eine Demodulation und Modulation des Fernsehsignals in den Schaltstellen notwendig. Fernseh-Orts- und -Fernleitungen, die als Richtfunkverbindungen geführt sind, können dagegen in der Zwischenfrequenzebene zusammengeschaltet werden, was insbesondere bei mehrfachem Hintereinanderschalten vorteilhafter für die Übertragungsqualität ist.

Dadurch ergibt sich also, daß auf den Fernseh-Schaltstellen der DBP Schalt- und Verteilrichtungen sowohl für die Videofrequenz (VF) als auch für die Zwischenfrequenz (ZF)-Ebene vorhanden sein müssen. Der Umfang dieser Einrichtungen, ihre Belegung mit Fernseh-Orts- und -Fernleitungen und damit die Schalttätigkeit des Personals in diesen Schaltstellen beschränkt sich dabei auf die Fälle, in denen für eine vorübergehende Schaltung die entsprechenden Fernleitungen miteinander oder mit Ortsleitungen verbunden oder in denen bei Störungen auf den fest geschalteten Leitungen Ersatzübertragungswege bereitgestellt werden müssen. Die notwendigen Schaltungen werden hierbei – mit Ausnahme bei Störungen – nicht im Zuge des Programmablaufs, sondern etwa 15 Minuten vor Beginn der betreffenden Übertragung ausgeführt, so daß die Übertragungswege den Rundfunkanstalten mit einer gewissen Vorbereitungszeit vor Beginn der eigentlichen Übertragung bereitstehen. Die zeitgerechte Aufschaltung der einzelnen Übertragungswege für den vorgesehenen Programmablauf ist Angelegenheit des Personals in den Studios der Rundfunkanstalten.

Die VF-Schalt- und -Verteilrichtungen bestehen aus einem oder mehreren Filterkreuzschienenschränken mit einer Aufnahmefähigkeit von je zehn ankommenden und je acht abgehenden Videoleitungen, die aus Übertragungs-, Meß- oder Kontroll-Leitungen gebildet werden können. Diese Leitungen sind mit der Verteilrichtung fest verkabelt und können durch Betätigen von Leuchtdrucktasten über Schaltrelais in der gewünschten Kombination miteinander verbunden werden. Die Kontrolleinrichtungen für das Bildsignal sind in einem Video-Kontrollpult vereinigt. Auf diesem Pult kann durch Tastendruck beliebig eine der angeschalteten Leitungen zur Messung und Kontrolle ausgewählt werden. Die ZF-Schalt- und -Verteilrichtungen wurden bisher von den betreffenden Dienststellen der DBP unter Verwendung von handelsüblichen Einzelteilen den gegebenen Betriebsverhältnissen entsprechend aufgebaut. Das Bild 11 zeigt die Anordnung der Schalt-, Verteil- und Kontrolleinrichtungen in der Fernseh-Schaltstelle der DBP in Frankfurt am Main.

In absehbarer Zeit sollen die behelfsmäßigen ZF-Schalt- und -Verteilrichtungen

durch Firmenausführungen ersetzt werden, die aus übertragungstechnischen und betrieblichen Gründen in die eigentlichen ZF- und in die Steuereinrichtungen unterteilt sind. Die ZF-Einrichtungen bestehen aus einem ZF-Trennfeld und einem Schalt- und -Verteilgestell. Diese Geräte müssen in der Nähe der Funk- und Modulationsgeräte aufgestellt werden, weil die ZF-Leitungen nur höchstens 70 m lang sein dürfen. Die Steuereinrichtungen bilden Bedienfelder und Steuergestelle, die je nach den örtlichen Verhältnissen auch von dem Richtfunkbetriebsraum (bis zu 300 m Kabellänge) abgesetzt untergebracht werden können. Die rückwirkungsfreie Abzweigung der in der ZF-Ebene geführten Fernsehsignale wird durch Abzweigverstärker erreicht. Ihre Eingänge sind lose in den ZF-Weg über Eingangsnetzwerke angekoppelt. An den Ausgängen schalten Koaxialschalter, die mit Schutzgaskontakten (Herkon) bestückt sind, die Programmwege um. Die verwendeten Relais besitzen zwei Ruhstellungen, so daß bei Ausfall der Stromversorgung der Schaltzustand unverändert bleibt.

Die ZF-Schalt- und -Verteilrichtung ist nach dem Prinzip eines Kreuzschienenverteilers aufgebaut. Hierbei werden in jeder ankommenden ZF-Leitung bis zu zehn Abzweigverstärker in Reihe geschaltet. Die abgehenden Leitungen werden mit einem Ersatzsignal belegt, das von einem zentralen 70-MHz-Generator mit 8,5-MHz-Pilotfrequenz geliefert wird, wenn die abgehenden ZF-Leitungen nicht an die ankommenden Leitungen angeschaltet sind. Das Bedienfeld zeigt als Betriebschaubild die Schaltpunkte eines den jeweiligen Betriebsverhältnissen angepaßten Kreuzschienefeldes. An den betreffenden Kreuzungspunkten sind Leuchtdrucktasten angeordnet. Sie dienen zur Steuerung der ZF-Schaltvorrichtungen. Für die Auslösung einer Schaltung sind zwei getrennte Arbeitsgänge notwendig. Die Schaltungen werden durch Drücken oder Lösen der rastenden Tasten in den Kreuzungspunkten vorbereitet, aber erst durch einen mit der Auslösetaste im Bedienfeld oder über eine Leitung von anderer Seite gegebenen Impuls ausgeführt. Unterschiedliche Lichtzeichen in den Leuchtdrucktasten lassen die vorbereiteten oder ausgeführten Schaltungen erkennen. Relaisanordnungen im Steuergestell arbeiten als Zwischenspeicher für die am Bedienfeld eingegebenen Befehle und für die Rückmeldung des Schaltzustandes vom ZF-Schaltgestell. Dabei verhindern schaltungstechnische Maßnahmen Doppelbelegungen.

### 2.3 Leitungen für den Ton

Die Ortsleitungen für den Ton sind im allgemeinen niederfrequente Stromwege in Sonderkabeln auf unbespulten und geschirmten Doppeladern von 1,4 mm Aderstärke. Als Fernleitungen für den Ton dienen ebenfalls niederfrequente Stromwege in Fernkabeln auf geschirmten Doppeladern von 1,4 mm Aderdurchmesser. Sie sind mit Spulen von 3,2 mH im Abstand von 1,7 km bespult. Außerdem werden ungeschirmte Vierer von 1,2 mm Aderdurchmesser in unbespulten, sternverteilten Trägerfrequenz-Fernkabeln als Tonleitungen benutzt. Der Verstärkerabstand beträgt im Regelfall bei den bespulten Leitungen rund 75 km und bei den unbespulten Leitungen rund 37,5 km. Die niederfrequenten Tonleitungen in den Fernkabeln haben einen Übertragungsbereich von 30 Hz bis etwa 11,4 kHz.

In neuerer Zeit werden auch trägerfrequent betriebene Tonleitungen verwendet. Man benutzt hierzu an den Endpunkten der

trägerfrequent betriebenen Vielbandsysteme V 120 Ton-Trägerfrequenzeinrichtungen, die jeweils das Frequenzband von drei Sprechkanälen einnehmen. Hierbei wird das niederfrequente Tonfrequenzband von 50 Hz bis 10 kHz durch Umsetzung mit dem Träger 96 kHz in die Zwischenfrequenzlage von 84 bis 96 kHz (2. Vorgruppe) eingefügt. Zur Geräuschminderung werden hierbei ein Dynamikcompressor auf der Sendeseite und ein Dynamikdehner auf der Empfangsseite vorgesehen. Zu ihrer Steuerung dient ein Pilotton innerhalb dieses Frequenzbandes. Daneben werden in zunehmendem Maße Orts- und Fernleitungen (insbesondere für Modulationsleitungen) für den Ton betrieben. Dabei wird der Ton mit Hilfe von Ton-Zusatzvorrichtungen zusammen mit dem zugehörigen Fernsehbild über den RF-Kanal einer Richtfunkverbindung übertragen (siehe unter Ziffer 1.2).

Die Tonleitungen können bei Ton-Verstärkerstellen, die Knotenstellen im Tonleitungsnetz bilden, über ein Verteilersystem den betrieblichen Forderungen entsprechend miteinander verbunden werden. Als Verteilerelemente werden hierbei Kleindrehschalter mit steckbaren Schaltschlüsseln verwendet. Sie lösen über Prüf- und Alarmstellungen bereits vor Durchführung einer unzulässigen Schaltung optische und akustische Warnsignale aus. Den ankommenden Tonleitungen sind Hauptverstärker, den abgehenden Tonleitungen sind Zusatzverstärker fest zugeordnet. Letztere wirken als Verteil- und Trennverstärker, so daß jeweils auf den an ein Programm angeschalteten Tonleitungen unabhängig von ihrer Zahl die abgehenden Spannungspegel unverändert bleiben. Außerdem können dann etwaige Störungen, die auf einer der angeschlossenen abgehenden Tonleitungen auftreten, auf die übrigen, das gleiche Programm übertragenden, abgehenden Tonleitungen nicht zurückwirken.

## 3 Gestaltung des Fernseh-Richtfunknetzes

### 3.1 Für das Erste Programm

Das Erste Fernsehprogramm in der Bundesrepublik wird von neun Rundfunkanstalten produziert. Dieses Programm besteht zu einem Teil aus sogenannten regionalen Fernsehdarbietungen, die zu gewissen Programmzeiten von den einzelnen Rundfunkanstalten jeweils nur von den Fernsehsendern in ihrem Bereich – in einzelnen Fällen auch über benachbarte Bereiche – ausgestrahlt werden, zum anderen aus dem über alle Fernsehsender für das Erste Programm gleichzeitig ausgestrahlten Gemeinschaftsprogramm „Deutsches Fernsehen“, zu dem die einzelnen Rundfunkanstalten Beiträge liefern.

Für diese unterschiedlichen betrieblichen Forderungen des Ersten Programms wurde von der DBP im Laufe der Jahre ein fest geschaltetes Netz von Fernseh-Modulations- und -Verteilungsleitungen errichtet, dessen Gesamtlänge rund 5 600 km beträgt. Die Fernseh-Modulationsleitungen verbinden die Fernsehsender im Bereich einer Rundfunkanstalt jeweils über eine Fernseh-Schaltstelle der DBP mit dem zugehörigen Hauptstudio, so daß von diesem das Regionalprogramm zu den angeschlossenen Fernsehsendern unmittelbar übertragen werden kann. Die Fernseh-Modulationsleitungen sind von einer Fernseh-Schaltstelle zu den einzelnen Fernsehsendern nicht sternförmig geführt, sondern werden bei günstig gelegenen Richtfunkstellen verzweigt.

Die Fernseh-Verteilungsleitungen führen von der zentral gelegenen Fernseh-Schaltstelle der DBP in Frankfurt am Main zu den übrigen Fernseh-Schaltstellen der DBP in

den Orten der Hauptstudios. In Frankfurt am Main nämlich befindet sich beim Studio des Hessischen Rundfunks der Zentrale Schaltpunkt (Sternpunkt) der Rundfunkanstalten für das Erste Programm. Die einzelnen Programmbeiträge hierfür können diesem zentralen Schaltpunkt über Fernseh-Austauschleitungen aus dem im Bild 12 dargestellten Netz zugeführt werden. Die Fernseh-Schaltstellen der DBP schalten diese Fernseh-Austauschleitungen den Hauptstudios jeweils auf Anforderung über Ortsleitungen rechtzeitig vor Beginn der jeweiligen Programmbeiträge zu. Dadurch können diese Beiträge vom zentralen Schaltpunkt beim Hessischen Rundfunk entsprechend dem festgelegten Programmablauf ohne Umschaltpause aneinandergereiht und über die Fernseh-Schaltstelle der DBP in Frankfurt am Main auf den Fernseh-Verteilungsleitungen an alle Hauptstudios verteilt werden. Diese geben dann ihrerseits das vom Sternpunkt kommende Fernsehprogramm über die Modulationsleitungen an ihre Regional-sender weiter. Das geschilderte Verfahren hat nicht nur Vorteile für die Programmgestaltung (schnelle Umschaltmöglichkeit), sondern auch in leitungs- und betriebstechnischer Hinsicht, weil zum größten Teil fest geschaltete Leitungsnetze verwendet werden, deren Übertragungsqualität leichter stabil gehalten und besser überwacht werden kann.

Zu beachten ist hierbei jedoch, daß bei Gemeinschaftsprogrammen ein Fernsehsignal vom erzeugenden Studio bis zum abstrahlenden Fernsehsender über die Fernseh-Austausch-, die -Verteilungs- und die -Modulationsleitungen im ungünstigsten Fall acht Videozwischenpunkte durchläuft, weil jeder dieser drei Übertragungswege sich aus einer Fernleitung und zwei Ortsleitungen einschließlich der notwendigen Videoschaltfelder zusammensetzt. Diese Zahl von Videozwischenpunkten erhöht sich bei Übertragungen aus Nebenstudios oder bei Life-Sendungen von Veranstaltungsorten außerhalb der Studios. Hierbei können leicht die vom CCIR für den Bezugskreis empfohlenen Toleranzwerte für die linearen und nicht-linearen Verzerrungen des gesamten Übertragungsweges überschritten werden, wenn nicht betrieblich dafür gesorgt wird, daß die Zahl der Videozwischenpunkte möglichst eingeschränkt und daß die verschiedenen Leitungsabschnitte weitgehend in der ZF-Ebene zusammengeschaltet werden.

Für die Übertragung des zugehörigen Fernseh-Begleittones sind entsprechende Netze von ständig geschalteten bzw. vorübergehend überlassenen Tonleitungen vorhanden. Diese Tonleitungsnetze werden bei der Ausstrahlung des Ersten Programms sinngemäß benutzt wie beim Fernsehbild.

### 3.2 Für das Zweite Programm

Das Programm *Zweites Deutsches Fernsehen* (ZDF) wird zentral vom Hauptstudio in Wiesbaden aus über die von der DBP betriebenen Fernsehsender für das Zweite Programm ausgestrahlt. Das hierfür notwendige Leitungsnetz besteht daher im Prinzip aus einem großen, auf die Fernseh-Schaltstelle der DBP in Frankfurt am Main ausgerichteten Modulationsleitungsnetz. Aus betriebstechnischen Gründen wurde dieses Leitungsnetz so aufgebaut, daß auch hier zwischen Fernseh-Modulations- und -Verteilungsleitungen unterschieden wird. Wegen der zentralen Programmgestaltung konnten jedoch im Gegensatz zum Ersten Programm die Fernseh-Verteilungsleitungen bei nur fünf Fernseh-Schaltstellen der DBP mit den in Gruppen zusammengefaßten Modulationsleitungen in der ZF-Ebene fest zusam-

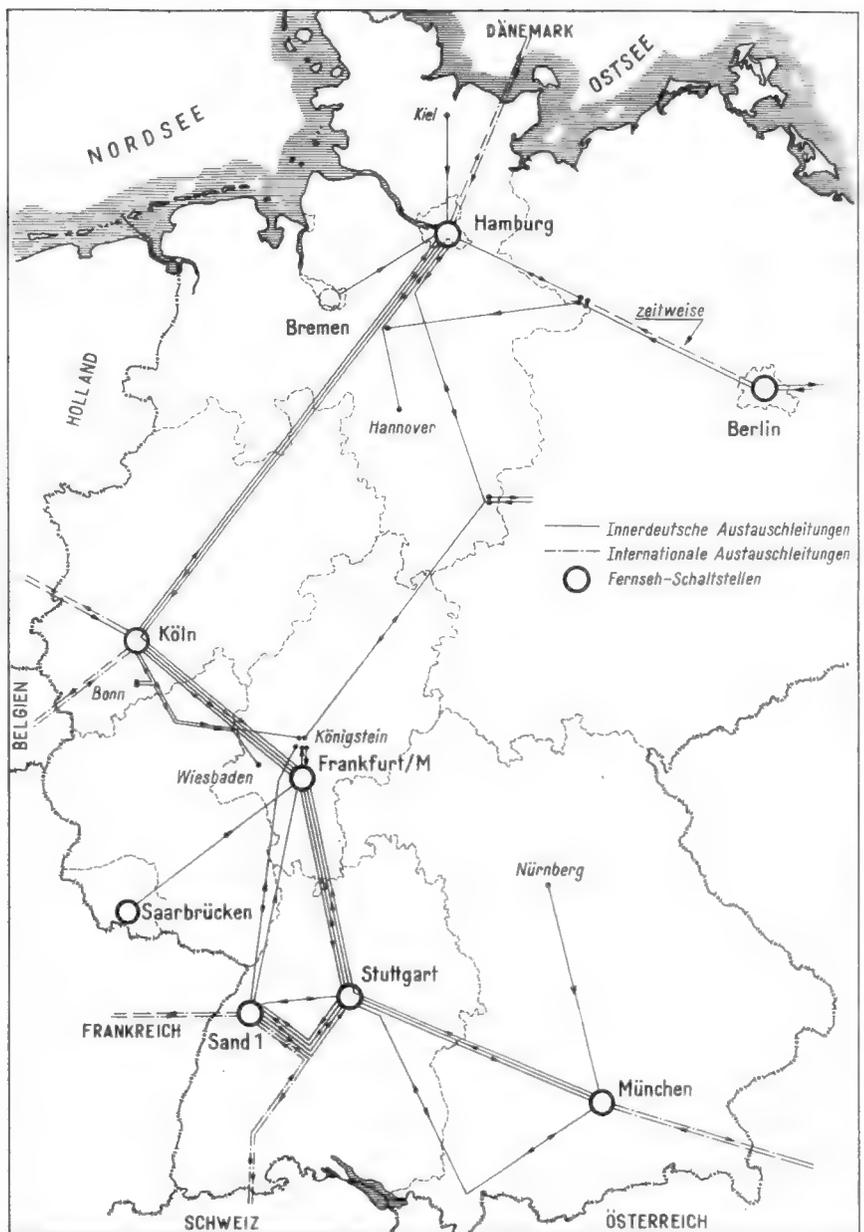


Bild 12. Fernsehleitungen für den nationalen und internationalen Programmaustausch. Diese Leitungen waren in jüngster Zeit besonders für die Übertragungen von der Olympiade wichtig

mengeschaltet werden. Die Gesamtlänge der hierfür vorhandenen Fernseh-Fernleitungen beträgt rund 5100 km.

Programmbeiträge aus den derzeitigen Nebenstudios des ZDF in Berlin, Hamburg, Bonn und München können dem Hauptstudio des ZDF in Wiesbaden über Fernseh-Austauschleitungen aus dem im Bild 12 dargestellten Leitungsnetz in gleicher Weise wie beim Ersten Programm zugeführt werden. Da nur ein bundesweites Zweites Programm von einem Hauptstudio aus übertragen wird und sich die Fernseh-Sendeanlagen der DBP für das Zweite Programm – von einigen Ausnahmen abgesehen – an den gleichen Standorten wie die Fernseh-Richtfunk - Empfangseinrichtungen für die Modulationsleitungen befinden, ist die Zahl der Videozwischenpunkte geringer als bei der Ausstrahlung des Ersten Programms. Dies wirkt sich für die Übertragungsqualität vorteilhaft aus. Für die Übertragung des Fernseh-Begleittones im Zweiten Programm gelten die Ausführungen unter Ziffer 3.1 sinngemäß.

### 3.3 Für das Dritte Programm

Nach den bisherigen Verlautbarungen wird das Dritte Programm auch von den

Rundfunkanstalten, die für das Erste Programm verantwortlich sind, als Regionalprogramm gestaltet werden. Die hierfür von der DBP bisher errichteten und geplanten Fernsehsender erhalten daher Modulationsleitungsnetze (Gesamtlänge dieser Leitungen z. Z. rund 900 km). Diese Netze sind auf die gleichen Ton- und Fernseh-Schaltstellen der DBP ausgerichtet wie beim Ersten Programm. Die Leitungen werden so geführt, daß eine weitgehende Übereinstimmung mit der Führung der Modulationsleitungen für das Zweite Programm erreicht wird. Durch die in den meisten Fällen unterschiedlichen Standorte der Fernsehsender für das Erste Programm und der für das Zweite und Dritte Programm sowie durch die unterschiedliche Einspeisung der drei Programme in die Knoten ihrer Modulationsleitungsnetze ergibt sich, daß ein Fernseh-Schutzkanal nur für das Erste oder für das Zweite und Dritte Programm oder für die drei Programme vorhanden sein muß.

### 3.4 Für internationale Fernseh-Übertragungen

Für den internationalen Austausch von Fernsehprogrammen zwischen den in der Europäischen Rundfunkunion (UER) zusam-

mengeschlossenen Rundfunk- und Fernseh-Organisationen der westeuropäischen Länder (einschließlich Jugoslawien) im Rahmen der Eurovision bestehen, wie das Bild 12 zeigt, zweigleisige Fernseh-Fernleitungen von der Fernseh-Schaltstelle Hamburg nach Dänemark (Schweden, Norwegen, Finnland), von der Fernseh-Schaltstelle in Köln nach den Niederlanden und Belgien (England, Frankreich), von der Fernseh-Schaltstelle Sand 1 (Hornisgründe) nach Frankreich (England) und der Schweiz (Italien) und von der Fernseh-Schaltstelle in München nach Österreich (Jugoslawien).

Diese Fernseh-Übertragungswege bieten die Möglichkeit, ein für die Fernsehsender des Ersten oder Zweiten Programms vorgesehenes Eurovisionsprogramm von dem das Programm erzeugenden Studio der ausländischen Rundfunkorganisation auf die Fernseh-Fernleitungen für das Erste bzw. Zweite Programm zu übernehmen und bei den entsprechenden Fernseh-Schaltstellen der DBP an die das Eurovisionsprogramm ebenfalls übernehmenden, ausländischen Rundfunkorganisationen weiterzugeben. Für Eurovisionsprogramme, die von den deutschen Rundfunkanstalten des Ersten oder Zweiten Programms ausgehen, gilt dieses Verfahren sinngemäß.

Bei ankommenden Eurovisionsübertragungen wird das Hauptstudio derjenigen Rundfunkanstalt über Fernseh-Ortsleitungen eingeschleift, das dem Grenzübergang am nächsten liegt. Das sind der WDR bei Übertragungen aus Belgien, Frankreich, England und den Niederlanden, der NDR für Übertragungen aus Dänemark und den anderen nordischen Ländern, der SWF für Übertragungen aus Frankreich, der Schweiz und Italien und der BR für Übertragungen aus Österreich. Eurovisionssendungen, die nur das ZDF übernimmt, werden über Fernseh-Austauschleitungen dem Hauptstudio des ZDF in Wiesbaden zugeführt.

Für internationale Fernseh-Übertragungen die die Bundesrepublik durchlaufen, also von den deutschen Rundfunkanstalten nicht übernommen werden, ist eine zweigleisige, hauptsächlich hierfür bestimmte Fernseh-Fernleitung zwischen den Fernseh-Schaltstellen der DBP in München, Stuttgart (mit zweigleisigem Abzweig zur Fernseh-Schaltstelle Sand 1), Frankfurt am Main, Köln und Hamburg vorhanden. Diese Durchgangs-Fernsehfernleitungen werden auch als Zubringerleitungen zu einem Programmverteilungszentrum (z. B. in Brüssel) bei den Fernsehübertragungen verwendet, deren Ursprungsort während einer Eurovisionsendung wechselzeitlich geändert werden soll. Die Gesamtlänge der für den nationalen und internationalen Fernsehprogrammaustausch zur Verfügung stehenden Leitungen beträgt rund 8 300 km.

Da in Europa drei verschiedene Fernsehnormen verwendet werden (England 405 Zeilen, Frankreich und ein Teil Belgiens 819 Zeilen, die übrigen Länder 625 Zeilen), sind für Eurovisionsübertragungen mit Ländern, bei denen die Zeilennorm 405 oder 819 Zeilen verwendet wird, bei den Fernseh-Schaltstellen der DBP in Köln und Sand 1 Normwandler vorhanden. Sie wandeln die Fernsehsignale vom Ausland nach dem Bundesgebiet und in der Gegenrichtung in die entsprechende Norm um. Das deutsche Fernseh-Leitungsnetz ist – abgesehen von den kurzen Anschlußstrecken nach Belgien und Frankreich – nur für die Übertragung der 625-Zeilennorm – in Sonderfällen auch für die in der USA üblichen 525-Zeilennorm – geeignet.

Für Eurovisionsübertragungen zwischen Ländern mit unterschiedlicher Sprache wer-

den neben der Fernseh-Begleittonleitung mit der Sprache des Ursprungslandes weitere Tonleitungen für Kommentare am Ursprungsort in den Sprachen der angeschlossenen Länder von den beteiligten Fernmeldeverwaltungen bereitgestellt.

Für den Fernsehprogrammaustausch zwischen der Eurovision und der Intervision, dem Zusammenschluß der zur International Radio and Television Organisation (OIRT) – Sitz Prag – gehörenden Fernsehorganisationen in den osteuropäischen Ländern bestehen neben den Fernseh-Übertragungswegen über Österreich (zwischen Wien mit Prag und Budapest) sowie über Finnland (zwischen Helsinki – Leningrad und Moskau) weitere Übergangsmöglichkeiten in beiden Übertragungsrichtungen bei den Richtfunkstellen Torfhaus und Brocken und in Berlin-West und Berlin-Ost.

### 3.5 Für Fernseh-Außenübertragungen

Für Fernsehübertragungen von aktuellen Ereignissen, von bedeutenden Sportveranstaltungen, Theateraufführungen u. ä., also für Übertragungen von Veranstaltungsorten außerhalb eines Fernsehstudios, müssen jeweils je eine Zubringerleitung für Bild und Ton von dem Veranstaltungsort bis zu Übergangsstellen in ständig eingerichteten Ton- und Fernsehleitungen hergestellt werden.

Liegen die Veranstaltungsorte im Nahbereich eines Fernsehstudios einer Rundfunkanstalt, so kann diese die Fernseh-Zubringerleitung mit Hilfe von Fernseh-Richtfunk-reportageanlagen selbst herstellen, wenn sich dies funktechnisch in einem unmittelbaren Funkfeld zum Fernsehstudio verwirklichen läßt. Die DBP hat den Rundfunkanstalten für den Betrieb dieser Anlagen die Frequenzen zugeteilt. Für die Übertragung des zugehörigen Fernseh-Begleittones wird jedoch im allgemeinen auf Antrag der betreffenden Rundfunkanstalt eine Tonleitung auf dem Kabelweg von der DBP vorübergehend eingerichtet und bereitgestellt.

Für die meisten Fernseh-Außenübertragungen des Ersten Programms sowie für das Zweite Programm werden Zubringerleitungen sowohl für das Fernsehbild als auch für den Begleitton von der DBP vorübergehend eingerichtet. Für die Einrichtung der Zubringerleitungen für das Fernsehbild hat die DBP Richtfunk-Übertragungstrupps für Ton- und Fernsehübertragungen aufgestellt. Diese Trupps werden von einer zentralen Stelle beim Fernmeldeamt Frankfurt am Main auf Grund der Anmeldungen der Rundfunkanstalten und der jeweils vorliegenden übertragungstechnischen Verhältnisse dirigiert.

Jeder Richtfunk-Übertragungstrupp wird aus einem Meßbeamten und drei bis vier weiteren Mitarbeitern gebildet. Außer einem Fernseh-Richtfunkgerätesatz (Richtfunktende- und -empfangsteil) mit den zugehörigen Antennen von 1,10 m Durchmesser, der für den Frequenzbereich um 7000 MHz vorgesehen ist, sind diese Trupps mit den für die Einrichtung, die Einmessung und die betriebliche Kontrolle eines Fernseh-Richtfunkübertragungsweges notwendigen Prüf-, Meß- und Kontrollgeräten und mit Sprechfunkgeräten ausgerüstet. Für die Übernahme des Fernsehsignals vom Übertragungswagen der Rundfunkanstalt stehen ihm einige hundert Meter Video-Kabel zur Verfügung. Sie können im Bedarfsfall auch mit den für eine trägerfrequente Übertragung notwendigen Trägerfrequenzeinrichtungen ergänzt werden.

Für die Einspeisung in Relaisstellen von ständig eingerichteten Fernseh-Richtfunkverbindungen sind tragbare Modulatoren vorhanden. Jedem dieser Richtfunk-Über-

tragungstrupps steht für den Transport und Betrieb dieser technischen Einrichtungen ein Lastwagen mit einer Tragfähigkeit von 3 bis 4,5 t mit Allradantrieb, in einigen Fällen geländegängige Unimog-Fahrzeuge mit Spezialaufbauten und Dachgalerien sowie Personenkraftwagen zur Verfügung. Auf der Dachgalerie kann bei richtfunktechnisch günstigen Standorten die Richtfunkantenne betriebsmäßig aufgestellt werden. Wenn für das einzurichtende Funkfeld ein höherer Standort der Richtfunkantenne erforderlich ist, wird ein Antennenmastwagen mit einem bis zu einer Höhe von 40 m ausfahrbaren Mast benutzt.

Im Mittel überbrückt ein Funkfeld bei optischer Sicht von Sende- zur Empfangsantenne eine Entfernung von etwa 50 km. Durch Einfügen von fahrbaren Richtfunk-Relaisstellen, jeweils bestehend aus einer Richtfunk-Empfangs- und -Sendeanlage, an hierfür günstigen Standorten können Funkfelder hintereinander geschaltet und damit auch größere Entfernungen oder Strecken, bei denen z. B. wegen eines Höhenzugs keine optische Sicht mehr besteht, überbrückt werden. Die Zubringerleitungen für den Begleitton werden im allgemeinen auf dem Kabelweg von dem in jedem Oberpostdirektions-Bezirk vorhandenen Rundfunk-Prüf- und Meßbeamten unter Mitwirkung des technischen Personals der örtlichen Fernmeldedienststellen als niederfrequente Stromwege oder mit Hilfe von tragbaren Ton-Trägerfrequenzgeräten vorübergehend eingerichtet. In einiger Zeit werden für diese Ton-Zubringerleitungen auch besondere Richtfunk-Kleingeräte für den Ton verwendet werden. Wenn in der Übergangsstelle für das Fernsehbild in eine ständig eingerichtete Fernsehleitung auch der Fernsehbegleitton weitergeführt werden kann, wird bei neueren Fernseh-Richtfunk-Reportageanlagen außer dem Bildkanal auch der Tonkanal übertragen. F. Budischin

### Kitsch as Kitsch can

Dies, liebe Leser, ist noch nicht das Letzte, bisher aber das Neueste: Eine Fernseh-Zimmerantenne aus Japan, geeignet für den Empfang „des Ersten, Zweiten und aller übrigen Programme“. Sie besteht aus einer 15 cm hohen Plastikvase mit gar feinen künstlichen Nelken, insgesamt 50 cm hoch und 480 g schwer. Aber man glaube nicht, daß das Gebilde bar aller Technik sei. Der Hersteller nennt 300  $\Omega$  Impedanz und 0 bis 3 dB Antennengewinn . . . vielleicht je nach Jahreszeit?

Besonders geeignet in Kombination mit einer der farbenprächtigen Fernseh-Leuchten mit wandernden Lichteffekten oder dem Zimmerspringbrunnen „Immer feucht“. —r



Fernseh-Zimmerantenne aus Japan

# Steiflankige aktive Rausch- und Rumpelfilter

In FUNKSCHAU 1964, Heft 7, beschrieb der Verfasser ein Steuergerät mit steiflankigen passiven<sup>1)</sup> Rausch- und Rumpelfiltern, die rechnerisch leicht zu erfassen sind. Obgleich die geforderte Absenkung oberhalb der oberen und unterhalb der unteren Grenzfrequenz erreicht wurde, war das Impulsverhalten nicht ganz zufriedenstellend. Bei den passiven Filtern, die in der Schaltung verwendet wurden, hat man leider keinen Einfluß auf das Impulsverhalten.

Dasselbe gilt für Hoch- und Tiefpaßfilter nach Bild 1 und 2, die mit einer geringeren Anzahl von Bauelementen auskommen, aber infolge der Induktivitäten eine Reihe unangenehmer Begleiterscheinungen aufweisen.

## Anforderungen an Rausch- und Rumpelfilter

An die Filter sind folgende Forderungen zu stellen:

1. Anstieg bzw. Absenkung von 12 dB je Oktave. Die ideale Kennlinie zeigt Bild 3.
2. Die Impulsverformungen sollen gering bleiben. Überschwingen und Verformung der Impulsdächer sollen weitgehend vermieden werden.
3. Geringe Klirr- und Intermodulationsverzerrungen.

Auf eine Spannungsverstärkung in der Filterschaltung kann man verzichten, da Steuerverstärker eine genügend hohe Spannung liefern. Um allen Anforderungen gerecht zu werden, sind Schalter für verschiedene untere und obere Grenzfrequenzen erforderlich. Besondere Bedeutung besitzt ein steiflankiges Tiefpaßfilter bei der Aufzeichnung stereofoner Rundfunksendungen. Bei einer Lösch- und Vormagnetisierungsfrequenz von 70 kHz bilden sich Differenztöne mit der zweiten Harmonischen des Hilfsträgers für das Differenzsignal, die bei 6 kHz liegen und das aufgenommene Programm stören. Es ist günstig, vor dem Aufnahmegerät bei etwa 15 kHz die höheren Frequenzen abzuschneiden. Die Umschaltmöglichkeit auf mehrere tiefer liegende obere Grenzfrequenzen hat sich bei Schallplattenwiedergabe und beim Empfang amplitudenmodulierter Rundfunksendungen bewährt.

Gegen Brummen, Rumpeln und Trittschallgeräusche benötigt man Hochpaßfilter. Mehrere Grenzfrequenzen sind auch hier vorteilhaft.

Bei passiven Filtern nach Bild 4 und 5 sind die Forderungen 1 und 2 nicht unabhängig voneinander zu erfüllen. Ohne den Aufwand wesentlich zu erhöhen, kann man ein RC-Glied in frequenzabhängiger Rückkopplungsschaltung verwenden. Dadurch erhält man ein aktives Filter.

## Schaltung aktiver Filter

In Bild 6 und 7 sind Beispiele aktiver Filter dargestellt. Die erste Hälfte des Filters liegt im Rückkopplungszweig, die zweite Hälfte weist die übliche Schaltung auf. Diese Schaltungsart ist nicht neu, sie erfüllt die Forderungen 1 und 2.

<sup>1)</sup> Filter ohne Eigenverstärkung.

Wählt man in beiden Schaltungen  $C = C'$ , so ergibt sich optimales Verhalten für

$$R' \approx 1,4 R \quad (1)$$

Dabei ist vorausgesetzt, daß der vorgeschaltete Verstärker einen möglichst geringen Ausgangswiderstand besitzt. Die weiteren Forderungen – hohe Eingangs- und kleine Ausgangswiderstände der Trennverstärker im aktiven Filter – sind durch die (stromgegekoppelten) Anodenbasisstufen erfüllt.

Bild 1. Hochpaßfilter mit Spule und Kondensator

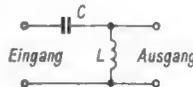
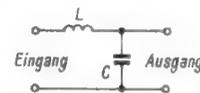


Bild 2. Tiefpaßfilter mit Spule und Kondensator

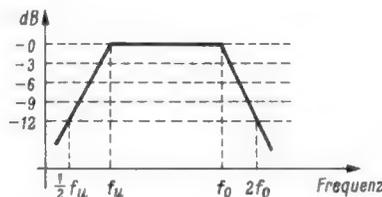


Bild 3. Ideale Kennlinie eines kombinierten Hoch- und Tiefpaßfilters



Bild 4. Hochpaßfilter mit Kondensatoren und Widerständen



Bild 5. Tiefpaßfilter mit Kondensatoren und Widerständen

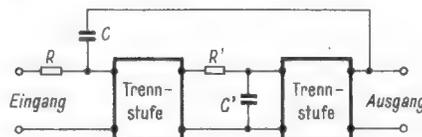


Bild 6. Aktives Tiefpaßfilter

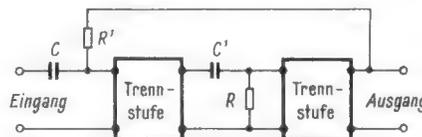


Bild 7. Aktives Hochpaßfilter

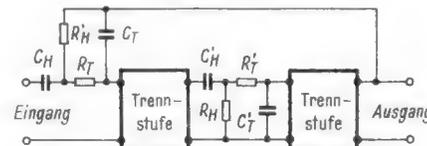


Bild 8. Kombiniertes Hoch- und Tiefpaßfilter

Man wählt einen der beiden Widerstandswerte  $R$  und  $R'$  – eventuell unter Nebenbedingungen, die durch die benötigten Röhrenspannungen gegeben sind – und berechnet nach Formel (1) den zweiten Widerstand.

Die Kapazitäten  $C = C'$  errechnen sich bei vorgegebener Grenzfrequenz  $f_g$  nach der Formel

$$C = C' = \frac{1}{2 \pi \sqrt{R_1 \cdot R_2} f_g} \quad (2)$$

Setzt man in diese Größengleichung  $f_g$  in Hertz,  $R_1$  und  $R_2$  in Ohm ein, so ergibt sich  $C = C'$  in Farad. Umgekehrt läßt sich bei vorgegebenen Kondensatoren  $f_g$  berechnen.

Auf die rechnerische Behandlung der Schaltung und auf die Ableitung der angegebenen Formeln wird wegen der notwendigen Voraussetzungen aus der höheren Mathematik verzichtet.

## Zusammengesetzte Filter

Hoch- und Tiefpaßfilter lassen sich kombinieren, wie Bild 8 zeigt. Die mit dem Index H versehenen Schaltelemente gehören zum Hochpaß, die mit T gekennzeichneten zum Tiefpaß. Durch Umschalten der Kapazitäten  $C_H$  und  $C'_H$  bzw.  $C_T$  und  $C'_T$  kann man die untere Grenzfrequenz  $f_u$  und die obere Grenzfrequenz  $f_o$  verändern.

## Eine vollständige Schaltung

In der Schaltung eines zusammengesetzten Filters nach Bild 9 wurden folgende Widerstandswerte gewählt:  $R'_H = 150 \text{ k}\Omega$ ,  $R_T = 68 \text{ k}\Omega$ ,  $R_H = 105 \text{ k}\Omega$ ,  $R'_T = 100 \text{ k}\Omega$ .

Der Widerstandswert  $R_H$  kommt durch die wechselstrommäßige Parallelschaltung der beiden Widerstände  $2,2 \text{ M}\Omega$  und  $110 \text{ k}\Omega$  zustande. Sie legen gleichstrommäßig in Potentiometerschaltung die Gittervorspannung des zweiten Röhrensystems fest. Die Gittervorspannung des ersten Systems wird durch die Widerstände  $22 \text{ M}\Omega$  und  $1,1 \text{ M}\Omega$  bestimmt. Die Kathoden- und zugleich Arbeitswiderstände der Röhren betragen  $1,5 \text{ k}\Omega$ . Die bisher genannten Widerstände sollen geringe Toleranzen besitzen (maximal 5%), damit beide Kanäle gleiches Verhalten zeigen.

Die zehn übrigen Widerstände je Kanal von jeweils  $22 \text{ M}\Omega$  dienen nur dazu, die Kondensatoren auf gleichem Potential zu halten, damit beim Schalten keine Umladungsvorgänge hörbar werden. Eine Toleranz von 10 oder 20% ist ohne weiteres zulässig. Diese Widerstände sind für die Funktion des Gerätes unerheblich, sie bleiben deshalb für die weitere Betrachtung unbeachtet.

## Höhenfilter

Die Kondensatoren  $C_T$  und  $C'_T$  sind in Bild 9 ersetzt durch Kapazitäten mit den Werten  $120 \text{ pF}$ ,  $180 \text{ pF}$ ,  $240 \text{ pF}$ . Sie sind über die drei jeweils paarweise gekoppelten Schalter S1/S2/S3 einzeln oder in beliebiger Kombination einschaltbar. Ist kein Kondensator eingeschaltet, so ist – abgesehen von parasitären Kapazitäten – der Frequenzgang nach oben nicht begrenzt. Tabelle 1 zeigt die verschiedenen Möglichkeiten, die sich bei nur drei Kontaktsätzen eines Druck-

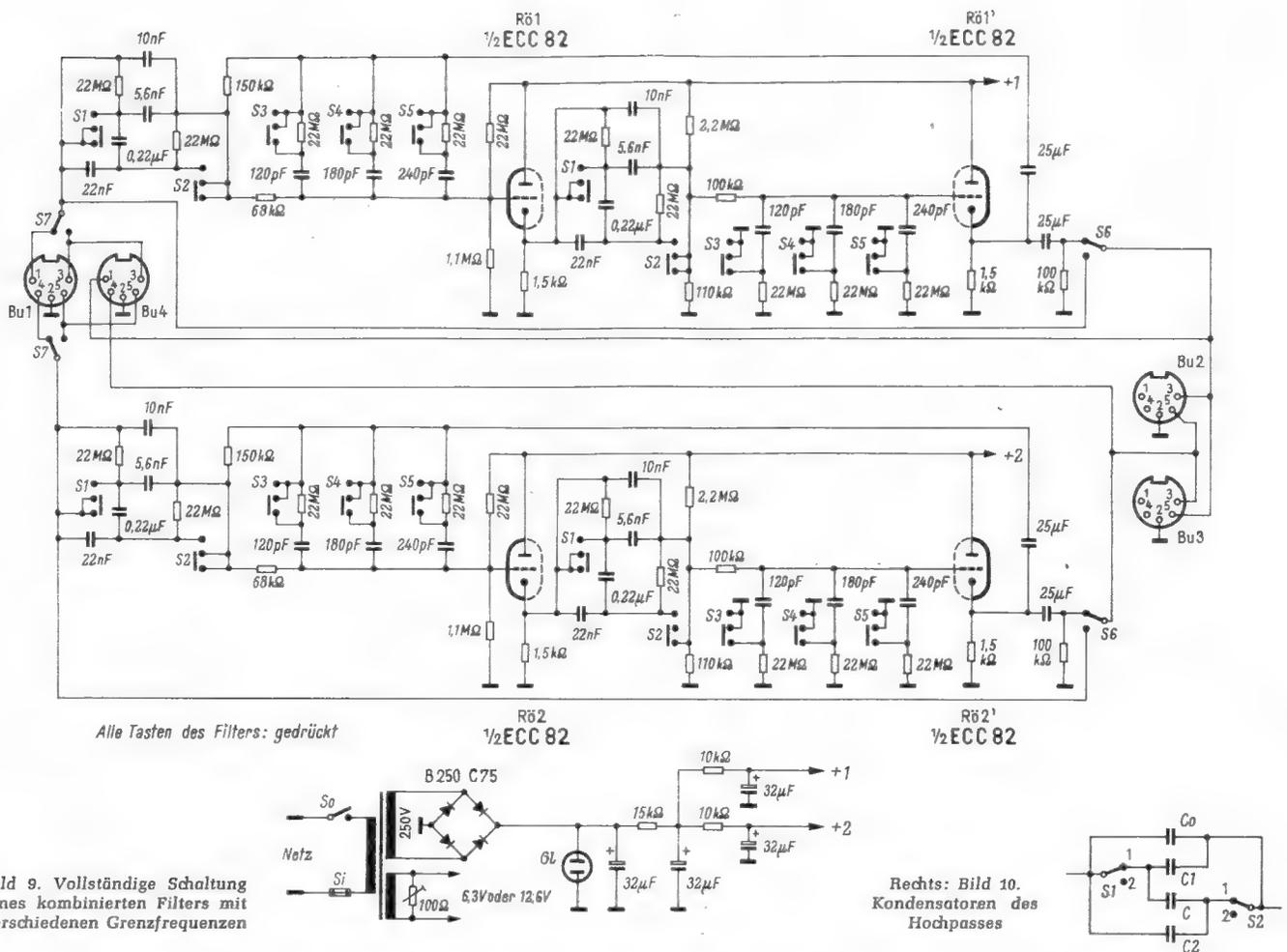


Bild 9. Vollständige Schaltung eines kombinierten Filters mit verschiedenen Grenzfrequenzen

tastenschalters ergeben. Die angegebenen Werte dürften für alle praktisch auftretenden Fälle ausreichen, sie können aber nach Belieben verändert, erweitert oder verringert werden.

### Tiefenfilter

Für den Hochpaß wurden nur zwei Schalter verwendet, so daß sich insgesamt vier Möglichkeiten ergeben. Zum besseren Verständnis sind die für  $C_H = C'_H$  einschaltbaren Kondensatoren mit den zugehörigen Schaltern in Bild 10 getrennt herausgezeichnet. Die hochohmigen Widerstände wurden weggelassen.

Tabelle 1

Gedrückte Tasten	$C_T = C'_T$	Obere Grenzfrequenz $f_o$
keine	0 pF	über dem Hörbereich
S 3	120 pF	≈ 16 kHz
S 4	180 pF	≈ 10,5 kHz
S 5	240 pF	≈ 8 kHz
S 3, S 4	300 pF	≈ 6,5 kHz
S 3, S 5	360 pF	≈ 5,5 kHz
S 4, S 5	420 pF	≈ 4,5 kHz
S 3, S 4, S 5	540 pF	≈ 3,5 kHz

Tabelle 2

Gedrückte Tasten	$C_H = C'_H$	Untere Grenzfrequenz $f_u$
keine	0,26 μF	≈ 5 Hz
S 1	32 nF	≈ 40 Hz
S 2	15,6 nF	≈ 80 Hz
S 1, S 2	10 nF	≈ 120 Hz

Befinden sich beide Schalter in Stellung 1, so liegen alle vier Kondensatoren parallel. Die untere Grenzfrequenz liegt dabei unterhalb des Hörbereichs. Steht Schalter S 1 in Stellung 2 und S 2 in Stellung 1, so ist die Parallelschaltung von  $C_0$  und  $C_2$  wirksam. Beim Vertauschen der Stellungen beider Schalter jedoch die Kombination von  $C_1$  mit  $C_2$ . Nehmen beide Schalter die Stellung 2 ein, so bestimmt  $C_0$  die untere Grenzfrequenz. Die Schalter S 1 und S 2 befinden sich mit S 3, S 4 und S 5 auf einem Drucktastensatz.

Tabelle 2 zeigt die verschiedenen Schaltmöglichkeiten und ihre Auswirkungen auf die untere Grenzfrequenz.

Mit dem Schalter S 6 läßt sich das Gerät überbrücken. Alle Kondensatoren mit Ausnahme der bipolaren Elektrolytkondensatoren 25 μF dürfen nur geringe Toleranzen besitzen (maximal 5%). Im Mustergerät wurden Styroflexkondensatoren verwendet.

### Anschlußmöglichkeiten

Im Bild 9 sind vier Anschlußbuchsen angegeben. Die Buchse Bu 1 dient zur Verbindung mit einem Steuergerät. Im allgemeinen wird Schalter S 7 so eingestellt, daß die Kontakte 3 und 5 am Eingang liegen. An die Anschlüsse Bu 2 und Bu 3 können Endverstärker angeschlossen werden.

Die Buchse Bu 4 dient zum Anschluß eines Tonbandgerätes. Um Störungen zu vermeiden, ist bei stereofonen Aufnahmen aus dem Rundfunk ein Tiefpaßfilter erforderlich. Die Buchse Bu 1 wird mit dem Tonbandanschluß des Steuergerätes verbunden und Schalter S 7 so eingestellt, daß die Kontakte 1 und 4 am Eingang liegen. Um die aufgenommenen Programme ohne Umschal-

ten wiedergeben zu können, sind die Kontakte 3 und 5 der Buchsen Bu 1 und Bu 4 miteinander verbunden.

Bei der Verwendung eines Revox-Tonbandgerätes G 36 erwies es sich als vorteilhaft, auf Spannungsteiler für die Aufnahme zu verzichten. Beim Anschluß an die Buchsen Radio wird die zu hohe Spannung durch eine Gegenkopplung ausgeglichen. Da die Vorverstärker und Rundfunkempfänger beim Verfasser niederohmige Ausgänge (Anodenbasisstufen) besitzen, wurden die Steuergeräte so abgeändert, daß die aufzunehmende Spannung vom Eingangsumschalter ohne Spannungsteilung an die Tonbandbuchse gegeben wird. Bei den meisten Tonbandgeräten ist jedoch eine Spannungsteilung erforderlich. Wegen des niederohmigen Ausgangs der Filterschaltung kann der Spannungsteiler in das Bandgerät eingebaut werden.

Die bei stereofonen Rundfunkaufnahmen auftretenden Differenztöne werden bei gedrückter Taste S 3 völlig ausgeschaltet. Verklärte Höhen und das vielfach vom Sender mitgelieferte Bandrauschen lassen sich mit größeren Kondensatoren im Tiefpaßfilter beseitigen.

Mit dem Schalter S 0 wird das Gerät eingeschaltet. Die Sicherung 250 V/200 mA ist mittelträge. Zum Gleichrichten der Anodenspannung dient ein Flachgleichrichter. Eine Glühlampe liegt parallel zum Ladekondensator, sie zeigt den Betriebszustand und durch das Leuchten nach dem Ausschalten den Zustand des Ladekondensators an. Um das Übersprechen gering zu halten, wurde die Siebkette hinter dem ersten Siebkondensator für beide Kanäle aufgeteilt.

Die Schaltung ist völlig unkritisch, der Aufbau kann daher nach eigenen Vorstellungen vorgenommen werden.

## Zahlen

**157 Millionen Dollar Umsatz** verzeichneten die Hersteller und Verkäufer von Halbleiterprodukten in Europa. An der Spitze der Verbrauchsländer lagen England mit 50 Millionen Dollar (30 Millionen Dollar für militärische Anwendung, 20 Millionen Dollar für industrielle Zwecke und 10 Millionen Dollar für Konsum-Elektronik), gefolgt von der Bundesrepublik mit 36 Millionen Dollar (Aufteilung: 3 - 13 - 20) und Frankreich mit 34 Millionen Dollar (Aufteilung: 10 - 12 - 12).

**Auf 6301 MHz mit 10 kW Leistung** arbeitet eine neue wassergekühlte Wanderwellenröhre der M-O-Valve Co., London, bestimmt für den Sendeteil der Bodenstation Goonhilly Down (England), die zur Zeit für den Verkehr mit dem Synchron-Satelliten HS 303 („Early Bird“) umgebaut wird. Dieser Nachrichten-Satellit soll im Frühjahr 1965 auf eine feste Position über dem Atlantik eingeschossen werden und 24-Stunden-Dauerverkehr zwischen Nordamerika und Europa ermöglichen.

