

# Funkschau

Vereinigt mit dem **Radio-Magazin**

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



**Unser Titelbild:** Die Richtfunkstelle Hornisgrinde ist mit neun Strahlrichtungen Knotenpunkt für das deutsche Fernsehen und die Eurovision (siehe auch Seite 224).

Der 2. Bildungsweg  
Molekular-Elektronik  
Berechnung von Faltdipolen  
Ablaster  
für Stereo-Schallplatten  
Amateurbandfrequenz  
durch Eichquarz  
Neuer Fernseh-Bildmuster-  
Generator  
Werkstattpraxis  
Fernseh-Service

1. MAI-HEFT **9** PREIS:  
1.40 DM

1960

mit Praktikerteil  
und Ingenieursseiten

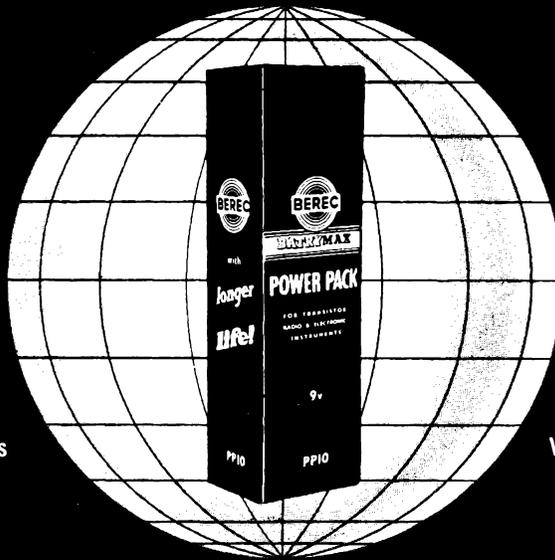
- Maximale Leistung bei minimalem Platzbedarf

- Betrieb mit nur einer Batterie

- Keine Mehrfach-Anschlüsse

- Absolut sicherer Kontakt

- Grösstmögliche Leistung des Geräts



- Spezialbatterie für Transistoren

- Bewährte Zuverlässigkeit

- Praktisch für den Verbraucher

- Grössere Lebensdauer bei niedrigeren Kosten

- Überall in der Welt erhältlich

Die logische Wahl ist



**POWER PACK BATTERIEN FÜR TRANSISTORGERÄTE**

Überall in der Welt erhältlich

Verlangen Sie technische Einzelheiten und Angebote von BEREC International Ltd. (Technical Service) Hercules Place, Holloway, LONDON, N.7, England

PREISWERTE

*Heathkit*

MESSGERÄTE

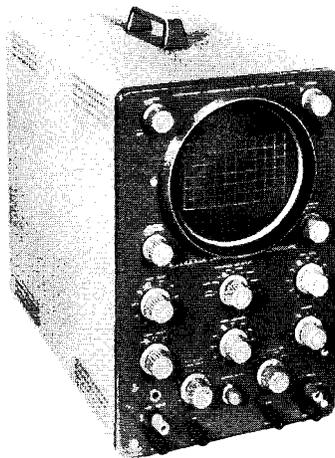
FÜR WERKSTATT, LABOR UND UNTERRICHT

#### Universal-Oszillograf OM-3

für oszillografische Untersuchungen an Fernseh-, Hf- und Nf-Geräten mit 13 cm Schirmdurchmesser und hoher Anodenspannung (1 kV). Das Gerät gleicht äußerlich dem abgebildeten Modell 0-12, die Bildröhre ist durch einen Mumetallschirm gegen magnetische Fremdfelder geschützt.

Vertikalverst.:  $\pm 3$  dB von 4 Hz ... 1,2 MHz,  $\pm 6$  dB von 3 Hz ... 2 MHz, Empfindlichkeit 35 mV eff/cm, Eingangswiderstand ca 2 M $\Omega$ /20 pF  
 Horizontalverst.:  $\pm 3$  dB von 2 Hz ... 425 kHz,  $\pm 6$  dB von 1 Hz ... 650 kHz, Empfindlichkeit 110 mV eff/cm, Eingangswiderstand ca 10 M $\Omega$ /25 pF  
 Kippteil: 20 Hz ... 150 kHz in 4 Bereichen mit Feinregelung, Synchronisation: eigen, Netz, fremd. Röhren: 5 BP 1,2 x 12 AU 7, 12 BH 7,6 BA 8,12 AX 7,6 X 4,1 V 2.  
 Stromverbrauch 65 W, Abmessungen: 450 x 340 x 220 mm, Gewicht 8 kg

Zubehör für 0-12/OM-3:  
 ABS Abschwächertastkopf 10:1, gleichzeitig wird der Eingangswiderstand auf 10 M $\Omega$  erhöht.  
 DEMO Demodulatorastkopf zum Sichtbarmachen der AM-Modulation einer Trägerwelle.