**116 Tonkabinen** stehen in dem größten „Sprachlabor“ der Welt in der Yale University (USA) zur Verfügung. Hier gibt es 5000 Tonbänder mit Lektionen in zwanzig Sprachen; 60 verschiedene Lektionen können gleichzeitig abgespielt werden.

## Fakten

**Eine 41-cm-Farbbildröhre** mit 90° Ablenkung und rechteckigem Bildschirm produziert die japanische Firma Hitachi sierenmäßig unter der Typenbezeichnung 400 RB 22. Die Drei-strahl-Schattenmasken-Röhre ist über die deutsche Auslieferungsfirma Dr. Bürkiin, München, bereits einigen deutschen Empfängerfabriken bemustert worden. Der Röhre wird eine beträchtliche Bildhelligkeit nachgesagt.

**Weitere Farbfernsehversuche** für europäische Experten fanden in der letzten Oktober-Woche in London und im Dezember in Hilversum (Holland) statt. Auf der letztgenannten Tagung will die ad-hoc Arbeitskommission „Farbe“ der Europäischen Rundfunkunion einen Bericht vorlegen, auf dem sich eine Entscheidung über die europäische Farbfernsehnorm auf der CCIR-Tagung im März 1965 in Wien aufbauen läßt. Weitere Bemühungen betreffen Farbfernseh-Weitübertragungen innerhalb Europas nach den drei bekannten Systemen NTSC, Pal und Secam.

**Seit dem 1. Dezember** können die deutschen Fernschreibteilnehmer (Telex) Fernschreibanschlüsse in den USA direkt über 0023 mit nachfolgender Rufnummer anwählen, womit sie der Entwicklung des Fernsprechverkehrs voraus sind. Erreichbar sind die Netze der privaten Fernmeldegesellschaften ITT, RCA Communications Inc., Western Union International und Western Union Telegraph Co. Nur die Teilnehmer des ATT-Netzes in den USA müssen weiterhin über die Handvermittlung Frankfurt (Main) angemeldet werden. Mit Einführung des Selbstwählverkehrs wird die Abrechnung auf volle Minuten (= 12 DM) umgestellt; der bisherige handvermittelte Dienst erhob als Mindestgebühr 36 DM für 3 Minuten.

**Schulinternes Fernsehen** wurde in der Zeit vom 7. bis 19. Dezember unter Leitung von Prof. Dr. H. Heinrichs mit Hilfe einer Kabelfernseh-anlage durchgeführt. Etwa 60 Gäste konnten außer den Schülern daran teilnehmen und einen Einblick in die Geräteausstattung (Mischpult, Monitore in den Klassen, Sendeklassen mit Kameras, Lese- und Schreibgeräte) nehmen. Die Versuche wurden durch die Stiftung Volkswagenwerk finanziert.

**Neue Fernseh-Umsetzer** (Füllsender) des Südwestfunks: der 136. steht bei Todtnau am Hasenhorn (Kanal 5) und der 137. wurde am Steinerberg bei Mayschoß errichtet (Kanal 31). Der 139. am Röderkopf (Kanal 7) und der 140. Fernsehfüllsender im Turm des Schlosses Montabaur (Kanal 42) wurden ebenfalls in Betrieb genommen.

## Gestern und Heute

**84 zukünftige Ton- und Bildtechniker** werden seit Anfang November in dem neuen Gebäude der Schule für Rundfunktechnik, Nürnberg, Wallensteinstraße, unterrichtet. Der Neubau enthält Hörsäle, ein Hörspielstudio, ein Sprecherstudio mit Regie- und Tonträgeräumen, Übungsräume, die Bibliothek, Verwaltungsräume, Tonstudios mit Schneideräumen, Ansager- und Synchronisierstudios, Tonträger- und Bildwerferäume, ein Fernsehstudio, Übungsgalerien für Beleuchter sowie technische Räume. Die Studiendauer beträgt für männliche Techniker drei und für weibliche zwei Semester (mit Abschlußzeugnis). Der Aufnahme geht eine Eignungsprüfung voraus. Die Schule, deren Neubau 4,7 Millionen DM kostete, hält für Interessenten ein Merkblatt bereit.

**Die letzte noch zu errichtende Radaranlage** für den Hamburger Hafen wurde auf der Insel Neßsand in Betrieb genommen. Nach jahrelangen Vorversuchen wurde mit dem Bau der Hafensradar-Kette im Jahre 1958 begonnen. Die Radaranlagen werden ferngesteuert und liefern ihre Signale zur großen Radarzentrale im Hafenslotsen-Gebäude. Die Anlage kostete 9 Millionen DM und wird voraussichtlich im kommenden Jahr Anschluß an die große Radarkette in der Elbemündung mit deren Zentralen in Cuxhaven und Brunsbüttelkoog finden. Damit werden dann durch die größte Schiffssicherungsanlage der Welt über 120 km Fahrwasser durch Landradarstationen überwacht.

## Morgen

**Schulfernsehen im Bereich 2500...2690 MHz** erwägt die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde. Das bisher mit Hilfe von Flugzeugsendern abgewickelte umfangreiche Schulfernsehen im mittleren Westen der USA bedient über 2000 Schulen und Colleges mit zwei Programmen in den UHF-Kanälen 72 und 76 (oberhalb von 800 MHz) und verlangt weitere Kanalzuweisungen. Anstelle der wenigen Flugzeugsender müßte der Schulfernsehbetrieb dann etwa 200 Bodenstationen in einem noch weitgehend unerschlossenen Frequenzbereich aufbauen.

**Die neuen Messehallen 11A** für die Elektronik-Industrie auf dem Gelände der Hannover-Messe umfassen 45 m×80 m und 75 m×80 m in der Fläche, die Firsthöhe beträgt 7,35 m. Die Hallen werden künstlich beleuchtet (kein Tageslicht). Die Stahlkonstruktion soll noch vor Weihnachten gerichtet werden. 500 Firmen mit elektronischen Erzeugnissen im Herstellungsprogramm werden im nächsten Jahr in Hannover ausstellen, darunter - dank des Hallenraum-Zuwachses - 150 zum ersten Male. Auf 200 Ständen werden passive und aktive Bauelemente und auf etwa 150 Ständen Meß-, Prüf- und Regelgeräte gezeigt werden.

**Nicht an die bisherigen Überlegungen** bezüglich der Einführung des Farbfernsehens in Großbritannien fühle sich die neue Labour-Regierung gebunden. Dies teilte der neue Generalpostmeister (Postminister) A. Wedgwood Benn im Unterhaus mit. Die gesamte Rundfunkpolitik der Regierung befinde sich zur Zeit im Stadium der Überlegung und Ausarbeitung, auch müsse auf das steigende Defizit der BBC geachtet werden.

Nr. 24 vom 20. Dezember 1964

**Anschrift für Redaktion und Verlag:** Franzis-

**Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.**

**Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)**

**Fernschreiber/Telex 05-22 301**

## Männer

**Hermann Adam**, München, blickte am 15. Dezember 1964 auf zwei wichtige Ereignisse zurück: Er wurde 50 Jahre alt und vertritt seit 15 Jahren als Repräsentant die Firmen Iso-phon-Werke GmbH Berlin, Sennheiser-electronic Bissendorf, Hannover, und Tuchel-Kontakt



GmbH, Heilbronn/Neckar. Der gebürtige Rheinländer ist seit 1930 in der Rundfunk- bzw. Elektro-Industrie tätig und in Fachkreisen sehr bekannt; er war einer der ersten treuen Freunde, den die FUNKSCHAU und ihr seinerzeitiger Buchvertrieb nach Kriegsende 1945 fanden.

**Paul Stephanblome**, Dortmund, langjähriges Vorstandsmitglied des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes e. V., trat als Präsidialmitglied der Hauptgemeinschaft des Deutschen Einzelhandels aus Protest gegen die von Präsident Effer seiner Meinung nach nicht scharf genug verurteilte Preispolitik der Discounter zurück. Aktuelle Ursache ist der Preiskampf der Warenhäuser in Bochum, Dortmund, Herne, Essen und Recklinghausen als Antwort auf die Eröffnung des Ratio-Marktes Bochum. Die Warenhäuser senkten ihre Preise für Elektro-Haushaltgeräte, Rundfunk- und Fernsehempfänger radikal und brachten nach Meinung von Stephanblome das Preisniveau auf einen Stand, der für den Facheinzelhandel bedrohlich ist.

**Prof. Dr. Hans-Ulrich Harten** scheidet nach achtjähriger Firmenzugehörigkeit aus dem Philips-Zentrallaboratorium Hamburg aus, wo er zuletzt Leiter der Forschungsabteilung Halbleiter war. Sein Hauptarbeitsgebiet waren Forschungen an der Phasengrenze Halbleiter/Elektrolyt. Dr. Harten leistet einen Ruf als Direktor des neuen IV. Physikalischen Instituts an der Universität Göttingen Folge. 1959 erhielt Dr. Harten einen Lehrauftrag an der Universität Hamburg („Ausgewählte Kapitel aus der Physik der Halbleiter“). Die Habilitation des heute 44jährigen erfolgte im Vorjahr.

**Prof. Dr. Dr. Busch**, Darmstadt, wurde durch die Verleihung der Philipp-Reis-Plakette durch die Deutsche Bundespost geehrt. Der Gelehrte hat durch seine Forschungen auf dem Gebiet Kabeltechnik und der Elektronenoptik der Fernmeldetechnik neue Wege eröffnet.

**Th. Heitkamp** wurde mit Wirkung vom 1. September 1964 zum Vertriebsdirektor der Fuba-Antennenwerke Hans Kolbe & Co. ernannt.

## Kurz-Nachrichten

Zum ersten Male bringt die **Schallplattenabteilung von Saba auch klassische Musik** auf Langspielplatten, und zwar das Klarinetten-Quintett von W. A. Mozart und „Johann Sebastian Bach und Söhne“. \* Für die Berliner Ausstellungen, Eigenbetrieb des Landes Berlin, war die **Funkausstellung 1963 ein Verlustgeschäft**; die Erträge lagen bei 1,5 Millionen DM und die Aufwendungen bei 1,71 Millionen DM. \* **Das Moskauer Fernsehen bringt jetzt ein Drittes Fernsehprogramm** für das Stadtgebiet. An vier Tagen der Woche werden u. a. Sprachlehrgänge und populärwissenschaftliche Sendefolgen ausgestrahlt. \* Die vom Zweiten Deutschen Fernsehen im September 1963 gebrachte **Sendung „Auf die Antenne kommt es an“** wurde, wie in einem zusammenfassenden Überblick in Mainz zu hören war, von **600 000 Zuschauern** gesehen; es kamen 258 Zuschriften. \* Im Wirtschaftsfunk des Südwestfunks begann im November eine **Sendereihe unter dem Titel „Kollege Elektronik“**, die sich mit der elektronischen Datenverarbeitung in der Wirtschaft befaßt. Es sind sechs Folgen vorgesehen. \* **Radio Luxemburg verlängerte vom 1. Dezember an sein deutschsprachiges UKW-Programm** (Kanal 33, 97 MHz) bis 24 Uhr, um jene Hörer zu erreichen, die nach dem abendlichen Fernsehen nochmals den Rund-

funkempfänger einschalten. \* Obwohl der wallonische Dienst des belgischen Fernsehens in Kürze nicht mehr mit 819 Zeilen, sondern mit 625 Zeilen senden wird, **erwägt Télé Luxemburg keinen ähnlichen Schritt; dort bleibt man bei 819 Zeilen**. Das für einen späteren Zeitpunkt geplante deutschsprachige Fernsehprogramm wird natürlich mit 625 Zeilen arbeiten. \* Ein **Leistungs-generator für Meß-, Prüf- und Versuchszwecke von Philco leistet 10 W im Bereich 190 MHz...1 GHz**. Das Gerät ist ausschließlich mit Halbleitern bestückt. \* **Für den Service von Farbfernsehempfängern nach dem Secam-System steht in Frankreich jetzt das Prüfgerät „Servochrome“ zur Verfügung**; es liefert alle Signale für die komplette Überprüfung von Secam-Farbfernsehempfängern. \* **50 W Verlustleistung bei 150 MHz hat ein für amerikanische Dienststellen entwickelter Spezialtransistor** von TRW Semiconductors Inc. (Lawndale/Calif., USA). Eine billigere 30-W-Version für die zivile Anwendung soll demnächst lieferbar sein. \* Dank einer Erstausrüstung durch den Bayerischen Rundfunk, durch Industriespenden und Anschaffung aus schulischen Mitteln sind in den letzten Monaten **über 1000 bayerische Schulen mit Empfängern für das Schulfernsehen** ausgerüstet worden.

## Die Industrie berichtet

**BASF:** Am 27. November legte die Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG in Willstätt (Baden-Württemberg) den Grundstein zu ihrer fünften und größten Magnetophonband-Fabrik. Die beiden bedeutendsten Verbraucherkreise sind heute das Heimtongebiet und elektronische Rechenanlagen. Die amerikanische Industrie rechnet für 1970 im Computer-Geschäft mit einem Zuwachs von 70 bis 100%. Mit dem Fabrikneubau will sich die BASF auf diese Entwicklung vorbereiten.

**Brown, Boveri & Cie.:** Die BBC, Mannheim, hat mit der Metrawatt AG, Nürnberg, und deren Beteiligungsgesellschaft, der C. P. Goerz Electro AG, Wien, Abkommen über eine enge Zusammenarbeit auf den Gebieten der Meß- und Regeltechnik getroffen. Nachdem das Mannheimer Unternehmen schon seit längerer Zeit freundschaftlich mit der Hartmann & Braun AG, Frankfurt, zusammenarbeitet, bedeutet dieser Schritt eine Verstärkung der Aktivität von BBC auf diesen Spezialgebieten der Elektrotechnik.

**CSF-Paris:** Die Compagnie Générale de Télégraphie sans fil erhielt vom Institut für Kernphysik an der Justus-Liebig-Universität, Gießen, den Auftrag für einen Linear-Beschleuniger. Er soll eine Energie von 5 bis 65 MeV liefern und einen Spitzenstrom von 2 A erreichen. Die Impulsdauer kann zwischen 6 nsec und 5 µsec mit einer Impulsfrequenz von 12 bis 500 Hz gewählt werden. Ein Ablenkungssystem ermöglicht, das Strahlbündel in vier verschiedene Versuchsräume zu leiten. Die Anlage arbeitet mit einem CSF-Klystron bei 3000 Hz. Ein ähnlicher Linear-Beschleuniger der gleichen Firma wird gegenwärtig an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz aufgestellt.

**Fuba:** Im Werk Salzdorf stellte Fuba eine neue Spritzgußmaschine auf. Sie wiegt 7 t und ist 6 m lang und 2,20 m hoch. Mit ihr können bis zu 700 g schwere Spritzgußteile hergestellt werden. Ein 20-t-Kran war notwendig, um die Maschine an ihren Arbeitsplatz zu bringen. Die Kosten belaufen sich auf fast 100 000 DM.

**Philips:** In den ersten neun Monaten des Geschäftsjahres 1964 stieg der Umsatz des Konzerns (N. V. Philips' Gloeilampenfabriken,

Eindhoven) um 14% auf 4,78 Milliarden Gulden (1 Gulden = 1,10 DM). Der ausgewiesene Reingewinn stieg auf 268 Millionen Gulden (239). Wie der Vorstand mitteilt, hielt sich der Umsatz von Rundfunk- und Fernsehgeräten auf dem europäischen Kontinent auf unverändert hohem Niveau, auch der Absatz von Haushaltsgeräten nahm zu. Die 15prozentige Erhöhung des Einfuhrzolls in Großbritannien war bisher wenig spürbar, weil fast alle Lieferungen für das Weihnachtsgeschäft bereits vorher abgewickelt waren. In einer zusätzlichen Erklärung wurde zum Farbfernsehen die Erwartung ausgedrückt, daß die europäische Industrie 1970 annähernd 700 000 Farbfernsehempfänger wird verkaufen können.

**Siemens:** Das am 30. 9. 1964 zu Ende gegangene Geschäftsjahr 1963/64 erbrachte nach einem vorläufigen Bericht der Geschäftsleitung eine Umsatzzunahme von 500 Millionen (= 10%) auf 6,445 Milliarden DM. Dabei erhöhten sich die Umsätze von S & H um 232 Millionen DM, von SSW um 84 Millionen DM, der übrigen inländischen Gesellschaften um 128 Millionen DM und der ausländischen Gesellschaften um 178 Millionen DM. Der gesamte Auslandsumsatz, zusammengesetzt aus eigenen Exportlieferungen und dem Export der ausländischen Beteiligungen von Siemens, erreichte 2,3 Milliarden DM (1962/63: 2,0 Milliarden DM). Der Bestelleingang hat überall zugenommen, und die Belegschaft stieg im In- und Ausland um 7000 auf 247 000 Mitarbeiter; dieser Zuwachs um 3% lag unter dem Umsatzanstieg. Die Investitionen sind gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen, sie übersteigen jedoch nach wie vor erheblich die Abschreibungen. Im Berichtsjahr wurden 250 Millionen DM kurzfristige Finanzschulden zurückgezahlt; die Bilanzstruktur hat sich verbessert. Die Ertragslage entwickelte sich besser als erwartet. Der Jahresabschluß 1963/64 wird den Aufsichtsräten beider Stammhäuser am 2. Februar vorgelegt werden. Als Termin für die nächste ordentliche Hauptversammlung ist der 16. März 1965 vorgesehen.

Das Wernerwerk der Siemens & Halske AG in Regensburg, in dem hauptsächlich Transistoren und Dioden hergestellt werden, wird erweitert. Die Gesellschaft hat kürzlich mit der

## Schallplattenmarkt Südamerika

In den lateinamerikanischen Staaten von Mexiko bis hinunter nach Argentinien ist Volksmusik und populäre Musik (fachlich „Pop“ genannt) vorherrschend; der Anteil der wirklichen Klassik ist von Land zu Land schwankend, er geht aber kaum irgendwo über 10 bis 12% der verkauften Schallplatten hinaus. Die hohe Musikalität und der angeborene Sinn für Rhythmus und Melodie, dazu die für den Gesang so hervorragend geeignete spanische bzw. portugiesische Sprache (Brasilien) verlangen von den Schallplattenproduzenten einen hohen Qualitätsstandard. So etwa äußerte sich der Exportleiter der Deutschen Grammophon Gesellschaft (DGG), Ellrich, nach Rückkehr von einer Sieben-Wochen-Reise durch Mittel- und Südamerika, wo er zusammen mit dem Geschäftsführer der DGG, Direktor Hellmut Haertel, neue Kontakte knüpfte und Geschäftsfreunde besuchte. Die DGG bringt mit teils eigenen, teils befreundeten Firmen auf dem lateinamerikanischen Kontinent jährlich etwa 600 Titel heraus, davon sehr viele Eigenaufnahmen aus den Ländern Südamerikas, teilweise aber auch durch Lieferung von Matrizen im Lizenzabkommen. Tonbänder mit im Bundesgebiet produzierten Aufnahmen werden nicht verschickt, um den Partnern in Südamerika, die zum Teil technisch noch nicht den in Europa üblichen Stand erreichen, den für die Qualität der Platte sehr wichtigen Überpielvorgang auf Lackfolie mit anschließender Galvanik zu ersparen.

Noch immer werden in Südamerika Schellackplatten mit 78 U/min gepreßt; allerdings geht ihr Anteil schnell zurück. Stereo-Platten werden mehr und mehr gekauft, nachdem die teureren Abspielanlagen nur noch mit Stereo-Tonkopf und -NF-Verstärkern geliefert werden.

Der direkte Export von Schallplatten aus Europa ist nur nach wenigen Ländern möglich; er ist dann in der Regel auf Klassik im strengen Sinne beschränkt. In Argentinien beispielsweise, dessen hohe, in Buenos Aires konzentrierte Musikkultur (Theatro Colón) bekannt ist, kostet eine deutsche Langspielplatte ein Mehrfaches vom deutschen Preis als Folge der horrenden Zollbelastung.

Die Herren der DGG organisierten in Lima (Peru) eine Tagung ihrer lateinamerikanischen Vertreter, Repräsentanten und Lizenznehmer, um den gegenseitigen Austausch der Aufnahmen zu fördern.

Umgekehrt wird die Übernahme von lateinamerikanischer Volksmusik und von Aufnahmen allgemein bekannter Rhythmen, etwa argentinischer Tangos, zum Vertrieb in Europa zur Zeit untersucht. Einige südamerikanische Polydor-Aufnahmen des Quintetto Contrapunto (Venezuela) mit Volksmusik und der Los Claudios (Argentinien) mit lateinamerikanischer Barmusik sind recht aussichtsreich. Übrigens hat Freddy jetzt seine erste Platte in spanischer Sprache eingesungen – eine weihnachtliche Aufnahme, die noch rechtzeitig in Südamerika zur Verfügung steht.

Ellrich hatte Südamerika vor sieben Jahren zum letzten Male bereist; er stellte insgesamt, trotz der vielen Hemmnisse, die aus den politischen Verhältnissen und aus den Schwierigkeiten mit der Währung nahezu aller Länder (Devisenmangel!) resultieren, einen deutlichen Aufschwung fest. Zur Zeit zeigen sich u. a. die ersten positiven Auswirkungen des Zusammenschlusses der Zentralamerikanischen Staaten zur Central America Free Trade Association (CAFTA), die in ihrer Anlage mit der Europäischen Wirtschafts-Gemeinschaft vergleichbar ist.

Stadt Regensburg einen dahingehenden Vertrag abgeschlossen. Im Wernerwerk in Regensburg sind jetzt annähernd 2500 Personen beschäftigt.

# FUNKSCHAU

mit Fernseh-Technik und Schallplatte und Tonband

Fachzeitschrift für Funktechniker

Redaktion:

Otto Limann, Karl Tetzner und Joachim Conrad

36. Jahrgang

1964



FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

# Sachgebiet-Verzeichnis des Hauptteils

Das nachstehende, nach Sachgebieten unterteilte Inhaltsverzeichnis enthält sämtliche Aufsätze des Hauptteils, jedoch wurden Kurz-Notizen von reinem Nachrichten-Charakter nicht aufgenommen, andere Kurzmeldungen sind mit (K) bezeichnet. Zahlreiche Aufsätze erscheinen dabei in mehreren Rubriken. Um ein rasches Auffinden zu erleichtern, stellen wir dem eigentlichen Sachverzeichnis eine Übersicht der Sachgruppen voran. Bei der Suche nach bestimmten Themen wird zweckmäßig auch in den Rubriken Ingenieur-Seiten und Funktechnische Arbeitsblätter nachgeforscht.

Die erste Zahl bezeichnet das Heft, die zweite, hinter dem Schrägstrich, die Seite des Hauptteils.

<b>Allgemeines</b>	<b>Elektronik</b>	<b>Halbleiter</b>	<b>Schaltungssammlung</b>
<b>Antennen</b>	<b>Elektronische Musik</b>	<b>Ingenieur-Seiten</b>	<b>Sendetechnik</b> siehe Kommerzielle Technik
<b>Antennen-Service</b>	<b>Fernsehempfänger</b>	<b>Kommerzielle Technik</b> siehe auch Fernsehtechnik	<b>Service-Technik</b> siehe auch Fernseh-Service und Werkstattpraxis
<b>Ausbildung</b> siehe Berufsausbildung	<b>Farbfernsehtechnik</b>	<b>KW-Amateurtechnik</b>	<b>Stereotechnik</b>
<b>Aus der Welt des Funkamateurs</b> siehe KW-Amateurtechnik	<b>Fernsehsender</b> siehe Fernsehtechnik	<b>Meßtechnik</b>	<b>Stromversorgung</b>
<b>Auslandsberichte</b> siehe auch Ausstellungen	<b>Fernseh-Service</b>	<b>Phonotechnik</b>	<b>Tabellen</b>
<b>Ausstellungen und Tagungen</b>	<b>Fernsehtechnik</b> (Allgemeines, Sende- und Studiotechnik)	<b>Reiseempfänger</b> siehe Auto- und Reise- empfänger	<b>Tagungen</b> siehe Ausstellungen
<b>Auto- und Reiseempfänger</b>	<b>Fernsteuerung</b>	<b>Röhren</b>	<b>Tonbandtechnik</b>
<b>Bauanleitungen</b>	<b>Fertigungstechnik</b>	<b>Rundfunk-Heimempfänger</b>	<b>Verstärker</b> siehe auch Elektroakustik
<b>Bauelemente</b>	<b>Für den jungen Funktechniker</b> siehe Grundlagen	<b>Rundfunktechnik</b>	<b>Werkstattpraxis</b> siehe auch Fernseh-Service und Service-Technik
<b>Berufsausbildung</b>	<b>Geräteberichte</b>	<b>Satelliten</b>	
<b>Elektroakustik</b> siehe auch Phonotechnik, Stereotechnik, Tonband- technik, Verstärker	<b>Grundlagen</b>	<b>Schallplatte und Tonband</b> siehe Phonotechnik bzw. Tonbandtechnik	
<b>Allgemeines</b>			
Bestimmungen über die Teilnahme am Rundfunk und Amateurfunk 13/4947	Verkleinerung von Schaltungen 10/251		<b>Antennen-Service</b>
Bildformat 3 : 4 oder 4 : 5 22/585	Verstärkerstufen aus der Retorte 18/477		Antennenkabel mit Belag 16/450
Dünnschichttechnik und Festkörperschaltkreise 10/251	Weißes Rauschen gegen Zahnschmerzen (K) 1/2		Bild verrauscht - Ton verzerrt 2/49, 16/449
Elektronik-Ausbildung, wo stehen wir heute? 4/77	Weltraumforschung ist not! 23/609		Feldstärke schwankt 16/450
Elektronikmechaniker und Rundfunktechniker 21/557	Wissenschaft und Industrie 13/343		Frequenzumsetzer. Störung durch benachbarte F. 16/449
Elektronische Meßtechnik 7/157	Zentrallaboratorien von Philips in Deutschland 22/599		Geisterbilder 16/450
Empfänger-Tabellen einst und jetzt 19/505	Zuverlässigkeit der Elektronik 11/279		Helligkeitsschwankungen 16/449
Farad. Wir nähern uns dem F. 2/26	3 Billionen Hertz sind noch frei 6/129		Kabel „vernagelt“ 2/50
Farbfernsehen: Die Weichen werden gestellt 15/399	40 Jahre Valvo 7/163		Moiré durch Nachbar-ton-Störungen 2/49
- ein Vergleich mit der HF-Stereofonie 22/583			Steckdosen für wahlweisen Anschluß 2/49
- Norm-Entscheidung in Zeitnot? 5/105	<b>Antennen</b>		Zimmerantenne in moderner Form 2/50
Fernsehraster und Empfangs-Bildfläche 22/585	Abzweigdose mit einstellbarer Dämpfung (K) 2/26		
Fernsehtechnik und Elektronik in England 8/185	Antennenanlage mit Sperrkreiskette für Orts- sender 9/232		<b>Auslandsberichte</b>
Fernsehübertragung aus Tokio 24/643	Antennenbau für das Dritte Fernsehprogramm 9/233		England, Fernsehtechnik und Elektronik in E. 8/185
Festkörperschaltkreise und Dünnschichttechnik 10/251	Antennenfragen beim Stereo-Rundfunkempfang 9/229		- Großbritannien zeigt seine Elektronik 13/345
Forschung und Entwicklung bei Philips 22/599	Antennen im Weltraum aufblasbar (K) 9/210		Frankreich, Internationaler Bauelementesalon in Paris 6/131
FUNKSCHAU-Gespräch: Besuch in einer großen Tonbandgerätefabrik 22/587	- und Zubehör in Hannover 12/315		Japan, Fernsehübertragung aus Tokio 24/643
-: Neues und Interessantes vom Autosuper 20/531	Bestimmungen über Gemeinschaftsantennen 14/371		Kolumbien, Rundfunk und Fernsehen in K. 23/611
-: Service-Werkstatt heute 14/375	Diversity-Empfang mit einer Antenne (K) 23/610		Schweiz, Fernsehen in der Sch. 11/281
-: Transistoren im Heim-Fernsehempfänger 17/461	Empfangsantennen. Über Kennwerte für E. 3/55		- erste Farbfernsehtagung in der Öffentlichkeit 14/373
Funktechnik auf Briefmarken (K) 8/186	- Technik. Leistungs- statt Spannungsangaben in der E. 2/27		- Hi-Fi- und Stereotagung in Zürich 13/352
Gemeinschafts-Antennen werden genehmigungs- pflichtig 14/371	Fernseh-Empfang in der Nahzone von UHF-Sen- dern 18/487		Südamerika, Erfahrungen mit der Hochfrequenz- Stereofonie 13/349
Halbleiter-Technologie, Entwicklungstendenzen 6/134	Gemeinschafts-Antennen werden genehmigungs- pflichtig 14/371		<b>Ausstellungen und Tagungen</b>
Hannover-Messe 1964: Zweimal Elektronik 9/209	Hochleistungsantenne für einen Kanal (K) 4/78		Bauelementesalon in Paris 6/131
Hannover-Rückblende 12/303	Hochfrequenzkabel für große Leistungen (K) 13/344		Deutsche Kinotechnische Gesellschaft, Jahres- tagung 8/193
Impulse 24/641	Kanalsperre für den UHF-Bereich. Eine durch- stimmbare K. 9/225		Electronica in München 22/597
Kanal - Frequenz - Wellenlänge 23/636	Leistungs- statt Spannungsangaben auch in der Empfangsantennentechnik 2/27		Farbfernsehtagung in Zürich 14/373
Kybernetik, Halbleiter und Laser, VDE-Tagung 21/559	Logarithmisch-periodische Breitband-Dipol- antenne und ihre Dimensionierung 18/491, 20/543		Hannover, Messeberichte
Lehrmaschinen: neue Aufgabe für die Elek- tronik 2/25	Parabol-Antenne, Herstellung nach Maß (K) 23/610		-: Antennen und Zubehör 12/315
Physiologische Akustik 20/529	Radarantenne. Leichtgewichts-R. (K) 8/186		-: Bauelemente 12/320
Röhren weiterhin im Fernsehempfänger 1/1	Sperrkreise für starke Ortssender 9/232		-: Elektroakustik 12/311
Rundfunk-Empfangs-genehmigungen 13/4947	- Durchstimmbare Kanalsperre für den UHF- Bereich 9/225		-: Fernsehempfänger 12/305
Satelliten-Erdefunkstelle Raisting, Stand und Zu- kunft 22/581	Stereo-Rundfunkempfang, Antennenfragen 9/229		-: Meßtechnik 12/322
Stereo-Hörspiel. Gedanken zum S. 17/453	UHF-Empfang in der Nahzone 18/487		-: Professionelle Technik 12/327
Technik und Bildung 16/425	- Parabol-Reflektor-Antenne (K) 14/372		-: Röhren und Halbleiter 12/317
Tonbandgeräte kritisch betrachtet 3/53	VDE-Bestimmungen für Antennenanlagen 0855 Teil 2 14/388		-: Rundfunkempfänger und Stereo-Steuergeräte 12/309
Typenbezeichnungen für Röhren und Halbleiter 15/417	Wendelantenne, neuartige (K) 9/210		-: Vorschau 9/248, 9/597
VDE-Bestimmungen für Antennenanlagen 0855 Teil 2 14/388			Hi-Fi- und Stereotagung in Zürich 13/352
			Japan in Hamburg 16/427
			Leipzig, Elektronik auf der Messe 8/195
			Mikroelektronik-Tagung in München 22/597
			Studiotechnik und elektroakustische Meßtechnik. DKG-Tagung 8/193
			VDE-Tagung in Nürnberg 21/559
			Verkehrsüberwachung zur Hannover-Messe 19/507

## Auto- und Reiseempfänger

- Allbereichs-Transistor-Reiseempfänger Nordmende-Globetrotter 9/244
- Automatik-Autosuper Blaupunkt-Köln 14/391
- Autoempfänger. Neues und Interessantes vom A. 20/531
- Autosuper + Tonbandspieler = Sabamobil 6/130, 8/201
- Ferritantenne für das 49-m-Band (K) 12/304
- Globetrotter, ein Allbereichs-Transistor-Reiseempfänger 9/244
- Köln, ein Automatik-Autosuper 14/391
- Nicolette, ein Reiseempfänger 21/575
- Reiseempfänger-Neuheiten 5/123, 7/179
- Sabamobil TK-R 15, ein Kassetten-Tonbandgerät mit Rundfunkteil 8/201
- Stabilisierungsschaltungen in Transistorempfängern 22/591, 24/642
- T 1000, ein Universalempfänger 13/363
- Transistorgerät mit eingebauter Kamera (K) 15/402

## Bauanleitungen

- Echo- und Nachhall-Erzeuger, Grundlagen für den Selbstbau 8/135
- Elektronenblitzgerät mit Steuerautomatik 2/43
- Empfänger-Bausatz Kamerad 11/287
- LC-Meßgerät. Einfaches netzunabhängiges L. 4/83 – mit fünf Bereichen 15/403 – mit Transistoren 2/29
- Misch- und Nachhallverstärker, einfacher 11/285
- Nf-Verstärker. So baut man einen N. 2/35, 7/158, 10/252
- Oszillograf. Ein triggerbarer Klein-O. 21/563 –, Transistor-O. für Service-Fahrzeug 18/479
- Rechteckgenerator für hohe Ansprüche 3/65
- Stereo-Anlage in Bausteinweise 5/117
- Tonbandgerät. Älteres T. durch neue Köpfe modernisiert 24/653
- Transistor-Balkengenerator 19/509
- Oszillograf für Service-Fahrzeug 18/479
- Universal-Netzgerät UHM 3, elektronisch stabilisiertes 15/407
- Viefachinstrument mit Transistor-Verstärker 16/435, 23/610
- 12-W-Verstärker für elektrische Musikinstrumente 21/569
- 15-W-Monoverstärker 2/35, 7/158, 10/252

## Bauelemente

- Akkumulator – kleiner als eine Erbse (K) 18/478
- Bauelemente auf der Electronica 22/597 – in Hannover 12/320
- Elektrolytkondensator innen betrachtet 23/615
- Ferritantenne für das 49-m-Band (K) 12/304
- Festkörper-Schaltkreise, Schaltelemente der Zukunft 9/212
- Fotowiderstände in Ela-Anlagen 12/335 – in Steuerschaltungen 19/519
- Hochspannungs-Prüfspitzen (K) 24/658
- Hybrid-Drehkondensator (K) 1/12
- Induktivitäten, hochkonstante 7/170
- Induktivitätsänderung durch Vormagnetisierung 10/256
- Kaltgerätestecker (K) 3/68
- Kühlkörper für Hochleistungs-Transistoren (K) 4/96
- Kunstfolienkondensatoren, metallisierte (K) 11/280
- Kunststoffteile guter Formbeständigkeit (K) 7/170
- Lumineszenz-Bänder (K) 19/506
- Magnetostruktive Laufzeitglieder 17/470
- Meßklemmen, hochwertige (K) 20/540
- Metalloxyd-Schichten als Widerstandsmaterial 9/236
- Miniatur-Siliziumdioden, lötfeste 22/602
- Netztransformatoren für Transistorspeisung (K) 4/86
- Quarz-Einmaleins 4/89 – Filter mit einstellbarer Bandbreite 10/265
- Rasterpapier, maßhaltiges (K) 7/170
- Selbstklebende Bänder zum Entwerfen von geätzten Schaltungen 24/660
- Siliziumgleichrichter im Kunststoffgehäuse (K) 10/264
- Stecker, korrosionsbeständige (K) 14/372
- Tastenschalter, verschließbar 3/68
- Trägerahmen für gedruckte Leiterplatten 3/88
- Unterbau-Instrumente (K) 2/32
- Wärmeleitpaste für Halbleiter (K) 24/642
- Widerstände aus Metalloxyd-Schichten 9/236
- Zeilentransformator, leicht zerlegbar 23/632

## Berufsausbildung

- Ausbildung – aus der Sicht des Handwerks 2/27
- Elektronik-Ausbildung, wo stehen wir heute? 4/77
- Elektronikmechaniker und Rundfunktechniker 21/557
- Lehrmaschinen: neue Aufgabe für die Elektronik 2/25
- Sprachlehranlage mit Tonbandkassetten (K) 23/610

## Elektroakustik

- Acht-Kanal-Aussteuerungsmesser für Schallplattenaufnahmen 14/379
  - Amerikanische Hi-Fi-Geräte 15/411, 20/532
  - Belstereo, eine einfache Stereoanlage 2/33
  - Dynamikkompression, fotoelektrische 2/34
  - Dynamische Kopfhörer 5/116
  - Echo- und Nachhall-Erzeuger, Grundlagen für den Selbstbau 8/135
  - Ela-Technik in Hannover 12/311
  - Elektroakustische Anlagen im Theater 14/378
  - Elektrostatische Breitband-Lautsprecher, Selbstbau (K) 2/28
  - Fotoelektrische Dynamikkompression 2/34
  - Fotowiderstände in Ela-Anlagen 12/335
  - Frequenzweiche für Lautsprecher, dreikanalige 11/286
  - Hall-Einrichtung im Tonbandgerät 23/617 –, Selbstbau einer einfachen H. 23/617
  - Hallverstärker verbessert Monowiedergabe 3/69
  - Haspel für Mikrofonkabel 15/412
  - Hi-Fi-Geräte aus Amerika 15/411, 20/532 – Lautsprecherbox, einfache L. und ihr Frequenzgang 17/465
  - Hoch- und Tieftonblende zum Nachrüsten 12/338
  - Kopfhörer mit praktischen Anschlußsteckern 12/336
  - Laterna magika – ein Beispiel vielseitiger Elektroakustik 11/283
  - Lautsprecherweiche, dreikanalige 11/286
  - Lautstärkeinsteller, spannungsgesteuerter (K) 2/38
  - Leistungsanzeiger für Tonfrequenzverstärker 18/494
  - Mikrofon M 64 2/37 – MD 421 9/234 – Stativ mit Hafffuß 13/355 – Übertrager im Stecker 2/37
  - Misch- und Nachhallverstärker, einfacher 11/285
  - Monowiedergabe mit dem Hallverstärker verbessert 3/69
  - Nachhall-Gerät HVS 1 7/174 – Verstärker, einfacher 11/285
  - Nf-Verstärker. So baut man einen N. 2/35, 7/158, 10/252 – Vorverstärker mit Kaskoden-Stufe 18/494 – Vorverstärker mit Katodenkopplung 14/390, 20/530
  - Physiologische Akustik 20/529
  - Raumakustische Probleme in Modellversuchen gelöst (K) 7/174
  - Raumhall-Einrichtung, einteilige (K) 2/28
  - Rausch- und Rumpelfilter, steifflankige R. 7/171, 24/651
  - Reporter-Mikrofon für Batterie-Tonbandgeräte (K) 13/344
  - Sprachmikrofon und Kabelübertrager in Kleinausführung 2/37
  - Standard-Bauteile für Studioanlagen 9/243
  - Steifflankige Rausch- und Rumpelfilter 7/171, 24/651
  - Stereo-Anlage Belstereo 2/33 – in Bausteinweise 5/117
  - Stereo-Steuergerät mit steifflankigen Rausch- und Rumpelfiltern 7/171 – Verstärker X 101 C 16/445
  - Studio-Richtmikrofon MD 421 9/234
  - Tauchspulenmikrofon M 64 2/37
  - Tonfrequenz-Servicegerät, kombiniertes (K) 23/610
  - Transistorverstärker als Bausteine 4/95 – diodengekoppelt (K) 2/32
  - Universalverstärker für Tanzkapellen (K) 2/34
  - Wiedergabe tiefer Frequenzen in kleinen Wohnräumen. Zum Problem der W. 4/91
  - 12-W-Verstärker für elektrische Musikinstrumente 21/569
  - 15-W-Mono-Verstärker 2/35, 7/158, 10/252
  - 35-W-Verstärker mit 4 x EL 84 18/493
  - 200-W-Transistor-Leistungsverstärker (K) 12/319
- ## Elektronik
- Ärztliche Untersuchung mit Radar und Ultraschall (K) 3/54
  - Akustisches Alarmgerät (K) 5/106

- Alarmanlagen, elektronische 18/432
- , akustische (K) 5/106
- Beleuchtungsmesser 6/143
- Dämmungsschalter 10/269
- Dia-Projektion. Zeitgeber zur automatischen D. 7/176
- Drehzahlmesser. Elektronischer D. für Kraftwagen 5/120, 12/338, 15/414
- Drehzahl- und Geschwindigkeitsmessungen 18/499
- Dunkelkammer-Thermometer (K) 2/44 – Zeitschalter mit Kaltkathodenröhren 3/60, 7/164
- Dynamikregler. Optisch-elektronischer D. für Tonbandaufnahmen 5/115
- Eiswarngerät für Kraftfahrzeuge (K) 3/54
- Electronica in München 22/597
- Elektronenblitzgerät mit Steuerautomatik 2/43
- Elektronik in der Unfallmedizin 18/500 – in England 8/185
- Elektronische Drehzahlmesser für Kraftwagen 5/120, 12/338, 15/414 – Grundsicherungen, Kippspannungs- und Impulserzeuger 16/429, 17/467, 18/497 – Schaltungen mit Fotozellen 8/143, 7/175, 8/197, 10/269, 11/294, 13/357, 14/389, 15/413, 16/437, 17/469, 18/499, 19/519, 20/547, 21/567
- Fotowiderstände in Ela-Anlagen 12/335 – in Steuerschaltungen 19/519
- Großbritannien zeigt seine Elektronik 13/345
- Helligkeitssteuerungen 19/519
- Infrarot-Teleskop entdeckt kalte Sterne (K) 8/200
- Japanisches Ausstellungsschiff in Hamburg 16/427
- Kippspannungs- und Impulserzeuger 16/429, 17/467, 18/497
- Ladegerät mit Abschalt-Automatik 8/200, 9/226
- Laserstrahl als Werkzeug (K) 13/344
- Laser-Technik, Festkörper- und Gas-Laser 21/560
- Lichtelektrische Zähler 17/470
- Lichtgesteuerte Generatoren 17/469
- Lichtrelais mit Kaltkathoden-Röhren 14/389 – mit Thyatron-Schaltverstärker 13/357 – mit Wechselstrom-Verstärker 18/437 –, verstärkerloses 13/357
- Lichtschranken 17/469
- Lumineszenz-Bänder (K) 19/506
- Magnetostruktive Laufzeitglieder 17/470
- Mikroelektronik-Tagung in München 22/597
- Multivibrator, emittiergekoppelter 21/568
- Optisch-elektronischer Dynamikregler für Tonbandaufnahmen 5/115
- Orchesterklänge aus einem Musikinstrument (K) 11/280
- Schaltungen für Fotozwecke 11/294
- Überwachungs- und Sortiergeräte 18/499
- Zenerbrücke, temperaturkompensiert 8/192
- Zündanlage mit Transistoren 3/56, (K) 16/432
- Zuverlässigkeit der Elektronik 11/279

## Farbfernsehtchnik

- Europäische Farbfernsehnorm als Ziel 14/373
- Farbfernseh-Bildröhren nach dem Elektrolumineszenzeffekt 17/459 – Empfangstechnik. Probleme der F. 7/159 – Großprojektor für Schwarzweiß-Bilder (K) 23/610 – Labor im WDR. Aufgaben und technische Einrichtungen 7/161 – Norm-Entscheidung in Zeitnot? 5/105 – Überwachungsempfänger (K) 1/20
- Farbfernsehen: Die Weichen werden gestellt 15/399
- Rechteck-Farbbildröhren, die ersten (K) 21/558
- 36-cm-Farbbildröhre (K) 3/54

## Fernsehempfänger

- Allbereich-Fernseh-Kanalwähler T 18 9/219 – Tuner von Blaupunkt 20/535 – Tuner von NSF 1/11
- Doppelumsetzung erspart Kanalwähler 20/533
- Einblocktuner 1/11, 9/219, 20/535
- Fernsehempfänger Capri 303 5/121 – FE 104 P 11/295 – für die Saison 1964 8/187 – für Lehr- und Demonstrationszwecke 22/586 – in Hannover 12/305 – Schaulands T 154 Automatik 15/415
- FTZ-Prüfnummern für Fernsehempfänger 21/\*1545
- Groß-Druckplatte im Fernsehempfänger 6/151
- Konstrukteure erleichtern die Servicearbeit 9/241
- Schaltungs-Einzelheiten neuer Telefunktengeräte 8/187
- Röhren weiterhin im Fernsehempfänger 1/1
- PCF 801 im VHF-Kanalwähler 2/39

Störstrahlungsmessung an Fernsehempfängern 9/217  
 Stromversorgungsteil. Automatischer S. für ein Batterie-Fernsehgerät 9/226  
 Tragbares Fernsehgerät FE 104 P 11/295  
 Transistoren im Heim-Fernsehempfänger 17/461  
 - in deutschen Fernsehgeräten 6/151, 11/280  
 Transistor-Fernsehempfänger aus Schweden (K) 10/252  
 Tuner für vier Bereiche 1/11, 9/219, 20/535  
 UHF-Nachrüstung mit Transistor-Tuner (K) 13/304  
 VHF-Fernsehempfang mit Doppelumsetzung 20/533  
 - -Kanalwähler mit AF 180 3/57  
 - -Kanalwähler mit Transistoren 6/151, 11/280  
 - -Variometertuner von Graetz 9/222  
 Videoverstärker mit dem Transistor BF 109 5/111  
 Zeilenausgangsübertrager mit Selengleichrichter (K) 15/400  
 Zeilentransformator, leicht zerlegbar 23/632

## Fernseh-Service

Arbeitsweise und Erfahrungen in der Fernsehreparaturtechnik 22/603  
 Bildablenkung fehlerhaft 1/21  
 Bildhöhe zu gering 20/556  
 Bild läuft zeitweise 17/473  
 - negativ 8/205  
 - pumpt 23/637  
 - seitlich verschoben 12/340  
 - setzt aus 5/153  
 - synchronisiert schlecht 8/205, 11/299  
 - verwaschen 8/206  
 - verzerrt 11/299  
 - zittert 9/247, 14/395  
 Bildröhren-Fehler, seltener 18/501  
 - Hilfe für verbrauchte B. 17/474  
 Bildschirm dunkel, kein Ton 18/501  
 Bildsynchronisation fehlte 4/101  
 Boosterdioden scheinbar fehlerhaft 9/247  
 Brummen in der Zwischenfrequenz 11/299  
 Brummstörung 1/21, 18/501  
 Brummunterdrückung. Fehler der B 1/22  
 Chemie aus der Spray-Dose 23/638  
 Elektrodenschluß der Endröhre zerstört Videodiode 6/154  
 Empfänger setzt zeitweise aus 9/247  
 Fernbedienung fehlerhaft 20/556  
 Fernseh-Service - praktisch und rationell 7/165 8.189  
 Funkenstrecke auf der Printplatte 8/205  
 Funkenüberschläge und Unschärfe 18/502  
 Helligkeit ausreichend trotz Fehler im Zeilentransformator 9/247  
 - fällt aus 4/101  
 - fehlt 6/154, 9/247, 23/637  
 - schwankt zeitweise 6/153  
 - setzt rhythmisch aus 12/340  
 - zu gering 14/395  
 Hochspannung durch Verschmutzung ausgefallen 20/555  
 - fehlt 4/102, 6/154  
 - zu gering 9/248, 18/501  
 Hochspannungsdioden als Rauschgenerator 17/473  
 Horizontales Zappeln 14/396  
 Isolationsfehler auf der Leiterplatte 11/299  
 Jochstecker mit Kriechstromweg 14/395  
 Kanalwähler defekt 17/473  
 Koinzidenzstufe arbeitet instabil 8/205  
 Kondensatorfehler, eigenartige 6/153  
 Kondensatorschluß 8/205  
 Kontrast mangelhaft 1/21  
 - zu gering 4/102  
 Nachstimmröhre ausgefallen 17/473  
 Netzteil. Kondensatorschluß im N. 23/637  
 Niedervolt-Elektrolytkondensatoren sind zu beachten 1/21  
 Notizen eines Fernsehtechnikers 22/603, 23/631, 24/663  
 Pentode arbeitet als Triode 8/206  
 Plastisches Bild 23/638  
 Regelspannung zu hoch 23/637  
 Röhrenfehler 11/300  
 Senkrechter Strich 6/153  
 Serienheizung setzt aus 12/339  
 Signalgeber mit Transistoren 5/110, 24/657  
 Sperrschwinger mit zwei Fehlern 6/153  
 Synchronisation fehlerhaft 18/502  
 Stecker der Ablenkeinheit mit Feinschluß 1/22  
 Störaustastung fehlerhaft 1/22  
 Strich am oberen Bildrand 20/555  
 Taströhre arbeitet nicht 4/102  
 Temperaturabhängige Diode 4/101  
 UHF-Empfang fällt aus 18/502

Vertikalablenkung fehlerhaft 12/339  
 - zu groß 18/501  
 Vertikalsynchronisation mangelhaft 1/22  
 Zeilen-Endröhre mit Thermokontakt 20/555  
 - -Generator schwingt nicht an 9/248, 12/339  
 - -Synchronisation instabil 11/299, 18/501  
 - -Synchronisierung ausgefallen 12/339  
 - -Transformator fehlerhaft 4/101  
 - -zerrissen 20/555  
 Zf-Abgleich nicht optimal 14/395

## Fernsehtechnik

Bildformat 3 : 4 oder 4 : 5 22/585  
 Bildröhre mit 25-Zoll-Diagonale (K) 21/558  
 Doppelumsetzung erspart Kanalwähler 20/533  
 Farbfernseh-Großprojektor für Schwarzweiß-Bilder (K) 23/610  
 Fernseh-Empfang in der Nahzone von UHF-Sendern 18/487  
 - -Kamera als Baukasten (K) 3/54  
 - -Kamera für rauhen Betrieb (K) 14/372  
 - -Kamera in der Weltraumforschung 17/458  
 - -Raster und Empfangs-Bildfläche 22/585  
 - -Richtfunknetz der Bundespost 17/455, 18/485, 24/659  
 - -Sender elektronisch ferngesteuert (K) 8/186  
 - -Technik in England 8/185  
 - -Telefon (K) 15/400  
 - -Übertragung aus Tokio 24/643  
 - -U-Wagen für den Münchener Verkehr 23/614  
 Fernsehen in der Mikroskopie 9/216  
 - in der Schweiz 11/281  
 FTZ-Prüfnummern für Fernsehempfängern 21/\*1545  
 Miniatur-Fernsehkamera für Satelliten (K) 1/2  
 Notizen eines Fernsehtechnikers 22/603, 23/631, 24/659  
 Plumbikon. Studioversuche mit dem P. 6/134  
 Fernsehen in Kolumbien 23/611  
 Sendernetz für das Zweite und Dritte Programm 22/582, 24/647  
 Tagesschau-Studio des NDR 15/401  
 Transistor-Balkengenerator 19/509  
 Video-Aufzeichnungsgesamt Optacord 505 2/48  
 - -Aufzeichnungsgerät Recorder 3400 18/483  
 - -Aufzeichnungsgerät, russisches 24/642  
 - -Aufzeichnungsgerät vom Techniker entwickelt (K) 16/426  
 - -Magnetbandgerät für das Heim, amerikanisches (K) 10/252  
 TV-Noordzee, Besuch bei T. 22/600

## Fernsteuerung

Bausätze für eine Fernsteueranlage mit drei Kanälen 14/383  
 Quarz-Oszillator für Fernsteuerzwecke 13/360  
 Zehnkanalanlage Mecatron 195 19/513

## Fertigungstechnik

Dia-Vorträge in der industriellen Fertigung (K) 14/372  
 Intervall- und Dauerprüfung während der Endmontage (K) 2/26  
 Parabol-Antenne, Herstellung nach Maß (K) 23/610  
 Tonbandgerätefabrik, Besuch bei Grundig 22/587  
 Verkleinerung von Schaltungen 10/251  
 Zentral-Senderanlage für Prüffelder 8/142

## Gerätebericht

Asco STH 24, eine Hi-Fi-Stereoanlage 20/551  
 Blaupunkt-Köln, ein Automatik-Autosuper 14/391  
 Bölkow-Belstereb, eine einfache Stereoanlage 2/33  
 Braun T 1000, ein Universalempfänger für Bord- und Landbetrieb 13/363  
 Eben-Tonbandgerät Heimstudio III, MK 3335 21/573  
 Elac PV 8 C, ein Entzerrer-Verstärker 1/13  
 Fisher-Stereoverstärker X 101 C 16/445  
 Geloso G 4/218, ein Allbandempfänger 7/177  
 Graetz-Contact, ein Rundfunkempfänger mit Wechselsprechanlage 12/337  
 Grundig-Konzertgerät 4070, ein Stereo-Heimempfänger 23/633  
 Körting MT 3623, ein Stereo-Tonbandgerät 10/271  
 Metz-Capri 303, ein Fernsehempfänger mit Abstimmgedächtnis 5/121  
 Nordmende-Globetrotter, Allbereichs-Transistor-Reiseempfänger 9/244  
 Perpetuum-Ebner PE 66 Sonderklasse 6/147, 13/344  
 Philips-Taschen-Recorder 3300 4/97, 8/186  
 Sabamobil TK-R 15, ein Kassetten-Tonbandgerät mit Rundfunkteil 8/201  
 Saba-Schauinsland T 154 Automatik 15/415

Sonotron-Vielfachmesser SM 212 13/361  
 Tandberg 62, ein Tonbandgerät für hohe Ansprüche 15/423  
 Telefunken-Opus 2430 2/45, 13/344  
 Tokai TC 130-G, ein Handfunksprechgerät 3/71

## Grundlagen

Anodenbasis-Stufen, Dimensionierung 6/138  
 Elektrolytkondensator innen betrachtet 23/615  
 Farad. Wir nähern uns dem F. 2/62  
 Femto und Atto (K) 1/16  
 Funktionstechnische Denksportaufgaben 1/16, 2/44, 7/160, 8/198, 9/246, 12/332, 13/356, 14/390, 18/482, 20/554  
 Irrtümer, eingewurzelte 13/359  
 Kanal - Frequenz - Wellenlänge 23/636  
 Kybernetik, Halbleiter und Laser 21/559  
 Lehrgang Radiotechnik 1/23, 2/51, 3/75, 4/103, 5/127, 6/155, 7/183, 8/207, 10/277, 11/301, 12/341, 13/369, 14/397, 15/421, 16/451, 17/475, 18/503, 19/523  
 RC-Glieder, Bemessung 1/16  
 Regeln - Steuern - Einstellen 4/79  
 Stabilisierungsschaltungen in Transistor-empfängern 22/591, 24/642  
 Strom-Zählrichtung konventionell oder in Einklang mit der Elektronenbewegung? 5/109  
 Stufenspannungsteiler, Berechnung 12/333  
 Vom Experiment zur Praxis, ein System zum Einarbeiten in die Halbleitertechnik 21/579, 22/607, 23/639, 24/663  
 Zählrichtungen für Spannungen und Ströme 5/107, 11/291

## Halbleiter

Bauelemente und Entwicklungstendenzen auf dem Halbleitergebiet 21/559  
 Breitband-Millivoltmeter mit Transistoren 8/204  
 - -Verstärker bis 150 MHz (K) 6/142  
 Festkörperschaltkreise, Schaltelemente der Zukunft 9/212  
 - und Dünnschichttechnik 10/251  
 Germanium-Dioden ohne Schutzlackierung (K) 4/96  
 Halbleiter in Hannover 12/317  
 - -Technologie, Entwicklungstendenzen 6/134  
 Kühlkörper für Hochleistungs-Transistoren (K) 4/96  
 Metalloxyd-Silizium-Transistor (K) 21/558  
 Miniatur-Siliziumdioden lötfest 22/602  
 Multiplikative Mischstufe mit Transistoren 10/261  
 Multivibrator, emittergekoppelter 21/568  
 Stabilisierungsschaltungen in Transistor-empfängern 22/591, 24/642  
 Strom-Begrenzer-Dioden (K) 1/2  
 Transistor-Breitband-Meßsender 12/326  
 - -Kennwerte. Grafische Darstellung der wichtigsten T. 16/439  
 - -Prüfgeräte Semitest 24/657  
 - -Stabilisierung mit nichtlinearen Widerständen (K) 1/12  
 - -Stabilisierungsschaltung, verbesserte 10/260  
 - -Verstärker diodengekoppelt (K) 2/32  
 - -Verstärker mit 4 W Sprechleistung 18/498  
 - -Verstärker mit 200 W Leistung (K) 12/319  
 Transistoren in deutschen Fernsehgeräten 6/151, 11/280  
 - in Geschenckpackung 7/158  
 - mit verbesserten Eigenschaften 4/96  
 Typenzeichnungen für Röhren und Halbleiter 15/417  
 UHF-Transistor mit 4/dB Rauschfaktor (K) 1/2  
 UKW-Tuner - mit Kapazitätsdioden durchgestimmt 10/263  
 Verstärkerstufen aus der Retorte 18/477  
 Videoverstärker mit dem Transistor BF 109 5/111  
 Vom Experiment zur Praxis, ein System zum Einarbeiten in die Halbleitertechnik 21/579, 22/607, 23/639, 24/663  
 Wärmeleitpaste (K) 24/642  
 Zenerbrücke, temperaturkompensiert 8/192

## Ingenieur-Seiten

Logarithmisch-periodische Breitband-Dipolantenne und ihre Dimensionierung 18/491, 20/543  
 PCF 801 im VHF-Kanalwähler 2/39  
 Quarzfilter mit einstellbarer Bandbreite 10/265  
 Spangitterröhre PCF 801 im VHF-Kanalwähler 2/39  
 Transistor-Kennwerte. Grafische Darstellung der wichtigsten T. 16/439  
 Wiedergabe tiefer Frequenzen in kleinen Wohnräumen. Zum Problem der W. 4/91

## Kommerzielle Technik

Acht-Kanal-Aussteuerungsmesser für Schallplattenaufnahmen 14/379  
Antiradargeräte in England unzulässig (K) 12/304  
– sind nicht zulässig 15/\*1081  
Aussteuerungsmessung von Rundfunksendungen 18/490  
Datenverarbeitungsanlage für Büchereiverwaltung (K) 17/454  
– in Hannover 12/327  
Deutsche Welle. Meß- und Empfangsstation der D. 20/548  
Deutschlandfunk. Die Technik des D. 10/253  
Diversity-Empfang mit einer Antenne (K) 23/610  
Empfang schwacher Funksignale mit Hilfe extrem rauscharmer Verstärker 9/214  
Fährtenplatz-Buchungsanlage (K) 16/426  
Fernmeldeturm Schäferberg in Berlin 16/438  
Fernsehen im Dienst der Polizei 19/507  
– in der Mikroskopie 9/216  
– in der Schweiz 11/281  
–, professionelles F. in Hannover 12/327  
Fernseh-Kamera in der Weltraumforschung 17/458  
– -Kamera überwacht Tiefstaudversuch (K) 3/74  
– -Richtfunknetz der Bundespost 17/455, 18/485, 24/647  
– -Übertragung aus Tokio 24/643  
Florian 1 abfahrbereit 1/19  
Funkbilder vom Wettersatelliten 20/536  
Funkhaus. Das größte F. der Welt (K) 7/158  
Funktelefon mit 20 kHz Kanalabstand (K) 1/2  
Hf-Stereophonie in Südamerika, Erfahrungen 13/349  
Hi-Fi-Verfahren 22/595  
Hochfrequenzkabel für große Leistungen (K) 13/343  
Hyperbel-Verfahren für die Vermessung auf See 22/595  
Infrarot-Kamera für Krebsdiagnose (K) 1/2  
KW-Sender fernbedient (K) 18/478  
Lande-Radaranlagen (K) 15/400  
Laser-Technik, Festkörper- und Gas-Laser 21/560  
Lichtwellen als Nachrichtenträger 9/215  
Lupe für Magnethänder (K) 6/130  
Magnetband für Kraftfahrzeugtest (K) 1/2  
Meß- und Empfangsstation der Deutschen Welle 20/548  
Metallverformung durch Unterwasserblitz (K) 18/478  
Maser-Verstärker für Satelliten-Empfang 9/214  
Nachrichten-Satelliten 21/562  
– -Technik in Hannover 12/327  
– -Verkehr zwischen den Kontinenten 21/561  
Parabol-Antenne, Herstellung nach Maß (K) 23/610  
Phono-Fremdenführer (K) 18/478, 19/506  
Prüfsender für Fernseh-Umsetzer (K) 8/186  
Radar-Antenne, Leichtgewichts-R. (K) 8/186  
– auf der Klappbrücke (K) 4/78  
– -Bildröhren mit Metallkolben (K) 15/400  
– -Gerät und automatischer Peiler 20/530  
– -Schiffs-R. mit fotografischer Vergrößerung 16/426  
Rangierlok – funkferngesteuert (K) 9/210  
Regietisch. Transportabler R. für Stereoaufnahmen 13/351  
Reporter-Fernsehkamera (K) 7/158  
– -Tonfilm-Ausrüstung (K) 10/252  
Roboter mit Fernsehkamera (K) 12/304  
Rundfunk und Fernsehen in Kolumbien 23/611  
Satelliten-Erdefunkstelle Raisting, Stand und Zukunft 19/506, 22/581  
Selektivruf-Verfahren 4/100  
Sendemast auf dem Rigi (K) 7/158  
Sendernetz für das 2. und 3. Programm 22/582  
Sendernetz für das Zweite und Dritte Programm 22/582  
Schiffsradar mit fotografischer Vergrößerung 16/426  
Schnellfernsehverbinding über Nachrichtensatelliten (K) 21/558  
Standard-Bauteile für Studioanlagen 9/243  
Statistische Geschwindigkeitskontrolle auf Straßen (K) 5/106  
Tagesschau-Studio des NDR 15/401  
Technik im Theater 14/377  
Tonband-Diagnostik bei „kranken“ Maschinen (K) 11/284  
Tonselektive Meldeeinrichtung für Schrankenwärter (K) 18/478  
Transatlantisches Gespräch vom Auto aus (K) 12/304  
TV-Noordzee, Besuch bei T. 22/600  
Überhorizont-Funk in Afrika (K) 3/54

UKW-Funk-Alarmanlage (K) 8/186  
– -Funksprech- und Alarmanlage 1/19  
Ultraschall-Echolot 17/458  
Unterwasser-Sprechverbinding mit Ultraschall (K) 18/478  
Verkehrs-Fernseh-anlage, mobile 23/614  
Verkehrsüberwachung zur Hannover-Messe 19/507  
Video-Aufzeichnungsgesetz Philips-Recorder 3400 18/483  
Wanderfeldröhre für die Satelliten-Nachrichtentechnik (K) 1/2  
Wetterradargerät aus Leipzig (K) 16/426

## KW-Amateurtechnik

Allbandempfänger Geloso G 4/218 7/177  
Amateurfunk-Empfänger für 2 m bis 160 m (K) 15/400  
– -Empfänger HQ 88 (K) 23/610  
– -Empfänger mit Dreifach-Überlagerung (K) 5/106  
Bestimmungen über die Teilnahme am Rundfunk und Amateurfunk 13/\*947  
Hf-Wattmeter (K) 13/362  
KW-Antennen-Meßbrücke 19/515  
– -Diplom in Polen (K) 20/532  
– -Einkreiser mit Kollektorgleichrichtung 10/257  
– -Empfänger mit digitaler Frequenzanzeige 17/454  
Meßsender, Frequenzmesser, Steuersender und Röhrensummer in einem Gerät 4/87  
Mobilsender-Endröhren mit Schnellheizkathode (K) 19/516  
Modulator MV 17 für UKW-Kleinsender 7/167  
Morsetaste. Automatische M. mit Punktpeicherung 22/601  
Netzanschlußgerät für den Amateursender (K) 4/90  
Netzgerät NG-QRP für Kleinsender und Meßgeräte 11/289  
Quarz-Einmaleins 4/89  
– -Filter mit einstellbarer Bandbreite 10/265  
– -Oszillator für Fernsteuerzwecke 13/360  
Sprechfunk-UKW-Antennen mit Feineinstellung (K) 19/506  
Transistorconverter für das 80-m-Band 19/516  
TX 10 W 144 MHz, ein UKW-Kleinsender für das 2-m-Band 6/139, 7/167  
Übermodulation, einfache Kontrolle 10/259  
UKW-Kleinsender für das 2-m-Band TX 10 W 144 MHz 6/139, 7/167  
80-m-Transistorsender mit hoher Frequenzkonstanz 3/61

## Meßtechnik

Acht-Kanal-Aussteuerungsmesser für Schallplattenaufnahmen 14/379  
Batterieprüfgerät für Kleinbatterien 15/405  
Hochspannungs-Prüfspitzen (K) 24/658  
Kleinoszillograf Miniszill als Bausatz 6/152  
Klirrfaktor-Meßbrücke (K) 1/18  
Kristall-Oszillator mit Tunneliode 2/32  
LC-Meßgerät. Einfaches netzunabhängiges L. 4/83  
– mit fünf Bereichen 15/403  
– mit Transistoren 2/29  
– unter Verwendung eines Prüfsenders 20/539  
Meßklemmen, hochwertige (K) 20/540  
Meßsender für alle Rundfunkbereiche (K) 4/81  
Meßtechnik in Hannover 12/322  
Miniatur-Meßverstärker (K) 13/344  
Miniszill-Oszillograf als Bausatz 6/152  
Nf-Generator im Kleinformat 2/31  
HM 107, ein Universal-Oszillograf 1/17  
Impedanzmeßbrücke mit 0,5 % Genauigkeit (K) 20/540  
Kapazitätsmeßgerät. Direktanzeigendes K. bis 1000 pF 19/517  
Kippspannungsgenerator für Oszillografen 5/113, 6/145  
Breitband-Millivoltmeter mit Transistoren 8/204  
– -Oszillograf UTO 366 (K) 13/344  
– -Verstärker bis 150 MHz (K) 6/142  
– -Voltmeter, elektronischer 20/537  
Elektronische Meßtechnik 7/157  
Feldstärkeanzeiger (K) 15/406, 16/426  
Geschwindigkeits-Schwankungsmesser 19/496  
Gleichrichter-Meßkopf mit konstanter Empfindlichkeit (K) 4/78  
Gleichspannungs-Röhrenvoltmeter 11/290  
– -Voltmeter, ungepolt 17/472  
Hf-Millivoltmeter UHV 20/538  
– -Spannungsteiler bis 300 MHz (K) 13/362  
– -Wattmeter (K) 13/362

Oszillograf. Ein triggerbarer Klein-O. 21/563  
–. Breitband-O. UTO 366 (K) 13/344  
–. Klein-O. Miniszill als Bausatz 6/152  
–. Service-O. ROG 3 12/331  
–. Transistor-O. für Service-Fahrzeug 18/479, 24/658  
–. Universal-O. HM 107 1/17  
Phasenschieber-Tonsummer im Streichholzschachtel-Format 2/31  
Präzisions-Voltmeter (K) 6/146, 14/372  
Prüfsender für Fernseh-Umsetzer (K) 8/186  
Quarz-Einmaleins 4/89  
RC-Generatoren mit Transistoren 10/260  
– -Sinusoszillator mit Transistoren 17/472  
Rechteckgenerator für hohe Ansprüche 6/65  
Ringshunts für Strommesser, Berechnung 21/565  
Röhrenvoltmeter, automatisches 15/406, 16/426  
– mit Tastenbedienung 8/192  
– mit 1 µV Vollausschlag (K) 24/642  
– Sonotron SM 212 13/361  
–, Verbesserung eines R. 6/146  
Semitest, zwei Transistor-Prüfgeräte 24/657  
Service-Oszillograf ROG 3 12/331  
Signalgeber mit Transistoren 5/110, 24/657  
Scheinwiderstands-Messungen von Elektrolytkondensatoren 4/82  
Schwingspule als Wobbler 12/334  
Störstrahlungsmessung von Fernsehhempfängern 9/217  
Stufenspannungsteiler, Berechnung 12/333  
Tonfrequenz-Servicegerät, kombiniertes (K) 23/610  
– -Leistungsmesser 1/18  
Tonhörschwankungsmesser (K) 15/406, 16/426  
Transistor-Breitband-Meßsender 12/326  
– -Dipmeter (K) 15/406, 16/426  
– -Kennliniensreiber (K) 20/530  
– -Meßgerät PM 6505 (K) 1/18  
– -Oszillograf für Service-Fahrzeug 18/479, 24/658  
– -Prüfgeräte Semitest 24/657  
Triggerbarer Klein-Oszillograf 21/563  
Ungepoltes Gleichspannungs-Voltmeter (K) 12/334  
Universal-Kleinstoszillograf ROG 3 12/331  
– -Oszillograf HM 107 1/17  
– -Service-Meßplatz (K) 24/658  
Unterbau-Instrumente (K) 2/32  
Verstärker-Voltmeter TF 2600 20/537  
Vielfachinstrument Elaviron 17/471, 24/642  
– hoher Empfindlichkeit 16/435, 23/610  
– Sonotron SM 212 13/361  
Wobbelergeneratoren für Bereich I bis V 13/360  
20-MHz-Oszillograf (K) 8/204  
100-kHz-Eichgenerator (K) 1/18

## Phonotechnik

Belstereo, eine einfache Stereoanlage 2/33  
Entzerrer-Verstärker Elac PV 8 C 1/13  
Hi-Fi-Geräte aus Amerika 15/411, 20/532  
– -Stereoanlage STH 24 20/551  
– und Stereotagung in Zürich 13/352  
– -Plattenspieler, Konstruktions-Feinheiten 18/495  
Phonobar-Verstärker TS-50 13/354  
Phono-Fremdenführer (K) 18/478, 19/506  
– -Geräte in Hannover 12/312  
Plattenreinigungsmittel 4/94  
Plattenspieler als Fremdenführer (K) 18/478, 19/506  
– mit Meßwert-Garantie (K) 24/642  
Plattenwechsler PE 66 Sonderklasse 6/147, 13/344  
PV 8 C, ein Entzerrer-Verstärker 1/13  
Rausch- und Rumpelfilter, steifflankige R. 7/171, 24/651  
Saphirträger in Großprojektion (K) 5/106  
Schallplattenspielen mit Wasserkühlung? 4/94  
Stereo mit bescheidenem Aufwand 2/33

## Röhren

Abstimm-Anzeigeröhre EMM 803 (K) 2/26  
Bildröhre A 47-17 W (K) 9/210  
– mit 25-Zoll-Diagonale (K) 21/558  
–. Radar-B. mit Metallkolben (K) 15/400  
Decalsockel. Drei neue Röhren mit D. 1/3  
ECH 81 – Grenzdaten geändert 18/488  
EMM 803 – eine neue Doppelanzeigeröhre für Stereo-Rundfunkempfänger 9/237  
Farbf Fernseh-Bildröhren nach dem Elektrolumineszenzeffekt 17/459  
– -Rechteckröhren. Die ersten F. (K) 21/558  
– -Rechteckröhren mit 36-cm-Diagonale 3/54  
PCF/PCH/PFL 200 mit Decalsockel 1/3  
PCF 801 im VHF-Kanalwähler 2/39  
PCH 200 – eine neue Triode-Heptode für Impulsabtrennschaltungen 1/5

PFL 200 – eine neue Pentode-Endpentode für Fernsehempfänger 1/7, 7/158  
Radarbildröhren mit Metallkolben (K) 15/400  
Rechteck-Farbbildröhren, die ersten (K) 21/558  
Reflexklystron mit linearer Modulationskennlinie (K) 9/210  
Röhren-Angebot in Hannover 12/317  
– weiterhin im Fernsehempfänger 1/1  
Typenzeichnungen für Röhren und Halbleiter 15/417  
Wanderfeldröhre für die Satelliten-Nachrichtentechnik (K) 1/2  
36-cm-Farbbildröhre 3/54  
47-cm-Bildröhre AW 47–91 (K) 6/130  
61-cm-Farbbildröhren (K) 21/558

### Rundfunk-Heimempfänger

Empfänger-Bausatz Kamerad 11/287  
Fernschaltung für Rundfunkgerät 11/288  
Hilfslautsprecher, passiver, im Rundfunkempfänger 17/454  
Multiplikative Mischstufe mit Transistoren 10/261  
Rundfunkempfänger mit Wechselsprechanlage Graetz-Contact 12/337  
– und Steuergeräte in Hannover 12/309  
Stabilisierungsschaltungen in Transistorempfängern 22/591, 24/642  
Stereo-Heimempfänger Grundig-Konzertgerät 4070 23/633  
Steuergerät für Stereo-Empfang – Opus 2430 2/45, 13/344  
UKW-Super hoher Leistung (K) 3/60  
– -Tuner mit Kapazitätsdioden durchgestimmt 10/263  
– -Tuner, übersteuerungsfester 18/489  
Zf-Verstärker für Stereo-Empfang in Transistortechnik 17/463

### Rundfunktechnik

Aussteuerungsmessung von Rundfunksendungen 18/490  
Deutsche Welle. Meß- und Empfangsstation 20/548  
Deutschlandfunk. Die Technik des D. 10/253  
Funkhaus. Das größte der Welt in Paris (K) 7/158  
Hf-Stereofonie in Südamerika, Erfahrungen 13/349  
–. Stand in Deutschland 11/280  
Kanal – Frequenz – Wellenlänge 23/636  
Regietisch. Transportabler R. für Stereo 13/351  
Rundfunk in Kolumbien 23/611  
Standard-Bauteile für Studioanlagen 9/243  
Quarzfilter mit einstellbarer Bandbreite 10/265

### Satelliten

Aufblasbare Antennen im Weltraum 9/210  
Empfang schwacher Funksignale mit Hilfe extrem rauscharmer Verstärker 9/214  
Fernsehkamera in der Weltraumforschung 17/458  
Funkbilder vom Wettersatelliten 20/536  
Miniatur-Fernsehkamera für Satelliten (K) 1/2  
Nachrichten-Satelliten 21/562  
– -Verkehr zwischen den Kontinenten 21/561  
Satelliten-Erdefunkstelle Raisting, Stand und Zukunft 19/506, 22/581  
Schnellfernsehverbindungen über Nachrichtensatelliten (K) 21/558  
Wanderfeldröhre für die Satelliten-Nachrichtentechnik (K) 1/2  
Weltraumforschung ist not! 23/609

### Schaltungssammlung

Asco-Stereoanlage STH 24 20/553  
Blaupunkt-Köln, ein Automatik-Autosuper 14/393  
Braun T 1000, ein Universalempfänger 13/365  
Eben-Tonbandgerät Heimstudio III, MK 3335 21/575  
Fisher-Stereoverstärker X 101 C 16/447  
Geloso-Allbandempfänger G 4/218 7/178  
Grundig-Konzertgerät 4070, ein Stereo-Heimempfänger 23/633  
Körting-Magnetongerät MT 3623 10/273  
Metz-Capri 303, ein Fernsehempfänger 5/122  
Philips-Nicolette, ein Reiseempfänger 21/575  
Sabamobil TK-R 15 8/203  
Telefunken-Fernsehgerät FE 104 P 11/297  
– -Opus 2430, ein Rundfunk-Steuergerät 2/47  
Tokai 130-G, ein Handfunksprechgerät 3/71

### Service-Technik

Arbeitsweise und Erfahrungen in der Fernsehreparaturtechnik 22/603  
Fernsehempfang in der Nahzone von UHF-Sendern 18/487  
Fernsehempfänger für Lehr- und Demonstrationzwecke (K) 22/586  
Fernseh-Service – praktisch und rationell 7/165, 8/189  
Konstrukteure erleichtern die Servicearbeit 9/241  
Notizen eines Fernsehtechnikers 22/603, 23/631, 24/659  
Service-Werkstatt heute 14/375  
Signalgeber mit Transistoren 5/110, 24/657  
Transistor-Balkengenerator für den Service 19/509  
– -Oszillograf für Service-Fahrzeug 18/479, 24/658  
Transistorprüfung im Gerät 7/164

### Stereotechnik

Antennenfragen beim Stereo-Rundfunkempfang 9/229  
Doppelanzeigeröhre für Stereo-Rundfunkempfänger EMM 803 9/237  
Hf-Stereofonie in Südamerika, Erfahrungen 13/349  
Hi-Fi- und Stereo-Tagung in Zürich 13/352  
Regietisch. Transportabler R. für Stereoaufnahmen 13/351  
Rundfunk-Stereofonie. Stand der R. 11/280  
Steifflankige Rausch- und Rumpelfilter 7/171, 24/651  
Stereo-Anlage in Bausteinsweise 5/117  
– -Anzeigegerät 14/382  
– -Aufnahme mit Mono-Tonbandgeräten 24/656  
– -Heimempfänger Grundig-Konzertgerät 4070 23/633  
– -Hörspiel. Gedanken zum S. 17/453  
– -Rundfunkempfang, Antennenfragen 9/229  
– -Steuergerät mit steifflankigen Filtern 7/171  
Zf-Verstärker für Stereo-Empfang in Transistortechnik 17/463

### Stromversorgung

Gittervorspannung, stabilisierte (K) 19/518  
Gleichspannungs-Speisegerät für Hochspannung 14/372  
Kleinnetzteile für Transistorgeräte, elektronisch geregelt 8/199  
Ladegerät mit Abschalt-Automatik 8/200  
Netzgerät für Service und Labor (K) 3/64  
– mit konstanter Spannung als Einschub (K) 4/86  
– NG-QRP für Kleinsender und Meßgeräte 11/289  
– Stabilisiertes N. für die Werkstatt 12/330  
–. Transistorgeregeltes N. von 15 bis 50 V 20/541  
–. Universal-N. UHM 3 15/407  
Netzusatz für Taschensuper 19/520  
Silberchlorid-Magnesium-Zellen 4/85  
Strom-Stabilisatorschaltung (K) 19/518  
Stromversorgungsteil. Automatischer S. für ein Batterie-Fernsehgerät 9/226  
Transistor-Netzgerät, einfaches geregeltes 19/520  
Transistorspannung von der Gegentakt-Endstufe (K) 10/264  
Universal-Netzgerät UHM 3, elektronisch stabilisiertes 15/407  
Wechselrichter, elektronische 14/385

### Tabellen

Beilage zu Heft 19:  
Fernsehempfänger 19/\*1391  
–, Chassisbestückung 19/\*1394  
Taschen- und Reiseempfänger 19/\*1396  
Autoempfänger 19/\*1398  
Rundfunk-Heimempfänger und Musiktruhen 19/\*1399  
Tonbandgeräte für Reise und Heim 19/\*1404  
Stichwortverzeichnis der Funktechnischen Arbeitsblätter, 1. bis 18. Lieferung 21/\*1563

### Tonbandtechnik

Achtung, Aufnahme . . . bitte schneiden! 3/70  
Autosuper + Tonbandspieler = Sabamobil 6/130  
Dia- und Schmalfilm-Vertonung  
– Diachron-Universal 6/149, 13/344  
– Diaprojektion. Zeitgeber zur automatischen D. 7/176  
– Dia-Schaltgerät Slide-O-Matic 13/353  
– Dia-Steuergerät mit geringem Aufwand 16/433  
– Dia-Vorträge in der Fertigung (K) 14/372

– Regelverstärker für Schmalfilm-Vertonung 4/93  
– Schmalfilm-Synchronisierung impuls gesteuert 6/149  
– Spezial-Tonbandgerät für Schmalfilm-Vertonung (K) 15/424  
Dynamikregler. Ein optisch-elektronischer D. für Tonbandaufnahmen 5/115  
Echo über Band 23/617  
Geschwindigkeits-Schwankungsmeser 18/496  
Gevasonor-Tonbänder 10/274  
Halleinrichtung im Tonbandgerät MT 3624 23/617  
–, Selbstbau einer einfachen H. 23/617  
Japanische Tonbandgeräte (K) 13/356, 23/618  
Kassetten-Tonbandgerät Sabamobil TK-R 15 8/201  
– -Tonbandgerät für Sprachlehranlage (K) 23/610  
Lupe für Magnetbänder (K) 6/130  
Machen wir's den Funkern nach (K) 4/90  
Magnetband für Kraftfahrzeugtest (K) 1/2  
Magnetprojektor Eumig-Mark-S 20/549  
Mechanische Einflüsse auf die Wiedergabequalität von tragbaren Tonbandgeräten 22/589  
Mehrspur-Tonbandgeräte sichern Klangperfektion 11/284  
Mikrofonstativ mit Haftfuß 13/355  
Modernisierung älterer Tonbandgeräte durch neue Köpfe 24/653  
Mono-Tonbandgeräte für Stereoaufnahmen 24/656  
Optisch-elektronischer Dynamikregler für Tonbandaufnahmen 5/115  
Reise-Diktiergerät 83 (K) 3/72  
Reporter-Mikrofon für Batterie-Tonbandgeräte (K) 13/344  
– -Tonfilm-Ausrüstung (K) 10/252  
Stereoaufnahme mit Mono-Tonbandgeräten 24/656  
Stereo-Tonbandgerät beim Aufnehmen von Vorträgen 18/496  
– Tonbandgerät Körting MT 3623 10/271  
Tonband-Endlos-Spule 15/410  
– -Geräte aus Japan 13/356, 23/618  
– -Gerätefabrik. Besuch einer T. 22/587  
– -Geräte kritisch betrachtet 3/63  
– -Gerät Heimstudio III, MK 3335 21/573  
– -Gerät Tandberg 82 15/423  
– -Spulen praktischer gewünscht 3/70, 15/410  
– -Taschen-Recorder 3300 4/97, 8/186  
– -Technik in Hannover 12/313  
Tonkopf-Austausch zur Modernisierung älterer Tonbandgeräte 24/653  
Wiedergabequalität. Mechanische Einflüsse auf die W. von tragbaren Tonbandgeräten 22/589

### Verstärker

Miniatur-Verstärkerbausteine (K) 19/506  
Misch- und Nachhall-Verstärker, einfacher 11/285  
Nf-Verstärker. So baut man einen N. 2/35, 7/158, 10/252  
– -Vorverstärker mit Maskodenstufe 18/494  
– -Vorverstärker mit Katodenkopplung 14/390, 20/530  
Stereoverstärker X 101 C 16/445  
Transistorverstärker mit 4 W Sprechleistung 18/498  
12-W-Verstärker für elektrische Musikinstrumente 21/569  
15-W-Mono-Verstärker 2/35, 7/158, 10/252  
35-W-Verstärker mit 4 × EL 84 18/493  
200-W-Transistor-Leistungsverstärker (K) 12/319

### Werkstattpraxis

Ätzen und Löten leicht gemacht 23/638  
Autoantenne korrodiert 5/125  
Autosuper verzerrt 10/275  
Beschriften leicht gemacht 5/125  
Beschriftung gegen Verwischen schützen 19/522  
Bumerang-Reparatur 24/661  
Chemie aus der Spray-Dose 23/638  
Elektrolytflüssigkeit ausgelaufen 5/125  
Entmagnetisieren von Werkzeugen 10/275  
Ersatzteiltasche für den Kundendienst 21/578  
Fehlersuche mit Rechtecksignalen (K) 2/38  
Ferritantennenstäbe sind zu reparieren 10/275  
Flexible Leiterplatten selbst hergestellt 3/73  
Geätzte Schaltungen, selbstangefertigt 3/73, 21/577, 23/638  
–. Selbstklebende Bänder zum Entwerfen von geätzten S. 24/660

Gegentakt-Endstufe verzerrt 21/577  
 - -Transformator, unsymmetrischer 19/521  
 Kapazitätsverlust eines Kondensators 21/577  
 Keramischer Kondensator verursacht Schluß 19/521  
 Kontakt-Fehler in gekapselten Schaltern 5/125  
 - -Kriechöl 15/420  
 Kupferdraht, Entlacken 7/181  
 Ladeschaltung für gasdichte Akkumulatoren 13/367  
 Lochen von starken Blechen 13/367  
 Löcher in dünnem Blech bohren 3/73  
 Lötarbeiten an Normsteckern 19/522  
 Lötgabel für gedruckte Schaltungen 21/577  
 Magnetischer Kurzschluß 7/181  
 Miniatur-LötKolben 7/181

Muttern an schwer zugängliche Stellen bringen 13/368  
 Netzspeisegerät, einfaches 24/662  
 Niedervolt-Elektrolytkondensator durchgeschlagen 15/419  
 Oszillatorfrequenz springt 24/661  
 Parallelwiderstände, Bemessen von P. 13/368  
 Regelspannung kurzgeschlossen 13/367  
 Röhrenstifte oxydiert 24/661  
 Rohrnieten für gedruckte Schaltungen 3/73  
 Spulenwicklungen festlegen 3/73  
 Schraubendreher, Selbsthaltender S. 5/125  
 Schubladen, einfach montierbar 5/125  
 Schwungmasse führt Resonanzschwingungen aus 13/368  
 Staub bildet Funkenbrücke 19/521

Stereo-Tester für die Werkstatt 15/419  
 - -Verstärker, Vorsicht bei Reparaturen 13/367  
 Störsender im UKW-Bereich 7/182  
 Tonbänder präzise geklebt 10/275, 24/662  
 Tonbandgerät als NF-Verstärker 15/419  
 Tonband läuft aus der Spur 5/125  
 - -Schaltfolien durch Schalttransistor geschont 21/577  
 Transformator-Anschlüsse, Identifizierung 7/181  
 - hoher Leistung, Wickeln von T. 13/367  
 Transistorprüfung im Gerät 7/164  
 Transistorstufe schwingt 24/661  
 Transistor zu Unrecht verdächtigt 24/661  
 Treiber-Transistor defekt 15/420  
 UKW-Empfang setzt aus 19/521, 24/661  
 Werktschauflage, praktische 21/578

## Rubriken

Ein Stern vor der Seitenzahl weist auf den Nachrichtenteil vorn und hinten in den Heften hin.

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon 2/\*80, 6/\*370, 10/\*722, 12/\*858, 14/\*1016, 16/\*1146, 18/\*1296, 20/\*1468

Aus der Normungsarbeit 4/96, 5/106, 17/454, 18/478, 20/554

Briefe an die FUNKSCHAU 1/\*14, 2/\*75, 3/\*143, 4/\*214, 5/\*280, 6/\*367, 7/\*443, 8/\*514, 10/\*720, 11/\*783, 12/\*854, 14/\*1015, 15/\*1081, 16/\*1147, 17/\*1216, 18/\*1294, 20/\*1465, 21/\*1548, 23/\*1727, 24/\*1813

FUNKSCHAU-Leserdienst 12/\*856, 20/\*1467, 22/\*1635, 23/\*1728

Funktechnische Fachliteratur 1/15\*, 1/51\*, 3/75, 5/\*325, 6/\*368, 7/\*484, 10/276, 14/387, 15/398, 16/\*1182, 18/\*1295, 19/527, 20/546, 21/\*1549, 23/\*1729

Geschäftliche Mitteilungen 2/50, 6/154, 7/182, 11/300, 14/396, 16/450, 18/502, 20/556, 21/578, Kundendienstschriften 1/\*52, 2/50, 4/102, 5/126, 7/182, 8/206, 13/368, 14/396, 15/420, 16/450, 17/474, 18/502, 19/522, 20/556, 23/638, 24/666

Neue Druckschriften 1/52\*, 4/102, 5/126, 6/154, 8/206, 11/300, 13/368, 14/396, 15/420, 16/450, 19/522, 20/556, 21/578, 23/638

Neue Geräte 1/52\*, 4/102, 7/182, 13/368, 17/474, 18/502, 19/522, 21/578, 23/638, 24/662

Neuerungen 2/50, 4/102, 5/126, 6/154, 8/206, 11/300, 13/368, 15/420, 16/450, 17/474, 18/502, 20/556, 21/578, 23/638, 24/662

Presse-Spiegel 12/\*853, 22/\*1631

Röhren und Halbleiter 6/154

Schallplatten für den Techniker 6/148, 10/270, 14/388, 15/410, 18/494, 21/574, 22/588, 23/618, 24/656

Zitate 2/80\*, 4/\*216, 7/\*448, 8/\*518, 10/\*722, 12/\*857, 14/\*1016, 15/\*1083, 16/\*1148, 18/\*1296, 20/\*1468, 22/\*1636

## Beilagen

### Funktechnische Arbeitsblätter

Ag 11	Frequenznachstimmung mit Dioden .....	Blatt 1	Heft 3
		Blatt 2 und 3	Heft 5
Fs 53	Die Impulsabtrennung und Störaustastung	Blatt 1 und 2	Heft 1
		Blatt 3	Heft 3
Hl 62	Die Kapazitätsdiode .....	Blatt 1 und 2	Heft 15
Ko 21	Elektrolytkondensatoren (Übersicht) .....	Blatt 1	Heft 22
Mv 61	Intermodulationsmessung an Hochfrequenz-Breitbandverstärkern ...	Blatt 1	Heft 22
Rö 62	Grenzdatensysteme für Röhren und Halbleiter .....	Blatt 1	Heft 11
Rö 31	Hochfrequenzverzerrungen, 2. Ausgabe ..	Blatt 1 und 2	Heft 17
Sk 61	Der Schwingkreis - Formeln und normierte Darstellung .....	Blatt 1 und 2	Heft 8
		Blatt 3	Heft 11
	Stichwortverzeichnis der Funktechnischen Arbeitsblätter, 1. bis 18. Lieferung 21/*1563		

### Heft

1	.....
2	.....
3	.....
4	.....
5	.....
6	.....
7	.....
8	.....
9	.....
10	.....
11	.....
12	.....
13	.....
14	.....
15	.....
16	.....
17	.....
18	.....
19	.....
20	.....
21	.....
22	.....
23	.....
24	.....

### Hauptteil große Seitenzahlen

Seiten	1... 24
	25... 52
	53... 76
	77...104
	105...128
	129...156
	157...184
	185...208
	209...250
	251...278
	279...302
	303...342
	343...370
	371...398
	399...424
	425...452
	453...476
	477...504
	505...528
	529...556
	557...580
	581...608
	609...640
	641...668

### Nachrichtenteil kleine schräge Seitenzahlen

Seiten	Seiten
1... 18	51... 68
69... 82	115... 128
129... 146	183... 200
201... 216	249... 264
265... 288	325... 348
349... 370	403... 424
425... 446	483... 504
505... 518	551... 564
565... 604	663... 704
705... 722	755... 772
773... 786	819... 832
833... 850	907... 932
933... 958	983...1000
1001...1016	1053...1068
1069...1084	1119...1132
1133...1148	1181...1196
1197...1218	1255...1276
1277...1296	1333...1352
1353...1374	1423...1444
1445...1468	1505...1528
1529...1550	1591...1612
1613...1636	1681...1704
1705...1730	1771...1796
1797...1816	1845...1864



wir wissen  
alles aus  
**franzis**  
fachbüchern

Rundfunk- und  
Fernsehtechnik  
Elektronik

## Vollständiges Fachbücher-Verzeichnis

nach Autorennamen geordnet

### ● Neuerscheinungen und Neuauflagen 1964/65

- **WERNER ARING Fernseh-Bildfehler-Fibel**  
Neuerscheinung 1965. 240 Seiten, 170 Bilder, 20 Tabellen. **Plastik 22.50 DM**
- **GERD BENDER Das elektronische Foto-Blitzgerät**  
2. Aufl. 124 Seiten, 76 Bilder, 8 Tabellen. **Laminiert 7.90 DM**
- **HEINRICH BENDER**  
**Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich**  
Neuerscheinung. 256 Seiten, 205 Bilder, 3 Tabellen. **Plastik 19.50 DM**
- **DR. FRITZ BERGTOLD Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker** 3. Aufl. 356 Seiten, 360 Bilder. **Leinen 24.80 DM** (im Druck)
- **OTTO DICIOL Niederfrequenzverstärker-Praktikum**  
2. Aufl. 400 Seiten, 200 Bilder. **Leinen ca. 30.- DM** (in Vorbereitung)
- **W. W. DIEFENBACH Amateurfunk-Handbuch**  
6. Aufl. 348 Seiten, 383 Bilder, 32 Tabellen. **Leinen 24.80 DM**
- **W. W. DIEFENBACH Vademekum für den Kurzwellen-Amateur**  
2. Aufl. 64 Seiten, 22 Bilder. **Kart. 5.90 DM**
- **GÜNTHER FELLBAUM Fernseh-Service-Handbuch**  
Ein Kompendium für die Berufe- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks. 3. Aufl. 564 Seiten, 625 Bilder, 50 Tabellen. **Leinen 47.- DM**
- **DIPL.-ING. HORST GESCHWINDE Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme** 60 Seiten, 44 Bilder, 4 Tafeln. **Leinen 19.80 DM**
- **DR. RUDOLF GOLDAMMER und DIPL.-PHYS. WOLFG. SPENGLER Der Fernseh-Empfänger** Funktion und Schaltungstechnik.  
4. Aufl. 200 Seiten, 254 Bilder, 4 Tabellen, 1 Tafel. **Leinen 21.80 DM**
- **DIPL.-ING. GERHARD HENNIG Ingenieur in USA**  
Betrachtungen und Erlebnisse. 192 Seiten. **Laminiert 9.80 DM**
- **A. KNEISSL Gemeinschaftsantennen-Baufibel**  
für Architekten, Bautechniker und Installateure. 36 Seiten, 23 Bilder. **Kart. 2.50 DM**
- **DR. HANS KNOBLOCH Der Tonband-Amateur**  
Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm-vertonung. 7. Aufl. 176 Seiten, 89 Bilder. **Laminiert 9.60 DM**
- **OTTO LIMANN Fernsehtechnik ohne Ballast**  
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. 5. Aufl. 312 Seiten, 495 Bilder, 1 Schaltungsbeilage. **Halbleinen 19.80 DM**
- **OTTO LIMANN Funktechnik ohne Ballast**  
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. 3. Aufl. 332 Seiten, 560 Bilder, 6 Tafeln. **Halbleinen 16.80 DM**

LIMANN-HASSEL **Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker**  
2. und 3. Aufl. Zwei Bände. **Band 1:** 416 Seiten, 237 Bilder, 66 Tafeln und Nomogramme. **Leinen 29.80 DM** – **Band 2** in 3. Auflage in Vorbereitung: etwa 280 Seiten, 265 Bilder, 19 Tafeln und Nomogramme. **Leinen etwa 25 DM**

- **HEINZ LUMMER Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern**  
Neuerscheinung. 84 Seiten, 65 Bilder. **Plastik 9.50 DM**
- **HERBERT G. MENDE Die funktechnischen Berufe**  
88 Seiten, 10 Bilder, 8 Tabellen. **Kart. 4.20 DM**
- **HERBERT G. MENDE Elektronik und was dahinter steckt**  
3. Aufl. 108 Seiten, 70 Bilder. **Laminiert 6.90 DM**
- **HERBERT G. MENDE Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle** 5. Aufl. 208 Seiten, 84 Bilder. **Kart. 7.90 DM**
- **HERBERT G. MENDE Leitfaden der Transistortechnik**  
3. Aufl. 308 Seiten, 294 Bilder, 22 Tabellen. **Leinen 21.80 DM**
- **HERBERT G. MENDE Radar in Natur, Wissenschaft und Technik** 2. Aufl. 116 Seiten, 33 Bilder, 2 Tab. **Laminiert 6.90 DM**
- **ERNST NIEDER Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker** Neuerscheinung. 208 Seiten, 166 Bilder. **Plastik 17.50 DM**
- **DR. ADOLF RENARDY Radio-Service-Handbuch**  
Leitfaden der Radio-Reparatur für Röhren- und Transistorgeräte. 3. Aufl. 344 Seiten, 200 Bilder, 21 Tabellen. **Leinen 29.50 DM**
- **HEINZ RICHTER Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie**  
5. Aufl. 304 Seiten, 364 Bilder, 21 Tabellen. **Leinen 21.80 DM** (im Druck)
- **DIPL.-ING. HEINZ SCHMIDT Dia-Vertonung**  
Technik und Tongestaltung. 192 Seiten, 99 Bilder, 7 Tabellen. **Laminiert 12.80 DM**
- **DIPL.-ING. JÜRGEN SCHWANDT Röhren-Taschen-Tabelle**  
18. Aufl. 234 Seiten, 808 Sockelschaltungen. **Kart. 7.90 DM**
- **HELMUT SCHWEITZER Röhren-Meßtechnik**  
192 Seiten, 118 Bilder. **Leinen 13.80 DM**
- **LOTHAR STARKE Leitfaden der Elektronik**  
für Gewerbe- und Berufsschulen und für den Selbstunterricht. Drei Teile. Je etwa 150 Seiten, je 100 Bilder, viele Tabellen. Jeder Teil **kart. 12.80 DM**. Teil 1 vergriffen, Teil 2 lieferbar.
- **DR. HERBERT STÖLLNER Praktische Impulstechnik**  
Neuerscheinung. 228 Seiten, 314 Bilder, 3 Tabellen, 1 Tafel. **Leinen 24.80 DM**
- **E. F. WARNKE Tonbandtechnik ohne Ballast**  
152 Seiten, 107 Bilder, 4 Schaltungspläne. **Plastik 19.80 DM**
- **GERHARD WOLF Katodenstrahl-Oszillografen**  
ihre Breitbandverstärker und Zeitablenkgeräte. 280 Seiten, 227 Bilder, 3 Tabellen. **Leinen 23.80 DM**

## Ganzleinen-Taschenausgaben

- **DR. FRITZ BERGTOLD Moderne Schallplattentechnik**  
Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-Wiedergabe und Stereotechnik. 2. Aufl. 264 Seiten, 288 Bilder. **Leinen 8.90 DM**
- **W. W. DIEFENBACH Bastelpraxis**  
Taschen-Lehrbuch des Radio-Selbstbaues. 6. Aufl. in Vorbereitung. 256 Seiten, 266 Bilder, viele Tabellen. **Leinen 9.90 DM**
- **FERDINAND JACOBS Lehrgang Radiotechnik**  
Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. 9. Aufl. Etwa 400 Seiten, etwa 350 Bilder. **Leinen 12.90 DM** (in Vorbereitung)
- **KURT LEUCHT Die elektrischen Grundlagen der Radio-technik** Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium.  
7. Aufl. 272 Seiten, 169 Bilder, 1 Lösungsheft. **Leinen 9.80 DM**
- **DIPL.-ING. GEORG ROSE Formelsammlung für den Radio-Praktiker** 9. Aufl. in Vorbereitung. 172 Seiten, 183 Bilder. **Leinen 9.90 DM**

## Telefunken-Labor- und Fachbücher

- **TELEFUNKEN-Laborbücher**  
für Entwicklung, Werkstatt und Service. **Band 1, 2 und 3, 6. bis 1. Aufl.** 404/384/388 Seiten mit 525/580/430 Bildern. **Plastik je 9.90 DM**
- **TELEFUNKEN-FACHBUCH: Der Transistor I und II**  
4./1. Aufl. 224/190 Seiten mit 270/206 Bildern. **Plastik je 12.80 DM**
- **TELEFUNKEN-FACHBUCH: Die Fernseh-Bildröhre**  
82 Seiten, 72 Bilder, eine mehrfarbige Tafel. **Kart. 4.50 DM**

Viele neue Ausgaben an Cellu-Bänden  
der Radio-Praktiker-Bücherei (Sonderverzeichnis)

**FRANZIS-VERLAG** 8 München 37  
Postfach

# Blick in die Wirtschaft

**Nordmende-Vertriebsbindung – Fernsehgeräteproduktion in der Zone halbiert – Ratio erhält Konkurrenz**

Vom Großhandel wird die Nordmende-Vertriebsbindung (vgl. fee Nr. 23/1964, 4. Seite) ausgiebig besprochen<sup>1)</sup>. Diese Bindung geht von dem zuerst in den USA, inzwischen auch im Bundesgebiet auf dem Elektro-Haushaltsgerätesektor praktizierten Schutz des Markennamens aus. Nordmende-Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte, die diesen Markennamen tragen und unter Nummernkontrolle geliefert werden, dürfen vom Großhändler nur an Fachhändler verkauft werden, die ihrerseits nur Verbraucher beliefern, eine „positive Markt-leistung“ zugunsten des Nordmende-Warenzeichens und -Fabrikats erbringen und sonstige Merkmale des echten Fachhandels aufweisen. Die Bindung richtet sich offensichtlich gegen cash-and-carry-Händler, gegen den Straßen-, Hausierer- und Versandhandel, aber auch gegen Großhändler, die an andere Großhändler liefern oder Nordmende-Ware austauschen. Nordmende gewährt auf Grund dieser neuen Bindung, die am 1. Januar in Kraft treten soll, Ansprüche aus der Werksgarantie (die sich nur auf den kostenlosen Ersatz von Einzelteilen beschränkt) lediglich an den derart charakterisierten Fachhandel. Der Verbraucher hat auf die Garantie nur dann Anspruch, wenn der Verkauf über einen Fach-Einzelhändler im Sinne der neuen Bindung erfolgt ist. Großhandelsfunktionen, also Großhandels-Einkaufspreise, erhalten nur solche Grossisten, die sich gemäß der neuen Bindung funktionsecht verhalten. Nordmende verpflichtet sich, bei der direkten Belieferung des Einzelhandels die neuen Bedingungen selbst einzuhalten. Etwas Verwunderung erregte Punkt 4 der Vertriebsbindung, in der ausgedrückt ist, daß Nordmende sich bei Zuwiderhandlungen *vorbehält*, entsprechende Maßnahmen (Sperrung, Schadenersatzansprüche) einzuleiten. Der Großhandel hatte erwartet, daß diese bei erkannten Verstößen *automatisch* in Kraft treten. Ob diese Bindung, die erste ihrer Art, wesentlichen Einfluß auf die heutige Situation nehmen kann, muß abgewartet werden. Zur Zeit stehen der Großhandel unter Rabattdruck und der Einzelhandel unter Preisdruck; beides begünstigt das Streben nach Massenumsatz, um den Anteil der fixen Kosten am Umsatz prozentual zu senken. Der Massenumsatz aber verführt in vielen Fällen zum Ausnutzen aller Umsatzchancen.