Beide Geräte für 220 V/50 Hz

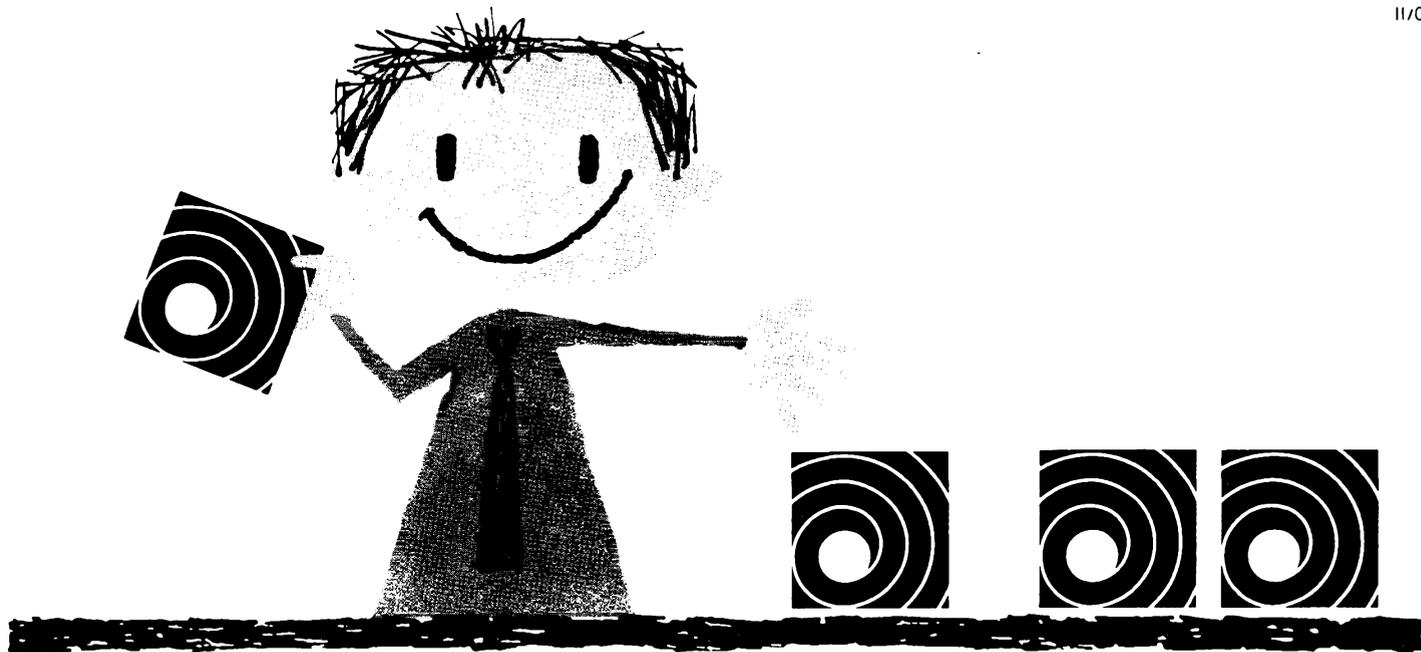
#### Breitband-Oszillograf 0-12

ein Gerät mit ungewöhnlich großem Frequenzbereich, patentierter Kippschaltung und grünleuchtendem 13 cm-Schirm für allgemeine und spezielle Untersuchungen in der Fernseh- und Impulstechnik. Mumetallschirm, 1 Vss-Eichspannung, Kontrastfilter und dreistufiger Eingangsabschwächer sind weitere Vorteile.