**Im November ist das Geschäft im Groß- und Einzelhandel weitaus besser gewesen als man es nach der scheinbaren Vorwegnahme der Fernsehgeräte-Umsätze im September und Oktober angesichts der Olympia-Übertragungen erwartet hatte.** Nachdem der Oktober dem Großhandel 14% Umsatzplus gegenüber Oktober 1963 gebracht hat, dürfte der November mindestens 10%, in Einzelfällen eine noch größere Zunahme gebracht haben, so daß von der Menge her gesehen, das Jahr 1964 gut abschließen wird. Die Gesamtproduktion von voraussichtlich 2,15 bis 2,2 Millionen Fernsehempfängern wird glatt abfließen, nachdem der Export in den ersten drei Quartalen 1964 um etwa 30 Prozent zugenommen hat. — Etwas ungünstiger sieht es bei Reise- und Taschen-supern aus. Zusammen mit Autoempfängern stieg die Gesamtproduktion im Jahr 1964 auf (geschätzt) 2,7 Millionen Stück, so daß zur Zeit ein erheblicher Angebotsdruck herrscht. Hohe Lagerbestände im Großhandel und Ausverkaufspreise ab Werk sind nicht selten.

<sup>1)</sup> Bei Redaktionsschluß lagen inhaltlich ähnliche Vertriebsbindungen außerdem von Blaupunkt, Graetz, Philips und Schaub-Lorenz vor.

Erstaunliche Berichte kommen von jenseits der Elbe. In der DDR haben die Lagerbestände von Fernsehgeräten zur radikalen Einschränkung der Fertigung gezwungen. Der Volkseigene Betrieb Rafena-Werke in Radeberg bei Dresden wird schrittweise auf die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten umgestellt. Fernsehgeräte werden zukünftig nur noch aus dem VEB Staßfurt kommen, dessen Jahreskapazität im Sommer bei ungefähr 280 000 Fernsehempfängern lag, d. h. bei weniger als 50 v. H. der bisherigen Gesamtherstellung. Diese Krise ist primär eine Folge der unverändert beibehaltenen hohen Preise für Fernsehgeräte; sie reichen von 1450 DM-Ost bei einem 43-cm-Tischgerät bis über 2000 DM-Ost bei einem 53-cm-Modell (ohne UHF-Teil). Ihre bremsende Wirkung war auch nicht durch die letzthin modifizierten Teilzahlungsbedingungen — einige Geräte können nunmehr mit nur 25% Anzahlung, Rest in 18 Monatsraten, erworben werden — zu überspielen. Welche anderen Faktoren sonst noch ausschlaggebend sind,

etwa der ungenügende Export oder das bis zum Überdruß politisch durchgesetzte, schlechter gewordene Programm des Deutschen Fernsehfunks, ist von hier aus schwer zu beurteilen. Die Sättigung dagegen ist noch lange nicht erreicht. Gegenwärtig haben erst 43 v. H. aller Haushalte ein Fernsehgerät.

**In mancher Hinsicht kennzeichnend für die Situation im Handel ist die Nachricht von der Eröffnung eines SB-Jedermann-Marktes mit zunächst 800 qm Verkaufsfläche** in unmittelbarer Nähe des Ratio-Marktes Hannover-Laatzten als direkte Konkurrenz zu diesem. Im Gegensatz zu Ratio kann im SB-Jedermann-Markt, dem Namen entsprechend, jedermann einkaufen, ohne erst einen Einkaufsschein vom Lebensmittelhändler zu holen. Das Sortiment umfaßt Elektro-, Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte, Haushaltswaren, Schmuck, Spielwaren und Textilien, aber auch Lebensmittel. In der Werbung wird ausdrücklich auf fachgerechte Beratung, Kundendienst und Garantieleistung hingewiesen. K. T.

## Wichtiges aus dem Ausland

**Griechenland:** Eine Fabrik für die Herstellung von Rundfunk- und Fernsehgeräten werden die griechische Gesellschaft Izola (Athen-Kallithea), die bereits Haushaltgeräte und Kühlschränke fertigt, und die französische Firma Thomson-Houston errichten. Das griechische Unternehmen ist gemeinsam mit der Nationalbank von Griechenland mit 59% beteiligt. Die neue Fabrik soll so ausgestattet werden, daß auch Tonbandgeräte und andere elektronische Geräte hergestellt werden können, um Griechenland auf einigen Gebieten weniger einfuhrabhängig zu machen. — Der griechische Staatsrundfunk und die italienische Gesellschaft RAI unterzeichnen demnächst einen Vertrag über die Errichtung einer provisorischen Fernsehstation in Athen. Die RAI hatte die griechische Regierung auf diesem Gebiet bereits seit längerer Zeit beraten.

**USA:** Der Absatz von Farbfernsehempfängern wird mehr und mehr zu einem bedeutenden Faktor, zumal die Farbgeräte wegen ihrer sehr guten Gehäuseausführung ein neues „Statussymbol“ geworden sind. Aus diesem Grund sind die Umsätze in den teuren, gut ausgestatteten Geräteklassen (über 500 Dollar) recht befriedigend. Daneben sichern die billigeren Typen neue Käufer. Der Handel begrüßt den Durchbruch des Farbfernsehgerätes lebhaft, denn seine Verdienstquote an einem solchen Gerät liegt zwischen 50 und 100 Dollar, während die im Preis gedrückten Schwarzweiß-Geräte oft nur 10 Dollar Gewinn bringen.

1963 wurden etwa 750 000 Farbempfänger verkauft (diese Zahl ist eine Schätzung, weil es erst seit Januar 1964 eine entsprechende Statistik gibt); von Januar bis einschließlich September 1964 produzierte die Industrie bereits 1,007 Millionen Farbempfänger, so daß das Jahresergebnis leicht auf 1,5 Millionen Stück kommen kann. Produziert ist hier gleich verkauft zu setzen. Farbfernsehempfänger sind durchweg knapp. Trotz dieses Farbfernseh-Booms stieg die Produktion von Schwarzweißempfängern im gleichen Zeitraum um 0,5 auf 5,76 Millionen Stück an. Wertmäßig dürfte die Farbfernsehgeräteproduktion bald etwa 50% vom Schwarzweiß-Umsatz ausmachen. Im August war das Verhältnis schon 100 : 33,7%.

Die amerikanische elektronische Industrie erzielte 1963 einen Umsatz von 16,1 Milliarden Dollar; trotz der zurückgehenden Regierungsaufträge und der verschärften ausländischen Konkurrenz wird bis 1973 eine Steigerung auf 24 Milliarden Dollar erwartet. An der Spitze des Wachstums wird nach Meinung von Marktbeobachtern die industrielle Elektronik stehen. Ihr billigt man, mit Schwerpunkt bei der elektronischen Datenverarbeitung, eine jährliche Zunahme von 10% zu.

Im nunmehr dritten Jahr befindet sich der Phonevision-Test in Hartford/Connecticut. Hier wird bekanntlich über einen UHF-Fernsehsender ein künstlich verzerrtes Programm ausgestrahlt, dessen Entschlüsselung nur mit Hilfe von Münzeinwurfgeräten beim Teilnehmer möglich ist. Jetzt hat sich der 5000. Teilnehmer angemeldet — das sind genug, um einen genauen Meinungstest durchzuführen, aber sehr viel weniger, als die Initiatoren des Versuchs, u. a. die Firma Zenith, erwartet haben. Weiter verbesserte Programme haben aber die Teilnehmer im Jahre 1964 veranlaßt, „mehr als vorher vermutet“ zuzusehen — (und zu bezahlen). — Im Bundesstaat Californien dagegen hat eine mit den Präsidentschaftswahlen gekoppelte Volksabstimmung eine vernichtende Absage an jede Art von bezahltem Fernsehprogramm erbracht.

Im Handel verschärft sich der Preiskampf bei Farbfernsehgeräten. Das Versandhaus Sears, Roebuck & Co. bietet jetzt ein japanisches Farbfernsehgerät mit 41-cm-Bildröhre für 319 Dollar an, während die Kaufhauskette White Front Stores in Los Angeles ein 53-cm-Farbfernsehgerät (Hausmarke) sogar für 299,88 Dollar offeriert.

**Zypern:** Die „Funk-Korrespondenz“ berichtet, daß die beiden neuen 10-kW-Fernsehsender auf der Insel von der englischen Firma Pye gebaut werden, deren Angebot um 30% billiger war als das einer deutschen Firma. Der eine Sender befindet sich in 720 m Höhe bei Kantara auf der nördlichen Bergkette, der andere in 1920 m Höhe auf dem Olympos. Zur Zeit gibt es nur einen 1-kW-Sender in Nicosia mit einem an fünf Tagen der Woche gesendeten dreistündigen Programm, das im wesentlichen aus englischem und amerikanischem Material besteht.



## Signale

### Zurück ins Werk

Um den runden Tisch saßen einige versierte Service-Ingenieure der Industrie und klagten sich gegenseitig einige Kümmernisse ihres Berufes. In einem waren sie sich einig: die Werkstätten draußen im Handel sind häufig nicht geneigt, die äußerst gedrängt aufgebauten Taschen-Rundfunkempfänger zu reparieren — und die in den Großstädten wie die Pilze nach einem guten Regen aus dem Boden geschossenen, meist nur unter einer Telefonnummer zu erreichenden Reparaturunternehmen sind daran vollends uninteressiert. Sie lockt nur die lukrative Fernsehgeräte-Instandsetzung.

Warum, so wurde gefragt, könnte die Reparatur der Kleintransistorgeräte nicht direkt in der Fabrik vorgenommen werden? Der Verpackungskarton müßte etwas stabiler sein als heute üblich, damit man ihn, soweit er sich im Haushalt noch anfindet, zum Hin- und Herschicken benutzen kann. Im Herstellerwerk würde man die knifflige Arbeit einigen Spezialisten übertragen, die sich mit den eigenen Geräten rasch einarbeiten könnten. Wenn die Anzahl der einlaufenden Reparaturen zu groß wird, wäre Fließbandreparatur zu erwägen, falls die damit verbundenen Schwierigkeiten zu meistern sind.

Dem Fachhandel hätte man eine wenig beliebte Arbeit abgenommen und dem Verbraucher geholfen. Die Reparaturpreise dürften angemessen bleiben.

Es mag Einwände gegen diesen Vorschlag geben, ihm wohnt aber eine gewisse Logik inne.

### Rundfunk- und Fernsehzentrum auf dem Grünten

Auf dem über 1700 Meter hohen Grünten (Allgäu) ist ein großes Zentrum sendetechnischer Anlagen im Entstehen. Der bisher 50 m hohe Stahlgitterturm für die Antennen ist bereits auf 92 m aufgestockt worden. Wenn das im Bau befindliche Gesamtprojekt ausgeführt ist, werden auf der Station Grünten drei UKW-Sender und vier Fernsehsender in Betrieb sein. Seit 1951 arbeitet dort bereits ein UKW-Sender des Bayerischen Rundfunks zur Abstrahlung des zweiten Hörfunkprogramms. 1956 folgte ein Fernsehsender mit 100 Kilowatt Strahlungsleistung.

Voraussichtlich noch vor Ende 1964 wird ein weiterer UKW-Sender des Bayerischen Rundfunks seinen Betrieb aufnehmen, um auch das erste Hörfunkprogramm in UKW-Qualität zu verbreiten. Bisher konnte man in Schwaben das erste Programm des Hörfunks hauptsächlich auf Mittelwelle empfangen. Außerdem wird ein neuer UKW-Sender weitgehend den Drahtfunk im Allgäu ersetzen müssen, den die Bundespost demnächst stilllegen möchte. Der neue UKW-Sender wird im Kanal 12<sup>+</sup> bzw. auf der Frequenz 90,7 MHz arbeiten. Zur Aufstellung eines dritten UKW-Senders hat erst kürzlich der Rundfunkrat des Bayerischen Rundfunks seine Zustimmung gegeben. Diese Station soll die Ausstrahlung des Dritten Programms mit Sendungen für Gastarbeiter übernehmen.

Nicht weniger als drei neue Fernsehsender kommen in den nächsten Monaten auf den Grünten. Alle strahlen in den UHF-Bereichen IV und V, für die ältere Fernsehempfänger meist durch Einbau eines Zusatzteils umgerüstet werden müssen. Von den neuen Fernsehsendern auf dem Grünten werden zwei der Bundespost und einer dem Südwestfunk gehören.

Der Sender des Südwestfunks wird hauptsächlich nach Westen strahlen, um das württembergische Gebiet zwischen Bodensee und der Schwäbischen Alb besser versorgen zu können. Er wird seinen Betrieb voraussichtlich noch vor Weihnachten aufnehmen und im Fernsehkanal 43 das Programm des Deutschen Fernsehens und die Regionalsendungen des Südwestfunks ausstrahlen. — Ebenfalls noch in diesem Jahr will die Bundespost ihren Sender im Fernsehkanal 28 fertigstellen. Er hat die Aufgabe, das südliche Schwaben mit dem Programm des ZDF zu versorgen.

Die Inbetriebnahme des anderen Senders wird von der Post etwa für Mai nächsten Jahres in Aussicht gestellt. Er wird das Studienprogramm des Bayerischen Rundfunks übernehmen und es ebenfalls im südlichen Schwaben im Fernsehkanal 46 verbreiten. — Wenn alle neuen Senderprojekte fertiggestellt sind, wird die Station des Bayerischen Rundfunks auf dem Grünten mit fast 2000 kW Strahlungsleistung das leistungsstärkste Senderzentrum des Rundfunks in Bayern geworden sein. — FI

### Mosaik

**Die stereofonen Musiksendungen**, die der Norddeutsche Rundfunk in Hamburg (87,6 MHz — Kanal 2) und in Hannover (95,9 MHz — Kanal 30) ausstrahlt, wurden vom 20. November an erweitert. Bis zum 20. Dezember wurden mittwochs und samstags von 18.00 bis 19.00 Uhr in Hamburg und Hannover jeweils zwei einstündige Musikprogramme gesendet. Vom 20. Dezember an bis Ende Mai 1965 wird stereofone Musik täglich — auch an Sonntagen — von 18.00 bis 19.00 Uhr auf denselben Frequenzen gesendet.

Etwa um die Mitte des Jahres 1965 sollen die stereofonen Sendungen in das 2. Programm des NDR übernommen und außer über die Sender Hamburg und Hannover auch über die Sender Kiel und Harz-West ausgestrahlt werden. Es ist vorgesehen, diese Sendungen zu einem späteren Zeitpunkt über das gesamte Sendernetz des 2. Programms zu verbreiten. Die Stereo-Testsendungen werden nach wie vor in Hamburg und Hannover montags bis samstags in der Zeit von 13.30 bis 15.00 Uhr ausgestrahlt.

**Einen Beitrag** zur Unterrichtung der Fachhändler auf dem Gebiet der High-Fidelity leistete die Elac, Electroacoustic GmbH, Kiel. In den Monaten September und Oktober wurden die Fachhändler und deren technische Mitarbeiter auf 16 Veranstaltungen in den Großstädten des Bundesgebietes über das erweiterte Hi-Fi-Vertriebsprogramm der Elac und der Fisher Radio Corporation informiert.

**Urteilsindex von + 5 bis + 8** erhielten die Olympia-Übertragungen aus Tokio nach infratest-Erhebungen, wie auf einem redaktionellen Erfahrungsaustausch in Hamburg bekannt wurde. Die positive Bewertung dürfte, wie der Norddeutsche Rundfunk mitteilte, in erster Linie der Technik und damit dem Satelliten-Programm im Fernsehen und der erstklassigen organisatorischen Zusammenarbeit aller Beteiligten zu verdanken sein.

**Ein Kurzwellenrundfunkzentrum**, das größer wird als das der Deutschen Welle in Jülich, entsteht in Indonesien bei Djakarta. Die 10 Kurzwellensender mit je 100 kW Leistung werden vom VEB Funkwerk Köpenick (Ost-Berlin) geliefert.

# funkschau elektronik express

Nr. 24 vom 20. Dezember 1964

### Man spricht davon

... daß es den Intendanten der bundesdeutschen Rundfunkanstalten nicht mehr so ganz ernst sei mit dem Beginn des Farbfernsehens im Herbst 1967. Ein späterer Termin ist im Gespräch, zumal der bisherige moralische Druck aus Großbritannien schwächer geworden ist. Bis jetzt sah man den Beginn des Farbfernsehens auf der Insel für 1966/67 voraus — und was man dort kann, müßte man hierzulande doch auch können. Nun hat die neue Labour-Regierung durchblicken lassen, daß sie sich in puncto Farbfernsehen nicht mehr an die Vorstellungen und Überlegungen der Konservativen gebunden fühlt, was nur heißen kann: Farbfernsehen auch in England später als erwartet!

**Dipl.-Ing. Udo Blässer**, technischer Leiter des Senders Freies Berlin, wird am 25. Dezember 60 Jahre.

**Hans Busek** wurde neuer Kundendienstleiter von Fuba. Ihm unterstehen damit auch die Verkaufsförderung für Gemeinschaftsantennen und das Vortragswesen. Er tritt auf Teilen des Arbeitsgebietes die Nachfolge von **Dr. Möller** an, der am 31. Juni ausgeschieden ist.

**Grundig** legte im November beim Europäischen Gerichtshof in Luxemburg Rechtsbeschwerde gegen eine Entscheidung der EWG-Kommission in Brüssel ein, die diese im September gegen Grundig traf. Es wurde ein Alleinvertriebsvertrag mit Gebietsschutz für unstatthaft erklärt, den Grundig mit der französischen Großhandelsfirma Constant abgeschlossen hatte, weil er nicht mit dem Artikel 87 des EWG-Kartellvertrages übereinstimme. Die Rechtsbeschwerde hat wegen der grundsätzlichen Bedeutung des Problems den Charakter eines Musterprozesses (vgl. fee Nr. 20 vom 20. 10. 1964, 3. Seite).

### Letzte Meldungen

**Eduard Rhein**, Chefredakteur von Hör zu (Auflage über 4 Millionen) wird am 1. Januar 1965, einige Monate vor Erreichen des 65. Lebensjahres, von seinem Posten zurücktreten, aber dem Verlagshaus Axel Springer, insbesondere „Hör zu“, weiter als Berater zur Verfügung stehen. Seinen Nachfolger Hans Blum, bisher Chefredakteur von „Bild am Sonntag“, wird Rhein noch selbst einarbeiten. Die FUNKSCHAU wird zur gegebenen Zeit eine ausführliche Würdigung seiner für die Rundfunkpublizistik wegweisenden Arbeit bringen.

### Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am 1. November 1964

Rundfunk-Teilnehmer: 17 402 692  
Fernseh-Teilnehmer: 9 677 653

Zunahme im Vormonat 44 553  
Zunahme im Vormonat 142 787

**Redaktion des funkschau elektronik express:**  
**Karl Tetzner.** — Für den Inhalt verantwortlich:  
**Siegfried Pruskil.**

# Modernisierung älterer Tonbandgeräte durch neue Köpfe

Das Tonbandgerät TM 8 besteht aus dem Chassis des Modells TK 8, es enthält jedoch keine Endstufe. Alle hier angeführten Änderungen können direkt auf das Koffergerät TK 8 übertragen werden. Tonbandgeräte dieser Art sind wegen ihrer robusten Bauart auch heute noch vielfach im Gebrauch und vor allem aus zweiter Hand preiswert zu haben. Der technische Stand dieser Geräte entspricht aber häufig nicht mehr den Erfordernissen. Bei 19 cm/sec werden zwar 13 bis 14 kHz aufgezeichnet, bei 9,5 cm/sec liegt jedoch die obere Grenzfrequenz bei 9 bis 10 kHz. Aufnahmen in UKW-Qualität sind daher bei 9,5 cm/sec nicht mehr möglich, und der hohe Bandverbrauch bei 19 cm/sec wird vielen nicht zusagen. Deshalb wurde versucht, mit geringem finanziellen Aufwand derartige Geräte dem heutigen Stand der magnetischen Aufzeichnungstechnik anzupassen.

Als diese Geräte konstruiert wurden, waren kombinierte Aufnahme- und Wiedergabeköpfe mit einer Spaltbreite von 6...7 µm üblich. Die obere Grenzfrequenz kann damit nicht wesentlich über 10 kHz bei 9,5 cm/sec hinausgeschoben werden. Durch Vervollkommnung der Bearbeitungstechnik sind heute aber Tonköpfe mit 3 µm Spaltbreite praktisch zum gleichen Preis wie Austauschköpfe des Originaltyps zu erhalten. Aus diesem Grunde wurde für das hier beschriebene Gerät ein Kopf vom Typ MK 100 der Firma Wolfgang Bogen GmbH, Berlin-Zehlendorf, ausgewählt, der wegen seiner kleinen Abmessungen wohl überall eingebaut werden kann.

Ehe man mit der Dimensionierung des neuen Aufnahme- und Wiedergabeentzerrers beginnt, muß man sich darüber klar werden, nach welcher Norm das Gerät entzerrt werden soll. Bekanntlich soll der remanente Bandfluß  $\Phi$  den gleichen Verlauf in der Abhängigkeit von der Frequenz haben wie der Scheinwiderstand eines RC-Gliedes (Bild 1). Diese Zeitkonstante  $R \cdot C = \tau$  ist in Normen festgelegt. Diese Festlegung des Bandflusses erfolgte aus praktischen Gründen, weil sich das Tonband bei hohen Frequenzen, hauptsächlich infolge Selbstentmagnetisierung, nicht mehr so gut magnetisieren und der remanente Bandfluß sich dadurch sehr gut dem Scheinwiderstand eines RC-Gliedes anpassen läßt. Amplitudenstatistische Untersuchungen zeigten aber auch, daß eine Erhöhung des Bandflusses bei sehr tiefen Frequenzen nützlich ist. Man kann dadurch den Brummanstand ohne zusätzlichen Aufwand erhöhen. Neuere Normen geben deshalb häufig zwei Zeitkonstanten an. Die Tabelle nennt verschiedene interessierende Normen, soweit sie dem Verfasser bekannt sind.

Verschiedene Entzerrungsnormen

Norm	19,05 cm/sec	9,53 cm/sec
CCIR (alt)	100 µsec	200 µsec
CCIR (neu)	70/3180 µsec	140/3180 µsec
DIN (1955)	100 µsec	200 µsec
DIN (Juni 1962)	100 µsec	120/3180 µsec
NARTB	50/3180 µsec	100/3180 µsec

Je größer die Zeitkonstante  $\tau_1$  ist, desto mehr müssen die Höhen wiedergabeseitig angehoben werden. Andererseits darf man

Zehn bis zwölf Jahre alte Tonbandgeräte zeichnen sich zwar gewöhnlich durch einen außerordentlich stabilen Aufbau aus, aber sie verfügen noch nicht über moderne Schmalspaltköpfe mit ihrem erheblich erweiterten Frequenzbereich. Leider genügt es nicht, zum Modernisieren einfach einen neuen Verbundkopf einzubauen, man muß auch Änderungen im elektrischen Teil vornehmen. Diese Arbeiten werden nachstehend am Beispiel des Modells TM 8 von Grundig beschrieben. Da auch Eingriffe in den Generatorteil erforderlich sind, sollten sich nur solche Tonbandfreunde an den Umbau wagen, die über genügend Erfahrungen in der Hf-Technik verfügen.

sie nicht zu klein wählen, da sonst zu starke aufnahmeseitige Höhenanhebungen unangenehme Übersteuerungen verursachen, die sich besonders als verzischte S-Laute äußern. Auf Grund der verbesserten Tonköpfe kann man jedoch heute kleine Zeitkonstanten wählen, ohne unzulässige aufnahmeseitige Höhenanhebungen befürchten zu müssen. Wegen des damit verbundenen höheren Rauschabstandes wurde das Mustergerät auf NARTB-Norm umgestellt. Um aber auch noch vorhandene, nach der alten

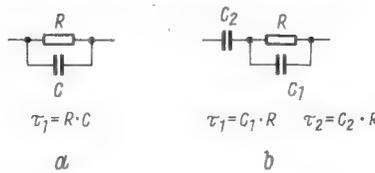


Bild 1. Darstellung des remanenten Bandflusses durch RC-Glieder. a = ohne Baßanhebung, b = mit Baßanhebung

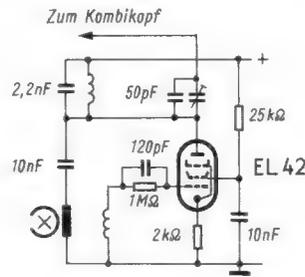


Bild 2. Abgeänderter Hf-Oszillator

DIN-Norm bespielte Bänder in voller Qualität wiedergeben zu können, nach der das Gerät ja ursprünglich entzerrt war, wurde ein Normen-Umschalter im Wiedergabeverstärker vorgesehen.

### Die Hochfrequenz-Vormagnetisierung

Der ursprünglich eingebaute Oszillator war für eine Frequenz von etwa 45 kHz ausgelegt. Für den neuen Kopf MK 100 kann man hingegen die Vormagnetisierungsfrequenz bis auf 100 kHz erhöhen, was den Rauschabstand verbessert und die Bildung von Differenztönen verhindert. Die höhere Frequenz läßt sich auch leichter vom Nf-Verstärker fernhalten. Bild 2 zeigt die abgeänderte Schaltung. Zur Erhöhung der Frequenz auf etwa 90 kHz wird der Ferritkern aus der Oszillatorschaltung ganz herausgedreht. Die Spannung am Löschkopf reicht nun nicht mehr zum einwandfreien Löschen aus. Deshalb wird der Löschkopf (Original Grundig) über 10 nF fest an die Anodenkreisspule angekoppelt. Er bildet einen Teil der Schwingkreisinduktivität. Den Katodenwiderstand erhöht man auf 2 kΩ, und es ist ratsam, ihn zum Einstellen der Hf-Spannung als Trimpotiometer auszuführen. Nur so erreicht

man eine rein sinusförmige Oszillatorfrequenz, ohne daß eine kritische Einstellung erforderlich wird. Die Spannung am Löschkopf soll 150 bis 160 V betragen, anderenfalls muß der Katodenwiderstand erhöht oder erniedrigt werden. Übersteigt die Spannung 160 V, so besteht die Gefahr, daß der Löschkopf zu warm wird. Sinkt sie unter 150 V, benötigt man einen größeren Ankopplungskondensator zur Vormagnetisierung, der die Eigenfrequenz des Schwingkreises, gebildet aus Tonkopf und Schaltkapazität, noch weiter herabsetzt. Bei impulsartigen Aufzeichnungen, wie sie ja bei Musik stets vorkommen, können dann hörbare Verzerrungen entstehen.

Natürlich stellt diese Änderung des Oszillators nur einen Kompromiß dar. Besser wäre es, eine passende Oszillatorschaltung einzubauen oder sogar einen Gegentaktoszillator. Nur im Interesse einer billigen Lösung, die den materiellen Aufwand bei gleichzeitigem sicheren Arbeiten auf ein Minimum beschränkt, wurde der Hf-Generator in der hier beschriebenen Weise geändert.

### Der Wiedergabeverstärker

Grundsätzlich müßte man beim Bemessen und Berechnen des Wiedergabeverstärkers folgendermaßen vorgehen: Man spielt auf dem Gerät ein Band ab, auf dem der entsprechende genormte Frequenzgang aufgezeichnet ist und mißt die abgegebene Leerlaufspannung am Tonkopf. Dann legt man den Wiedergabeverstärker so aus, daß sich am Ausgang ein linearer Frequenzgang ergibt. Anschließend muß der Aufnahmeverstärker so entzerrt werden, daß man mit dem eingemessenen Wiedergabeverstärker einen linearen Frequenzgang erreicht. Diese Methode ist für den Amateur jedoch unbrauchbar, da er nicht die entsprechenden

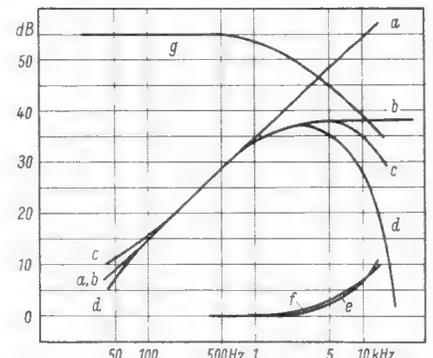


Bild 3. Kurven für den Tonkopf MK 100,  $v = 9,5$  cm/sec. a =  $\omega$ -Gerade, b = Kurve des idealen Hörkopfes (konstruiert aus a minus g), c = Wiedergabe mit DIN-Normband, d = Wiedergabe der Aufnahme mit konstantem Aufspröchstrom, e = erforderliche Höhenanhebung bei Aufnahme (konstruiert aus c minus d), f = durch RC-Glied erzielte praktische Kurve e, g = Bandflußkurve für  $\tau = 100$  µsec nach Gleichung (1)

Ausrüstungen und vor allem kein Normband besitzt. Man kann sich jedoch sehr gut durch die vom Hersteller angegebenen Kurven helfen, die dieser beim Abspielen eines Normbandes bzw. bei Speisung mit eingepprägtem Strom ermittelt hat. Wie man dabei vorgeht, sei anhand von Bild 3 mit den Kurven für 9,5 cm/sec erläutert.

Die Strecke a stellt den sogenannten  $\omega$ -Gang dar, eine mit 6 dB je Oktave steigende Gerade. Das ist der Verlauf der abgegebenen Spannung, den man erhielte, wenn Aufzeichnung und Wiedergabe nur durch das Induktionsgesetz bestimmt würden. Wie schon erwähnt, ist das nur bei tiefen Frequenzen der Fall. Hätte man einen idealen Hörkopf, der keine Spalt- und Eisenverluste besitzt, würde sich beim Abspielen des Normbandes am Kopfausgang die Kurve b ergeben. Die Kurve b erhält man, indem man von der Strecke a jeweils den Betrag des Scheinwiderstandes der gewählten Zeitkonstante in dB, gemäß der Formel

$$\frac{\Phi}{\Phi_0} \hat{=} \frac{Z}{R} = \frac{1}{\sqrt{1 + \omega^2 \cdot \tau^2}} \quad (1)$$

abzieht.

Z = Scheinwiderstandsbetrag

R = Widerstand bei  $f = 0$

$\tau$  = Zeitkonstante der gewählten Norm

$\omega = 2\pi f$

In Bild 3, Kurve g, ist diese Funktion für  $\tau = 100 \mu\text{sec}$  aufgetragen.

Da wir eine Norm mit zwei Zeitkonstanten gewählt haben, ändert sich (1) zu:

$$\frac{Z}{R} = \sqrt{\frac{1 + \omega^2 (\tau_1 + \tau_2)^2}{\omega^2 \tau_2^2 + \omega^4 \tau_1^2 \cdot \tau_2^2}} \quad (2)$$

Weil die Norm jedoch nur eine Abweichung von 3 dB bei 50 Hz vorsieht, wollen wir uns hier, der besseren Übersicht wegen, auf eine Zeitkonstante beschränken. Kurve b entspricht also nur einer Zeitkonstanten von 100  $\mu\text{sec}$ .

Um einen linearen Frequenzgang zu erreichen, müssen deshalb auch beim idealen Kopf die Bässe angehoben werden. Ist der Kopf im interessierenden (also hörbaren) Frequenzbereich ideal, dann ist keine zusätzliche Höhenanhebung nötig. Die Zeitkonstante bestimmt die Grenzfrequenz, bei der die Bässe um 3 dB angehoben sein müssen. Es ist

$$f_g = \frac{1}{2\pi \cdot \tau} \quad (3)$$

Durch ein entsprechendes RC-Glied erreicht man im Wiedergabeentzerrer die gewünschte Baßanhebung. Wie Kurve c zeigt (Angaben der Firma Bogen), weicht der Kopf MK 100 bei 9,5 cm/sec vom idealen Kopf etwas ab. Sieht man einen Frequenzbereich bis etwa 14 kHz bei 9,5 cm/sec vor, dann ist bei 14 kHz noch eine wiedergabe-seitige Höhenanhebung von rund 6 dB nötig. Bei 19 cm/sec braucht man keine Höhenanhebung auf der Wiedergabeseite. Diese geringen Höhenanhebungen zeigen den großen Gewinn an Rauschabstand mit dem neuen Kopf, denn im alten Gerät wurden die Höhen wiedergabeseitig um rund 12 dB bei 13 kHz (19 cm/sec) und um 12 dB bei 10 kHz (9,5 cm/sec) angehoben (bei etwa gleicher Spannungsabgabe beider Köpfe).

Praktisch wurde nun der Wiedergabeverstärker folgendermaßen ausgelegt: Die frequenzunabhängige Vorverstärkung durch die Röhre EF 86 wird unverändert beibehalten. Der Entzerrer enthält wie bisher eine Doppeltriode ECC 81. Die Höhenanhebung bei 9,5 cm/sec kann mit einem einfachen RC-Glied erfolgen, ein Schwingkreis ist nicht mehr nötig. Grundsätzlich könnte man nun für die Baßentzerrung den alten Verstärker



Links: Bild 4: Prinzip der Wiedergabe-Entzerrung

Rechts: Bild 5: Prinzip der Aufsprech-Entzerrung

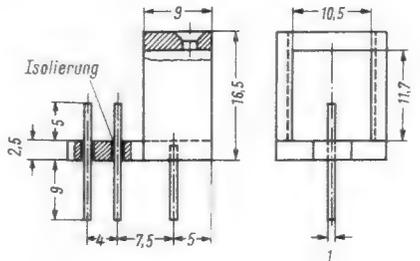
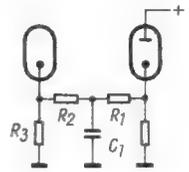


Bild 6. Konstruktion des Kopfhalters

beibehalten. Hier muß aber berücksichtigt werden, daß jetzt die Zeitkonstante halbiert worden ist, was bedeutet, daß die Bässe um 6 dB mehr angehoben werden müssen. Die Berechnung der Gegenkopplung, in die das Zeitkonstanten-Glied eingebaut ist, wird umständlich, weil der Innenwiderstand des zweiten Systems der Röhre ECC 81 mit eingeht. Besonders einfach gestaltet sich jedoch die Berechnung, wenn man zusätzlich hinter den Entzerrer noch einen Katodenverstärker einbaut, dessen niedriger Innenwiderstand vernachlässigt werden kann. Diese Methode wendet u. a. auch die Firma Studer in ihren Revox-Geräten an. Für eine zusätzliche Röhre ist im Gerät TM 8 neben der Type ECC 81 noch genügend Platz vorhanden. Auch das Loch für die Röhrenfassung ist schon vorgebohrt.

Die Berechnung ist nun einfach: Nach der bekannten Gegenkopplungsformel erhält man für starke Gegenkopplung:

$$V' = \frac{V}{1 + k \cdot V} \approx \frac{1}{k} \quad (4)$$

V' = Verstärkung mit Gegenkopplung

V = Verstärkung ohne Gegenkopplung

k = Gegenkopplungsfaktor

Wie aus Bild 4 hervorgeht, erhält man

$$\frac{1}{k} = \frac{1 + j\omega C (R_1 + R_2)}{j\omega C \cdot R_2} \quad (5)$$

Bei der Grenzfrequenz muß der Imaginärteil gleich dem Realteil werden, und wir können als Resultat schreiben:

$$\frac{1}{\omega_p} = \tau = (R_1 + R_2) \cdot C = R' \cdot C \quad (6)$$

$\tau$  ist wieder die Zeitkonstante der gewählten Norm.

Hinsichtlich der Wahl von R' und C muß man beachten, daß die Gegenkopplung bei mittleren Frequenzen so stark wird, daß die Baßanhebung bis zu den tiefsten Frequenzen hin nach dem spiegelbildlichen  $\omega$ -Gang verläuft. Wenn man die ursprüngliche Norm beibehalten will, läßt man R' unverändert

und verändert erforderlichenfalls nur C, denn die vorhergenannte Forderung hat dann schon der Hersteller eingehalten.

Halbierung der Zeitkonstanten (bei gleicher Geschwindigkeit) erfordert also eine Halbierung von R'. Man sieht aber auch sofort, daß eine Normumschaltung einfach durch Vergrößern von C erreicht werden kann. Deshalb liegt parallel zu C ein Kondensator gleicher Größe, der beim Abspielen alter CCIR-Bänder zugeschaltet wird. Da der Kopf bei 9,5 cm/sec etwa nur die halbe Spannung abgibt, wird bei dieser Bandgeschwindigkeit R' verdoppelt, also die Zeitkonstante durch R verändert. Parallel zu C liegt noch ein Widerstand, der die aufnahmeseitige Baßanhebung rückgängig macht. Der Kondensator 1 nF (vgl. Bild 10) besorgt die geringfügige Höhenanhebung bei 9,5 cm/sec. Als Katodenverstärker wurde eine Triode EC 92 eingebaut. Falls eine normale Röhre in anderen Geräten keinen Platz findet, dürfte ein Nuvisator eine Lösungsmöglichkeit bieten. Diese Röhre soll etwa 20 V<sub>eff</sub> ohne sichtbare Verzerrungen verarbeiten können, um genügend Sicherheitsabstand bei Vollaussteuerung zu haben. Im Mustergerät waren bei Vollaussteuerung rund 12 V<sub>eff</sub> zu verarbeiten.

### Der Aufnahmeverstärker

Nun ist es leicht, auch den Aufnahmeverstärker zu bemessen. Von einer geringfügigen Baßanhebung (3 dB bei 50 Hz) abgesehen ist nur eine Höhenanhebung nötig. In Bild 3 wurde die Kurve für die erforderliche Höhenanhebung (e) aus der Differenz zwischen den Kurven c und d konstruiert. Diese Kurven sind den Angaben der Firma Bogen entnommen. Kurve d entsteht, wenn der Kopf mit konstantem Strom gespeist und die Aufzeichnung nachher mit demselben Kopf abgetastet wird. Demzufolge stellt die Differenz zwischen den Kurven c und d gerade die erforderliche aufnahmeseitige Höhenanhebung dar. Man sieht, daß bei 14 kHz eine Höhenanhebung von nur 10 dB erforderlich ist und daß diese Kurve leicht durch ein einfaches RC-Glied (Bild 5) in guter Annäherung zu erreichen ist. (Bei 19 cm/sec sind nur rund 7 dB bei 18 kHz nötig.)

Eine Berechnung der Bauelemente ist möglich, jedoch für den Ungeübten nicht zu empfehlen, da die numerische Rechnung sehr umfangreich wird. Die Gegenkopplung ist nämlich nicht so kräftig, daß man V' = 1/k setzen kann. Aus diesem Grunde sei auf die Berechnung hier verzichtet.

Die vom Verfasser berechneten Werte stimmten zwar in einem Versuchsaufbau sehr gut mit den Meßwerten überein, die Kapazitäten mußten jedoch im Mustergerät, offenbar wegen der Schaltkapazitäten, merklich verkleinert werden. Daher wird für andere Gerätetypen empfohlen, die Werte des Mustergeräts als Richtwerte aufzufassen und gegebenenfalls zu korrigieren. Der in Bild 10 eingezeichnete Kondensator mit 15 nF wird erst bei sehr tiefen Frequenzen wirksam, er besorgt die Baßanhebung von 3 dB bei 50 Hz. Der Widerstand R 4 verhindert ein zu kräftiges Anheben der tiefsten Frequenzen (< 40 Hz), die wegen des hohen Klirrfaktors stören können. Schließlich soll der Kondensator mit 25 pF etwaigen Übersteuerungen und Modulationen durch eingestreute Hochfrequenz entgegenwirken.

### Der Aufbau

Der Miniaturkopf MK 100 findet dank seiner Abmessungen ohne Schwierigkeiten unter der im Gerät enthaltenen Mu-Metall-Schirmhaube Platz. Bild 6 zeigt den für die



meist Gleichlaufschwankungen, also Verzerrungen, die durch die Mechanik entstehen. Schlechte Bremsen fallen auch darunter! Bei sorgfältiger Justierung lassen sich jedoch solche Fehlerquellen ausschalten.

Der Über-Alles-Frequenzgang wurde mit einem Brüel & Kjaer-Schreiber aufgenommen (Bild 8 und 9). Der Einschnitt bei 1000 Hz diente nur zur Markierung, der  $\frac{1}{2}$ -dB-Sprung an der gleichen Stelle, in Bild 8 in der Verkleinerung nur schwach zu erkennen, beruht auf einem Fehler im Schreiber. Die Kurven sprechen für sich und unterstreichen die hohe Qualität dieses Bogenkopfes, ganz besonders, wenn man die geringen Höhenanhebungen berücksichtigt. Zischende S-Laute, wie sie vorher bei 9,5 cm/sec auftraten, entfallen vollkommen.

Die Welligkeiten bei tiefen Frequenzen, besonders bei 19 cm/sec, sind physikalisch durch die Miniaturisierung des MK 100 bedingt. Dieser Kopf ist eigentlich nur für Geschwindigkeiten  $\leq 9,5$  cm/sec gedacht. Die Welligkeiten sind jedoch nicht hörbar und geringer als die des alten Kopfes. Wenn es die Einbaumöglichkeiten zulassen, ist es daher besser, den Bogen-Universalkopf UK 100 zu verwenden, dessen Welligkeit

wesentlich geringer ist. Der Aufsprechstrom müßte dann lediglich auf 0,075 mA bei 333 Hz für Vollaussteuerung ( $k_3 = 3 \frac{0}{0}$ ) eingestellt werden. Am Verstärker ist sonst nichts zu ändern.

Der Rauschabstand wurde nicht gemessen, jedoch lag (subjektiv beurteilt) nach dem Umbau (Bild 10) das Senderrauschen noch über dem Eigenrauschen des Bandes bei 9,5 cm/sec. Zwar wurde dieser Vergleich mit dem Stockholmer Rundfunk durchgeführt, der nicht gerade zu den rauschärmsten zählt; der Verfasser glaubt jedoch mit gutem Gewissen sagen zu können, daß man durch den Einbau dieses Kopfes mindestens den Qualitätssprung einer Bandgeschwindigkeits-Stufe, und zwar sowohl frequenz- als auch rauschabstandsmäßig gewinnt. Allen Tonbandbriefreunden fiel sofort die außerordentliche Qualitätsverbesserung auf. Der Aufwand in Höhe von 30 bis 35 DM (die eigene Arbeitszeit rechnet man ja bekanntlich in solchen Fällen nicht) dürfte es vielen Praktikern ermöglichen, ihre älteren Tonbandgeräte so zu verbessern, daß sie heutzutage handelsüblichen Geräten guter Qualität in nichts nachstehen.

## Stereoaufnahme mit Mono-Tonbandgeräten

Mit einigem Geschick und der erforderlichen Geduld lassen sich mit zwei Mono-Tonbandgeräten Stereo-Aufnahmen herstellen, vorausgesetzt, daß wenigstens eine von beiden Maschinen vierspurig arbeitet.

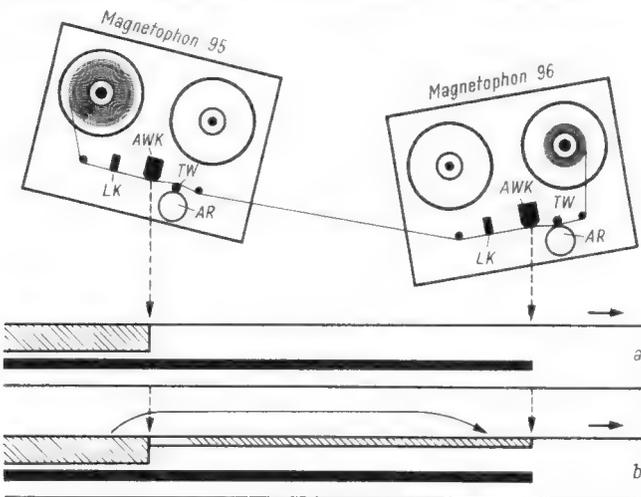
Bei den Versuchen des Verfassers standen das Halbspur-Magnetophon 95 und das Viertelspur-Magnetophon 96 zur Verfügung. Beide wurden so nebeneinandergestellt, wie es im Bild oben zu sehen ist. Da das Band über beide Geräte läuft, müssen die Bandführungen in genau gleicher Höhe liegen. Bei diesem Versuch ergab sich das von selbst, weil die beiden Gerätetypen praktisch die gleichen Abmessungen aufweisen. Wer unterschiedliche Modelle verwendet, muß gegebenenfalls durch Unterlegen von Pappen oder dergleichen die Höhenunterschiede ausgleichen.

Die Spule mit dem Leerband wurde auf den linken Teller des linken Gerätes gelegt, die Aufwickelspule auf den rechten Teller der Rechtsmaschine. Den Bandtransport besorgt allein das rechte Gerät, und hier wird das Band auch so zwischen Tonwelle TW und Andruckrolle AR gelegt, wie man es gewöhnt ist. Links erfolgt dagegen keine Mitnahme, und das Band läuft mit seiner Glanzseite hinter der Tonwelle vorbei. Diese dient gewissermaßen nur als Umlenk-

dorn. Da nur das Rechtsgerät transportiert, spielen die naturgegebenen und fabriktionsbedingten geringfügigen Laufzeitdifferenzen – sofern sie überhaupt vorhanden sind – keine Rolle mehr. Der Motor des Linksgerätes läuft unbenutzt mit, am eigentlichen Aufnahmevorgang ist er nicht beteiligt. LK ist bei beiden Maschinen der Löschkopf und AWK der kombinierte Aufnahme-Wiedergabe-Kopf.

Beim Aufnehmen mit zwei (möglichst gleichen) Mikrofonen müssen beide Geräte gleich stark angesteuert werden. Dabei zeichnet die linke Maschine (hier Halbspur) den Linkskanal auf, und zwar so, wie es im Bild bei a schraffiert angedeutet ist. Weiter vorn auf dem Band schreibt das Viertelspurgerät den Rechtskanal (schwarz ausgezogen) auf Spur 3. Nach Aufnahmeschluß spult man zurück, schaltet das linke Gerät auf Wiedergabe und das rechte auf Aufnahme und überspielt anschließend die halbspurige Linksinformation auf die oben liegende Viertelspur 1. Jetzt erscheinen beide Kanäle nicht mehr um den Kopf- bzw. Geräteabstand versetzt, sondern sie liegen genau nebeneinander wie bei einer Aufnahme, die man mit einem richtigen Stereogerät gemacht hat. Man kann jetzt das Band auch auf einem Original-Vierspur-Stereogerät abspielen.

Wie leicht einzusehen ist, darf der Geräteabstand beim Aufnehmen und Überspielen nicht verändert werden, weil sich sonst die Synchronität zwischen beiden Spuren ändert. H. Scheuplein



Prinzip der Geräteanordnung und der Spurenausnutzung. Das Band wird nur vom rechten Gerät angetrieben, links läuft es an der Tonwelle vorbei

## Schallplatten für den Techniker

### Der Zarewitsch – Das Land des Lächelns

Von Franz Lehár. Querschnitt in der Original-Instrumentierung. Dirigent Carl Michalski. Symphonieorchester Graunke. C 83 455 (Mono), Vertrieb: Columbia.

Beim Besprechen dieser Platte kommt man als Techniker in arge Bedrängnis. Zwar spürt man schon beim „Eins“ des ersten Taktes die Technik: Da ertönt ein Bekenschlag (Der Zarewitsch), der sofort zeigt, ob der Transistor-Vorentzerrer bei magnetischen Systemen übersteuert wird oder nicht. Kommt dieses „Sforzato“ glasklar, dann braucht man sich kaum mehr Gedanken über seine Anlage zu machen. Aber dann erlebt man auch sofort das, was ein Kritiker am meisten fürchtet: Man ist rettungslos der Instrumentierkunst Franz Lehárs verfallen, und man kommt unter dem Zauber seiner Klänge überhaupt nicht mehr dazu, Gedanken über die Aufnahmetechnik dieser Platte zu entwickeln.

Wahrscheinlich hängt das unmittelbar damit zusammen, was ein Gegner elektronischer Musik einmal etwas überspitzt ausdrückte: „Spielt erst einmal vernünftig mit den zwölf Halbönen der natürlichen Töneleiter, die uns der „Liebe Gott“ schenkte, macht das nach, was Bach und Tschai-kowskij taten, und erst dann werden wir Euch Musiker und Komponisten nennen dürfen.“ Nun, ... Lehár gehörte zu diesem illustren Kreis, und wer weiß, was man überhaupt unter dem Begriff „Musik“ versteht, der weiß auch den Anspruch des Operettenkönigs Lehár richtig zu würdigen: „Für mich ist die Operette nur ein Vorwand, Musik zu machen.“

Franz Lehár war – wie alle wirklichen Künstler – zu bescheiden, um seine Aussage „journalistisch wirksam“ zu formulieren. Er hätte sagen müssen, richtige Musik zu machen. Denn genau das hört man auf dieser Platte: Richtige Musik mit Klängen, die aus der überirdischen Sphäre echten Musikantentums kommen, und nicht solche, die sich irgendwer mit mathematischer Genauigkeit am Mischpult einer elektronischen Wiedergabeanlage ausrechnet. Kü.

### Hit-Gitarre

24 Erfolgsschlager zum Tanzen. Karl-Heinz Kästel, Sologitarre, und das Paul-Kuhn-Ensemble. 33 U/min, 30 cm Durchmesser, Electrola Stereo STE 83 480.

Die Gitarre hat sich gerade in den letzten Jahren wieder stark in den Vordergrund „gespielt“. Auf dieser Platte stellt sie das tragende Soloinstrument schmissiger Tanzmusik dar wie sonst Saxophon oder Trompete. Der Gitarrist Karl-Heinz Kästel erweist sich, unterstützt durch sorgfältig ausgefeilte Arrangements, als Meister seines Instrumentes. Der Klang spricht auch deswegen besonders an, weil man bewußt auf den Schlagergesang dabei verzichtet hat. Daher kommen selbst textlich nicht jedem zusagende Schlager, wie „Maskenball bei Scotland Yard“ oder „Ich kauf mir lieber einen Tirolerhut“, hier in einer charmanten und zeitlosen Weise zur Geltung. Natürlich hat die Gitarrenmusik – selbst mit Verstärker und künstlichem Nachhall – stets mehr Kammermusikcharakter. Daher sind beim Abspielen dieser Platte keine großen Dynamikunterschiede zu bewältigen, wenn auch in einzelnen Stücken, z. B. „Let's dance“, das Schlagzeug recht eindrucksvoll hervortritt. In ihrer Gesamtheit bieten diese Aufnahmen bei geradlinigem Frequenzgang eine dezente Hintergrund- oder kultivierte Tanzmusik. Bei etwas angehobenen Höhen kommt der glitzernde Gitarrenklang zum konzentrierten Zuhören besonders wirkungsvoll heraus. Die Stereowirkung ist dezent und läßt den Solisten in der Mitte. Rein plattentechnisch wünscht man sich auf jeder Seite ein Musikstück weniger, dafür jedoch breitere Leerrillen zwischen den Titeln. Li.

Anfragen an die FUNKSCHAU-Redaktion, die sich auf bestimmte Artikel beziehen, können nur beantwortet werden, wenn Jahrgang, Heft-Nummer und Seitenzahl angegeben werden. Anschrift: FUNKSCHAU-Leserdienst 8 München 37, Postfach

# Die Transistor-Prüfgeräte Semitest I und II

Wenn der Praktiker prüfen will, ob ein Transistor noch arbeitet oder unbrauchbar geworden ist, nimmt er für gewöhnlich ein Ohmmeter und prüft die Emitter-Basis- bzw. die Basis-Kollektor-Diode des Transistors auf Durchlaß- und Sperrwiderstand. Ergeben sich beim Vertauschen der betreffenden Anschlußdrähte des Transistors zwei wesentlich verschiedene Meßwerte, so kann man in erster Näherung annehmen, daß der Transistor noch arbeitet.

Diese Konstruktionsidee liegt dem Transistor-Prüfgerät *Semitest I* der Firma *Rohde & Schwarz* zugrunde. Die Prinzipschaltung des Gerätes zeigt *Bild 1*. Der Transistor wird in eine passende Steckfassung gesteckt. Drei verschiedene Steckfassungen für die gängigsten Typen sind im Gerät vorgesehen. Der Schiebeshalter *npn - pnp* polt die Batterie um. Bei funktionsfähigem Transistor ergeben sich zwei wesentlich verschiedene Ausschläge des eingebauten Strommessers, im Extremfall Null und Vollausschlag. Der Kurzschlußstrom wird dabei durch einen Serienwiderstand *R* auf 5,6 mA begrenzt.

Hat man die Anschlußdrähte des Transistors richtig in die entsprechend bezeichneten Buchsen der Fassung gesteckt, dann wird im Anschluß an diese Kurzschlußprüfung der Batteriepolwechsler in die Stellung geschoben, in der das Instrument keinen oder fast keinen Ausschlag zeigt. Beim Drücken der Taste *Test* fließt über den 50-k $\Omega$ -Widerstand ein Basisstrom. Er tritt am Kollektor um den statischen Stromverstärkungsfaktor *B* verstärkt auf und wird gemessen. Da der Basisstrom etwa 90  $\mu$ A beträgt, kann aus dem Meßwert für den Kollektorstrom und diesem Basisstrom der Stromverstärkungsfaktor *B* ermittelt werden.

Das Gerät hat getrennte Anschlußklemmen für die Diodenprüfung. Mit Hilfe des Schiebeshalters *pnp - npn* wird die Diode in Flußrichtung oder Sperrrichtung angeschlossen. Bei einwandfreiem Arbeiten der Diode ergeben sich wiederum zwei wesentlich verschiedene Strommeßwerte.

Mißt man außer dem Durchlaßstrom noch den Strom bei kurzgeschlossenen Diodenklemmen, so kann man die Spannung ausrechnen, die bei der Messung in Flußrichtung an der Diode liegt. Man multipliziert dabei die Differenz aus dem Kurzschlußstrom und dem Strom in Flußrichtung mit  $R = 800 \Omega$ . Diese Spannung ist bei Silizium-Dioden etwa doppelt so groß wie bei Germanium-Dioden, wodurch eine Unterscheidung beider Diodenarten möglich wird. Auf dieselbe Weise lassen sich auch Silizium- und Germanium-Transistoren unterscheiden.

Das Transistor-Prüfgerät *Semitest II* dient zur Kontrolle der dynamischen Funktion von Transistoren und Dioden. Die Prinzipschaltung des Gerätes zeigt *Bild 2*. Der Transistor-Prüfling wird in Basisschaltung betrieben und erregt in Dreipunktschaltung einen Schwingkreis. Seine frequenzbestimmenden Glieder können mit dem Schalter *S 1* auf die Frequenzen 0,5 - 3 - 10 - 40 - 100 MHz umgeschaltet werden. Ein eingebauter Diodenvoltmeter zeigt die Spannung am Schwingkreis an. Der Arbeitspunkt des Transistors wird dabei mit dem Potentiometer *P* über den Emitterstrom eingestellt.

Die erzeugte Schwingungsleistung und damit auch die Amplitude am Schwingkreis fällt oberhalb einer bestimmten Frequenz mit wachsender Frequenz exponentiell ab. Man trägt daher die Schwingkreisamplitude bei den fünf Meßpunkten der Oszillatorfrequenz in halblogarithmischem Papier mit logarithmisch geteilter Frequenzachse auf. Von mindestens zwei Meßpunkten wird ein linear abfallender Kurvenast festgelegt. Seine Verlängerung schneidet die Frequenzachse im Punkt der Grenzfrequenz.

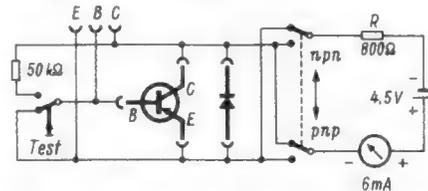


Bild 1. Schaltung des Transistor-Prüfgerätes *Semitest I*

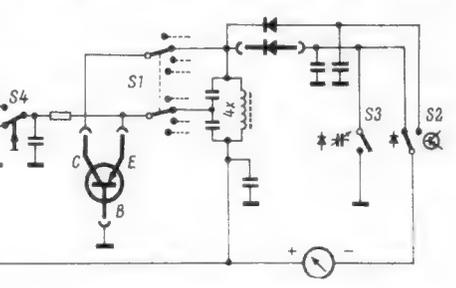
Bild 2. Schaltung des dynamischen Transistor-testers *Semitest II*

Durch Anschließen von Wirkwiderständen an den zur Diodenprüfung vorgesehenen Buchsen läßt sich der Oszillator-Abreißpunkt feststellen. Das ist der Punkt der Dämpfung, bei dem der Transistor den Schwingkreis nicht mehr zum Schwingen anregt, weil der parallel geschaltete Wirkwiderstand dem Kreis mehr Wechselstromenergie entzieht, als der Transistor aus der Gleichstromquelle umzusetzen vermag. Wird der Schwingkreis jedoch nicht bis zum Abreißpunkt bedämpft, so kann man aus den Spannungsamplituden ohne und mit zusätzlichem Dämpfungswiderstand und dem Wert des Widerstandes selbst den Oszillator-Wirkungsgrad näherungsweise bestimmen.

Bei der dynamischen Prüfung von Dioden kann man mit diesem Gerät die Grenzfrequenz der Gleichrichtung durch Vergleich mit der eingebauten Diode feststellen, indem Prüfdiode und eingebaute Diode durch Umschalten mit dem Schalter *S 2* wahlweise die Schwingkreisspannung gleichrichten. Dabei muß ein Transistor in eine der Steckfassungen eingesteckt werden, damit der Schwingkreis auch tatsächlich schwingt. Aus dem Abnehmen der Amplitude kann dann ähnlich wie bei der Transistormessung die Dioden-Grenzfrequenz bestimmt werden.

Kapazitätsdioden werden mit dem Schalter *S 3* an eine Sperrspannung von -4,5 V gelegt. Entsprechend dem Dämpfungswiderstand der Diode nimmt die Oszillatoramplitude ab. Man ermittelt den Dämpfungswiderstand am besten durch Substitution, indem man statt der Diode ein Potentiometer anschließt und dieses so einstellt,

daß sich am Diodenvoltmeter der gleiche Ausschlag einstellt, wie bei Anschluß des Meßobjektes. Ferner kann mit einem außen anschließbaren zusätzlichen Empfänger die dynamische Kapazität der Diode aus der Verstimmung ermittelt werden, die der Prüfling bei Anschließen an den Oszillator-Schwingkreis verursacht.



Der Schalter *S 4* ist als Druckkontakt ausgebildet und muß bei den Messungen gedrückt werden. In Ruhelage trennt er den Emitter des Transistors von der Stromquelle und legt ihn an Masse. Dadurch fließt nur der geringe Reststrom über die Kollektor-Basis-Strecke, und die eingebauten Batterien verbrauchen sich nicht, wenn einmal ein Transistor in der Fassung vergessen wird.

Wolf-Dieter Schleifer

## Signalgeber zur Fehlersuche

Ein neuartiger Signalgeber Typ *Unitracer 1* besteht aus zwei wahlweise oder zusammen einschaltbaren Sperrschwingern. *Bild 1* zeigt die Schaltung. Der rechte Sperrschwinger erzeugt Nadelimpulse mit einer Folgefrequenz von 1 kHz mit Oberwellen bis 25 MHz. Die Impulse des zweiten Sperrschwingers haben eine Folgefrequenz von 500 kHz, die Oberwellen reichen bis 500 MHz. *Bild 2* zeigt die Frequenzspektren der beiden Sperrschwinger. Werden sie zusammen betrieben, dann erzeugen sie ein mit 1 kHz amplituden- und phasenmoduliertes 500-kHz-Signal.

Die Arbeitsweise der Fehlersuche durch Signalzuführung ist bekannt. Sie wird beispielsweise von Dr. A. Renardy in Band 37/38 der *Radio-Praktiker-Bücherei* des Franzis-Verlages behandelt. Für den Gebrauch des *Unitracer* werden noch folgende Hinweise gegeben. Zum Erzeugen eines Balken-

oder Gittermusters am Fernsehschirm muß das Signal des *Unitracer* synchronisiert werden. Dazu genügt in den meisten Fällen die Steuerspannung der Zeilen-Endröhre.

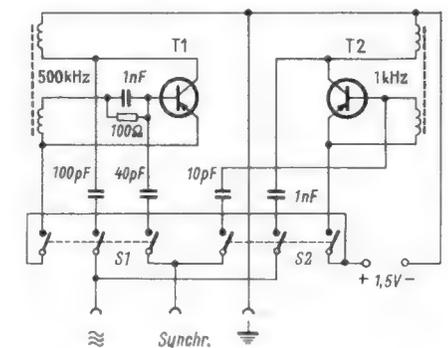


Bild 1. Die Schaltung des *Unitracer*

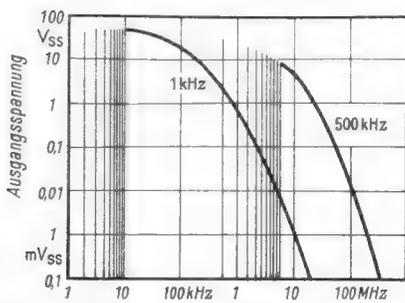


Bild 2. Frequenzspektren der Oberwellen der beiden Sperrschwinger im Leerlauf

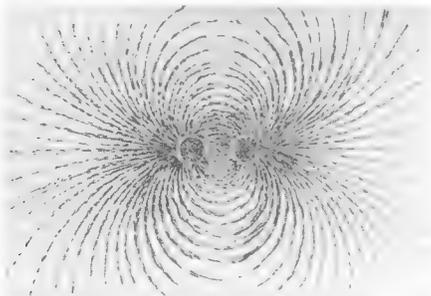


Bild 3. Magnetisches Induktionsfeld der 1-kHz-Spule

Man legt dazu um den Glaskolben der Röhre zwei bis drei Windungen aus dünnem Draht, nimmt hiermit die Synchronisierimpulse ab und führt sie der Budise Synchro des Prüfgerätes zu.

Die 1-kHz-Spule des Gerätes hat ein magnetisches Induktionsfeld nach Bild 3. Es ist kräftig genug, um auch noch in Entfernung von einigen Zentimetern Spannungen und Oberwellen in Ferritantennen, Schwingkreisen, Transformatoren und Tonköpfen zu induzieren. Der 1-kHz-Ton kann dann mit einem an die Spule angeschlossenen Kopfhörer oder Verstärker abgehört werden.

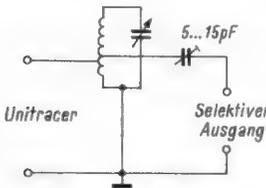


Bild 4. Durch Anschalten eines Abstimmkreises kann ein enges Band aus dem Frequenzgemisch herausgesiebt werden

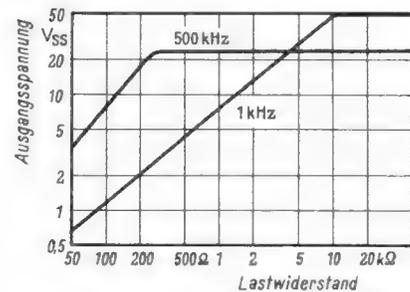


Bild 5. Ausgangsspannungen der Grundfrequenzen bei verschiedenen Belastungen

Nach Bild 4 kann man ferner aus dem Frequenzspektrum mit Hilfe eines abgestimmten Kreises ein schmales Frequenzband heraus schneiden. Man erhält damit einen vereinfachten Prüfsender. Näheres hierüber enthält die Bedienungsanleitung.

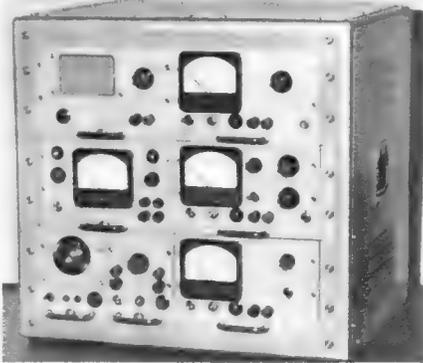
Das Gerät ist etwa so groß wie eine der üblichen 20-Stück-Zigarettenpackungen. Zum Betrieb dient eine kleine 1,5-V-Batterie. Der 1-kHz-Sender nimmt 4 mA, der 500-kHz-Sender 20 mA Strom auf. Bild 5 zeigt die abgegebenen Ausgangsspannungen bei verschiedenen Lastwiderständen.

Hersteller: Th. Diosi Elektronik, Wiesbaden.

## Universal-Service-Meßplatz

Die Firma G. Haeberlein, München, entwickelte für den kommerziellen Service einen Vielfachmeßplatz (Bild), der eine rasche Messung oder Kontrolle von einzelnen Baugruppen und Bauelementen ermöglichen soll. Der Meßplatz ist transportabel und kann mit verschiedenen Einschüben – je nach Bedarf – bestückt werden. Er läßt sich damit beispielsweise in den Funkräumen eines Flugplatzes aufstellen, wenn dort vorhandene Geräte überprüft oder repariert werden sollen. In dem Gehäuse lassen sich bis zu sechs halbe 19-Zoll-Einschübe unterbringen.

Für die Stromversorgung steht ein stabilisiertes Transistor-Netzteil für 0 bis 15 V bei einer Belastbarkeit von 0,5 A oder für 0 bis 20 V bei 0,15 A zur Verfügung. Röhrenschaltungen werden aus einem Einschub gespeist, der eine stabilisierte Spannung von 100 bis 350 V und eine unstabilierte Spannung von 500 bis 700 V bei jeweils 100 mA Strom liefern kann. Außerdem lassen sich diesem Röhrennetzteil eine Gittervorspannung von maximal 85 V und Heizspannungen von 1 bis 18 V entnehmen.



Service-Meßplatz nach dem Einschubsystem von der Firma G. Haeberlein. Die Einschübe sind dem genormten 19-Zoll-System angepaßt. Man kann den Meßplatz somit für spezielle Aufgaben leicht umrüsten

Rechteckspannungen mit einer Frequenz von etwa 1 kHz erzeugt ein Eichspannungsgenerator. Die Ausgangs-Spitzenspannung ist in Stufen zwischen 30 mV und 100 V wählbar. Die akustische Beurteilung von Geräten gestattet ein Einschub mit Testlautsprecher. Seine Impedanz kann durch einen sechsstelligen Bereichsschalter eingestellt werden. Als einfacher Durchgangsprüfer dient ein Einschub, mit dem eine Gleichspannung von 250 V in Reihe mit einer Glühlampe an den Prüfling gelegt wird.

Genauere Messungen ermöglichen die Einschübe mit einem Nf-Leistungsmesser, einem Universal-Röhrenvoltmeter und einem Nf-Millivoltmeter. Sie sind jeweils mit großen, übersichtlichen Instrumenten ausgerüstet. Der Leistungsmesser hat Meßbereiche von 5 mW bis 50 W. Die Belastung kann intern und extern erfolgen. Das Nf-Millivoltmeter ist für Frequenzen von 20 Hz bis 40 kHz geeignet. Es besitzt eine maximale Empfindlichkeit von 100 mV für Vollausschlag bei einem Eingangswiderstand von 1 MΩ bei 1 kHz. Mit dem Röhrenvoltmeter schließlich können Gleich- und Wechselspannungsbereiche zwischen 1,5 und 1500 V für Vollausschlag eingestellt werden. Außerdem erlaubt dieser Einschub Widerstandsmessungen in sieben Bereichen.

Lieferbar ist ferner noch eine RC-Brücke zur Messung von Widerständen und Kondensatoren. Sämtliche Einschübe sind für den Betrieb am 220-V-Wechselstromnetz vorgesehen.

Der große Vorteil dieses Platzes besteht darin, daß er eine geschlossene transportable Einheit darstellt. Das übliche Gewirr von Einzelgeräten und Verbindungsleitungen entfällt dadurch. Sch

## Hochspannungs-Prüfspitzen

Die Firma Elektrotechnisches Laboratorium, Korntal-Stuttgart, brachte ein Sortiment von Hochspannungs-Prüfspitzen heraus. Sie ersparen die vielfach noch übliche unrationelle Selbstanfertigung solcher Einrichtungen in Laboratorien und Prüffeldern. Bei der Prüfpistole Typ Safir liegt die Hochspannung führende Spitze tief in bruchfestem, durchschlagsicherem Isolierstoff. Sie kann nur durch den Auslöser freigelegt werden. Gegen versehentliche Auslösung schützt eine besondere Sicherung. Selbst bei Druck auf die Laufmündung besteht keine Gefahr. Die Spitze wird zusammen mit dem Hochspannungskabel (bis 6000 V) geliefert.

Der Spannungsprüfstab Rubin besteht aus einem stabilen Isoliergriff mit fester Prüfspitze. Er ist für Spannungen bis 500 V bestimmt und kann mit 20 A belastet werden.

Die Hochspannungsgarnituren Topas und Karat sind zur Verwendung bei Hochspannungs-Prüfgeräten konstruiert. Sie ermöglichen den einwandfreien bequem lösbaren Kontakt zwischen Prüfspannungserzeuger und den Hochspannungs-Prüfspitzen. Die Armaturen sind so bequem wie Netzstecker zu handhaben und dabei vollständig unfallsicher.

## Ein Transistor-Oszillograf für den Kundendienst

In diesem Aufsatz, der in der FUNKSCHAU 1964, Heft 18, Seite 479, erschien, sind einige Unstimmigkeiten und Fehler enthalten. Auf Grund der Beachtung, die dieses Gerät bei unseren Lesern fand, wollen wir nicht versäumen, sie richtigzustellen.

Im Text auf Seite 479, dritte Spalte, ist ein Koppelkondensator von 2,2 nF erwähnt; er muß in Bild 3 zwischen dem Kollektor des Transistors T10 und der Basis von T12 nachgetragen werden. – Im Text auf Seite 480, erste Spalte, achte Zeile, soll es heißen: Dieser Ausgangsimpuls, der am Kollektor (nicht an der Basis) des Transistors 13 abgenommen wird. . . . In der Schaltung fehlt im Netzteil die Drossel Dr7; sie ist in die Leitung +1000 V entsprechend der Drossel Dr6 einzuziehen. – Der Transistor BCY17 ist mit T19 zu bezeichnen. – Der Kondensator am Kollektor des Transistors T12 muß einen Wert von 47 pF (nicht 47 nF) aufweisen. – Der 39-kΩ-Basiswiderstand am Transistor T13 soll an der Versorgungsspannung –10 V liegen. – Beim Gleichspannungswandler sind die fehlenden Bezeichnungen w1 und Tr2 nachzutragen, und die Drossel Dr ist richtig mit Dr1 zu bezeichnen.

## Eine Transistor-Lehrtafel

Für den Unterricht in Schulen und Lehrwerksstätten hat Telefunken eine Lehrtafel mit dem Schnittbild eines Transistors in Glasausführung herstellen lassen. Sie enthält auch eine Erklärung des Leitungsmechanismus im Kristall und die Analogie zur Röhre in bildhafter Darstellung. Die Tafel, zu der ein Erläuterungsblatt gehört, ist dekorativ gestaltet und hat eine Größe von 60 cm × 84 cm. An Schulen, Institute, Innungen und Betriebe mit Lehrwerkstätten wird die Tafel auf Anforderung kostenlos abgegeben. Anfragen sind zu richten an die Telefunken AG, Fachbereich Röhren/Halbleiter, Technischer Kundendienst, Ulm/Donau.

# Notizen eines Fernsichters

## Arbeitsweise und Erfahrungen in der Fernsehreparaturtechnik – 3. Teil

### 7 Bild läuft, keine Synchronisation

Hier muß man zunächst eine Unterteilung vornehmen. Ist es ein Synchronisationsfehler, oder sind es falsch schwingende Kippgeneratoren? Zu diesem Zwecke überzeugt man sich durch das Bedienen des Bildfang- und des Zeilensfang-Einstellers, ob sich das Bild in die richtige Lage bringen, das heißt, langsam nach oben und unten bewegen beziehungsweise nach rechts und links kippen läßt.

Ist dies nicht möglich, so prüft man im ersten Falle den Sperrschwinger (siehe Abschnitt 6), im zweiten Falle den Zeilengenerator (siehe Abschnitt 5). Kann man die Frequenzen der beiden Generatoren um ihren Sollwert zwar verändern, das Bild jedoch nicht fangen, so handelt es sich um einen Synchronisationsfehler. Dieser muß im Amplitudensieb, bei fehlerhafter Zeilensynchronisation im Phasendiskriminator oder in der Nachstimmrichtung, zu suchen sein (Bild 19).

Nach einem versuchsweisen Röhrenwechsel folgt man zweckmäßig mit dem Oszillografen von der Anode der Video-Endstufe her den angegebenen Oszillogrammen. Dem Steuergitter der Pentode der Röhre ECL 80 wird das Bildgemisch (BAS-Signal) zugeführt. An der Anode erscheinen die vom Bildsignal getrennten Synchronisierimpulse negativ, an der Anode der folgenden Triode wieder positiv. Sie sind jeweils mit 50 Hz und 15 625 Hz zu oszillografieren. Falls man eine Abweichung der Impulsform feststellt oder kein Oszillograf zur Verfügung steht, wird man die Betriebsspannungen überprüfen. Am Steuergitter der Pentode des Amplitudensiebs findet man eine negative Spannung in Abhängigkeit vom Bildgemisch (rund -20 V). Am Schirmgitter und an der Anode liegen extrem niedrige Spannungen, etwa +15 V bzw. +50 V. Das Steuergitter der Triode liegt etwa auf Nullpotential, an der Anode sind 70 V bis 120 V zu messen. Ein vollkommener Synchronisationsausfall muß bis zu diesem Punkt gefunden sein, denn hier werden die Bild- und Zeilensynchronisierimpulse getrennt.

Bei fehlerhafter Bildsynchronisation können noch die zum Sperrschwinger führenden RC-Glieder (Integrationskette) als Fehlerursache in Betracht kommen.

Bei mangelhafter Zeilensynchronisation prüfe man den Impulstransformator, die Diskriminator-Dioden, deren Arbeitswiderstände und die Koppel- und Siebkondensatoren. Auch die Nachstimmröhre und deren Glieder könnten noch Fehlerquellen sein.

### Funktionsbeschreibung für Amplitudensieb, Phasendiskriminator und Nachstimmröhre

Die Röhre ECL 80 bildet das Amplitudensieb (Bild 19). Von der Anode der Video-Endröhre koppelt ein RC-Glied das BAS-Signal an das Steuergitter der Pentode. An dem hochohmigen Gitterableitwiderstand wird die Gittervorspannung vom Signalgemisch durch Gitterstrom erzeugt. Eine Amplitudenzunahme des Signalgemisches hat einen größeren Gitterstrom zur Folge, der eine Zunahme der Gittervorspannung bewirkt. Die Spitzen der Synchronisierimpulse werden also immer etwa 0 V Potential haben. Die Schirmgitter- und die Anodenspannung sind sehr niedrig, wodurch die Röhre schon bei kleiner Gittervorspannung sperrt. Nur die Spitzen der Synchronisierimpulse können einen Anodenstrom verursachen, der Bildinhalt des BAS-Signals wird abgekappt. Die negativen Synchronisierimpulse werden im Triodensystem nochmals beschnitten. Am Anodenwiderstand entstehen jetzt wieder positive Synchronisierimpulse, die frei vom Bildsignal und eventuellen Störungen auf den Impulsspitzen sind und immer gleiche Amplitude aufweisen.

Mit dem hier folgenden Teil schließen wir diese Reihe ab, die dem jungen Techniker als Einführung in die Reparaturpraxis dienen soll. Die ersten beiden Teile erschienen in der FUNKSCHAU 1964, Heft 22, Seite 603, und in Heft 23, Seite 631

Die Bildsynchronisierimpulse werden von einem RC-Glied ausgesiebt und über ein weiteres Integrierglied dem Sperrschwinger zugeführt.

Über den Impulstransformator gelangen die Zeilensynchronisierimpulse an den Phasendiskriminator. An den Wicklungen L1 und L2 erscheinen die Synchronisierimpulse gegenphasig, der Mittelanzapfung werden vom Zeilentransformator differenzierte Zeilenrücklaufimpulse zugeführt. Im synchronisierten Zustand fallen die Synchronimpulse auf die Mitte der schrägen Flanke des Vergleichsimpulses. Nach Gleichrichtung der gegenphasigen Impulse durch die Dioden ergibt sich die Spannungsdifferenz Null.

Ist nun die Frequenz des Zeilengenerators kleiner oder größer als die Frequenz der

Die Nachstimmröhre wirkt als Induktivität im Schwingkreis des Zeilengenerators (siehe Bild 20). Der Strom  $I_a$  in der Röhre ist nach Bild 21 mit der Steuerspannung  $U_g$  des Zeilengenerators in Phase. Die Anodenspannung  $U_a$  ist dagegen um 180 Grad in der Phase gedreht, wie bei jeder Katodenbasisschaltung. Diese Anodenspannung  $U_a$  liegt auch am Kondensator C7. Sie bewirkt einen Strom  $I_c$  durch diese Kapazität, der nach den Gesetzen der Wechselstromtechnik gegenüber der Spannung - hier  $U_a$  - um 90 Grad voreilt. Der resultierende Strom  $I$  eilt dann der Gitterspannung  $U_g$  und damit der Spannung am frequenzbestimmendem Schwingkreis des Zeilengenerators um fast 90 Grad nach. Die Schaltung wirkt also wie eine Induktivität, die dem Schwingkreis parallel geschaltet ist. Wächst die Regelspannung in Richtung auf positive Werte, dann wird der Strom  $I_a$  größer. Auch der resultierende Strom  $I$  in Bild 21 wird dann größer. Dies bewirkt, daß sich die Induktivität der Nachstimmröhre verringert, und dadurch entsteht eine höhere Zeilenfrequenz.

### 8a Bildhöhe zu klein oder zu groß, nicht linear

In den meisten Fällen wird es sich um Röhrenalterung handeln, man wechselt also zuerst die Röhre PCL 82. Kommt man damit

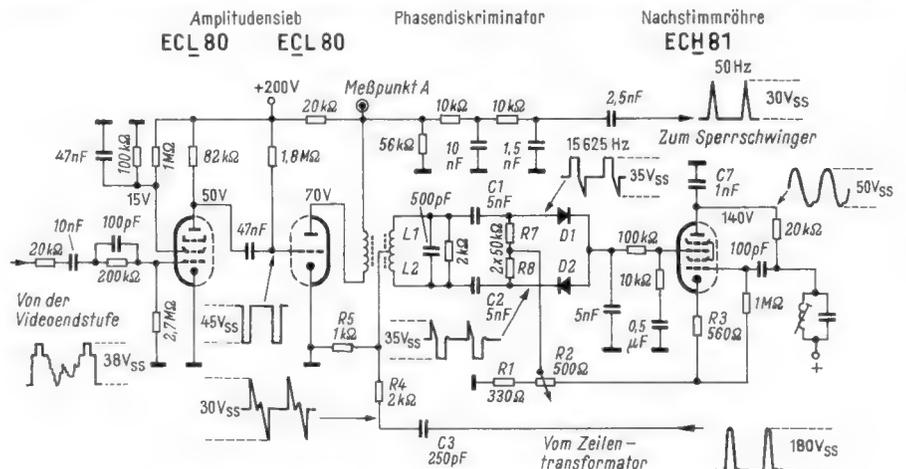


Bild 19. Amplitudensieb, Phasendiskriminator und Nachstimmröhre

Synchronisierimpulse des Senders, so sind die Synchronisierimpulse auf der Impulsflanke ungleich groß, und es bildet sich an den Dioden eine positive oder negative Spannung, die als Regelspannung dem Steuergitter der Nachstimmröhre zugeführt wird. Diese regelt den Zeilengenerator nach, bis beide Frequenzen übereinstimmen. Als Grobeinsteller der Zeilenfrequenz dient das Potentiometer R2 (Bild 19), das das Spannungspotential am Mittelpunkt der Widerstände R7 und R8 verändert, wodurch auch die mittlere Gleichspannung am Verbindungspunkt der beiden Dioden positiver oder negativer wird und die Nachstimmröhre entsprechend regelt.

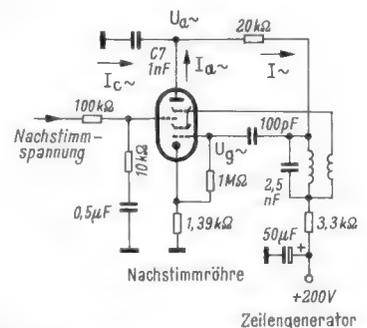


Bild 20. Nachstimmrichtung des Zeilengenerators

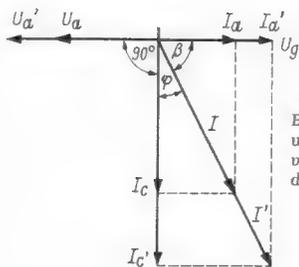


Bild 21. Strom- und Spannungsverhältnisse in der Nachstimm-schaltung

nicht zum Ziel, so prüft man die Betriebs-spannung. Sie soll etwa 300 V betragen, abhängig vom Trimmwiderstand R 5 (Bild 17<sup>1)</sup>). Ferner sind der Arbeitswiderstand R 1 und der Ladekondensator C 1 des Sperrschwin-gers zu beachten. Zeigt sich hier kein Fehler, so liegt die Ursache in der Vertikal-Endstufe (vgl. Abschnitt 6).

Bei Linearitätsfehlern ist ganz besonders auf die Gegenkopplungsglieder zwischen Anode und Gitter der Vertikal-Endstufe zu achten. Sie beeinflussen weitgehend die Linearität des Ablenkstromes.

### 8b Bild zu schmal oder zu breit

Dieser Fehler der Horizontalablenkung liegt meist in der Zeilenendstufe. Auch hier ist häufig Röhrenalterung der Zeilen-End-röhre PL 36 oder der Boosterdiode PY 88 der Grund. Ferner ist auf die Betriebsspannun-gen dieser Röhren und die Boosterspannung zu achten (vgl. Abschnitt 5).

### 9a Bild zu hell oder zu dunkel

Hier handelt es sich um eine falsche Be-triebsspannung an der Bildröhre, wenn man vorerst einen Bildröhrendefekt außer acht läßt. Bei einem zu hellen Bild kann nur der Spannungsunterschied zwischen Kathode und Wehneltzylinder zu gering sein. Eine der beiden Spannungen  $U_k \approx 150 \text{ V}$  bzw.  $U_{g1} \approx 100 \text{ V}$ , abhängig vom Helligkeitseinsteller, muß sich verändert haben. Schließlich kann auch ein Elektrodenschluß Kathode-Wehnelt-zylinder in der Bildröhre vorliegen.

Bei einem zu dunklen Bild gibt es mehrere Möglichkeiten. Bei magnetisch fokussierten Bildröhren der Typenreihe MW ist zunächst die Ionenfalle zu kontrollieren, die ver-rutscht sein könnte. Sonst richtet man sich nach Abschnitt 5a. Außerdem muß noch die Hochspannung von etwa 16 kV mit dem Röhrenvoltmeter nachgemessen werden. Falls kein Hochspannungsmesskopf zur Verfügung steht, mißt man die Boosterspannung nach. Sie hat im Normalfall einen Wert von etwa 600 V und verändert sich stets mit der Hochspannung. Daher gibt sie einen Anhaltspunkt für den richtigen Wert der Hochspannung, es sei denn, die Gleich-richterröhre DY 86 ist taub. Beim Erneuern der Gleichrichterröhre sind stets auch die Zeilen-Endröhre PL 36 und die Boosterdiode PY 88 zu prüfen. Ferner sollte man auf die allgemeine Betriebsspannung achten, eine zu geringe Speisespannung an der Boosterdiode kann sich sehr nachteilig auswirken.

### 9b Zu wenig Kontrast

Die Fehlerursache ist eine mangelhafte Videoverstärkung. Man kontrolliert also zu-nächst mit dem Oszillografen das Video-signal am Steuergitter der Video-Endröhre PCL 84, das etwa  $4,5 V_{SS}$  betragen soll. An der Kathode der Bildröhre muß das hier po-sitiv gerichtete Videosignal rund  $40 V_{SS}$  be-tragen, in Abhängigkeit von der Stellung des Kontrastpotentiometers. (Näheres siehe Abschnitt 4b, Bild 8.)

<sup>1)</sup> FUNKSCHAU 1964, Heft 23, Seite 632.

## 10 Bildstörungen

### 10a Rauschen im Bild. Bildunterbrechungen

Zunächst muß man sich überzeugen, ob dem Hf-Verstärker genügend Antennen-Spannung zugeführt wird. Ist dies der Fall, so kann sich der Fehler nur im Kanalwähler oder an seiner Spannungszuführung befin-den, denn der Zf-Verstärker arbeitet mit voller Verstärkung, so daß das Röhren-rauschen sichtbar wird. Häufig liegt die Ur-sache in einer zu hohen Regelspannung der Hf-Vorstufe, die gegenüber der Regelspan-nung für den Zf-Verstärker verzögert ein-setzen soll (vgl. Abschnitt 4). Ferner kann außer defekten Röhren im Kanalwähler noch eine fehlende Betriebsspannung Schuld sein. Wird eine Betriebsspannung nur für den Bruchteil der Bildablenkzeit unterbrochen, z. B. durch eine kalte Lötstelle, so erscheinen im Bild mehr oder weniger breite weiße Streifen.

### 10b Bild halb schwarz, halb weiß, ungleiche Helligkeit

Dies deutet auf eine Brummodulation hin. Meist handelt es sich um einen Röhren-fehler, ein Elektrodenschluß mit der Heiz-zug. Dieser könnte in der Hf-Verstärkung, Zf-Verstärkung und Video-Verstärkung auf-treten, aber auch in der Bildröhre selbst oder in der Regelspannungserzeugung und deren Verzögerung. Man sucht mit dem Oszillografen nach dem Ursprung der Brum-modulation. Dieser ist nicht immer leicht zu finden. Einen Röhrenfehler erkennt man schnell, indem man den Heizkreis vor den Verstärkerstufen unterbricht, zum Beispiel durch Herausziehen der Röhre ECL 80 (Bild 2). Wird das Bild in diesem Augenblick gleich-mäßig hell, dann handelt es sich bestimmt um den erwähnten Röhrenfehler. Außerdem könnte auch die Anodenspannung schlecht gesiebt sein, oder es liegt eine Brummeinstreuung auf ein offenes Gitter vor, dessen Ableitwiderstand defekt ist (siehe Abschnitt 2 und 4).

### 10c Bild senkrecht verformt, seitlich eingeschnürt

Auch hier handelt es sich um eine Brum-überlagerung, diesmal in der Zeilenablen-kung. Ist die Einschnürung von beiden Sei-ten in gleicher Höhe (Bild 22 links), so liegt der Fehler in der Zeilen-Endstufe, z. B. ein Heizfaden/Steuergitter-Schluß in der Zeilen-Endröhre. Einige Geräte benutzen auch eine Röhre zur Hochspannungs- und Bildbreiten-Stabilisierung, wo die gleiche Erscheinung entstehen könnte.

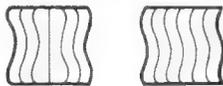


Bild 22. Brumüber-lagerung in der Zei-lenablenkung

Wenn die senkrechte Verformung dagegen wellenförmig ist (Bild 22 rechts), so kann die Brummeinstreuung im Amplitudensieb, im Phasendiskriminator, in der Nachstimm-röhre sowie im nachfolgendem Zeilengene-rator und Impulsverstärker auftreten. Fast immer handelt es sich um einen Elektroden-schluß mit dem Heizfaden innerhalb einer Röhre. Nur sehr selten wird das Brummen über einen äußeren Schluß mit der Heiz-spannung oder über die Anodenspannung eingekoppelt. Dann treten fast immer außer der genannten Erscheinung auch noch andere Fehler auf.

### 10d Ton im Bild

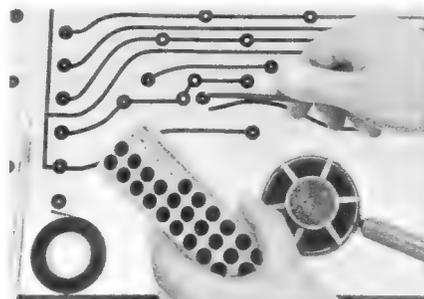
Im Rhythmus des Tones auftretende waagerechte Streifen kennzeichnen diesen Fehler. Zunächst wird man eine vorhandene Abstimmungsautomatik abschalten und die Feinabstimmung nachstellen. Bleibt trotz

sorgfältiger Abstimmung Ton im Bild, so trümmt man den 5,5-MHz-Sperrkreis vor der Kathode der Bildröhre nach (Abschnitt 5, Bild 9).

Wenn auch dies nicht zum Ziele führt, muß man die Zf-Durchlaßkurve kontrollie-ren, vor allem die Lage des Tonträgers auf der sogenannten Tontreppe, und wenn nötig den Zf-Verstärker nachstimmen (Abschnitt 2, Bild 5).

## Selbstklebende Bänder zum Entwerfen von geätzten Schaltungen

Gedruckte Schaltungen für größere Stück-zahlen werden meist im Maßstab 4 : 1 ent-worfen. Durch die anschließende Verkleine-rung auf fotografischem Wege verschwinden dann die beim Zeichnen unvermeidlichen kleinen Ungenauigkeiten. Für kleinere Stück-zahlen oder Einzelanfertigungen erscheint dieser Weg oft zu aufwendig, und so wird gleich im Maßstab 1 : 1 gezeichnet. Das Er-gebnis ist eine nicht sehr exakt wirkende Leiterplatte.



Selbstklebende Bänder und Ringe erleichtern das Herstellen von gedruckten Schaltungen in Einzel-anfertigung

Diesen Nachteil vermeidet ein Verfahren, das in den USA schon einige Jahre bekannt ist. Statt die Leitungszüge mit Tusche zu zeichnen, werden selbstklebende Bänder und Formstücke verwendet. Die mattschwarze Oberfläche des Materials ist reflektionsfrei und ergibt damit eine hervorragende Repro-dukation. Bei Korrekturen, die man beson-ders leicht und schnell vornehmen kann, hinterläßt die schmutzunempfindliche Klebe-schicht keinerlei Rückstände. Die dem Band eigene Dehnungsfähigkeit ermöglicht es, nicht nur gerade Linien, sondern auch Kur-ven verzerrungsfrei zu legen. Das selbst-klebende Material kann sowohl auf Papier und Glas als auch auf entsprechend geeig-neten Folien haltbar aufgebracht werden, die Formbeständigkeit bleibt erhalten. Ein praktischer Bandschreiber läßt ein schnelles Verarbeiten des Rollenmaterials zu. Die Bänder gibt es in vierzehn Breiten zwischen 0,4 mm und 12,4 mm in Längen von 16,5 m.

Auf Verteilerkartons sind außerdem liefer-bar: Ringe von 2,4 mm bis 19 mm Außen-durchmesser, Bogenstücke, Dreiecke, Laschen und T-Stücke verschiedener Größen.

Von derselben Firma sind auch selbstkle-bende Drahtmarkierer in den verschiede-nsten Ausführungen für alle Drahtstärken und auch in unterschiedlichen Materialien erhältlich. Der Typ B 500 ist universell ver-wendbar, er ist wärme- und kältebeständig, wasserfest, unempfindlich gegen die meisten Angriffsmittel, wie Öl, Salz und Pilze. Der beschriftete Teil und eine glasklare Folie bilden den selbstklebenden Drahtmarkierer. Lieferbar sind auch Ausführungen mit far-bigen Nummern, Buchstaben oder Symbolen sowie Kabel und Rohrleitungsmarkierer (Alleinvertreiber: Friedhelm Leymann, Brady-Vertrieb, Hannover). Mi

## UKW-Empfang setzt zeitweise aus

Der hier beschriebene Fehler ist in seiner Ursache als ausgesprochen selten zu bezeichnen. Er beweist aber zugleich auch, daß der Reparatur-Kunde manchmal nicht nur das „Wie“, sondern auch das genaue „Wann“ des Fehlers angeben sollte. Man hätte in diesem Fall viel Arbeit und Zeit gespart.

Ein röhrenbestückter Rundfunkempfänger wurde mit folgender Beanstandung in die Werkstatt gebracht: Gerät setzt auf UKW „manchmal“ aus. Der Empfänger wurde also in Betrieb gesetzt – und spielte klaglos. Wohl mußte die Endröhre ausgetauscht werden, da sie bereits verbraucht war und nur geringe Verstärkung, aber hohe Verzerrungen lieferte, aber von einem Aussetzen war auch nach einer ununterbrochenen Spieldauer von acht Stunden nichts zu bemerken. Am nächsten Tag wurde das Gerät spannungs- und strommäßig geprüft, die Röhren wurden abgeklopft, die Kontakte des Druckstastenschalters gereinigt, ohne jedoch einen Fehler zu finden. Bevor ein Gerät die Werkstatt verläßt, wird es meist noch mit Über- und Unterspannung geprüft. Diese scheinbar überflüssige Arbeit bei Röhrengeräten sollte sich hier lohnen: Bei einer Unterspannung von etwa 210 V setzte der UKW-Empfang aus. Der Fehler war dann schnell gefunden.

Die Oszillatortriode der Röhre ECC 85 im UKW-Tuner hörte zu schwingen auf. Ihre Anodenspannung war zwar nur von 160 V auf 158 V gesunken, aber im Verein mit der etwas geringeren Heizleistung bei Unterspannung und auf Grund des Alters der Röhre (zwei Jahre) rissen die Oszillatorschwingungen ab. Nach Austausch der Röhre arbeitete das Gerät bis zu einer Netzspannung von 190 V einwandfrei. Eine Rücksprache mit dem Kunden ergab, daß der Fehler tatsächlich nur beim Einschalten eines Elektroherdes mit 2000 W auftrat, vor allem in den Abendstunden. Da es sich um ein älteres Haus handelt und die Wohnung vermutlich nur einen unterdimensionierten 15-A-Anschluß besitzt, trat beim Einschalten des Herdes in der Leitung ein Spannungsabfall auf, der zum Versagen des Rundfunkempfängers führte.

Wolfgang Hibler

## Bumerang-Reparatur

Ein besonders rückfälliges Gerät ärgerte uns vor kurzem einige Tage lang. Zu Beginn der Reparaturserie wurde der Rundfunkempfänger beanstandet, daß er nur ganz leise und mit konstantem Brummen spielte. Der Verdacht eines defekten Sieb-Elektrolytkondensators im Netzteil traf zu, aber ein Austausch brachte dennoch nicht viel Erfolg. Das Gerät spielte weiterhin leise, nur das Brummen war etwas geringer. Nach etwa einer Viertelstunde hörte das Brummen auf, und der Empfang war einwandfrei. Durch Beklopfen und Ein- und Ausschalten wurde die Triode der Röhre EABC 80 als Fehlerquelle ermittelt und ausgetauscht. Sie wies einen Katode/Heizfaden-Schluß im kalten Zustand auf. Das Gerät wurde an den Kunden ausgeliefert.

Tags darauf zierte es wieder den Serviceplatz. Diesmal war die Fehlerdiagnose umgekehrt: Zu Beginn spielte der Empfänger einwandfrei, aber nach etwa fünf Minuten traten Verzerrungen der Wiedergabe auf. Als Fehlerquelle wurde jetzt ein schadhafter Koppelkondensator zwischen Nf-Vor- und Endröhre ermittelt. – Doch da „aller guten Dinge drei“ sind, war der erboste Kunde am nächsten Tag schon wieder da. Nun war es der Anodenwiderstand der Nf-Vorröhre, der seinen Wert nach Unendlich verschoben hatte. Dieser Fehler tritt ja bei älteren Massewiderständen gern auf; in diesem Fall vermutlich infolge der Steigerung der Anodenspannung nach jeder Reparatur (Elektrolytkondensator und Koppelkondensator).

Wolfgang Hibler

Zu diesem „Bumerang“ möchten wir bemerken, daß bei Reparaturen im Netzteil mit Erneuern des Gleichrichters oder der Lade- und Sieb-Elektrolytkondensatoren stets besondere Aufmerksamkeit zu empfehlen ist. Wenn der Empfänger vordem längere Zeit mit geringerer Anodenspannung betrieben wurde, sind auch manche Wickelkondensatoren älterer Bauart der plötzlich erhöhten Spannung nicht mehr gewachsen. Dies ist auch ein gewichtiger Grund bei der Abschätzung, ob die Reparatur eines sehr alten Gerätes überhaupt noch zu vertreten ist.

Die Redaktion

## Transistorstufe schwingt

Ein Autosuper zeigte im Mittelwellen- und Langwellenbereich nur einen schwachen und verzerrten Empfang. Beim Prüfen der Spannungen wurde festgestellt, daß die Regelspannung beim Empfang von starken Sendern recht hoch war. Als die Antenne abgeschaltet wurde, blieb diese Spannung sogar bestehen.

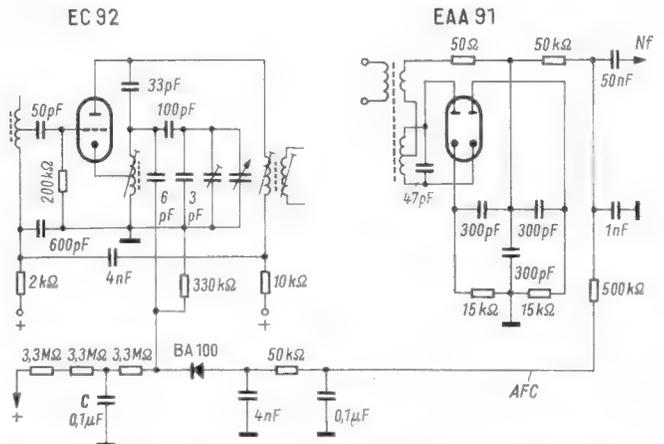
Dies ließ vermuten, daß der Zf-Verstärker ins Schwingen geraten war. Um den Fehler einzukreisen, wurden die Basisanschlüsse der

Zf-Transistoren einzeln abgelötet. Als Schwingungserzeuger konnte die letzte Zf-Stufe ermittelt werden. Der Fehler blieb auch bestehen, als der Kollektor des zweiten Zf-Transistors auf Nullpotential gelegt wurde. Jetzt wurde der letzte Transistor vom Kollektor zur Basis mit einem RC-Glied (100 pF, 200 Ω) überbrückt, und die Schwingung war beseitigt. Demnach mußte der Transistor eine zu große Emitter-Kollektor-Kapazität besitzen, so daß die Stufe ins Schwingen geriet. Nach Auswechseln des Transistors arbeitete der Empfänger wieder einwandfrei.

Harald Walter

## Oszillatorfrequenz ändert sich sprunghaft

Die Oszillatorfrequenz eines hochwertigen UKW-Empfängers mit automatischer Scharfabstimmung änderte sich während des Betriebes sprunghaft. Beim Prüfen der frequenzbestimmenden Bauelemente des Oszillators ergaben sich keine Fehler, auch keine schlechten Lötstellen.



Ein Feinschluß des Siebkondensators C veränderte die Vorspannung der Nachstimm-diode und führte zu einem sprunghaften Wechseln der Oszillatorfrequenz

Folglich mußte die Ursache in der Nachstimm-einrichtung zu suchen sein. Die Nachstimmspannung, die aus dem Diskriminator gewonnen wird, zeigte normale Werte, jedoch ergaben Messungen an dem hochohmigen Spannungsteiler für die Vorspannung der Nachstimm-diode einen Fehlerhinweis. Der Siebkondensator C (Bild) wies einen wechselnden Feinschluß in der Größenordnung von einigen Megohm auf. Dies ließ sich aber nur beim Messen mit der Nennspannung von 160 V feststellen. Dieser Feinschluß beeinflusste die Vorspannung der Diode und damit ihre Kapazität. Nachdem der Kondensator durch eine Ausführung mit höherer Nennspannung ersetzt wurde, blieb die Oszillatorfrequenz konstant.

Gerhard Kasper

## Reinigen der Röhrenstifte

In älteren Rundfunkgeräten treten manchmal Fehler auf, die auf eine starke Oxydation beziehungsweise Schmutzschicht an den Röhrenstiften zurückzuführen sind. Wenn ein Kontaktreinigungsmittel nicht hilft, wird mitunter mit groben Hilfsmitteln (Feile oder Schmirgelpapier) versucht, die Oxydschicht zu entfernen. Oft endet diese Prozedur mit dem Herausbrechen eines Stiftes aus dem Glas.

Ein einfaches aber wirksames Mittel gegen oxydierte Röhrenanschlüsse, bei dem aber Gewalt vermieden wird, ist eine Krokodilklemme. Man klemmt sie an den Stift und fährt unter Zugabe eines Tropfens eines Kontaktreinigungsmittels einige Male unter Drehen der Klemme auf und ab.

Wolfgang Hibler

## Transistor zu Unrecht verdächtig

In der Reparaturpraxis zeigt es sich immer wieder, daß Transistoren in hohem Maße betriebsicher sind. Meist werden sie zu Unrecht verdächtig, wie der folgende Fall zeigt. Bei einem Transistor-Empfänger war kein Empfang vorhanden. Der Oszillator arbeitete jedoch einwandfrei. Also mußte der Fehler im Zf- oder Nf-Teil liegen.

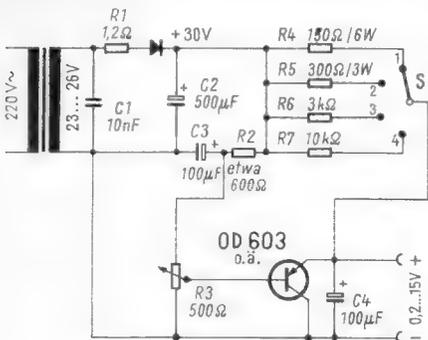
Der Signalverfolger klärte schnell, daß der Nf-Teil in Ordnung war. Der Zf-Teil ist in diesem Gerät einstufig ausgeführt. Zunächst fiel auf, daß am Emitter des Zf-Transistors AF 117 praktisch keine Spannung vorhanden war. Also mußte eine Unterbrechung vorliegen. Da dies zunächst nicht festgestellt werden konnte, wurde der Transistor geprüft. Er wies jedoch wider Erwarten keine Unterbrechung zwischen Emitter und Basis auf. Daraufhin wurde der Transistor wieder eingelötet. Nach dem Einschalten wurde sofort der Ortssender hörbar, und am Emitter war jetzt die richtige

Spannung von  $-0,3\text{ V}$  zu messen. Durch das Einlöten wurde also offensichtlich eine kalte Lötstelle zwischen dem Emitteransluß des Transistors und der Kupferbahn der Printplatte überbrückt, was um so erstaunlicher ist, da die Printplatte im Tauchlötvorgang hergestellt wurde.

Rolf Dünnwald

### Ein einfaches „hartes“ Netzspeisegerät

Nach einem Schaltungsvorschlag in der FUNKSCHAU 1963, Heft 15, Seite 418, wurde ein Netzspeisegerät zum Prüfen von Transistorempfängern in der Werkstatt gebaut. Durch eine Schaltungsänderung konnte die Leistungsfähigkeit gegenüber dem Original-Vorschlag noch erhöht werden, ohne den Transistor zu überlasten, gute Wärmeableitung vorausgesetzt. Die Ausgangsspannung läßt sich zwischen  $0,2\text{ V}$  und  $15\text{ V}$  stufenlos einstellen, der



Schaltung eines einfachen Speisegerätes für die Werkstatt. Am Potentiometer R 3 wird die Ausgangsspannung eingestellt, und mit dem Schalter S läßt sich der Ansprechwert der Strombegrenzung auswählen: Stellung 1 =  $200\text{ mA}$ , 2 =  $100\text{ mA}$ , 3 =  $10\text{ mA}$ , 4 =  $3\text{ mA}$

Kurzschlußstrom kann mit Hilfe eines Schalters auf  $3/10/100/200\text{ mA}$  begrenzt werden. Das Gerät gibt bei  $12\text{ V}$  etwa  $120\text{ mA}$  und bei  $6\text{ V}$  etwa  $160\text{ mA}$  ab; ein nennenswerter Spannungsabfall tritt nicht auf, so daß es auch für fast alle Gegentakt-Endstufen in Transistorempfängern ausreichen dürfte.

Um die Belastbarkeit zu erhöhen, wurde der Widerstand R 4 zu  $150\ \Omega$  gewählt, der den Kurzschlußstrom auf  $200\text{ mA}$  begrenzt. Da ein Potentiometer für diese Belastung schwer zu beschaffen bzw. teuer ist, übernimmt ein Stufenschalter S das Einstellen der Begrenzung. In der Praxis hat sich ergeben, daß dessen vier Stufen ausreichend sind.

Im Mustergerät ist ein Transistor eingebaut, der als „OC 603/40 ähnlich“ bezeichnet wird, doch dürfte sich fast jede 4-W-Type verwenden lassen. Den Wert des Widerstandes R 2 muß man durch Probieren bestimmen, er liegt zwischen  $500$  und  $600\ \Omega$ . Seine Größe ist so zu wählen, daß sich am Ausgang eine Spannung von  $15\text{ V}$  ergibt, wenn der Schleifer des Potentiometers R 3 in seiner oberen

Endstellung steht. Netztransformator und Gleichrichter sind so zu bemessen, daß am Ladekondensator C 2 eine Gleichspannung von  $30\text{ V}$  liegt. Man kann das Potentiometer zum Einstellen der Ausgangsspannung mit einer Skala versehen. Doch empfiehlt es sich, zum Einstellen ein Voltmeter anzuschließen, da man damit gleich eine Kontrolle beim Anschließen des Verbrauchers hat, ob der Strom unter seiner eingestellten Grenze bleibt oder ob die Spannung zusammenbricht.

Die Siebung des Gerätes ist zum Prüfen ausreichend. Will man die Schaltung vereinfacht als Netzteil in einen Empfänger einbauen, sollte man den Kondensator C 4 größer wählen.

Gerhard Kasper

### Präzises Tonbandkleben aus der freien Hand

Bandklebevorrichtungen mit allen möglichen Raffinessen, die absolut präzise Klebestellen garantieren, sind zwar im Handel erhältlich, der Amateur muß sich aber meist mit einer einfachen Klebeschleife und einer normalen Schere behelfen. Dabei entdeckt er dann gewöhnlich, daß er eigentlich drei und besser noch vier Hände haben müßte. Wenn nämlich die schräg zugeschnittenen Bandenden exakt aneinander liegen und man zum Klebestreifen greift, verrutschen in der Regel die Enden. Bleibt trotzdem der saubere Schluß bestehen, dann wird er mit großer Wahrscheinlichkeit beim Auflegen des Klebebandes wieder gestört. Beim Verfasser hat sich ein einfaches Verfahren mit ein paar selbsterdachten Kniffen bewährt, das unter Verzicht auf eine Schiene völlig saubere Klebestellen liefert.

Als Arbeitsunterlage dient eine kleine Glasplatte (z. B. ein Farbdialglas von  $5\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ ) oder ein Taschenspiegel. Beide Bandenden werden auf der Schichtseite (notfalls mit der Zunge) leicht angefeuchtet und mit etwa  $2\text{ cm}$  Überlappung übereinander und auf die Unterlage geklebt. Auf diese primitive Art hat man sie ausreichend zur Weiterbearbeitung fixiert. Jetzt wird mit einer Rasierklinge an der gewünschten Stoßstelle der Schrägschnitt ausgeführt, wobei man eine zweite Klinge zur Schnittführung mitverwenden kann. Weil der Schnitt durch beide Bandenden geht, erreicht man ein ganz genaues Zusammenpassen. Vorsichtig entfernt man dann den zu oberst liegenden Abschnitt. Das zurechtgeschnittene Stück Klebeband wird vor dem Auflegen kurz in Spiritus getaucht. Dadurch bildet sich beim Auflegen zwischen Ton- und Klebeband eine hauchdünne Schicht, auf der das Pflaster schwimmt, ohne sofort anzukleben. Man kann es jetzt in aller Ruhe in die genaue längskantenparallele Lage schieben, ein kurzer kräftiger Druck mit dem Finger und ein Überstreichen der Klebestelle mit dem Fingernagel drücken den Spiritusfilm heraus. Die Klebestelle hält! Beim Abheben von der Glasplatte bleibt dort das untere abgeschnittene Bandstück haften, oder es fällt zu Boden.

Hans Mohr

### Neue Geräte

Zwei neue Nf-Generatoren wurden in das Vertriebsprogramm von Philips aufgenommen. Das Gerät PM 5120 hat einen weiten Frequenzbereich von  $5\text{ Hz}$  bis  $600\text{ kHz}$  und ist zur Verwendung in der Tonfrequenztechnik, auf dem elektromedizinischen Sektor, im Ultraschallgebiet und bei Trägerfrequenz-Systemen geeignet. Die Ausführung PM 5121 weist einen Frequenzbereich von  $1\text{ Hz}$  bis  $100\text{ kHz}$  auf. Sie ist für Schwingungsmessungen, zum Prüfen von Servo-Systemen sowie für medizinische und geophysikalische Messungen vorge-



sehen. Beide Geräte enthalten einen RC-Wienbrücken-Oszillator und einen Gegentakt-Verstärker. Der Gehalt an zweiten Harmonischen ist daher sehr gering. Die Frequenz-Fehlergrenze liegt bei beiden Geräten bei  $2\%$  (Philips Industrie Elektronik GmbH, Hamburg).

### Neuerungen

**Mehradriges Bandkabel.** Als flexible Steuerleitung wird ein sehr flaches mehradriges Bandkabel mit glasklarem PVC-Außenmantel hergestellt. Es ist mit vier, acht und zwölf Adern mit je  $0,5\text{ mm}^2$  Querschnitt lieferbar. Dieses Flachkabel dürfte auch für Amateure von Interesse sein, denn man kann z. B. solche Leitungen unauffällig unter dem Teppich verlegen, ohne daß eine Stolpergefahr besteht (Metrofunk GmbH, Berlin 41).

### Kundendienstchriften

**Philips:** Serviceschriften für die Rundfunkempfänger Philetta de Luxe B 3 D 42 A, Jupiter-Stereo B 5 D 41 A und Capella-Tonmeister B 8 D 42 AS (Technische Daten, Abgleichanleitung, Trimmplan, Seilführung, Schaltbild, Wickeldaten der Transformator, Beschreibung des Stereo-Decoders, Wellenschalter-Montageplan, Printplatten und Be-

stückung, elektrische und mechanische Ersatzteile).

Serviceschrift für den Fernsehempfänger Tizian-L-Vitrine 23 CD (RD) 396 A (Technische Daten, Blockschaltung, Zusammenschaltung mit Rundfunkchassis, Schaltbild mit Oszillogrammen, Bestückung der Printplatten, Service-Einstellungen, Abgleich-Anleitung, Rundfunk-Schaltbild, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für die Autohalterung EL 3794 für den Taschen-Rekorder 3300 (Schaltung, Batterie-Umschaltung, Einzelteil-Übersicht, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für den VHF-Kanalwähler A 3 688 40 (Technische Daten, Schaltbild, Wirkungsweise der Schaltung, Abgleichanleitung, Ersatzteilliste).

### Saba:

Service-Instruktion für den Auto- und Reiseempfänger Transeuropa I Automatik (Schaltungsbeschreibung, Abgleichanleitung, Technische Daten, Skalenantrieb, Lagepläne, Er-

satzteilliste, gedruckte Schaltung, Schaltbild).

Service-Instruktion für die Rundfunkempfänger Sabine 14, Donau 15 und Lindau 15 (Technische Daten, Erweiterung auf  $108\text{ MHz}$ , Röhrenbestückung, Seilführung, Abgleichanleitung, Ersatzteillisten, gedruckte Schaltung, Schaltbilder).

### Telefunken:

Serviceschriften für die Fernsehempfänger FE 104 P, FE 2000 TR, FE 334 T/St und Terzola VII (Technische Daten, Blockschaltung, UHF- und VHF-Tuner, Lagepläne der gedruckten Schaltung, Abstimmautomatik, Service-Hinweise und -Einstellungen, Schaltungsbeschreibung, Programmwähl-Automatik, Schaltbild mit Oszillogrammen).

Serviceschrift für das Bürodictiergerät 707 (Technische Daten, Bedienungsanleitung, Montagehinweise und Justieranleitung, Beschreibung des elektrischen Teils, elektrische Messungen und Einstellungen, Printplatte, Schaltbild, Einzelteil-Darstellung, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für das Batterie-Tonbandgerät Magnetophon 300 (Technische Daten, Wartung, Aufbau und Arbeitsweise, mechanische Justierungen, Printplatte, Beschreibung der Schaltung, Schaltbild, Motor-Regelplatte, Explosions-Darstellung des Gerätes, Ersatzteilliste, elektrische Messungen und Einstellungen).

# Vom Experiment zur Praxis

## Ein System zum Einarbeiten in die Halbleitertechnik, 4. Teil

### 5 Schaltungsaufbau mit dem Experimentiergerät

Nachdem in den bis jetzt beschriebenen Versuchen ausschließlich Grundeigenschaften und das Aufnehmen von Halbleiter-Kennlinien besprochen wurden, werden nun einige elektronische Schaltungen gezeigt und besprochen. Bei diesen Versuchen wird man erkennen, daß sie sich mehr oder weniger abgewandelt durchaus in der Praxis verwenden lassen.

#### 5.1 Elektronisches Thermometer

In den Kollektorkreis des Experimentiertransistors wird ein Strommesser mit einem Meßbereich von 0...10 mA eingeschaltet (Bild 19). An die Spannung  $U_2$  wird ein Spannungsteiler angeschlossen. Er besteht aus einem Heißleiter mit einem Kaltwiderstand von 4 k $\Omega$  sowie aus dem Potentiometer R 4. Die daran abgegriffene Spannung wird der Basis des Transistors durch Stecken der Verbindungsbügel b, c und d 2 in der Grundschriftung Bild 3<sup>1)</sup> zugeführt. Tabelle 6 zeigt das Steckerschema. Wird nun das Potentiometer R 4 auf Null zurückgedreht, dann liegt zwischen Basis und Emmitter keine Spannung. Somit fließt im Kollektorkreis ein kleiner Strom von der Größe  $I_{Ck}$ . Verändert man die Stellung des Schleifers

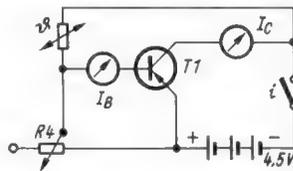


Bild 19. Schaltung eines elektronischen Thermometers

Tabelle 6. Steckerschema zu Bild 19

Grundgerät	a	b	c	d1	d2	e	f	g	h	i	T 1
		—	—		—	10	—			—	TF 65
						mA					

von R 4, dann erhält man auf Grund des veränderten Spannungsteiler-Verhältnisses eine Basisspannung, so daß im Kollektorkreis ein größerer Strom fließt. Wird nun der Heißleiter durch Anfassen mit der Hand erwärmt, so verkleinert sich dessen Widerstandswert. Dadurch steigt die Basisspannung weiter an. Die Schaltung ist so empfindlich, daß man bereits beim Berühren des Heißleiters einen Stromanstieg im Kollektorkreis von 2 mA bis 10 mA erzielen kann. Dieser Zeigerausgang des Strommessers könnte nun in Grad Celsius geeicht werden, da in dieser Schaltung zwischen der Temperatur am Heißleiter und dem Kollektorstrom  $I_C$  ein unmittelbarer Zusammenhang besteht. Der Heißleiter dient hier als Temperaturfühler. Dabei kann mit Hilfe des Einstellwiderstandes R 4 in weiten Grenzen der Temperaturmeßbereich eingestellt werden. Wie bei allen Transistorschaltungen, die für meßtechnische Zwecke verwendet werden, ist auch hier zu beachten, daß der Temperaturgang des Transistors die Ergebnisse verfälschen kann.

#### 5.2 Einfacher Fotostromverstärker

In Bild 20 ist die Schaltung eines Fotostromverstärkers wiedergegeben. Beim Anlegen der Spannung  $U_2$  an den Kollektorstromkreis durch Stecken des Verbindungsbügelns in die Klemmen i (Grundschriftung Bild 3 und Steckerschema

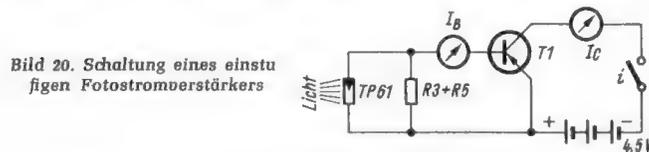


Bild 20. Schaltung eines einstufigen Fotostromverstärkers

Tabelle 7. Steckerschema zu Bild 20

Grundgerät	a	b	c	d1	d2	e	f	g	h	i	T 1
						10	—			—	TF 65
						mA					

Tabelle 7) fließt zunächst, da die Basis noch spannungslos ist, wieder der Strom  $I_{Ck}$ . Sobald nun die Fotodiode von einem Lichtstrahl getroffen wird, fließt im Basiskreis ein von der Beleuchtungsstärke der Fotodiode abhängiger Basisstrom. Dieser Strom wird nun wieder entsprechend dem Stromverstärkungsfaktor des Transistors verstärkt und durch den Strommesser angezeigt. Dabei ist darauf zu achten, daß die Fotodiode richtig gepolt zwischen Basis und Emmitter angeschlossen wird. Wird sie nämlich so angeschlossen, daß beim Belichten die Basis des Transistors positiv gegenüber dem Emmitter wird, so bleibt der Transistor auch nach dem Belichten der Fotodiode gesperrt.

#### 5.3 Das Transistorrelais

Man kann beim Grundgerät ein empfindliches Kammrelais in Reihe zum Strommesser in den Kollektorkreis des Transistors einschalten. Das Kammrelais ist auf eine der für das Experimentiergerät vorgesehenen Steckerplatten montiert, wobei die Relaisspule an die Stecker angeschlossen ist. Bild 2 in der FUNKSCHAU 1964, Heft 21, Seite 579, zeigte eine solche Relaisplatte. Die beiden Umschaltkontakte des Relais sind symbolgemäß mit den auf der Platte befindlichen Buchsen verbunden. Da die Anzugsspannung des Relais 6 V beträgt, reicht die Spannung  $U_2$  der eingebauten 4,5-V-Batterie nicht aus. Diese Betriebsspannung wird deshalb bei diesem Versuch durch Einschalten einer 6-V-Batterie zwischen die Klemmen i der Grundschriftung auf 10,5 V erhöht. Am Eingang des Transistors wurde wieder ein Spannungsteiler, bestehend aus dem Widerstand R 2 und dem Potentiometer R 4 angeschlossen. Tabelle 8 zeigt das Steckerschema für die Grundschriftung Bild 3 und Bild 21 die sich daraus ergebende Experimentierschaltung.

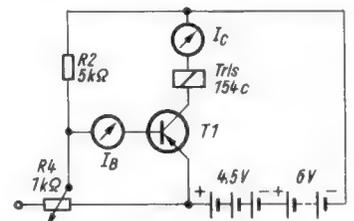


Bild 21. Schaltung eines Transistor-Relais

Tabelle 8. Steckerschema zu Bild 21

Grundgerät	a	b	c	d1	d2	e	f	g	h	i	T 1
	—	—	—		—	10	—			6 V	TF 65
						mA					

mit Tr1s 154 c

Erhöht man durch Betätigen des Drehwiderstandes R 4 die Basisspannung, dann zieht bei einem Kollektorstrom von etwa 10 mA das Relais an. Verwendet man beispielsweise einen Transistor mit dem Stromverstärkungsfaktor  $\beta = 100$ , dann wird dieses Relais bei einem Eingangsstrom (Basisstrom) von  $I_B = 100 \mu A$  bereits sicher anziehen. Die Schaltung kann somit als empfindliches Transistorrelais angesprochen werden.

Verringert man mit Hilfe des Potentiometers R 4 die Basisspannung wieder, dann fällt das Relais bei einem Kollektorstrom von 5 mA und einem entsprechenden Basisstrom von  $50 \mu A$  wieder ab. Damit kann diese Anordnung zumindest modellmäßig zur Signalisierung bestimmter Grenzwerte benutzt werden.

<sup>1)</sup> Siehe Heft 21, Seite 579, oder Heft 22, Seite 607.

### 5.4 Modell eines elektronischen Thermometers mit Grenzwert-Signalisierung

Als Anwendungsbeispiel für das Transistorrelais wird das vorher beschriebene Relais mit dem elektronischen Thermometer kombiniert. In dieser Schaltung kommt zu der Temperaturanzeige durch den Strommesser im Kollektorkreis noch die Grenzwert-Signalisierung durch das ebenfalls im Kollektorkreis befindliche Kammrelais hinzu. Man ersetzt dazu den Widerstand R 2 in Bild 21 durch den Heißleiter aus Bild 19.

Mit dem Potentiometer R 4 wird zunächst ein Kollektorstrom von 4 mA eingestellt. Durch Erwärmen des Heißleiters mit der Hand steigt dieser Strom schnell auf 10 mA an. Der Anker des Relais zieht an, und man könnte das Überschreiten eines Maximalwertes der Temperatur mit Hilfe eines der Relaiskontakte und einer Anzeigelampe signalisieren. Beim Abkühlen des Heißleiters fällt das Relais bei einem Kollektorstrom von 5 mA wieder ab. Die Temperaturwerte, bei denen dieses Relais anzieht bzw. abfällt, lassen sich mit dem Potentiometer R 4 für einen großen Temperaturbereich einstellen. Die Basisspannung ist in dieser Schaltung einerseits von dem temperaturabhängigen Widerstandswert des Heißleiters, andererseits aber von dem eingestellten Widerstandswert des Potentiometers R 4 abhängig. Auf Grund dieser Eigenschaft ist die Schaltanordnung auch zum Aufbau eines einfachen Regelmodells geeignet.

### 5.5 Modell einer Lichtschranke

Wird an den Eingang des Transistorrelais eine Fotodiode angeschlossen, so erhält man auf diese Weise ein gut arbeitendes Modell einer Lichtschranke. Tabelle 9 zeigt das Steckerschema für die Grundschaltung und Bild 22 die sich daraus ergebende Experimentierschaltung. In Bild 23 ist der mechanische Aufbau dargestellt.

Beim Beleuchten der Fotodiode entsteht ein Basisstrom  $I_B$ . Er bewirkt im Kollektorkreis den Strom  $I_C$  von mehr als 10 mA. Das in den Kollektorkreis eingeschaltete Kammrelais zieht an, und man kann auch hier über die Relaiskontakte ein Signal oder einen Zählimpuls geben.

Sobald der Lichtstrahl unterbrochen wird, fließt im Kollektorkreis nur noch der Strom  $I_{CK}$ . Dieser kleine Strom  $I_{CK}$  hält den Anker des Relais nicht mehr, d. h. der vorher geschlossene

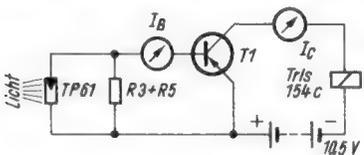


Bild 22. Schaltung einer Lichtschranke

Tabelle 9. Steckerschema zu Bild 22

Grundgerät	a	b	c	d1	d2	e	f	g	h	i	T1
						Trls 154c				6 V	TF 65

↑ TP 61

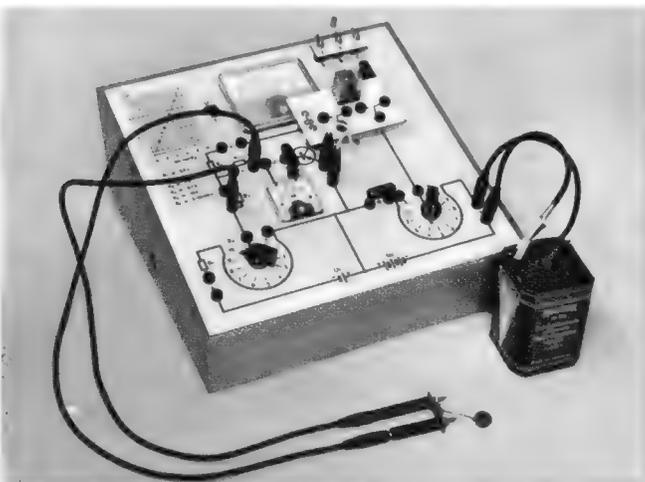


Bild 23. Mit dem Grundgerät aufgebautes Modell einer Lichtschranke

Signalkontakt öffnet wieder. In diesem Modell einer Lichtschranke fließen demnach im Kollektorkreis entweder, wenn die Fotodiode belichtet ist, ein Strom  $I_C$  von mehr als 10 mA oder aber, wenn die Fotodiode im unbelichteten Fall keine Basisspannung abgibt, der Strom  $I_{CK}$ . Zwischenwerte für den Kollektorstrom  $I_C$ , wie beim elektronischen Thermometer, treten hier nicht auf. — Über einen Relaiskontakt des Kammrelais könnte ein Zählwerk betätigt werden, so daß man mit dieser Schaltung in der Lage ist, Stückgüter auf Fließbändern zu zählen.

### 5.6 Widerstandsmeßgerät zum Bestimmen von hochohmigen Widerständen

Steckverbindungen nach Tabelle 10 im Grundgerät ergeben die Schaltung Bild 24. Dabei wird ein Spannungsteiler gebildet zwischen dem unbekanntem Widerstand  $R_X$  und dem festen Widerstand R 3. Solange kein Widerstand  $R_X$  an die Klemmen angeschlossen ist, liegt an der Basisspannung das

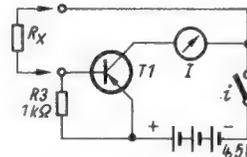


Bild 24. Schaltung eines einfachen Transistor-Ohmmeters

Tabelle 10. Steckerschema zu Bild 24

Grundgerät	a	b	c	d1	d2	e	f	g	h	i	T1
						1					TF 65
						mA					

↑  $R_X$  ↓

selbe Potential wie am Emitter, so daß im Kollektorkreis lediglich der Strom  $I_{CK}$  fließt. Sobald jedoch der unbekanntem Widerstand  $R_X$  angeschlossen wird, entsteht auf Grund des Spannungsteilerverhältnisses von  $R_X$  zu R 3 eine Basisspannung. Sie läßt im Kollektorkreis einen Strom fließen, der um so größer wird, je kleiner der Wert von  $R_X$  ist. Eich man den Strommesser I in Ohm, dann können hiermit auch hochohmige Widerstände mit guter Genauigkeit gemessen werden. Die Voraussetzung für eine genaue Messung ist jedoch, daß die Temperatur des Transistors sowie die Spannung der Kollektorbatterie konstant gehalten werden, da sich Spannungsänderungen über den Spannungsteiler  $R_X/R 3$  auf die Basisspannung und damit auf die Anzeige auswirken.

Die Beschreibung dieses Experimentier-Systems zum Einarbeiten in die Halbleitertechnik werden wir im neuen Jahrgang der FUNKSCHAU fortsetzen. Zuerst werden einige einfache Schaltungen mit Hilfe des Grundgerätes aufgebaut, in denen ein Transistor als Schalter arbeitet. Dann lernen wir ein Zusatzgerät kennen, das über die vorhandenen Buchsen an das Grundgerät anzuschließen ist. Mit diesen beiden Geräten lassen sich dann Schaltungen mit zwei Transistoren aufbauen, was die Variationsbreite der Experimentiermöglichkeiten wesentlich erweitert.

### Das neue Ohne-Ballast-Buch ist lieferbar!

Die für die Tonbandfreunde unter unseren Lesern besonders interessante Weihnachts-Neuerscheinung

## Tonbandtechnik ohne Ballast

von E. F. Warnke, 152 S. mit 104 Bildern u. 4 Schaltungsplänen, in Plastikeinband 19.80 DM

ist am 15. Dezember erschienen. Aus den ersten Bindequoten wurden die Vorbestellungen beliefert, die wir bis zum 5. Dezember erhalten haben; alle Vorbesteller dürften das Buch bei Erscheinen dieses Heftes in Händen haben oder es doch in den nächsten Tagen erhalten. Weitere Bestellungen können nun erst Anfang 1965 ausgeführt werden. Da die Nachfrage groß ist, bitten wir alle Interessenten an diesem Buch, ihren Auftrag umgehend zu erteilen.

Die Lieferung erfolgt durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen); Bestellungen auch an den Verlag.

FRANZIS - VERLAG · 8 MÜNCHEN 37

**An  
dieser  
Stelle  
wollten  
wir  
Kostenvergleiche  
bringen**



Unsere Rechtsabteilung hatte Bedenken. Das Gesetz (UWG) läßt derartige Vergleiche noch nicht zu. Wir dürfen Ihnen nur sagen, was Sie einsparen, wenn Sie elektrolytisch verzinkte Feibleche aus Thyssenstahl verarbeiten.

**Aber Sie dürfen vergleichen!**

Hier ein Beispiel, das Sie interessiert: Ein Kunde fertigt Geräte-rückwände. Er setzt hierfür elektrolytisch verzinkte Feibleche ein. Die Geräterückwände werden beidseitig lackiert. Je Tonne gerechnet, hat dieser Kunde bei einer Blechdicke von 0,63 mm eine Gesamtoberfläche (beide Seiten) von 400 m<sup>2</sup> zu lackieren. Die elektrolytische Verzinkung erübrigt das Grundieren. Die samtmatte Zinkauflage ist der ideale Untergrund für eine Einschichtlackierung. Unser Kunde spart also das Grundieren ein. Das ergibt für ihn folgende Rechnung.

- Für das Grundieren von 400 m<sup>2</sup>/t benötigt er 100 kg Lack zum Preis von 3,- DM/kg 300,- DM/t
- Die Fertigungskosten für das elektrostatische Grundieren betragen -,90 DM/m<sup>2</sup>; für 400 m<sup>2</sup>/t sind das 360,- DM/t
- **Gesamtersparnis:** **660,- DM/t**

**THYSSEN INDUSTRIE GMBH**

4 Düsseldorf, Berliner Allee 33, Ruf 8 2271, FS 08 587965  
Ein Unternehmen der Thyssen-Gruppe



# MULTIMETER 462

GERINGE ABMESSUNGEN • UNIVERSELLE ANWENDUNG  
 EMPFINDLICHKEIT : 20 000 Ω/V = und ∞.  
 MESSBEREICHE : Spannungen : 1,5 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000V = und ∞.  
 Ströme : 100 μA - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A - 5 A = und ∞  
 Widerstände : 5Ω bis 10 MΩ in 3 Bereichen.

★ ZAHLEICHES ZUBEHÖR AUF SONDERBESTELUNG

• SKALEN MIT DIREKTER ABLESUNG - UNVERWÜSTLICHKEIT : Drehsulinstrument gegen Stöße und elektrische Überlastung geschützt.

Cie Gl° DE METROLOGIE



— ANNECY - Postfach 30 - FRANKREICH  
 METRIX : HANNOVER-KLEEFELD POSTFACH  
 WERKSVERTRETUNGEN :  
 HANNOVER - FRANKFURT - MANNHEIM - OSNABRÜCK - HAMBURG  
 SAARBRÜCKEN - ZÜRICH - WIEN

## Für den Amateurfunker



**Sprechfunkgerät für das 10-m-Band**  
 9 Transistoren, 2 Steuerquarze, stab. Metallgehäuse, Teleskopantenne, Frequenz: 28,5 MHz, HF-Vorstufe, Empfindlichkeit: 1 μV bei 10 dB S/N, Sendeleistung 200 mW, komplett mit Ledertasche, Ohrhörer und Batterie, große Reichweite.  
 Modell TC 99 DM 149. -

**100-Watt-AM-CW-SSB-Sender**  
 80.40-20-15-10-m-Band, 130 W SSB, 100 W AM-CW, 13 Röhren, 7 Dioden, eingebaute autom. Sprachsteuerung und Regelung, mech. Filter, Träger und Seitenbandunterdr. besser als 50 dB, Umschaltband, Seitenband, Ablesgenauigkeit 1 kHz, eingebautes Netzteil 100/110/117/200/220/234 V, 50/60 Hz, 250 W, Größe 38 x 18 x 30 cm.  
 Modell FL 100 B DM 1295. -



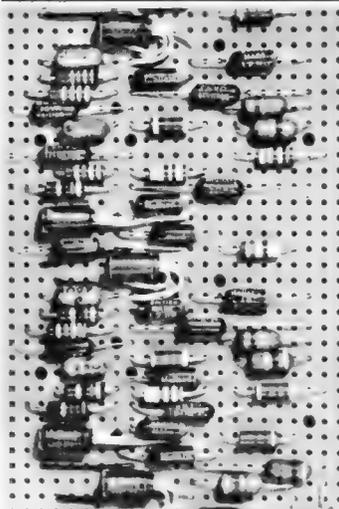
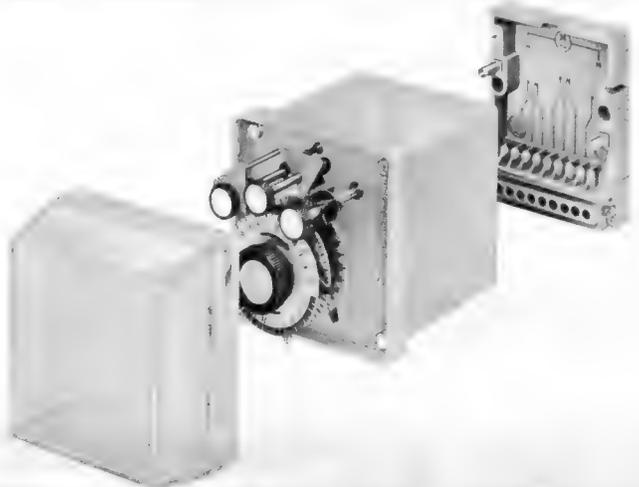
SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH · 4 DÜSSELDORF  
 Adersstraße 43, Telefon 02 11/2 37 37, Telex 08-587 446

## Chronomat

Kleinst-Synchroneuhr mit und ohne Gangreserve

- Normgehäuse 72 x 72 DIN 43700
- Für Ein- und Aufbau geeignet
- Große Schaltleistung
- Netzsynchronisiert
- Viele Schaltkombinationen
- Programme vorwählbar
- Stecksockelmontage
- Installateurfreundlich

**DIETER GRÄSSLIN**  
 Uhrwerke und feinwerktechnische Geräte  
 7742 St. Georgen/Schwarzwald · Luisenstr. 3  
 Telefon 346 Fernschreiber Nr. 07-92 423



Das Grundelement des VEROBOARD-Verdrahtungssystems ist eine mit parallelen Kupferstreifen und einem gleichmäßigen Lochraster versehene Hartpapierplatte. Die zu schaltenden Bauteile werden nach einem vorher festgelegten Lageplan in die Löcher eingesteckt und auf der Gegenseite mit den bereits mit Flußmittel versehenen Leiterbahnen verlötet. Das VEROBOARD-System schließt eine Lücke zwischen der althergebrachten Chassisbauweise und der Technik der gedruckten Schaltung. Anwendung findet es bei Entwicklungsarbeiten und der Fertigung von kleinen und mittleren Serien.

60 verschiedene Plattenformen und viele Zubehörteile preisgünstig bei postwendender Auslieferung ab Lager Bremen.

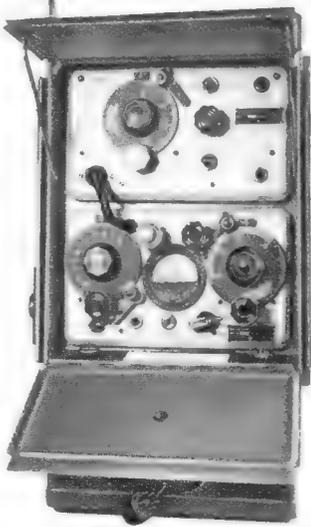
Prospekte und Preislisten von unserer Abt. 9 F  
**VERO ELECTRONICS LTD.**

Deutsche Zweigniederlassung  
 28 Bremen 1, Dobbenweg 7, Telefon (04 21) 30 33 69



**vero** board

**VER-DRAHTUNGS-SYSTEM**



**US-Sende/  
Empfänger  
WS 48**  
6-9 MHz, neu,  
originalverpackt, für  
Fonie und CW, kom-  
plett mit Generator  
**DM 248.-**

**W 3 DZZ Amateurantennen**

bis 150W HF-Sendeleistung **DM 47.-**  
bis 500W HF-Sendeleistung **DM 55.-**

**Wechselsprechanlage**

**4 Sprechstellen, mit Verkabelung **DM 76.50****

**Mischpult (transistorisiert)**

4 getrennt regelbare Kanäle **DM 24.75**

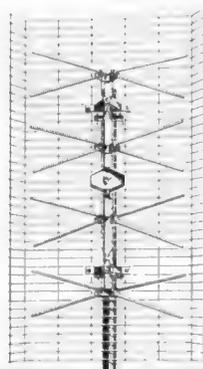
**Transistor-Signalinjektor**

Bleistiftform, zur Fehlersuche in Empfängern und NF-Verstärkern **DM 18.75**

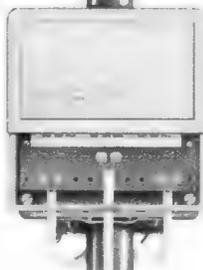
Nachnahmeversand ab Bremen; Verpackung frei.

**Technik-Versand, Abt. FT, 28 Bremen 17**

Telefon 04 21/30 04 13



**3 mal  
ein Gewinn  
fürs  
Fernsehen**



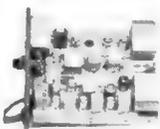
Mit STOLLE FS-Flächenantennen und Antennen-Koppel und Trennfilter lösen Sie schnell alle Empfangsfragen die sich in Verbindung mit dem 3. FS-Programm für den Fachmann ergeben. Der mechanische Aufbau der Flächenantennen, die vollkommen vormontiert geliefert werden, erleichtert Ihnen die Arbeit und spart Montagezeiten.

STOLLE-VERKAUFSBÜROS:  
DORTMUND, Ernst-Mehlich-Str. 1  
HAMBURG-BRAMFELD,  
Ellernreihe 55-59  
FRANKFURT, Uhländstr. 46  
STUTT GART, Lehenstr. 21  
In Vorbereitung:  
HANNOVER, MÜNCHEN  
DÜSSELDORF, BERLIN

**Karl Stolle Antennenfabrik  
46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Str.1 Tel. 523032 Telex 0822413**



**US-Surplus Material zu außergewöhnlichen Preisen!**



**14 Rö.-KW-Sende-Empfänger BC 620 od. BC 659.** Diese Geräte sind schon im Originalzustand für das 10-m-Band ausgelegt. Frequ.-Ber.: BC 659, 2 Festfrequenzen im Bereich 28-39 MHz. ZF 4,3 MHz. Frequ. BC 620, 2 Festfrequenzen im Bereich 20 bis 28,5 MHz, ZF 2,7 MHz. Die Geräte sind für den Betrieb an Batterien vorgesehen oder im Zusammenhang mit einem Autonteil für 6, 12, 24 V Bordnetz. Die Sendeleistung beträgt ca. 1,5 W HF, Rö. für Sender 4 x 3 D 6, 1 x 3 B 7, Rö. für Empfänger 4 x 1 LN 5, 1 LC 6, 3 B 7, 1 LH 4, 1 R 4. Mit Röhren, guter Zustand, Ausschichtwert über 150.- DM **nur 69.50**

**Autostromversorgung** für obigen Sender 12 od. 24 V, mit Röhren und Zerkacker, komplett, kaum gebraucht **31.50**



**Funksprechgerät BC 1000** Frequ.-Ber.: 40-48 MHz. Doppelsuper mit quartzgesteuertem 2. Oszillator. Sender FM-moduliert, 450 mW HF-Leistung. Abstimmung. Sender, Empf. gleichlaufend, mit 5fach-Drehko, 18 Rö.: 1 R 5, 3 x 1 S 5, 6 x 1 T 4, 1 A 3, 5 x 1 L 4, 2 x 3 A 4, Umbau für 10- oder 2-m-Band möglich. Guter Zustand, ohne Röhren, ohne Quarz **nur 39.50**

**Röhrensatz und Quarz **29.50****

**Autostromversorgung**, 6, 12, 24 V, mit Röhren, ohne Zerkacker. Ausschichtwert ca. DM 90.- **nur 25.50**



**7-Rö.-Kurzwellen-Empfänger BC 728.** Frequ.-Ber.: 2-6 MHz. In diesem Bereich können 4 Fest-Frequ. gewählt werden. Das Gerät ist für Autobetrieb vorgesehen und besitzt eingeb. Zerkacker für 6 und 12 V Stromversorgung. Der BC 728 zeichnet sich durch hohe Eing.-Empfindlichkeit und gute Trennschärfe aus. 7 Rö. der D-Serie. Mit Röhren und Zerkacker, guter Zustand. Ausschichtwert ca. DM 125.- **nur 48.-**

**SENDER und EMPFÄNGER BC 609.** Empfänger: Frequ.-Ber.: 3-6 MHz in 2 Bereichen. HF-Vorstufe getrennter Oszillator, Rö.: 3 x 6 SK 7, 6 x 6 SA 7, 6 K 6, 6 H 6, 6 J 5. Sender: 2stufig, quartzgesteuert. Frequ.-Ber. wie Empfänger. Rö.: 6 L 6, 2 x 807, im Gegentakt. Modulator zur Anodenmodulation des

Senders, Rö.: 4 x 807, in Gegentakt-Parallel-Schaltung und 12 J 5. Diese Geräte sind von Hallicrafters hergestellt und werden mit Rö. jedoch ohne Quarze geliefert. Ausschichtwert des Gerätes über DM 500.- **nur 249.50**

**KW-Empfänger BC 652 A.** Frequ.-Ber.: 2-6 MHz in 2 Bereichen Ablesegenauigkeit immer unter 10 kHz. Rö.: 12 SG 7, HF-Vorstufe, 12 K 8 Oszillator und Mischstufe, 12 K 7 1. ZF-Stufe, 12 C 8 2. ZF-Stufe, 12 SK 7, 3. ZF-Stufe 12 K 8 BFO, 12 SR 7 Gleichrichter und NF-Vorverstärker, 6 Y 6 Endstufe, 6 K 8 Oszillator für Eichquarz, 6 SQ 7 100-kHz-Multivibrator, 6 SQ 7 20-kHz-Multivibrator. Gerät wird ohne Eichquarz geliefert. Ausschichtwert ca. DM 350.- **nur 149.-**



**KW-Empfänger BC 454.** Frequ.-Bereich: 3-6 MHz. ZF: 1415 kHz. Rö.: 12 SK 7 HF-Vorverstärker, 12 K 8 Mischer und Oszillator, 12 SK 7 erster ZF-Verstärker, 12 SK 7 zweiter ZF-Verstärker, 12 SR 7 Detektor und NF-Verstärker, 12 A 6 NF-Endstufe. Das Gerät wird kpl. mit allem Zubehör geliefert und zwar: Transportbehälter FT 220, Umformer für 12 V DM 32, Kopfhörer HS 30, Kabel für Kopfhörer mit Trafo CD 605 sowie kpl. Mobilantenne. Gerät ist ungebraucht im orig. Karton mit allem Zubehör und mit Prüfstempel der Deutschen Bundespost **149.-**



**KW-Sender BC 457.** Frequ.-Bereich: 4,0-5,3 MHz. Leistung: A1 = 40 W, A2 + A3 = 20 W. Rö.: 1626, 1629, 2 x 1625 = 807, jedoch mit 12 V Heizung und Eichquarz. Gerät ist neuwertig mit deutscher Beschriftung und Abnahmestempel der Deutschen Bundespost **89.-**



**desgl., BC 458, Frequ.-Ber.: 5,3-7,15 MHz **89.-****

**Sender-Empfängereinheit SCR 274,** bestehend aus je 1 Sender BC 457 und BC 458 und 1 Empfänger BC 454. Die Geräte sind in einem Schrank eingebaut und werden mit sämtlichem Zubehör geliefert und zwar: **Modulator, BC 456, Umformer DM 32 + DM 33, Kontrolleinheit BC 451, Anpaßeinheit BC 442, Mikrofon mit Sendempfangsschalter T 17, Kopfhörer SH 30, Lautsprecher LS 7, Morsetaste J 45.** Die Einheit ist geprüft und von der Deutschen Bundespost mit Abnahmestempel versehen. Geräte ungebraucht. Gewicht ca. 30 kg **349.-**

**SENDE-EMPFÄNGER BC 745**



**Frequenz-Bereich:** 2-6 MHz, quartzgesteuert, 9 Rö. der Batterie-Miniaturserie, Sendeleistung 0,8 W. Eingebaute Teleskopantenne, 4 Frequenzeinschiebe mit je 2 Quarzen werden mitgeliefert. Zur Stromversorgung wird ein Autonteil mit Zerkacker- und Gleichrichter-Rö. für 6 + 12 V mitgeliefert. Folgende Teile sind in der Lieferung inbegriffen: Mikrofon mit Sendempfangsschalter T 17, Kopfhörer HS 30, Autohalterung für Netzteil FT 338 sowie sämtliche Verbindungskabel, von der Bundespost überprüft **98.-**

**TIEFPASSFILTER zur NF-BANDBEGRENZUNG für SSB.** Bandbreitenbegrenzung. Durchlaß-Frequ.: 300 bis 3500 Hz. Abfall bei 5000 Hz > 50 dB. Besonders geeignet f. SSB-Amateure **24.50**

**MODULATIONS-TRAFO** Primär: 3000 Ω, Gegentaktwicklung sek.: 2800 Ω, PA-Wicklung **14.50**

**COLINS MODULATIONS-TRAFO** Primär: 600 Ω, Gegentaktwicklung 20 W, für 2 x 6 V 6, sek.: 6000 Ω für PA. Rö.: 8007 **19.50**

**KW-4fach-Drehko,** 4 x 100 pF, kom. Ausführung. Messing, stark versilbert **29.50**

**Dezi-Sendekreis** mit C-Abstimmung, Messing, stark versilbert, Teile keramisch isoliert **12.50**

**Achtung!** Bei Inbetriebnahme von Sendern sind die Bestimmungen der Deutschen Bundespost zu beachten. Versand per Nachnahme ab Lager. Bei Teilzahlung Alters- und Berufsangabe notwendig. Aufträge unter DM 25.- Aufschlag DM 2.-. Verlangen Sie KW- und Teilekatalog.

Versand nur ab Lager Hirschau.

**KLAUS CONRAD 8452 HIRSCHAU/BAY., Abt. F 24, Ruf 0 96 22/2 24 8500 NÜRNBERG, Lorenzerstr. 26**

# FUNAT-Weihnachts-Sonderangebot!

(Weitere Angebote siehe auch Funkschau-Heft 22, Seite 1682)

- Köln E 52 KW-Empfänger**, 1,5–25 MHz, 12 Röhren Kinoskala, Quarzf., Bausteinaufbau × DM 1500.– bis **DM 790.–** +
- Elektronik-Dopp.-Super FE 52**, 1,5–30 MHz, 19 Röhren Quarzf., Spulenrev., Bandbr.-Rglg., 3–0,1 kHz, 11 Bereiche, Walzenskala, Bandspreizung × DM 1500.– bis **DM 950.–** +
- Rohde & Schwarz - Flugsicherungsempfänger**, 100 bis 156 MHz, 16 Röhren, Doppelsuper, AM, Rauschsperrung × DM 1500.– bis **DM 950.–** +
- Rohde & Schwarz-UKW-FM-Empfänger**, 22–45 MHz, 7 Röhren, 12 V und Vollnetzbetrieb × DM 450.– bis **DM 290.–** +
- Rohde & Schwarz-Einkanal-Flugfunk-Quarz-Empfänger**, neu, 119–129 MHz, Kleinstaufbau 13 × 8 × 12 cm, 3 Subm.-Rö. und 5 Transist., 6-V-Betrieb, mit eingeb. Spannungswandler, Rauschsperrung, ohne Quarz **DM 195.–** ×
- Spezial-Quarz 122,5 und 123,5 je **DM 58.–**
- Kurzwellen-Empfänger „a“**, 980–10 200 kHz, 11 Röhren, 5 Ber., 5 abgest. HF- und 8 ZF-Kreise, Bandbr.-Rglg., Spulenrevolver × DM 390.– bis **DM 195.–** +
- Telefunken-Empfänger, 70–80 MHz**, o. 12 Röhren, mit getr. Netzteil, eingeb. Lautsprecher, Kontroll-Instr. **DM 195.–** +
- Längstwellen-Empfänger**, 3 kHz – 300 kHz **DM 790.–** ×
- Flugfunk-Station Fu.G. 10**, 3–6 MHz und 300–600 kHz o. 11 bzw. 8 Röhren P 2000 × DM 135.– bis je **DM 95.–** +
- Sender gleicher Frequenz, mit Röhren 3 × P 35 je **DM 95.–** +
- Ant.-Anpaßgeräte m. Thermo-Relais u. Drehf.-Geber je **DM 55.–** +
- US-UKW-Empf., 230–250 MHz**, 14 Röhren, Rauschsperrung, eingebauter Lautsprecher, 110/220 Volt **DM 290.–** ×
- Doppel-Empfangs-Anlage**, im Gestell, neu, 2 Super pro Empf. 550 kHz – 42 MHz und 2 Netzgeräte **DM 1950.–** ×
- Lorenz-Ehrenmal-Sender**, 100–600 kHz, mit Netzgerät, 800 Watt **DM 950.–** +
- US-Sender BC 610 E**, 1,5–18 MHz, 300/500 Watt, 110 V **DM 950.–** +
- US-Endstufe für BC 610**, 2,5 kW, ohne Röhren **DM 450.–** +
- US-Studio-Quarz-Sender PB 50**, 1100–1500 kHz, 50 Watt, Mischpult, getr. Netzteil m. Gebläse, in Koffer **DM 490.–** +
- RCA-Kurzw.-Sender**, ca. 500 Watt, 110 V **DM 450.–** +
- US-Kurzwellen-Sender** Type 96 A, 2,2–18 MHz, 2,5 kW, ohne Netzgerät, neu **DM 1950.–** +
- US-110-Watt-Sender BC 375**, 2,2–18 MHz, mit Netzgerät **DM 290.–** +
- Pintsch-Dezi-Einschübe** für Richtfunkstrecke DRG 4 und DRG 6 (Ausf. Liste anfordern) **DM 290.–** +
- Lorenz-40-Watt-Sender Lo 40**, mit Röhren und Netzgerät, 18–100 m **DM 245.–** +
- US-Antennenkoppler GU-52/URR**, 1–24 MHz, 19 Röhren, 115/220 V, neu
- Projektor-Schießanlage** mit zwei 16-mm-Lichttonprojektoren und Zubehör **Preis auf Anfrage**
- Grundig-Fernaug FA 40**, kompl., m. Optik u. Netzgerät **DM 950.–** ×
- US-Funksprechgerät WS 88**, neu, 4 Quarzkanäle im Bereich 40–42 MHz an der Frontplatte schaltbar, mit Röhren, Orig.-Quarzen, Mikrofon und Hörer, Antenne, betriebsbereit **Stück DM 148.50** ×
- 2 Sende/Empfänger „Elster“**, 70 cm, mit Orig.-Antennen **Preis auf Anfr.**
- Philips-Sender/Empfänger**, ca. 50 Watt, 34 Röhren ca. 40 MHz, ohne Quarz, mit getr. 12-V-Stromversorgung **DM 295.–** +
- Lorenz-Sender/Empfänger FM**, ca. 74–84 MHz, 16 Quarzkanäle, 2 Geräte im Gestell, 15-W-Hf-Leistung, 220 Volt **Preis auf Anfr.**
- Lorenz-Sender/Empfänger FM**, ca. 58 MHz in 8 Quarzkanälen, 15-W-Hf-Leistung, 12-V-Betrieb **DM 790.–**
- Telefunken-Funksprechgerät „Teleport II“**, 22 Röhren mit Quarz, Frequenz-Bereich: 159, 162, 156, 172 MHz, Batterie- oder Netzbetrieb **DM 490.–** ×
- US-Handfunksprechgerät PRC 6**, 47–55 MHz je nach Quarz **DM 245.–** +
- Motorola-Sender/Empfänger**, 25–45 MHz, 50 Watt, im Gestell, Vollnetzbetrieb **DM 495.–** +
- US-Flugzeug-Filmkamera 424** mit Kodak f : 2,5, 178, 120 Aufnahmen **Preis auf Anfrage**
- US-Yagi-Breitband-Antennen**, 5 Elemente, stab. Ausf., 100–156 MHz, 130–190, 150–225, 190–250 MHz, neu à **DM 95.–** ×
- US-Frequenzmesser BC 221**, 125 kHz – 20 MHz, quarzkontr., mit Orig.-Eichbuch, in Orig.-Gehäuse × DM 390.– bis **DM 195.–** +
- US-Radar-Frequenzmesser TS 155**, 2700–4400 MHz **DM 950.–** +
- Rohde & Schwarz-Res.-Frequenzmesser WEN**, 10 kHz – 30 MHz **DM 690.–** ×
- Siemens Leistungsmeßsender**, 150–420 MHz, neu × **Preis auf Anfrage**
- Rohde & Schwarz-Präz.-Frequenzmesser**, 30–3000 MHz, quarzkontr. × DM 1450.– bis **DM 950.–** +
- Pintsch-Präz.-Wellenmesser** mit Thermostat, 220 Volt, 1170–1820 MHz und 1760–2300 MHz je **Preis auf Anfrage**
- Philips-Frequenzmodulator GM 2886/01**, für die Sichtbarmachung von HF- und ZF-Durchlaufkurven **DM 485.–** ×
- US-Crystal-Rectifier-Test-set**, zum Überprüfen von Dioden, z. B. 1 N 26 u. ä., komb., mit Ohmmeter, neu **DM 69.–** ×
- „The Big Ear“ (das große Ohr)**, Richtmikrofon mit Parabolspiegel, Trans.-Verst. und Ohrhörer, Stativ **DM 239.–** ×
- 10adriges Kabel, 8 mm Ø bis 100 m Länge** pro m **DM –.75**
- US-Coax-Kabel**, Type RG 11/AU, neuwertig pro m **DM –.50**
- US-Röhren 6 AC 7**, Stahlröhre, neu, einzelverpackt, 100 Stück **DM 69.–**

× = überprüft und betriebsbereit. + = ungeprüft.  
Lieferung Nachnahme. Ausland nur gegen Vorauszahlung.  
FUNAT W. Hafner, 89 Augsburg 8, Augsburg Straße 12, Tel. 36 09 78, PSKto. München 999 95, Bankgeschäft Hafner, Augsburg, Kto. 11 369

# Ein Verkaufsschlager für Sie

## »Tel Hai«

Der Telefonverstärker  
(Lauthörgerät)



für jedes Telefon geeignet  
in Sekundenschnelle betriebsbereit  
(Erzeugnis der Hacmun & Co. KG)

- Adaptergerät 18/9 N **DM 88,-**
  - Adaptergerät 18/9 B Super **DM 98,50**
  - Galvanogerät 18/9 C **DM 98,50**
- (Galvanogerät ist postalisch zugelassen)

Fordern Sie unser interessantes Händlerangebot!

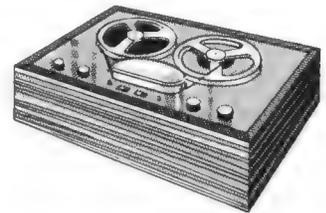
**VTN GmbH, 6 Frankfurt am Main**  
**Rebstöcker Straße 33-39, Telefon 251936**



**VOLLMER**

## Magnetbandgerät Typ 200

Stereo-Mono für Aufnahme u. Wiedergabe, gedacht für Hi-Fi-Anlagen, also ohne Mikrofonverstärker u. Leistungsstufe.



- 2VU-Meter mit Umschalter „Band-direkt“
- stufenloser Umspulregler
- Summenregler herausgeführt für Aufnahme
- Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19,05 cm/sec

**EBERHARD VOLLMER, 731 Plochingen, Tel. (071 53) 7103**



**MOTOROLA 2N3480**

## Si.-ANNULAR-Zwei-Basis-Transistor

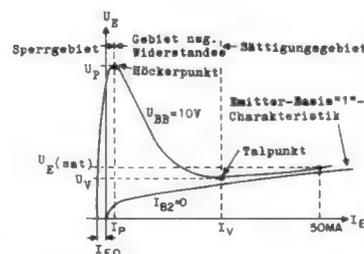
- Höckerstrom < 20 µA
- Sperrstrom < 20 nA
- η = 0,56...0,75
- Schaltzeit t<sub>0B1</sub> = 300 ns

**Anwendung:**

- Triggerung von gesteuerten Gleichrichtern
- Oszillatoren
- Zeitschaltungen
- Pulseneratoren
- bistabilen Kippstufen

**Preise:**

1 – 99 St. **DM 6.75** ab 100 St. **DM 4.95**



Statische Emittiercharakteristik mit den wichtigsten Parametern und Messpunkten (stark idealisierte Darstellung)

Lieferbar ab Lager

**NEUMÜLLER + CO GMBH**  
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

## ELEKTRONISCHE TESTGERÄTE



### Röhren- voltmeter

Typ Telemeter 100  
Deutsche  
Fertigung!  
Sofort ab Lager  
DM 249.-



### Milli- voltmeter

Typ Voltmeter 50 A  
Deutsche  
Fertigung!  
Sofort lieferbar!  
DM 219.-  
Günstige  
Exportpreise!

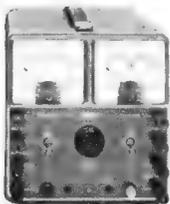
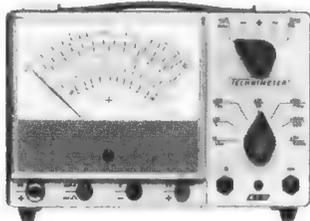
## FREQUENZMESSER **f-METER 10A**



Direktanzeigender  
Frequenzmesser  
für Bereiche von  
10 Hz bis 100 kHz  
Empfindlichkeit  
2 V bis 300 V<sub>eff</sub>.  
Außer Sinus-  
spannungen kann  
auch die Frequenz  
von Rechteck-  
spannungen fest-  
gestellt werden.  
DM 249.-

## Technimeter - 50 Meg

Batteriegespeistes Röhrenvolt- und Multimeter  
(ohne Zubehör) DM 299.-



### Netzgerät STABI 500 B

elektronisch-  
stabilisiert

Ausgang:  
positive Gleichspannung 0—500 V  
positiver Gleichstrom 0—100 mA/0—500 V  
negative Gleichspannung 0—150 V  
negativer Gleichstrom max. 1,5 mA  
Kontinuierlich einstellbar  
Wechselspannung 2 x 6,3 V Hzwg., getr.  
Wechselstrom 2 x 3 A

### Netzgerät Stabi-500

ohne negative Gittervorspannung  
Technische Daten wie oben DM 329.-

**SELL & STEMMLER**  
Inhaber: Alwin Sell  
FABRIKATION ELEKTRISCHER MESSGERÄTE  
1 Berlin 41 - Ermanstraße 5 - Telefon 72 24 03

## NADLER

bietet an:

# Quarze!

Jedes Stück nur 4.95 DM

Steckquarze, vollabgeschirmt im Metallgehäuse,  
Type HC-6/U, mit sehr hoher Frequenzgenauig-  
keit. Lieferbar in folgenden Werten:

1,19844 MHz	49,000 MHz	73,550 MHz
2,17734 MHz	49,333 MHz	73,825 MHz
3,28437 MHz	50,333 MHz	73,850 MHz
3,28854 MHz	51,125 MHz	73,900 MHz
3,28958 MHz	51,167 MHz	73,925 MHz
3,29167 MHz	52,000 MHz	73,950 MHz
3,29479 MHz	53,125 MHz	73,975 MHz
4,39881 MHz	53,333 MHz	74,050 MHz
4,40000 MHz	54,125 MHz	74,175 MHz
4,40138 MHz	55,000 MHz	74,500 MHz
4,40139 MHz	55,555 MHz	74,667 MHz
4,40278 MHz	56,000 MHz	74,750 MHz
4,40417 MHz	56,833 MHz	74,833 MHz
4,40556 MHz	57,333 MHz	76,000 MHz
4,40694 MHz	57,667 MHz	76,125 MHz
4,41389 MHz	58,333 MHz	76,150 MHz
11,173 MHz	59,000 MHz	76,167 MHz
36,583 MHz	59,167 MHz	76,350 MHz
36,667 MHz	59,667 MHz	76,425 MHz
37,333 MHz	60,000 MHz	76,750 MHz
37,417 MHz	60,667 MHz	77,000 MHz
37,8625 MHz	61,875 MHz	77,075 MHz
37,9125 MHz	62,000 MHz	77,166 MHz
37,9250 MHz	62,167 MHz	77,333 MHz
37,950 MHz	62,333 MHz	78,000 MHz
37,9875 MHz	62,875 MHz	78,500 MHz
38,583 MHz	63,333 MHz	79,500 MHz
39,800 MHz	63,666 MHz	80,000 MHz
39,8875 MHz	64,500 MHz	80,166 MHz
40,000 MHz	64,667 MHz	80,500 MHz
42,750 MHz	64,875 MHz	80,750 MHz
43,000 MHz	65,875 MHz	81,250 MHz
43,333 MHz	66,667 MHz	81,500 MHz
43,417 MHz	66,833 MHz	81,875 MHz
43,889 MHz	67,875 MHz	82,500 MHz
44,000 MHz	68,000 MHz	82,833 MHz
44,083 MHz	68,333 MHz	83,125 MHz
44,750 MHz	72,000 MHz	84,000 MHz
44,778 MHz	72,167 MHz	84,167 MHz
45,333 MHz	72,500 MHz	84,250 MHz
45,833 MHz	72,750 MHz	84,500 MHz
46,333 MHz	72,875 MHz	85,333 MHz
46,750 MHz	73,000 MHz	85,500 MHz
47,333 MHz	73,167 MHz	86,500 MHz
47,667 MHz	73,333 MHz	87,833 MHz
48,750 MHz	73,500 MHz	

Bei Bestellung geben Sie bitte eventuelle Aus-  
weichtypen an, falls der von Ihnen bestellte  
Quarz bereits verkauft sein sollte.  
Versand per Nachnahme, Verpackung frei.  
Angebot freibleibend.  
Ausland kein Versand unter 30.- DM.  
Bitte keine Vorauskasse!

## NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH  
3 Hannover, Davenstedter Straße 8  
Telefon 448018, Vorwahl 0511  
Fach 20728

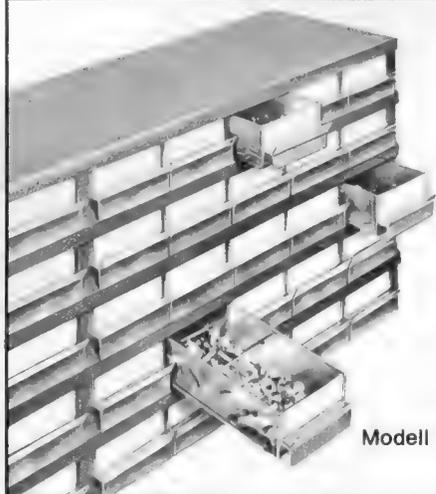


**Büschel-  
stecker,  
HF-Verbindungen**  
nach deutschen und  
internationalen Normen



BÜSCHEL-KONTAKTBAU  
BUMILLER-ZINK GMBH & CO.  
KOMMANDIT-GESELLSCHAFT  
JUNGINGEN-HOHENZOLLERN

Western-Germany



Modell 50

# PLASTIC SORTIMENTKÄSTEN

Die idealen Werkstattgeräte  
Bedeutende Zeitersparnis während  
der Kleinteile-Montage  
Verlangen Sie bitte Prospekt 19

**MÜLLER + WILISCH**  
Plasticwerk, Feldafing bei München

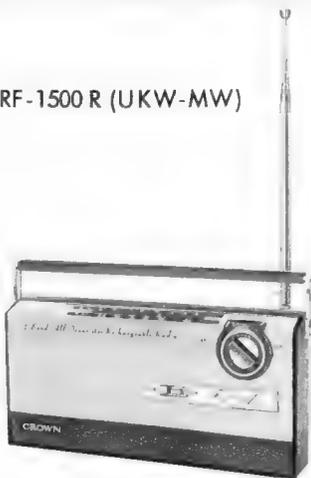


Modell C 12

Neu!

TRF-1800 (MW-UKW)

TRF-1500 R (UKW-MW)



## CROWN

garantiert beste Qualität!

Wir danken unseren Kunden für ihre freundliche  
Mitarbeit im Jahre 1964 und wünschen ihnen

*frohe Weihnacht  
und ein erfolgreiches neues Jahr!*

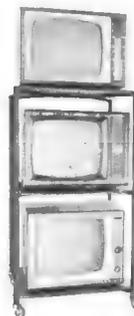
**Crown Radio GmbH**, 4 Düsseldorf  
Heinrich-Heine-Allee 35, Tel. 27372, Telex 08-587907

*Rationalisierung* der Fachwerkstatt durch den

## Service-Tisch

(Entwicklung SABA-Werke)

Bitte fordern Sie unser  
ausführliches Angebot an!



## Fernsehständer

jetzt auch in  
Vierkant-Rohr, schwarz

## Drehstühle

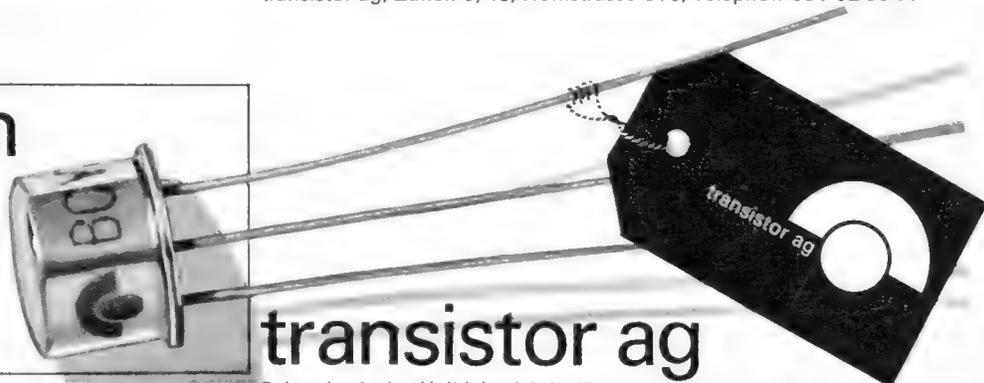
## Leuchtlupen

## Meßgeräte

**NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH**  
2 HAMBURG 22 · Wandsbeker Chaussee 66 · Telefon 252511 · FS 2-15159

# Silizium- Transistoren

transistor ag, Zürich 9/48, Hohlstrasse 610, Telephon 051 62 56 11



## transistor ag

hohe Qualität bürgt für  
Zuverlässigkeit

Schweizerische Halbleiterfabrik für Transistoren, Thyristoren,  
Si-Gleichrichter  
Aus unserem weiteren Verkaufsprogramm: Zener-Dioden,  
Referenz-Elemente, Tantal-Kapazitäten, Mikrowellen-Dioden



**Hochspannungs-  
fassungen  
für Zeilentrans-  
formatoren  
mit Bajonett-  
verschluß  
ein Qualitätsbegriff**

**Keune & Lauber OHG.**  
5920 Berleburg i. W. Tel. 2981 F.S. 08721623

**Röhren  
Widerstände  
Kondensatoren  
Lautsprecher**

Wir führen nur Markenfabrikate erster Wahl!  
**Fichtner & Vittozzi** 22 Elmshorn/Holst. Postfach 363

**FERNSTEUER- UND JEDERMANNFUNK-QUARZE**

26,965	27,065	26,550	27,165	27,265	26,780
26,975	27,075	26,560	27,175	27,275	26,790
26,985	27,085	26,600	27,185	26,700	26,800
26,995	26,510	26,610	27,225	26,710	26,810
27,005	26,520	26,620	27,235	26,720	26,820
27,015	62,530	26,630	27,245	26,730	
27,055	26,540	27,155	27,255	26,770	MHz

In Miniatur (HC-6/U) od. Subminiatur (HC-18/U), 13,560, 27,120, 40,680 MHz nur in HC-6/U. Jed. St. nur 12,50 DM sof. ab Lag.

**Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 10**  
Hainerweg 271, Telefon 615268, Telex 4-13 917

**UHF-Converter und Tuner**

UC 120 ULTRON-CONVERTER, mit Skala, kleineres Modell	1 St. 3 St. à 10 St. à	84.50 71.50 69.50
ETC 2 CONVERTER, ETC 8 SCHNELLEINBAU-CONVERTER-TUNER		76.50 68.— 65.—
ETC 9 TRANS.-SCHNELLEINBAU-CONVERTER-TUNER		57.50 55.50 52.50
UT 25 TELEFUNKEN-CONVERTER-TUNER		63.50 60.95 58.50
UT 30 EINBAU-TUNER, Rö.: PC 88, PC 88		49.50 45.— 43.50
UT 40 UNIVERSAL-EINBAU-TUNER, wie UT 30, jedoch mit Kanal-Anzeige-Knopf, Taste, Kleinmat.		44.50 43.— 41.50
UT 67 TELEFUNKEN-TRANS.-TUNER, 2 x AF 139		51.50 48.95 46.50
UT 69 GRUNDIG-TRANS.-TUNER, 2 x AF 139		57.50 54.50 49.50
UT 70 TRANS.-TUNER, wie UT 69, jedoch m. Zub.		52.50 49.95 46.50
		59.50 56.50 52.50

Orig.-Industrie-Einbau-Tuner d. Fl.: GRAETZ - LOEWE-OPTA - METZ - NORDMENDE - SABA - SCHAUB-LORENZ - SIEMENS - TELEFUNKEN noch lieferbar.

**UAR3 TELEFUNKEN-UHF-VHF-ABSTIMMEINHEIT** bestehend aus UHF-Tuner, Rö.: PC 88, PC 88, VHF-Kanalschalter PCC 88, PCF 82 und mechanischer Speichereinheit für max. 5 Fernsehprogramme. Mit FTZ-Prüfnummer, dadurch sehr gut geeignet zum Einbau nicht störstrahlischer FS-Geräte, die gleichzeitig mit UHF ausgerüstet werden sollen. Frequ.-Ber.: VHF-Band 1 und 3, UHF-Band 4 und 5. 1 St. 89.50 3 St. à 84.50 10 St. à 79.50

**PHILIPS-KANALSCHALTER**, Orig.-Rö.: PCC 88, PCF 80, Bild-ZF 38,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz. 1 St. 26.50 3 St. à 24.— 10 St. à 19.50

**TELEFUNKEN-KANALSCHALTER**, Orig.-Rö.: PCC 88, PCF 82, Bild-ZF 38,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz. Obige Kanalschalter mit FTZ-Prüfnummer zum Umbau nicht störstrahlischer FS-Empfänger. 1 St. 28.50 3 St. à 26.— 10 St. à 21.50  
**HOCHSPANNUNGSFASSUNGEN SF 1** für Rö. DY 86 u. Hochspannungsanschluß f. Bildröhre 2.40  
Lieferung per Nachnahme ab Lager rein netto an den Fachhandel und Großverbraucher. Verlangen Sie meine EINZELTEIL- und TUNER-CONVERTER-SPEZIALLISTE.

**WERNER CONRAD** 8452 HIRSCHAU/BAY.  
Ruf 0 96 22/2 22-2 24  
Abt. F 24 FS 86-3 805

**Gedruckte Schaltungsplatten**

Kurzfristige Herstellung nach Zeichnung ohne Muster, lackiert, gebohrt. Galvanische Oberflächenveredlung (Gold oder Silber). Rückseite aufgedruckter Bestückungsplan.



Fototechnische u. mechanische Werkstätte  
**Hermann Würtz, Haiger/Dillkreis**  
Telefon 46 73

**Telefunken**



**Tonband-  
geräte  
1964/65**

Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen

Nur originalverpackte fabrikneue Geräte. Gewerbliche Wiederverkäufer und Fachverbraucher erhalten absoluten Höchststrabatt bei frachtfreiem Expressversand. Es lohnt sich, sofort ausführliches Gratisangebot anzufordern.

**E. KASSUBEK K.-G.**

56 Wuppertal-Elberfeld  
Postfach 1803, Telefon 0 21 21/33 53

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenen Sonder-Zubehör.

**TRANSFORMATOREN**



Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 7000 VA  
Vacuumtränkanlage vorhanden  
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

**Herbert v. Kaufmann**  
2 Hamburg 22, Menkesallee 20

**ANTENNEN**

Spezial-Großhandlung  
**NYSTROEM - 633 Wetzlar**  
Ruf 5635 - Vorw. 064 41

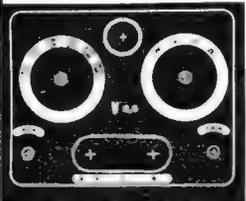
**Frontplatten-  
Geld sparen!**

**Alle Frontplatten, Skalen, Schaltbilder und Schilder** stellen Sie ohne Problem selbst her. In kleinsten Stückzahlen und Einzelstücken, durch AS-ALU®! Damit sparen Sie eine Menge Zeit und Geld. Aber nur dann, wenn Sie die Zusendung einer genauen Beschreibung, Muster und Preisliste sofort verlangen.

**DIETRICH STURKEN**

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 15  
Telefon 2 38 30

Vertretung für Österreich: Fa. Georg Kohl & Sohn,  
Wien IV, Favoritenstraße 16



Haben Sie an Ihren Geräten

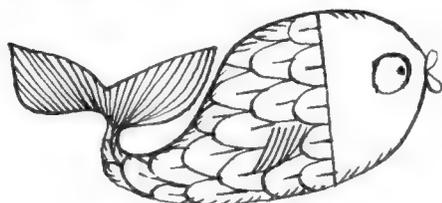
**Kontaktschwierigkeiten?**

Cramolin reinigt und schützt zuverlässig Kontakte jeder Art, entfernt sicher Oxyd- und Sulfidschichten, beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände, verhindert Korrosion.

Jetzt m. unzerbrechlichem Sprühröhrchen

**GRAMOLIN-SPRAY R**

**R. SCHÄFER & CO. - 713 MÜHLACKER**  
Telefon 484 Postfach 44



FISCHFRISCH...

Heninger liefert alle Ersatzteile immer in frischer Qualität

Ersatzteile durch **HENINGER** der Versandweg ... sehr vernünftig!



**Glasierte und zementierte  
drahtgewickelte Hochlast-Widerstände**

Drahtgewickelte  
Drehwiderstände (Potentiometer)  
glasiert und zementiert



**MONETTE ASBESTDRAHT GMBH** Marburg/Lahn - Telefon 6833  
FS 04-82334 · Drahtwort: Monettemarburg

355 Marburg/Lahn, Postfach 629

**UHF-ANTENNEN**

für BAND IV/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

**VHF-ANTENNEN**

für BAND III  
4 Elemente DM 7.-  
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.-

**ANTENNEN-KABEL**

50 m Bandkabel 240 Ω  
DM 9.-  
50 m Schlauchkabel  
240 Ω DM 16.-  
50 m Koaxialkabel  
60 Ω DM 32.-

**ANT.-WEICHEN**

240 Ω A.-Mont. DM 9.60  
240 Ω I.-Mont. DM 9.-  
60 Ω auß. u. i. DM 9.75  
Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für

**RALI-ANTENNEN**

3562 WALLAU/LAHN  
Postfach 33

**UHF-Tuner-  
REPARATUREN**

innerhalb 3 Tagen und  
preiswert.

**ELEKTRO-BARTHEL**

55 Trier, Saarstraße 20

**Werkstatthelfer  
für Radio- und  
Fernsehtechniker**

von Dr. Adolf Renardy  
Auf 36 Seiten (118 x 84 mm)  
bringt unser Büchlein  
alles, was man nicht im  
Kopf haben kann.  
Preis DM 1.-  
**Wilhelm Bing Verlag**  
354 Korbach

Alle

**Einzelteile**

und Bausätze für  
elektronische Orgeln

Bitte Liste F 64  
anfordern!



DR. BOHM  
495 Minden, Postf. 209

**Gedruckte  
Schaltungen**

fertigt an

**G. GLASSE**

Ätz- u. Damasziererei  
565 Solingen M.  
Merscheider Str. 154  
Ruf 7 6806

Mit dem Dank für das mir bisher gezeigte Vertrauen und der Hoffnung auf weitere gute Zusammenarbeit mit meinen Geschäftsfreunden verbinde ich die besten Wünsche für ein frohes Weihnachtsfest und ein glückliches und erfolgreiches neues Jahr.

*Karl Kruse*

Fernseh- und Radiobedarfs-Großhandlung, 4 Düsseldorf-Nord, Postfach 71

Unserer verehrten Kundschaft wünschen wir

**ein angenehmes Weihnachtsfest  
und ein gesundes erfolgreiches  
neues Jahr!**

Wir danken Ihnen oftmals für das uns entgegen-  
gebrachte Vertrauen und hoffen, auch weiterhin  
mit Ihnen angenehm zusammenzuarbeiten.

JÜRGEN HÖKE

2 Hamburg-Fu., Alsterkrugchaussee 592

**Meß- und  
Prüfgeräte  
für die  
Fernsehtechnik  
und  
Elektronik**

*für Fernshlabor und -fertigung, für die elektron. Industrie,  
für den anspruchsvollen Fachhandel und Reparaturdienst*

Synchronimpulsgenerator, Impuls-Begrenzer-Verteiler,  
Videosignalverteiler, Gittergeber, elektronischer  
Kreistestbildgenerator, Rechteckwellengenerator,  
Prüfsignalgenerator, Fernseh-Zeilenwähler

*volltransistorisiert, hohe Genauigkeit, stabil, betriebssicher*

Fordern Sie Prospekte an!

**A. Gerhard & W. Schmitt KG, 6101 Reichelsheim/Odw., Tel. 4 84**

## Modell AN-250

20 000 Ohm/V  $\approx$



### Eigenschaften:

- robustes Bakelitgehäuse, säure- und hitzebeständig
- Drehspuldauerinstrument (40  $\mu$ A)
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 20 000 Ohm/V  $\approx$
- Spiegelskala
- Wechselstrommessung bis 2,5 A
- Widerstandsmeßbereich bis 100 M $\Omega$  (unabhg. vom Netz)
- Drehschalter für Einstellung  $V_{\sim}$ ,  $A_{\sim}$ ,  $\Omega$
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- Kondensatorprüfung

Abmessungen: m/m 150x95x47 — Gewicht ca. 450 g

### Meßbereiche:

$V_{\sim}$	300 mV - 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V
$V_{\sim}$	5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V
$A_{\sim}$	50 $\mu$ A - 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A
$A_{\sim}$	0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A
$\Omega$	10 000 - 100 000 $\Omega$ - 1 M $\Omega$ - 10 M $\Omega$ - 100 M $\Omega$
dB	-10 -4 +10 +4 +30 +36 +16 +22 +36 +50 +56 +62
V.K.F.	5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V

### Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

- ANDERNACH: Josef Becker & Co. GmbH, Walter Naumann, Arlt Radio Elektronik, Hans Herm. Fromm
- BRAUNSCHWEIG: Radio Völkner, Dietrich Schuricht
- BREMEN: Arlt Radio Elektronik GmbH
- DUSSELDORF: Robert Merkelbach KG
- ESSEN: Arlt elektronische Bauteile, Mainfunk-Elektronik
- FRANKFURT: Schmitt & Co., Walter Stratmann GmbH
- FULDA: Paul Opitz & Co.
- HAGEN/Westf.: Arthur Rufenach
- HAMBURG: Radio Schlembach
- HEIDELBERG: Josef Becker
- KÖLN: Josef Becker
- MAINZ: Radio RIM
- MANNHEIM-Lindenheim: Waldemar Witt
- MÜNCHEN: Arlt Radio Elektronik
- NORNBERG: Radio Dräger
- STUTTGART: Licht- und Radiohaus Falschnebner, Josef Becker
- ULM: DM 113.50 incl. Prüfschnüre
- WIESBADEN: DM 8.85 Tasche, DM 36.- 25-kV-Tastkopf

## REKORDLOCHER

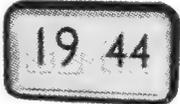


In 1 1/2 Min. werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm  $\varnothing$ , von DM 9.75 bis DM 52.—

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19  
Guntherstraße 19 · Telefon 67029



Spring-Ziffer- und Kalender-Uhren



UHRLAND

5 KÖLN 1 — Postfach 1944  
Deichmannhaus

## Röhren

so billig wie nie und 6 Monate Garantie!

AF 3	4.50	ECH 83	3.25	PCF 80	3.10
AZ 11	2.30	ECL 81	2.80	PCF 82	2.85
DAF 91	2.10	ECL 84	4.05	PCL 81	2.85
DC 90	2.10	EF 41	2.90	PL 36	4.55
DF 92	1.80	EF 80	1.95	PL 81	3.15
DK 91	2.20	EF 86	2.80	PY 80	2.40
DK 96	2.35	EF 92	3.—	PY 82	2.10
DL 92	2.05	EF 93	1.80	PY 83	2.35
DL 94	1.95	EF 94	1.90	PY 88	3.45
DY 80	2.45	EF 96	2.25	UBC 81	2.65
EAA 91	1.55	EL 83	2.55	UBF 89	3.—
EBC 91	1.65	EL 90	2.10	UCL 81	3.—
ECC 81	2.40	EM 34	4.30	UF 80	2.70
ECC 82	2.10	EY 81	2.80	UM 11	3.40
ECC 83	2.15	EZ 90	1.65	UM 80	2.65
ECC 91	2.50	PC 86	4.35	UY 1	2.70
ECF 80	3.15	PC 92	2.20	UY 82	2.40
ECH 81	2.40	PCC 84	2.55	UY 85	1.80

Nachnahmeversand auch kleinster Mengen (1/16 Dtzd.) noch am Tage der Bestellung verpackungsfrei. Bei Bestellung mittels Postschecküberweisung Hamburg 291 623 portofrei. Fordern Sie bitte vollständige Preisliste an.

Jürgen Lenzner, 24 Lübeck, Wahnstr. 64, T. 773 36

## Three große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

### ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

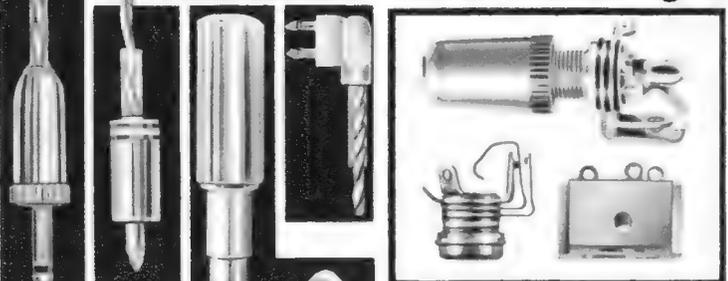
mit Abschluszeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtkommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe. Unsere Kurse finden auch bei der Bundeswehr Verwendung!

Ausführliche Prospekte kostenlos.

### Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1  
8031 GÜNTERING, POST HECHENDORF, Pilsensee/Obb.

## Subminiatur-Steckverbindungen



Steckverbindungen für Batterie-Netzgerät-Anschluß

ERICH LOCHER KG  
Metallwarenfabrik  
7547 WILDBAD/Schwarzwald  
Telefon 07081/484

# OmniRay

Elektronische Meßgeräte  
Elektronische Bauelemente  
Steuer- und Regelungstechnik  
Telemetrie-Geräte und -Anlagen

Omni Ray GmbH  
Nymphenburger Straße 164  
8 München 19 Telefon 6 36 25  
Telex 05-24 385

# ETONA

## Schallplattenbars

### IN ALLER WELT

MS 3  
MS 5  
MS 6  
Farbprospekte anfordern!

**ETONAPRODUKTION**

875 ASCHAFFENBURG - POSTFACH 795 - TEL. 22805

## Neu! CDR-ANTENNEN-ROTOR TR-2C

CIRCLES and DETECTS like RADAR - kreist und ortet wie Radar -

Optimaler Empfang durch ausrichtbare Antenne! Ermöglicht störungsfreien Fernseh-, UKW- und Stereo-Empfang durch mühelose Antennen-Einstellung in jede gewünschte Richtung. Rotor passend für alle Röhre von 16-55 mm Ø. Sämtl. Montagmaterial wird mitgeliefert. Montagezeit nur 30 Minuten! Neuentwickeltes Bedienungsgeschütz im eleganten Gehäuse. Beleuchtete Richtungspunkte zeigen die Antennenstellung an. Netzanschluß 220 Volt ~. **DM 189.50**

**Händleranfragen willkommen!**

**R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte**  
1 Berlin 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79

## SONDERANGEBOTE!

Fordern Sie umfassendes, kostenloses Informationsmaterial u. Sonderprospekte üb. Bauelemente für Elektronik, Funk- und Fernsehtechnik an:

# NEUTRON

**Rudolf Marcsinyi**  
Großhandel u. Fabrikation, Abt. 12/1  
28 Bremen 1, Postfach 1173

➤ **Konverter - Transistor - Tuner**  
mit hoher Leistung 2 x AF 139 ab 3 Stück **DM 53.-**  
**DM 47.50**

➤ **Röhren-Tuner PC 86/PC 88**  
Anschlussschema wird mitgeliefert! ab 3 Stück **DM 49.-**  
**DM 44.-**

➤ **Nogoton-Konverter GC-61**  
220V Wechselstrom, 12 Watt, Sicherung 100 mA träge, Abmessungen 22x8x16,5 cm **DM 98.-**

➤ **Nogoton-UKW-Einbausuper „Z = Spezial“**  
Frequenzbereich 86-100 MHz **DM 92.40**

➤ **Nogoton-UKW-Einbausuper „Z = II“**  
Konverter für das 2-m-Band, 143-147 MHz **DM 88.55**

➤ **Valvo-Transistor Allround-Box**  
bestehend aus 13 Transistoren mit Vergleichslisten u. Erläuterung zu den technischen Daten der Dioden und Transistoren **DM 39.50**

## DRILLFILE

### Konische Schäl-Aufreibbohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm Ø **DM 22.-**  
Größe 1 bis 20 mm Ø **DM 33.-**  
Größe 2 bis 30,5 mm Ø **DM 55.-**  
1 Satz = Größe 0-1+2 **DM 108.-**

**Artur Schneider** 33 Braunschweig Donnerbergweg 12

**TECHNIMETER** - 50 Meg. batteriegespeistes Röhrenvolt- u. Multimeter

Dieses neuartige Gerät wurde seit langem von vielen Interessenten erwartet. Es verfügt über 36 Spannungs-, Strom- und Widerstandsmeßbereiche: 20 mV bis 1500 V, 20 µA bis 1500 mA, 0,2 Ohm bis 1000 Meg. Dieses Gerät arbeitet vollkommen netz-unabhängig und hat eine lange Lebensdauer. Es ist besonders für den Rf-, Fs-Service, Transistortechnik sowie für Industrie, Institute und Schulen geeignet. **Preis: DM 299.-**. Das Datenblatt 100 steht Ihnen zur Verfügung!

**ETA - Elektronische Test-Geräte, 3387 Vienenburg, Postfach 93, Telefon 8 72**

## NOGOTON TRANSISTOR-UHF-KONVERTER

220 V, 0,8 W, mit Netzschalt-Automatic, Transistoren 2mal AF 139, FTZ.-Nr., ein Gerät für schlechteste Empfangslagen.

1 St. 5 St. 10 St.  
DM 87.- netto DM 82.50 netto DM 79.75 netto

Versand per Nachnahme. Verpackung frei. Ausland nur gegen Vorkasse.

**Bernd Neubacher, Spezialgroßhdl., 545 Neuwied, Postf. 52/24, Tel. 02631-24711 (Anrufbeantworter)**

## Das kleinste japan. Zangen-Ampereometer mit Voltmeter!

Modell I: 25/125 A ~ und 125/250 V ~  
Modell II: 60/300 A ~ und 300/600 V ~  
Modell Ia: 5/ 25 A ~ und 125/250 V ~  
Modell Ib: 10/ 50 A ~ und 125/250 V ~  
**netto nur 98.- DM**  
einschl. Ledertasche und Prüfströme.  
Bitte Sonderprospekt anfordern!

**Elektro-Versand KG W. BASEMANN**  
636 Friedberg, Abt. B 15

## ANTENNEN-MARKENFABRIKATE - IHR VORTEIL

**VHF-Antennen Band III**  
4 Elemente (Verp. 5St.) Kan. 5-11 à **6.30**  
fuba - 6 El. (Verp. 2St.) Kan. 8-11 à **14.50**  
fuba 10 El. (Verp. 2St.) Kan. 5-11 à **21.90**

**UHF-Antennen Kanal 21-37**  
fuba - 1 L12 El. neu (Verp. 4St.) à **16.95**  
fuba - 1 L16 El. neu (Verp. 4St.) à **21.40**  
fuba - 1 L22 El. neu (Verp. 1St.) à **27.95**

**NEU:** Astro-Gitterantenne UHF 401 12,5 dB Gew. K 21-60 à **33.50**  
fuba-Gitterantenne DFA 4508 12,5 dB Gew. K 21-60 à **31.90**  
Stolle-Gitterantenne FA 4/45 12,5 dB Gew. K 21-60 à **29.90**

**UHF-Corner-Ant. K 21-60**  
fuba DFA 1 LM C 12,5 dB Gew. à **37.-**  
Walter DC 16 12,5 dB Gew. à **29.50**

**UHF-Yagi-Ant. K 21-60**  
fuba DFA 1 LM 13 (Verp. 1 St.) à **21.-**  
fuba DFA 1 LM 16 (Verp. 2 St.) à **25.50**

**fuba-Antennen-Welchen**  
AKF 561, 60 Ohm oben à **9.-**  
AKF 663, unten à **6.50**  
AKF 501, 240 Ohm oben à **8.50**  
AKF 603, unten à **5.25**

**Hochfrequenzleitung**  
Band 240 Ohm vers. %/à **13.50**  
Band 240 Ohm vers. verst. %/à **16.50**  
Schlauch 240 Ohm vers. %/à **26.-**  
Schaumstoff 240 Ohm vers. %/à **28.-**  
HF-Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel . . . . . %/à **50.-**  
fuba-Koaxkabel GK 02, 60 Ohm, 1,4 mm Ø, dämpf.-arm . . . . . %/à **65.-**

**Deutsche Markenröhren - Höchstpreise!** Auch auf alle anderen Antennen-Typen einschl. **Gemeinschafts- u. Autoantennen** der Firmen fuba, Kathrein, Wisl, Hirschmann, Astro erhalten Sie Höchstpreise.  
Fordern Sie Spezialangebot! Sämtlicher Nachnahme-Versand. Verpackung frei!

**JUSTUS SCHÄFER**  
Antennen + Röhren-Versand  
**435 RECKLINGHAUSEN**  
Dorstener Straße 12  
Postfach 1371 - Telefon 2 26 22

## Blaupunkt-Autoradio

Essen ATR (UKW-MW-LW) 189.-/Hamburg 157.-/Frankfurt 234.-/Köln 349.- Zubehör, Entstörstr., Antennen laut Listenpreis 36%  
**Kofferradio**  
Schaub Polo T 50 DM 148.- / Touring T 50 260.- / Grundig-Musik-Boy 159.- / Telef. Bajazzo Sport 215.- / Baj. 3511 TS 265.-

**Neue GRUNDIG-Tonbandkoffer:**  
TK 14 Lux. DM 227.- / TK 17 Lux. 259.- / TK 19 Lux. 273.- / TK 23 Lux. 297.- Nachnahmevers.  
**W. KROLL**  
Radiogroßhdlg., 51 Aachen, Postf. 865, Tel. 3 67 26

# U

UNIVERSAL

# L

LEUCHT

# A

ANZEIGER

**Zettler**  
MÜNCHEN

## Immer aktuell!

## SONDERANGEBOTE IN

FERNSEHGERÄTE  
RADIOGERÄTE  
KOFFERRADIOS  
PHONO - TONBAND  
HAUSHALTSGERÄTEN

### zum Jahreschluß

Fordern Sie nach heute unsere ausführliche Preisliste an bei

## HAFU ELEKTROVERSAND

2 Hamburg-Fuhlsbüttel - Alsterkrugchausee 592

## FOTO-ELEKTRONIK

Bernhart & Co. bietet sensation. Sonderangebote:  
**Tonbandchassis** 4,75/9,5/19, 18-cm-Spulen, Zählwerk, Gleichlauf besser als 0,15% nur 132.-  
**Zehnplattenwechsler** Stereo 220 V nur 59.-  
**Lautsprecher** Weltmarken-Restposten ab 2.10  
**Umkehrfilme** 36er, inkl. Entw. 10 St. nur 97.50  
Filme-Foto-Elektronik-Liste 9/64 anfordern.  
2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 22 69 44  
Fernschreiber 02-14 215 (beco hmb)



## Kompass- FS- u. UKW-Antennen Abstandisolatoren Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer. Neues umfangreiches Programm. Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

**Kompass-Antennen · 35 Kassel  
Erzbergerstraße 55/57**

### VERKAUFE

1 Philips FS-Projektor VE 2609 absolut neuwertig DM 1300.—  
1 Philips AM-FM-Meßgenerator GM 2889 neuwertig m. Dokumentation, 5,5 MHz-Quarz und div. Zubehör DM 550.—  
1 Philips HF-Oszillograf GM 5654 neuwertig m. Dokumentation und div. Zubehör DM 1200.—  
1 Philips Bildmuster-generator GM 2888 neuwertig m. Dokumentation o. Zubehör DM 450.—  
1 Klemm-Antennenmeßgerät AT 200 45 MHz-225 MHz guter, elektr. einwandfr. Zustand, kompl. m. Akku + Lade-Netzgerät M 200 DM 350.—

Radio-Blauweiser 535 Euskirchen Wilhelmstraße 9

# FEMEG

## Sonderposten — Surplus-Material

**Wechselstrom-Umformer**  
Eing.: 24 V, 38 A  
Ausg.: 220 V, 28 A, 500 VA, 50 Hz  
Zustand sehr gut ..... DM 295.—

**Kleingebälse, 110 V, 50 Hz**  
gebraucht, Zustand sehr gut DM 36.50

**Fahrzeug-Teleskop-Antenne**  
(verschließbar) mit Anschlußkabel,  
fabrikneu und Stecker ..... DM 29.60

**Panzer-Doppelkopfhörer Type H-16/U**  
mit großen Ohrmuscheln, Impedanz  
8000 Ohm, Klinkenstecker.  
Stückpreis ..... DM 24.50

**Panzer-Mikro-Tele-Kopfhörer**  
mit Spezial-Ohrmuscheln, Hörer-  
impedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-  
Kohle 100 Ohm.  
Stückpreis ..... DM 34.30

**Handmikrofon T-17**  
mit Schalttaste, Kabel 3pol., Steker  
PL-68, Kohle.  
Stückpreis ..... DM 23.50  
Sämtliche Geräte und Teile sind gebraucht aber in  
gutem Zustand.

**Sonderposten fabrikneues Material**  
US-Kunststoff (Polyäthylen),  
Folien, Planen. Abschnitte  
10 x 3,6 m = 36 qm, transparent,  
vielseitig verwendbar zum  
Abdecken von Geräten, Maschinen,  
Autos, Bauten, Gartenanlagen usw. Preis per  
Stück ..... DM 16.85  
Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, schwarz, undurchsichtig,  
besonders festes Material.  
Preis per Stück ..... DM 23.80

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16, Postscheckkonto München 595 00, Tel. 59 35 35

# Service-Koffer



Stabile Sperrholzkonstruktion Limba natur mattiert. Größe 48x37x13 cm. Instrumentenfach mit Schaumgummi ausgekleidet. Einteilung für 60 Röhren und sonstigem Zubehör. Fach für Werkzeug und Lötpistole. 12 Sortimentkasten für Kleinteile. Im Deckel Platz für Schaltpläne und Spiegel.

**Nur DM 39.50**  
Versand per Nachnahme.

## WILHELM TEUBER HOLZWERKSTÄTTEN

6081 Klein-Rohrheim bei Gernsheim/Rhein  
Telefon 0 62 58 / 6 36

## REPARATUR-PROBLEME

an Transistorengeräten?

Senden Sie uns Ihre defekten Geräte.  
Unsere japanischen Techniker arbeiten schnell und zuverlässig.  
(Wir arbeiten auf Empfehlung der japanischen Handelsmission)

radio-electronic, 785 Lörrach, Basler Str. 142, Tel. 35 62, Postf. 405

## Röhren-Halbleiter-Bauteile

# WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 64A · Tel. 057 22 / 26 63  
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!  
Andere Anfragen zwecklos.

## Unser Sonderangebot!

Ein Universal-Meßgerät für Labor und Werkstatt  
**50 000 Ω/Volt**

### Modell C 60

**Technische Daten:**  
Gleichspannung = DCV: 5V, 25V, 100V, 250V, 500V  
(50 000 Ω/V), 1000V, 5000V (25 000 Ω/V)  
Wechselspannung = ACV: 5V, 25V, 100V, 250V,  
500V (5000 Ω/V)  
Gleichstrom = DCA: 25µA, 2,5mA, 25mA, 250mA  
Widerstandsmeßbereich: 10, 100 kΩ, 1, 100 MΩ  
Ohmmeter-Batterie: 1 x 1,5V, 1 x 22,5V  
DB: -20 db ∞ +16 db ∞ = 30 db ∞ = 42 db ∞ = 50 db ∞ = 56 db ∞ = 62 db

**Zubehör:**  
2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 2 Batterien nur DM 99.50  
Bitte fordern Sie unsere kostenlose Katalog-  
Mappe an! Lederetui DM 12.50

**MERKUR-RADIO-VERSAND** 1 Berlin 41, Schützenstraße 42  
Telefon 72 90 79, Postscheck 1101 18



Zum Tauchlöten  
Lötzinn  
»oxydfrei«

.. als Flux  
Kolophonium-  
Löttinktur  
Nr. 400



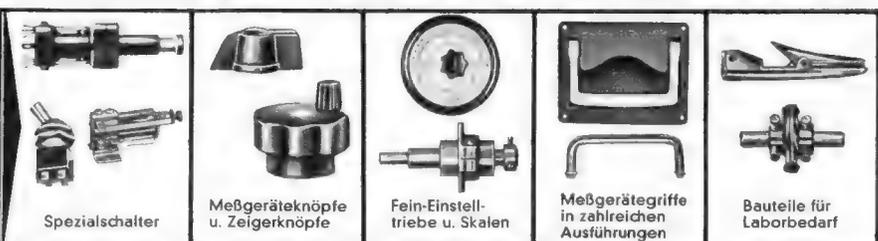
Wilhelm Paff  
Wuppertal-  
Barmen

STANNOL-  
LÖTMITTEL  
FABRIK

## MENTOR

PRÄZISIONSBAUTEILE  
für die Geräteindustrie

ING. DR. PAUL MOZAR  
Fabrik für Feinmechanik und Elektrotechnik  
4 DÜSSELDORF-Gerresheim



Spezierschalter

Meßgerätekнопfe  
u. Zeigerknöpfe

Fein-Einstell-  
triebe u. Skalen

Meßgerätriffe  
in zahlreichen  
Ausführungen

Bauteile für  
Laborbedarf

Für ELA, Rundfunk und Fernsehen  
für alle Prüf- und Reparaturarbeiten

# UNITRACER 1

Der universellste Signalgeber!

Nadelimpulse wahlweise 1 kHz und - oder 500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHz.  
Gittermüstergenerator fürs Fernsehen. Auch als Prüfsender zu verwenden. Für FM geeignet!  
Verlangen Sie Prospekt!



1/2 nat. Größe

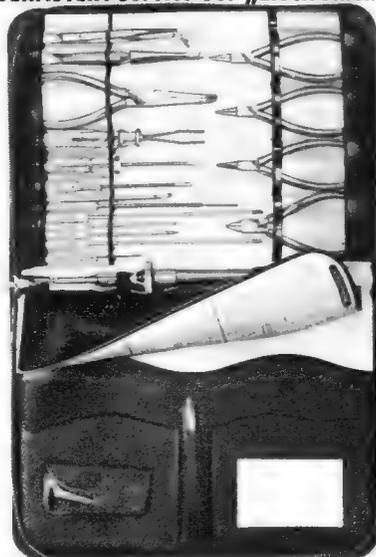
Netto  
DM 39.-

Direktversand!

**TH. DIOSI ELEKTRONIK**

62 Wiesbaden · Yorkstraße 4  
Österreich: Bauer-Elektronik, Salzburg 1

## BERNSTEIN-Service-Set „Electronica“



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG

563 Remscheid-Lennep  
Telefon 62032

In Holland zu beziehen durch:  
Firma BREMA Amsterdam, Valeriusstraat 114

## TONBÄNDER

Langspiel 360 m  
DM 8,95, Doppel -  
Dreifach, kostenloses  
Probepband und  
Preisliste anfordern.

Tonbandzentrale  
GmbH  
1 Berlin 11  
Postfach 54

## Reparaturen

in 3 Tagen  
gut und billig

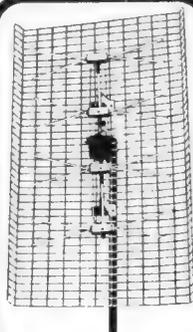
**LAUTSPRECHER**

A. Wesp  
SENDEN/Jlter

## Gleichrichter- Elemente

auch f. 30 V Sperrspg.  
und Triacos liefert!

**H. Kunz KG**  
Gleichrichterbau  
1000 Berlin 12  
Giesebrechtstraße 10  
Telefon 32 21 69



**KONNI-REKORD-  
UHF-Antenne**  
Band 4-5, Ka. 21-60  
DM 30.-

**VHF-Antennen**  
4 Elemente 10.-  
6 Elemente 15.-  
7 Elemente 17.50  
10 Elemente 21.50  
15 Elemente 27.50

**UHF-Antennen**  
7 Elemente 10.-  
11 Elemente 15.50  
15 Elemente 17.50  
17 Elemente 20.-  
22 Elemente 27.50

**Antennenweichen**  
FA 240 Ohm 8.-  
FA 60 Ohm 8.50  
FE 240 Ohm 4.50  
FE 60 Ohm 5.75

**Bandkabel m 0.16**  
**Schlauchka. m 0.28**  
**Koaxkabel m 0.60**

**K. DURR**  
Antennensend  
437 MARL-HÜLS  
Postfach 1

## NEUHEIT

Die kleine, nur 6,5 cm große **Tonband-Endlos-Spule** (siehe Beschreibung in der Funkschau Heft 15, S. 410). Interessant für Tonbandbesitzer, Tonjäger, Kurzwellen-Amateure, Sprachkurse, Schauspieler, Schulen usw. Spielzeit bis 2x5 Minuten. Muster-spule DM 9.50. Vertreter gesucht. Batterie-Tonband-Käfferchen, auch für Schmalfilmer für Außenaufnahmen. Prospekte frei!  
**Monitor-Spezialbau**, 7271 Walldorf über Nagold

## Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1-9 Stück	10-100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 3 Min.	DM 8.-	DM 6.-
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.-	DM 8.-
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.-	DM 16.-
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.-	DM 24.-

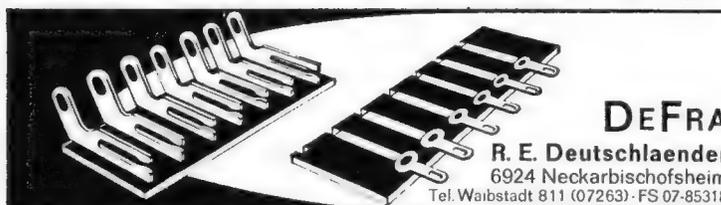
**REUTERTON-STUDIO** 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

## Reparaturkarten TZ-Verträge

Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert

**„Drüvela“**  
DRWZ., Gelsenkirchen 1

## STECKVERBINDUNGEN für gedruckte Schaltungen



DE FRA

R. E. Deutschlaender  
6924 Neckarbischofsheim

Tel. Waibstadt 811 (07263) · FS 07-85318

## H. Krauskopf

Elektrotechnik - Fabrikation  
Elektronik - Bauelemente  
7541 Engelsbrand-Culw  
Telefon (070 82) 81 75

Unser Herstellungs- und Lieferprogramm umfaßt

Batterieladegeräte · Netzgeräte für  
Kofferradios · Transistorwechselrichter  
Stabilisierte Netzgeräte für Service  
Mikrofonvorverstärker als Kleinbaustein  
Verbindungs-Verlängerungs-Überspielkabel  
für Tonbandzwecke · Selen-Silizium  
Flachgleichrichter · Vorschalttrafos  
Geräteeinbaugeschäule · Steckverbindungen  
Fordern Sie bitte unsere Prospektunterlagen an!

NEC

## TRANSISTOREN für UHF und VHF

Type	UCE	UCB	UEB	I <sub>cm</sub> max.	P <sub>c</sub> (T <sub>c</sub> =25°)	ab 10 St. 100 St.		
						f <sub>T</sub> (Mc)	DM	DM
2SC 31 Si-Planar	25V	60V	5V	100mA	0,5W (1,5W)	200	5.50	4.10
2SC 32 Si-Planar	25V	60V	5V	100mA	0,5W (1,5W)	250	6.95	5.45
2SC 37 Si-Mesa	25V	40V	3V	80mA	0,2W	140	4.50	3.45
2SC 38 Si-Mesa	25V	40V	3V	80mA	0,5W (1,5W)	140	5.30	4.10
2SC 57 Si-Mesa	40V	75V	4V	500mA	2W (13W)	110	26.50	24.50
2SC 59 Si-Mesa	60V	120V	6V	300mA	0,8W (2,5W)	150	20.50	17.80
2SC 68 Planar-Epit.	20V	25V	3V	200mA	0,3W	400	6.40	4.95
2SC 80 Si-Planar	15V	30V	3V	30mA	150mW	200	9.50	7.35
2SC 93 3fach-diff.	45V	75V	4V	1,2A	2W (20W)	160	58.50	52.50
2SC 149 Si-Mesa	80V	120V	6V	300mA	0,8W (2,5W)	160	11.50	10.25
2SA 245 Ge-Mesa	-25V	-25V	-0,5V	200mA	200mW	700	10.50	8.80

Weitere Transistoren für HF-Verstärker, schnelle Schalter, Video-Verstärker usw., Datenblätter stehen für Industrie u. Großverbraucher zur Verfügung.

### Miniatur-Bauteile für Funk- und Fernsteuerungs-Geräte

- Einbaufertige Sender-Bausteine für 27,12 und 40,68 MHz usw.
- Steckbare Tongeneratoren für Frequenzen von 800 Hz - 8000 Hz
- Bausteine für Sender und Empfänger
- Bausteine und Geräte für KW-Amateure

Bitte Listen anfordern!

**RUDOLF REUTER** 6342 Haiger, Postfach 104

## RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86 2.70	EF 80 2.45	EY 86 2.75	PCF 82 3.15	PL 36 4.85
EAA 91 1.95	EF 86 2.95	PC 86 4.65	PCF 86 4.45	PL 81 3.40
EABC 80 2.45	EF 89 2.50	PC 88 4.95	PCL 81 3.25	PL 500 5.95
ECC 85 2.70	EL 34 5.45	PCC 88 4.25	PCL 82 3.30	PY 81 2.70
ECH 81 2.75	EL 41 3.25	PCC 189 4.25	PCL 85 3.95	PY 83 2.70
ECH 84 3.30	EL 84 2.25	PCF 80 2.95	PCL 86 3.95	PY 88 3.55

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

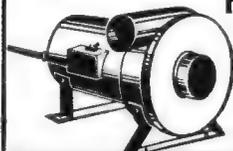
## 12 Schlager sind Ihr gutes Geschäft!

Harting 12er Wechsler	48.-	Graetz Markgraf 603	560.-
Philips SK 5	54.-	Nordmende Cabinet 14	750.-
Opal Musiktruhe U-M-L	285.-	Nordmende Condor 14	771.-
Nordmende Caruso-St.	380.-	Tonbandgerät Philips RK 14	240.-
Philips Evette	150.-	AEG Vampyrette	87.36
Graetz Markgraf AS 602	600.-	3-kg-Wäscheschleuder EBD	82.-

Nachnahme-Versand; Verpackung frei; ohne jegl. Abzug; ab 1000.- DM frachtfrei. Bitte Fachgewerbe angeben.

**RAEL-NORD-Großhandelshaus**, Inh. Horst Wyluda, 285 Bremerhaven-L.  
Bei der Franzosenbrücke 7, Fernruf (0471) 4 44 86

## Hochdruckgebläse

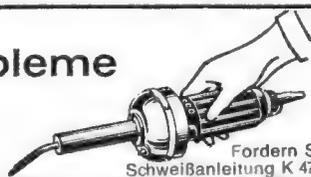


im Kleinformat  
600 - 2400 mm WS

Saug/Druck-Ausführung

## Kunststoff- Schweißprobleme

löst das Schweißgerät  
mit den 3 Prüfzeichen  
SDN LEISTER KOMBI



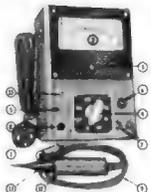
Fordern Sie  
Schweißanleitung K 47 A

Alleinvertrieb: Karl Leister, Kägiswil/OW., Schweiz - Tel. (041) 85 24 88 - Telex 5-8 305

Herstellung, Service und Versand: Karl Leister, 565 Solingen 1, Deutschland - Telefon 2 47 84 - Telex 8-514 775

## FUNKE - Röhrenvoltmeter

Ein Standard-Röhrenvoltmeter mit einfachster Bedienung. Eingangswiderstand 23,3 M $\Omega$ . Preis betriebsklar mit Tastkopf DM 185,-. 25 kV-Hochspannungsmeßkopf dazu DM 30,-. Bitte Prospekt anfordern. Ferner bauen wir Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte, Picomat, Transistorprüfgeräte, Amateur-KW-Empfänger, Eichpunktgeber, Transistorpinzetten usw.



**MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau**  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

# UHF

Rauschfrei,  
höchste Verstärkung

## TRANSISTOR - TUNER UND - KONVERTER

■ **ETK Transistor-Konverter-Tuner** mit Feintrieb, bequemer Einbau, da kein Eingriff in Schaltung  
1 Stück **49,-** 3 Stück à **46,-** 10 Stück à **44,-**

■ **EK 2 Einbau-Konverter** für Schnellmontage, mit Kanalanzeige-Feinstellknopf und allem Zubehör  
1 Stück **58,-** 3 Stück à **55,-** 10 Stück à **53,-**

■ **CONVERMATIC II Transistor-Konverter** Netzautomatik, bel. Linearskala, elegantes Gehäuse  
1 Stück **74,-** 3 Stück à **71,-** 10 Stück à **69,-**

Alle Preise rein netto ab Lager, Nachnahmeversand.  
Großabnehmer bitte Sonderangebot anfordern!

**GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.**  
Mainzer Landstraße 148 Telefon 333844  
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

**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 445907

### UHF-Tuner

Reparatur und Abgleich werden schnell und preiswert ausgeführt

#### Gottfried Stein

Rundf.-Mech.-Meister  
55 Trier, Egbertstr. 5

### FERNSCHREIBER

Ankauf, Verkauf v. Lochstreifenzusatzgeräten, Inzahlungnahme alter Maschinen, kostenlose Beratung.

**Bernhart & Co., Ing.-Büro**  
2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944,  
FS 02-14 215 (beco hmb)

### Super-Breitband Fernsehtennen

beste Markenware, auch für schwierige Empfangsverhältnisse

VHF, Kanal 2, 3, 4  
3 Elemente 29,-  
4 Elemente 34.50

VHF, Kanal 5-11  
4 Elemente 9.50  
6 Elemente 16.50  
10 Elemente 21.50  
14 Elemente 29.50

UHF, Kanal 21 - 60  
6 Elemente 9.50  
12 Elemente 17.50  
16 Elemente 22.50  
22 Elemente 29.50  
Corner 12 dB 28.-  
Corner 14,5 dB 39.50

Verstärker ab 59.-

Weichen  
60-Ohm-Ant. 8.50  
240-Ohm-Ant. 6.50  
60-Ohm-Gerät 6.-  
240-Ohm-Gerät 5.-

Bandkabel 0.15  
Schlauchkabel 0.26  
Koaxkabel 0.57

Nachnahmeversand  
**BERGMANN 437 Marl**  
M.-Claudius-Straße 15

### Gedruckte Schaltungen

fertigt an:

#### Reiner Goossens

401 Hilden (Rhld.)  
Gerresheimer Str. 73  
Telefon  
Hilden 2508

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzer., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter



### ORION

Transistor-Radio, 9 Trans. UKW/MW, schwenkbare Teleskopantenne, Tonbl., ausgez. Empfangsleist., kpl. netto nur DM 65,-, ab 10 Stück à DM 64,-. NN-Versand, H. J. Kaiser Import-Export 69 Heidelberg, Postf. 1054

### VERKAUFE

2 St. Sender-Empfänger WSB 44 MK3. Sehr guter Zustand, betriebsb. für 1 Kanal 81,36 MHz zusammen DM 250.-. 1 Allbereichsempfänger 10-580 Mtr. m. Geloso HF-Teil aus G4/218 Material sehr gut. Materialpreis DM 150.-. 1 Amateur-Band-Empfänger-Chassis m. Geloso HF-Teil aus G4/214, Skala, 5 ZF-Filter, 4,6 MHz + 460 kHz. Materialpreis DM 200.-

Radio-Blaumeister 535 Euskirchen Wilhelmstraße 9

## Ingenieur- und Techniker- Lehrgangsinstitut Abt. 47/FS

8999 Weiler i. A. Sommer- und Wintersportgebiet zwischen Alpen und Bodensee

Spezialisierte Semesterlehrgänge, die ohne Umwege zum Ziel führen:

#### A) Tagesunterricht im Institut

1. Ausbildung zum Ingenieur in den Fachrichtungen Maschinenbau, Betriebstechnik, Wirtschaftstechnik
2. Ausbildung zum Techniker und Werkmeister in den Fachrichtungen Maschinenbau (mit Metallbau), Bautechnik, Elektrotechnik, Betriebs- und Wirtschaftstechnik

#### B) Fernunterricht mit Abschlusausbildung

im Institut. Ausbildung ohne Berufs- u. Dienstzeitunterbrechung zum Ingenieur, Techniker und Werkmeister der Fachrichtungen Maschinenbau, Heizung-Lüftung-Sanitärtechnik, Funktechnik, Bautechnik, Kfz-Technik, Holztechnik, Elektrotechnik, Betriebstechnik - Wirtschaftstechnik für alle handwerklichen und kaufmännischen Berufe

Verlangen Sie Studienprogramm 47/FS für alle Ausbildungsmöglichkeiten.

### Techniker

### 2semestrige, staatlich geförderte Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau, Bau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik

Beginn: März, Juli, November

### 5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge

in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fachrichtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeugmaschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau, Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektromaschinenbau, elektrische Anlagen, Hochspannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regeltechnik, Elektronik, Fernsichttechnik, Radiotechnik, Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Vermessungstechnik, Statik, mit Seminar und Examen.

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2 an

## TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

### SEMINAR FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT

am Technikum 7858 Weil am Rhein

Ausbildung für

#### Kaufleute

#### praktische Betriebswirtschaftler

in einjährigen Tageslehrgängen.

Fernlehrgänge: Betriebswirtschaftler, Bilanzbuchhalter, Steuerbevollmächtigter, Kostenrechner, Werbefachmann und weitere kaufmännische Sonderlehrgänge.

Studienführer 2 kostenlos

### Betriebswirt

Die Ingenieurschule der man seit 10 Jahren vertraut

Staatliche Studienbeihilfen seit 1957

Semesterbeginn: Februar und September

Institut für Ingenieurausbildung

534 BAD HONNEF/Rh. (Telefon 2300)

Maschinenbau - Stahlbau - Elektrotechnik - Nachrichtentechnik - Verfahrenstechnik - Kraftfahrzeugbau - Flugzeugbau

R & S  
sucht einen

## HF-Ingenieur

für praxisnahe interessante Aufgaben innerhalb der  
**FERTIGUNGSÜBERFUHRUNG**,

die als Nahtstelle zwischen Entwicklung und Fertigung eine wichtige Funktion ausübt. Abgesehen von guten Grundkenntnissen sind erwünscht: Erfahrungen in der elektronischen Meß- u. Nachrichtentechnik, Problemfreudigkeit u. die Fähigkeit, technische Vorgänge knapp und präzise auszuführen.

Es handelt sich um eine vielseitige Stellung bei weitgehender selbständiger Arbeitsweise, in der Sie mit den modernsten Ergebnissen der Elektronik in Berührung kommen.

Bitte bewerben Sie sich so bald wie möglich, schriftlich oder auch persönlich bei unserer Personalleitung, 8 München 8, Mühldorfstraße 15, Telefon 401981



**ROHDE & SCHWARZ**

Wir sind ein namhaftes mittleres Unternehmen der Elektrobranche u. beliefern vorwiegend die Rundfunk- und Elektronische Industrie mit unseren Bauteilen und Baugruppen (NF-HF).

Für unser Werk im Raum Mannheim/Heidelberg suchen wir für leitende Position zur Durchführung von Rationalisierungsaufgaben und Verbesserung von Prüfmethoden

## 1 Prüffeld-Ingenieur

mit einschlägiger Industrieerfahrung. Es können sich auch befähigte Rundfunkmeister oder Rundfunktechniker mit entsprechender Berufserfahrung melden.

Wir bieten Ihnen zeitgemäße Sozialleistungen und eine den Erfahrungen und Leistungen entsprechende Bezahlung.

Ihre Bewerbung richten Sie bitte mit den üblichen Unterlagen sowie einem Lichtbild und Ihrem Gehaltswunsch unter Nr. 3986 G an den Verlag.

Wir suchen zum 1. Januar 1965

## 2 Rundf. u. Fernseh-Techniker

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen zu richten an  
**RADIO-ADLER**

463 Bochum, Kortumstraße 125, Telefon 62474

## Fernsehmeister und Fernsehtechniker

für sofort in angenehme Dauerstellung gesucht Zwei Techniker und drei Lehrlinge vorhanden. Wohnung steht zur Verfügung. Wir bitten um Zusendung der üblichen Bewerbungsunterlagen mit Gehaltsanspruch.

**J. & H. MÜLLER KG, 517 Jülich, Postfach 89**

Universitäts-Institut sucht erfahrenen

## HF-Ingenieur oder Rundfunkmechaniker-Meister

für abwechslungsreiche und selbständige Tätigkeit auf dem Gebiet der Elektronik. Bezahlung nach BAT. Bewerbungen mit Unterlagen sind zu richten an:

Institut f. angewandte Physik, 74 Tübingen, Gmelinstraße 6

Ich suche zum 1. Januar 1965 oder später für mein Fachgeschäft einen

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

(20-35 Jahre alt) der in der Lage ist, alle anfallenden Arbeiten schnell und zuverlässig auszuführen. Führerschein Klasse 3 erwünscht. Gehalt nach Vereinbarung. Eine Wohnung ist vorhanden. Ihre Bewerbung richten Sie bitte an

**Firma HELMUT FREIMANN, 5657 Haan/Rhld.**  
Friedrichstraße 1, Telefon 643

Wir suchen:

Radio- und Fernsehtechniker für sofort oder später

Wir bieten:

Gute Bezahlung  
5-Tage-Woche, bestes Betriebsklima

**RADIO KISTLER GMBH**  
404 Neuß/Rh., Postf. 340

## Filialleiter gesucht

Für unsere Filiale, welche 35 Jahre besteht, suchen wir einen Fernsehmechaniker-Meister, bei welchem die Ehefrau mit im Geschäft tätig sein kann. Selbständiges Arbeiten und Führung von Personal setzen wir voraus. Wir zahlen gutes Gehalt und Umsatzprovision. Werkwohnung (Neubau) 3 Zimmer, Küche und Bad steht preiswert zur Verfügung.

Eilangebot an:

**IHR FERNSEHSPEZIALIST** 322 ALFELD/Leine  
**RADIO-KUMMER** Nordstemmen  
Ruf 3019 und 3916 Delligsen

# PHILIPS

Für unsere modern eingerichteten Reparaturbetriebe in **Düsseldorf, Köln, Frankfurt, Mannheim, Braunschweig und Hamburg** suchen wir einsatzfreudige, qualifizierte Mitarbeiter, die als

## Service-Techniker

bei der Reparatur an Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Tonbandgeräten tätig sein möchten.

Interessierten Bewerbern ist bei Eignung die Möglichkeit gegeben, sich auch auf anderen Gebieten der Reparatur-Technik unser umfangreichen Geräteprogramm einzuarbeiten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an



**DEUTSCHE PHILIPS GMBH**  
Personalabteilung

2 Hamburg 1, Mönckebergstr. 7, Postf. 1093

Für neu zu eröffnende Kundendienststellen für Rundfunk - Fernsehen - Elektro im Bundesgebiet suchen wir

## Kundendienst-Stellenleiter

Ingenieure, Meister oder versierte Techniker bitten wir um Zusendung ihrer Bewerbung. Die Positionen werden gut dotiert. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.



**GROSSVERSANDHAUS QUELLE**

851 Fürth, Personalabteilung, Hornschuchpromenade 11

# akkord

Wir suchen für unser Werk in Landau

## Konstrukteure und Entwicklungs-Ingenieure

für selbständige und interessante Aufgaben im Fertigungsbereich Rundfunk. Bewerber sollten praktische Erfahrungen auf diesem Gebiet aufweisen können.

Für unser Werk in Herxheim suchen wir einen Industriekaufmann oder Techniker als

## Sachbearbeiter für Zeitstudien u. Vorberechnung

im Fertigungsbereich Elektronik. Praxis als Zeitnehmer oder Vorkalkulator, Refa-Schein und betriebswirtschaftl. Grundkenntnisse sind erwünscht.

Sie finden bei uns interessante und ausbaufähige Positionen, gute Dotierung, aufgeschlossene Mitarbeiter und angenehme Arbeitsbedingungen. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Richten Sie Ihre Bewerbung bitte an unsere Personalabteilung in Herxheim. Innerhalb von zwei Wochen sind Sie im Besitz unserer Antwort.



Akkord-Radio Gmbh 6742 Herxheim/Pfalz

## Wir suchen

für interessante und vielseitige Vertriebsaufgaben im Rahmen unseres technischen Büros im Raume Stuttgart einen jungen

## NACHRICHTEN-INGENIEUR

Englische Sprachkenntnisse erwünscht.

## Wir bieten

eine ausbaufähige, weitgehend selbständige Stellung, gute Bezahlung und zusätzliche Erfolgsbeteiligung. Bei Bedarf Neubauwohnung verfügbar.

Zuschriften erbeten unter Nr. 3969 K an d. Franzis-Verlag.

## DIE SABA-GENERALVERTRETUNG

in 84 Regensburg 2, Luitpoldstraße 18, Telefon 5652  
sucht zum Besuch der Einzelhandelskunden für das Gebiet Ostbayern

## einen qualifizierten REISEVERTRETER

Wir bieten ein hohes Gehalt, Tages- und Hotelpesen und stellen einen Firmenwagen bei Erstattung sämtl. Unkosten zur Verfügung.

Zu unseren Einzelhandelskunden haben wir einen erstklassigen Kontakt, der es ermöglicht mit diesem Partner wirklich auf guter Basis zu arbeiten. Unser Betrieb ist gut organisiert und es herrscht ein ausgezeichnetes Betriebsklima. Wir sind überzeugt, daß auch Sie sich bei uns wohlfühlen werden. Eintritt nach Vereinbarung.

Bitte schreiben Sie oder besuchen Sie uns. Wir legen Wert darauf Sie persönlich kennenzulernen.

# LOEWE OPTA

Für unser Rundfunkwerk Berlin suchen wir einen aufgeschlossenen und ideenreichen

## stellvertretenden Leiter der Konstruktionsabteilung

Wir erwarten von dem Bewerber, daß er über Erfahrungen auf dem Rundfunksektor oder auf verwandten Gebieten verfügt, daß er rationelle und fertigungsgerechte Überlegungen den Konstruktionen zugrunde legt. Lust und Liebe zur Teamarbeit, Fähigkeit zur Menschenführung und Einsatzfreudigkeit sind Voraussetzung für die ausgeschriebene Stellung.

Wir bieten eine verantwortungsvolle, ausbaufähige Position, 5-Tage-Woche, betriebseigene Altersversorgung, Hilfe bei der Beschaffung von Wohnraum, moderne Kantine.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltswünsche und des Antrittstermins.

Zuschriften sind zu richten an:

**LOEWE OPTA AG, Technische Direktion  
864 Kronach/Nordbayern**

Streng vertrauliche Behandlung wird zugesichert.

# LOEWE OPTA

703 BÖBLINGEN - HERRENBERGER STRASSE 110  
Postfach 250 - Telefon (07031) 6971

Werk und Entwicklungslabor für elektronische Meßtechnik  
sucht mehrere

## ELEKTRONIK-TECHNIKER

für das Prüffeld und für meßtechnische Aufgaben  
in der Qualitätskontrolle.

Wir schätzen besonders Mitarbeiter mit Veranlagung für Selbstständigkeit und Verantwortungsfreude, mit ausgeglichenem Wesen und Einfühlungsvermögen. Englischkenntnisse wären von Vorteil, sind jedoch nicht Bedingung.

Geboten wird vor allem Aufnahme in einen aufgeschlossenen Mitarbeiterkreis und Anerkennung der Leistung. Eine Beteiligung am Gewinn sowie großzügige Versorgungsleistungen sind bei uns selbstverständlich.

Wir freuen uns über Bewerbungen mit kurzer, tabellarischer Darstellung von Ausbildung und Werdegang. Sie erleichtern uns damit eine rasche Bearbeitung.

Für den Ausbau unserer  
Entwicklungs-Abteilung  
suchen wir einen

## Physik-Ingenieur

und einen

## Elektronik-Ingenieur

möglichst mit Kenntnissen in  
Akustik, Schwingungstechnik  
und Elektronik.

Zu ihren Aufgaben gehören  
u. a. Aufbau von  
Meßschaltungen, Labor- und  
Fahrversuche.

Bitte richten Sie Ihre  
Bewerbung mit den üblichen  
Unterlagen sowie  
Angabe des frühesten  
Eintrittstermins und  
der Gehaltsansprüche an

**ENGLEBERT AG**  
Personalabteilung  
51 Aachen, Rothe Erde, Postf.410



Vielseitige und interessante Aufgaben bei guten Aufstiegsmöglichkeiten warten auf Sie in unseren Entwicklungslabors. Primär für die Entwicklung von Hochfrequenzgeräten (UHF und VHF) suchen wir mehrere

## Entwicklungs- Ingenieure

Wir sind ein modernes, jung geführtes Unternehmen. In unserem Hauptwerk in Bad Salzdetfurth und in vier Zweigwerken in Nord- und Süddeutschland sind mehr als 2000 Mitarbeiter mit der Herstellung von Empfangs- und Sende-Antennen aller Art, Verstärkern, Konvertern, kommerziellen Geräten und anderen UHF- und VHF-Bauteilen für die Rundfunk- und Fernseh-Industrie beschäftigt.

Unsere kommerziellen Geräte bauen wir in Wehmingen/Hohenfels, etwa in der Mitte zwischen Hannover und Hildesheim gelegen (Werkbusse).

Wir bieten Ihnen leistungsgerechte Vergütung, vorteilhafte Altersversorgung sowie neben anderen sozialen Einrichtungen Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung.



**Hans Kolbe & Co.**  
3202 Bad Salzdetfurth/Hannover, Telefon 80 22  
Personalabteilung

Für unser Verkaufshaus Ravensburg am Bodensee  
suchen wir

## Verkäufer

für den Innendienst mit guten Fachkenntnissen der Rundfunk- und Fernsehbranche. Für geeignete Fachkräfte bieten wir später auf Wunsch die Möglichkeit, als Reisevertreter unsere langjährigen Kunden zu betreuen.

Bitte bewerben Sie sich mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Tätigkeitsnachweis.



**Südschall**  
GMBH  
Rundfunk-Fernseh-Fachgroßhandlung  
Zentrale: 79 Ulm/Donau · Gaisenbergstraße 29

Für unsere Filiale Stuttgart  
suchen wir zum baldmöglichsten  
Eintritt einen

## Radio- und FS-Meister

Bewerbungen erbeten entweder an die Filiale Stuttg.,

7 Stuttgart-Süd, Marktstr.10/  
Ecke Eberhardstraße

oder an das Hauptgeschäft  
8 München 15, Bayerstr. 25



## CARL ZEISS Oberkochen/Württ.

Wir suchen für sofort junge, qualifizierte

### Rundfunk- und Fernsehtechniker

oder Herren entsprechender Ausbildung  
auf dem Gebiet der Elektronik

für den Wartungsdienst unserer optisch-elektronischen Meßgeräte im In- und Ausland. Es handelt sich um eine Tätigkeit, die gute elektronische Kenntnisse, Interesse an allgemeiner Meßtechnik, Zuverlässigkeit und gutes Auftreten zur Voraussetzung hat. Die Tätigkeit wird entsprechend bezahlt. Eine gründliche Ausbildung findet im Stammhaus Oberkochen statt.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Lichtbild bitten wir an unsere Personal-Abteilung zu richten.



**Das Zeichen weltberühmter Optik**



Für die Entwicklung von Hochfrequenz- und Ultraschall-Geräten suchen wir umgehend einen befähigten

### Ingenieur (TH oder HTL)

mit gut fundierten theoretischen und praktischen Kenntnissen der Hochfrequenztechnik.

Wir bieten ausbaufähige Dauerstellung, angenehme Arbeitsbedingungen, 5-Tage-Woche und Altersversorgung. Wohnung kann gestellt werden.

Bewerber, die den gestellten Anforderungen gewachsen sind, bitten wir, ihre Unterlagen (Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Foto) mit Angabe des frühesten Eintrittstermins, der Wohnungswünsche und Gehaltsansprüche zu richten an:

**KÖRTING RADIO-WERKE GMBH 8211 Grassau/Chiemgau**

Möchten Sie zusammen mit Physikern  
an Problemen der Kern- und  
Elementarteilchenphysik arbeiten?  
Dann kommen Sie zu uns als

# Elektroniker

In einer Forschungsgruppe beim Deutschen Elektronen-Synchrotron erwarten Sie interessante und vielseitige Aufgaben, vorausgesetzt, Sie bringen einige Erfahrung in der Impuls- oder Hochfrequenztechnik mit.

Wir bieten:

Dauerstellung, angemessene Vergütung nach dem Manteltarifvertrag für Angestellte (MTV) in Anlehnung an den Bundesangestellten-Tarifvertrag (BAT), zusätzl. Sozialleistungen, 5-Tage-Woche, eig. Kantine.

Schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch, Lichtbild usw. erb. an:

**Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY  
2 Hamburg-Gr. Flottbek, Notkestieg 1**

Wir suchen

### 1 Radio- und Fernseh-Techniker 1 Monteur für Antennenbau

bei bester Bezahlung,

### 1 Lehrling für Radio und Fernsehen zum 1. April 1965.

RADIO RÖSSLER, 714 Ludwigsburg  
Ecke See- und Mathildenstr., Telefon 37 39

Junger

### Radio- und Fernsehtechniker

aus Großhandelswerkstatt, mit absolviert  
Bundeswehrzeit, sucht sich zu verändern in  
Meßtechnik, Elektronik.

Angebote mit genauen Angaben erbeten  
unter Nr. 3989 L an den Verlag.

### WER SUCHT MICH?

Perfekter radio- und fernsehtechniker, ver-  
traut mit allen reparaturen, 26 Jahre alt,  
verheiratet, sucht erstklassige dauerstel-  
lung in gut eingerichteter werkstatt als  
werkstattleiter. 3 1/2-zimmer-wohnung er-  
wünscht. Raum west- und norddeutschland  
bevorzugt. Englische und holländ. sprach-  
kenntnisse vorhanden. Ang. u. nr. 3988 K

### Service- Elektroniker

Radar, Feuerleit, HF-  
SSB-, VHF-, UHF-  
Sender/Empfänger,  
sucht sich zu verän-  
dern. Evtl. Organisat.  
Werbung, Verkauf.  
Angebote erbeten  
unter Nr. 3987 H

**Elektromeister**  
24 J., sucht Stellung zur  
Einarbeitung in die  
**Radio-Fernseh-  
technik, Elektronik**  
für spätere Ablegung  
der Radio- und Fernseh-  
technikerprüfung,  
Raum München,  
zum Jahresanfang.  
Angebote erbeten  
unter Nr. 3966 G

### RUNDFUNK- FERNSEHTECHNIKER

mit guten Fach-  
kenntnissen und Führer-  
schein gesucht.  
Bewerbungen bitte an

RADIO-FLAG  
7238 Oberndorf a. N.  
Schuhmarkt 8

### Ela- und Studio- Magnetophon- spezialist sucht neuen Wirkungskr. im Raum Stuttgart

Angebote u. Nr. 3970 L  
an den Verlag.

### Kaufe:

Spezialröhren  
Rundfunkröhren  
Transistoren  
jede Menge  
gegen Barzahlung  
**RIMPEX OHG**  
Hamburg, Gr. Flottbek  
Grottenstraße 24

### Schaltungen

von Industrie-Geräten,  
Fernsehen, Rundfunk,  
Tonband

### Eilversand

Ingenieur Heinz Lange  
1 Berlin 10  
Otto-Suhr-Allee 59

### VERKAUFE

1 Einankerumformer  
24V = auf 220V ~ 200VA/  
50 Hz, guter Zustand,  
neu gelagert m. Ersatz-  
kohlen DM 150.-  
1 Einankerumformer  
12V = auf 220V ~ 50VA/  
50 Hz, s. g. Zust. DM 95.-  
Radio Blaumeister  
535 Euskirchen,  
Wilhelmstraße 9

Radioröhren, Spezialröh-  
ren, Widerstände, Kon-  
densatoren, Transistoren,  
Dioden u. Relais, kleine  
und große Posten gegen  
Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH,  
München 13, Schraudolph-  
straße 2/F 1

## KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich  
an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, ein-  
zusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt  
der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige er-  
biten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der  
Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw.  
Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt  
DM 2.-. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr  
von DM 1.- zu bezahlen (Ausland DM 2.-). Gewer-  
bliche Anzeigen können nicht unter Klein-Anzeigen und  
nicht unter „Ziffer“ veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet  
die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG,  
8 München 37, Postfach.

### STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

**Rundf.-FS-Techn.**, 10 J.  
Service-Erf., erf. i. Elek-  
tronik und Kernphysik,  
Meßwesen, sucht Vertr.-  
Stellung einschl. Branche,  
mögl. bay. Raum. Angeb.  
unter Nr. 3985 F

**Kundendiensttechniker**  
für Gemeinschaftsantennen-  
Anlagen, 28 J., verh.,  
1 Kind, sucht interessante  
Prüffeldtätigkeit oder Tätig-  
keit als FS-Techniker,  
südwestdeutscher Raum  
bevorzugt. Angeb. m. Ge-  
haltsangab. u. Nr. 3977 V

**Radio- und Fernsehtech-  
nikermeister**, 23 Jahre,  
ledig, über 4 Jahre als  
Werkstattleiter im Groß-  
handel tätig, möchte sich  
zum 1. April 1965 oder  
später verändern. Auch  
Ausland (Schweiz) ange-  
nehm. Zimmer Bedingung.  
Angeb. unt. Nr. 3973 P

### VERKAUFE

Neuwertiges transistorge-  
regeltetes Netzgerät Fabrikat  
Grundig H & B, NEU  
DM 795.-, für DM 600.-  
zu verkaufen. Reinhold  
Saille, 5800 Mannheim-  
Sechenheim, Gengen-  
bacherstr. 3

Verkaufe: EC 55 20.-,  
2 C 39 A 60.-, Klystron  
2 K 25 70.-, X-26 D 500.-  
und andere. Zuschr. unt.  
Nr. 3979 X

**Liebhaber: FUNKSCHAU**  
1940-47, geb., sehr gut  
erhalten. G. Jaszkowski,  
8 München 2, Theresien-  
str. 35/I

Philips - Röhrenvoltmeter  
GM 6009, neuwertig, ver-  
kauft preiswert Fa. Elek-  
tro-Löw, 841 Prien, Hoch-  
riesstr. 42

Spezialröhren, Rundfunk-  
röhren, Transistoren,  
Dioden usw., nur  
fabrikneue Ware, in  
Einzelstücken oder  
größeren Partien zu  
kaufen gesucht.

**Hans Kaminsky**  
8 München-Solln  
Spindlerstraße 17

**2 SABA-Freiburg-Hi-Fi-  
Lautsprecherboxen**, mit je  
3 Lautspr. und Frequenz-  
weiche, 30-20 000 Hz Fre-  
quenzbereich, neuwertig,  
umständerbar zu ver-  
kaufen. Angebote unter  
Nr. 3976 T

2-m-Sender, 15 W HF, mit  
Modul, 190.-, 2-m-Empf.-  
Nog. 12 642/61 80.-, Os-  
zillogr. H & B 1613, Neu-  
preis 500.-, für 280.-,  
Krause, 504 Brühl, Berger-  
str. 82a

Gebund. Jahrgänge Funk-  
schau 1949-53 u. 1956-60,  
Radio-Magazin 1954/55,  
möglichst geschlossen  
gegen Angebot zu ver-  
kaufen. Dr. Kreft, 46 Dort-  
mund, Von-der-Mark-  
Str. 20

**Schwabingssummer - 20  
kHz**, Dipl.-Ing. H.-G. Neu-  
wirth, Ges.-St., Verstim-  
mung ± 200 Hz, Sinus-  
od. Rechteckspanng., m.  
Voltmeter, neu, m. Ver-  
pack, DM 675.-, Meßber.  
u. Foto anf. H.-E. Müller,  
3001 Reden/Hann.

1 Paar Funksprechgeräte,  
neu, Tokai TG 130 G, mit  
1/4 Nachlaß, zu verkaufen.  
Angeb. unt. Nr. 3974 R

Verkaufe FUNKSCHAU-  
Sammlung kompl., ab 1.  
Januar 50 bis 31. 12. 64,  
insges. 360 St., Preis 300  
DM. Auch Tausch gegen  
Zeiss-Pro. Tessar 4/115  
mm, Teleobjektiv, Best.-  
Nr. 11. 1205. Wilh. Simon,  
58 Hagen/Haspe, Ber-  
liner Str. 78

Oszt.-Heathkit 10/12 und  
Eico-Signalgen. 324, neu  
gegen Höchstgebot. Zu-  
schriften unt. Nr. 3983 D

Studio-Richtmikrof. MD/  
421/2, konst. Strom und  
konst. Spg.-Gerät m. Si-  
Trans. Angebote unter  
Nr. 3981 B

Aus d. Kat. „1000 Titel Musik“  
erh. Sie jetzt statt ein Band ein  
Doppelb. m. 60 Min. Musik statt  
bish. 30 Min. bei gleichem Preis  
von nur DM 29,50 bei folg.  
Numm.: 53 und 62, 54 + 55,  
56 + 57, 58 + 59, 60 + 61, 64 +  
65, 66 + 67, 68 + 69, 70 + 71,  
72 + 73, 76 + 77, 78 + 79, 63  
(verdoppelt), 75 (verdoppelt).  
Bitte Katalog anfordern!  
Tonbandversand D. Wenninger  
8 München 27, Trogerstraße 58

**Verkaufe neuwertige Ge-  
räte:** Schwabingssummer:  
3 kHz-300 kHz, 2 W, re-  
gelbar. Anschaffungspreis  
DM 1200.-, für DM 390.-.  
Schwabingsgenerator: 10  
kHz-10 MHz, 1 Veff., an  
150 Ohm regelbar. An-  
schaffungspreis DM 1500.-,  
für DM 450.-, Doppel-Im-  
puls-Generator: Auslös.  
0,1 µS-1,2 µS Verzögerer  
1-1000 µS, Rechteck-imp.  
0,1-12 µS, Neuschaffungs-  
preis DM 4700.-, für  
DM 900.-, Impuls-Ver-  
zögerer: 0,1 µS-1 S, in 2  
Bereichen regelb., m. 7 cm  
Kathodenstrahlröhre An-  
schaffungspr. DM 4900.-,  
für DM 100.-, Rechteck-  
wellengenerator: 50 Hz  
bis 500 kHz, 0,10-3 V an  
150 Ohm, Anschaffungs-  
preis DM 650.-, für DM  
198.-, Thierfelder, 8452  
Hirschau, Moosweiherstr.,  
Ruf 2 25

FUNKSCHAU Jg. 49-60,  
Ing.-Aug. DM 150.-. Zu-  
schriften unt. Nr. 3971 M

Versch. Funkzeitschriften,  
Jahrgänge 1924-28, Funk-  
schau, Jahrgänge 1946-51,  
sämtliche gebunden, ver-  
kauft Hans Biehl, Coburg,  
Gemüsemarkt 1

**Oszillometer OSM 6**, Uni-  
versal-Meßgerät 600 DM,  
wegen Todesfall, unge-  
braucht, für 200 DM.  
Kunze, Frankfurt/Main,  
Mammolshainerstr. 2

### SUCHE

Suche transportabl. Fern-  
sehgerät mit UHF. Zu-  
schriften unt. Nr. 3982 C

KW-Converter und Be-  
triebsanweisung f. R.C.A.  
Rider-Chanalyst. Angeb.  
unter Nr. 3984 E

Suche Elac-Miraphon-210-  
Lautwerke sowie ältere  
Vollmer und Telefunken-  
Tonbandlaufwerke. W.  
Faust, Stuttgart-O., Bus-  
senstr. 48

Suche geb. Lagenwik-  
kelsp.-Masch. Zuschriften  
unter Nr. 3980 A

Kaufe Baumapfe f. Fern-  
steuerungsender RIM/  
Boss II, oder tausche da-  
gegen Elektroteile. Zu-  
schriften unt. Nr. 3977 W

Suche gebrauchten, preis-  
günstigen Kathodenstrahl-  
oszillografen. Angeb. unt.  
Nr. 3975 S

Suche Bildmustergenera-  
tor bis 230 MHz gebraucht.  
A. Pergar, 318 Wolfsburg,  
Kleiststr. 47

Meß- und Prüfgeräte. An-  
gebote unter Nr. 3972 N

INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TECHNIK  
(Private Höhere Technische Lehranstalt)

### Burgsolms / Kreis Wetzlar

**Ingenieurausbildung:** Maschinenbau 6 Semester.  
**Technikerausbildung:** Maschinenbau, Elektronik  
2 Semester. Kleine Semester, individ. Ausbildung.

METALL - ELEKTRO - HOLZ - BAU  
TAGESKURSE

Vom Volksschüler in 22 Wochen

### Techniker und Werkmeister

Konstrukteur oder Koing 42 Wochen  
TEWIFA-Ingenieur 64 Wochen

Ferner: Heimstudium

Anfragen an: TEWIFA 7768 Stockach-Bodensee

### Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik



durch einen Christiani-Fernlehrgang mit  
Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis.  
Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rück-  
gaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang  
Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani  
775 Konstanz Postfach 1152

### Sonderangebot - solange Vorrat reicht!

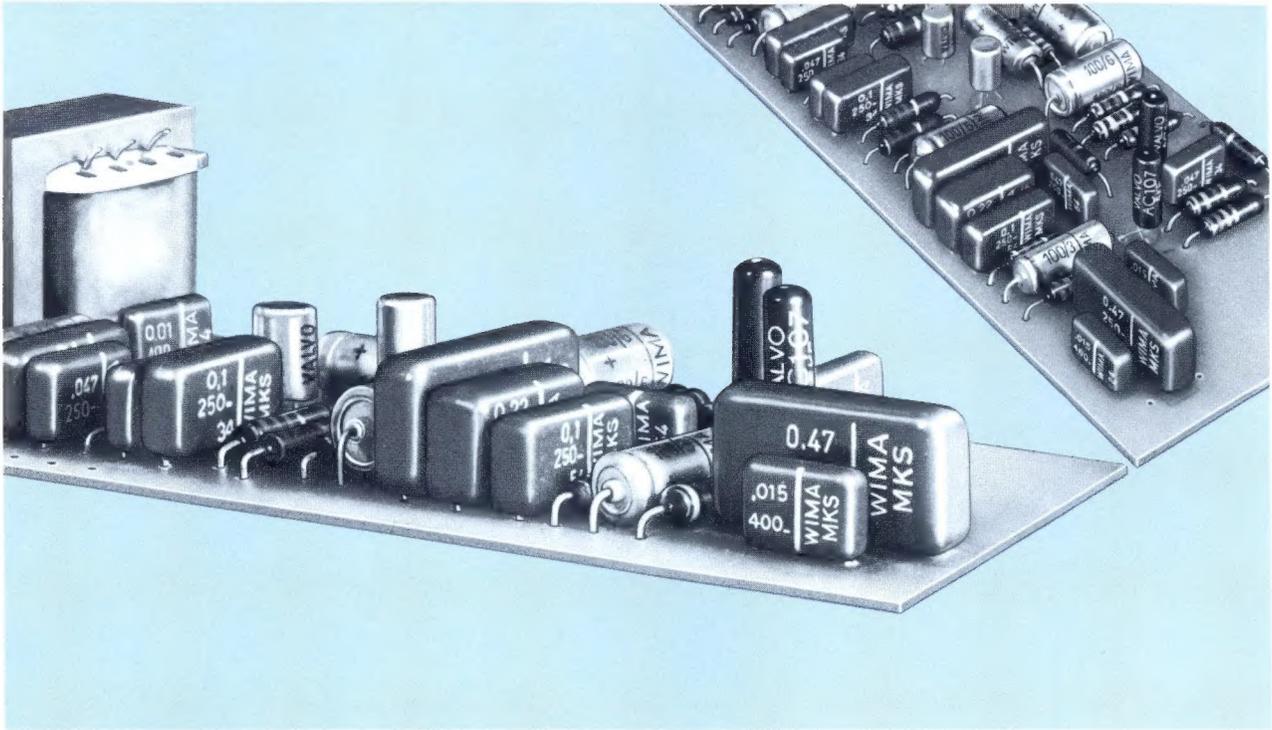
General-Handfunksprechgeräte Tg 103 a/  
FITZ-Nr. K 388/62 mit Ledertasche und Trag-  
riemen pro Stück statt DM 305.- **DM 150.-**  
Versand per Nachnahme ab Augsburg.

TEHAKA, 89 Augsburg, Zeugplatz 9, Tel. 217 44

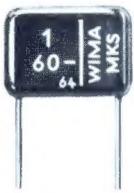
### Teilnehmer gesucht!

Patent Nr. 1866781

verwirklicht den Wunsch aller, kleine Transistor-  
Geräte nie mehr zum Batterie-Wechsel öffnen zu  
müssen und sie jahrelang ständig und überall be-  
triebsbereit zu haben. Wir suchen Teilnehmer mit  
Kapital für Großherstellung. Interessenten schrei-  
ben an INTERNATIONALE SHIPSTORES  
2 HAMBURG 4, Friedrichstraße 30

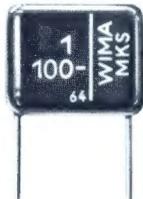


## Die Kleinheit moderner Bauelemente erspart Platz auf Leiterplatten



**„Viel Elektronik auf wenig Raum“:**

Das wurde in den letzten Jahren dank der Verkleinerung der Bauteile erreicht. Nur statische Kondensatoren waren noch ziemlich groß. – Jetzt ist auch hier ein wesentlicher Schritt getan worden:



**Metallisierte Kunststoff-  
Kondensatoren**

sind wirklich klein, d. h. ihre spezifische Raumkapazität ist groß. Und außerdem: Die von uns herausgebrachte Quaderform mit radialen Drahtanschlüssen erspart zusätzlichen Platz auf Leiterplatten.



**Die kompakte Schaltung**

**ist also möglich!**  
WIMA-MKS-Kondensatoren sind raumsparend, betriebssicher und technisch zweckmäßig.

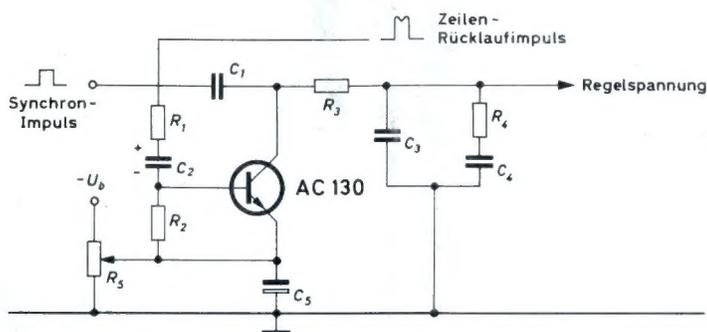
**WIMA  
WILH. WESTERMANN**

Spezialfabrik  
für Kondensatoren  
68 Mannheim 1  
Augusta-Anlage 56  
Postfach 2345  
Telefon: 45221  
FS: 04/62237



## AC 130

# Symmetrischer Germanium-npn-Transistor für Phasenvergleichsschaltungen



Bei heute gebräuchlichen Phasenvergleichsschaltungen werden zwei gegeneinandergeschaltete Halbleiterdioden in einer Brückenschaltung verwendet. Da man sich den symmetrischen Germanium-npn-Transistor AC 130 aus zwei gleichen Dioden zusammengesetzt denken kann, liegt es nahe, diesen anstelle von Dioden zu verwenden. Mit dem AC 130 stellt VALVO erstmalig ein Verstärkerelement für die Verwendung in Phasenvergleichsschaltungen zur Verfügung. Der Vorteil, diesen Transistor anstelle von Dioden zu verwenden, liegt in der Stromverstärkung. Die Belastung der Synchronabtrennstufe und des Zeilentransformators wird dadurch verringert, und es kann eine höhere Ausgangsspannung erreicht werden.

Einige Kennwerte:

$$I_{CBO} \leq 35 \mu\text{A} \quad \text{bei } U_{CB} = 20 \text{ V}; \quad \vartheta_{ugb} = 60^\circ\text{C}$$

$$I_{EBO} \leq 35 \mu\text{A} \quad \text{bei } U_{EB} = 20 \text{ V}; \quad \vartheta_{ugb} = 60^\circ\text{C}$$

$$I_B \leq 0,4 \text{ mA}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{I_{B \text{ normal}}}{I_{B \text{ invers}}} = 1 \quad (0,5 \text{ bis } 2) \end{array} \right\} \text{ bei } I_E \text{ bzw. } I_C = 10 \text{ mA}; \quad U_{CB} \text{ bzw. } U_{EB} = 0$$

### WEITERE TRANSISTOREN FÜR FERNSEHMPFÄNGER AUS DEM VALVO-PROGRAMM

#### AF 139

Germanium-pnp-HF-Transistor in Mesatechnik, für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 800 MHz

#### AF 180

Diffusionslegierter Germanium-pnp-HF-Transistor für HF-Verstärker bis 225 MHz mit automatischer Verstärkungsregelung

#### AF 178

Diffusionslegierter Germanium-pnp-HF-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis einschließlich FS-Band III

#### AF 181

Diffusionslegierter Germanium-pnp-HF-Transistor für regelbare ZF-Stufen in Fernsehempfängern

#### AF 121

Diffusionslegierter Germanium-pnp-HF-Transistor für ZF-Verstärker in Fernseh-Empfängern sowie für rauscharme UKW-Vorstufen

#### BF 109

Silizium-npn-HF-Transistor in Mesatechnik für Video-Endstufen



VALVO GMBH  
HAMBURG