Vertikalverst.:  $\pm 1$  dB von 8 Hz ... 2,5 MHz, + 1,5 ... -5 dB von 3 Hz ... 5 MHz, Empfindlichkeit 10 mV eff/cm, Eingangswiderstand ca 3 M $\Omega$ /20 pF  
 Horizontalverst.:  $\pm 1$  dB von 1 Hz ... 200 kHz,  $\pm 3$  dB von 1 Hz ... 400 kHz bei 1 kHz, Empfindlichkeit 120 mV eff/cm, Eingangswiderstand ca 4,9 M $\Omega$  bei 1 kHz. Kippteil: 10 Hz ... 500 kHz in 5 Bereichen.  
 Synchronisation: eigen, positiv, negativ, Netz, fremd. Röhren: 5 UP 1,6 AB 4,6 AN 8,12 BH 7,6 J 6,6 C 4, 6 x 4,1 V 2,3 x 12 AU 7. Stromverbrauch 80 W, Abmessungen: 450 x 340 x 220 mm, Gewicht 10 kg.

**DAYSTROM**  
 G · M · B · H

FRANKFURT / MAIN · FRIEDENSSTRASSE 10 · TEL 21522, 25122



## Verkaufen Sie noch mehr Freude am Hobby!

Verkaufen Sie MAGNETOPHONBAND BASF. Denn mit einem guten Tonband verdoppelt sich die Freude am Hobby. Wer Tonbandfreunde gründlich beraten und ausführlich bedienen kann, hat halb gewonnen! Dafür brauchen Sie ein umfassendes Sortiment: Standardband Typ LGS 52, Langspielband Typ LGS 35, Doppelspielband Typ LGS 26 oder PES 26 und Signier-Tonband Typ LGS 55 für Diafreunde und Schmalfilmer, die selbst vertonen. MAGNETOPHONBAND BASF ist ein Begriff geworden.

**Magnetophonband**



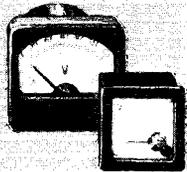
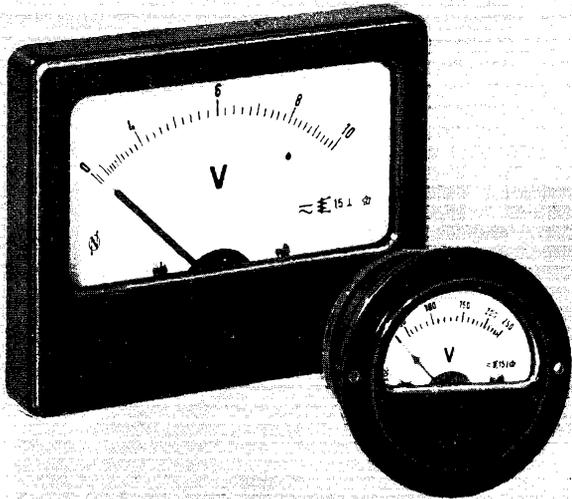
Gewichtige Verkaufsargumente:

**Magnetisch stabil** = kein Aufnahmeschwund  
**mechanisch fest** = reiß- und knickfest  
**voll dynamisch** = naturgetreuer Klang  
**kopierfest** = kein Aufzeichnungsaustausch

Ein guter Tip: „BASF-Mitteilungen für alle Tonbandfreunde“. Erscheinen seit fünf Jahren viermal jährlich und werden in aller Welt gelesen. Immer technisch Neues – immer voller Anregungen. Bestellen Sie – die Hefte werden kostenlos abgegeben.

**BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG**  
 Ludwigshafen am Rhein

**MAGNETOPHONBAND BASF - Band der unbegrenzten Möglichkeiten**



Schalttafel-  
und tragbare  
Meßinstrumente  
Vielfachmeßgeräte  
Betriebsstundenzähler  
Röhrenmeß- und Prüfgeräte

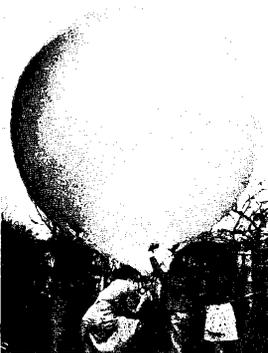
JOSEF NEUBERGER MÜNCHEN 25

Messe Hannover: Halle 10, Stand 361

**FUNAG-SONDERANGEBOT!**

**US-Riesen-Wetterballone  
bis 4 m  $\phi$  (12,5m Umfang)**

aufzublasen. Für Antennen-Ver-  
suche, Luftaufnahmen usw. Der  
Ballon steigt bereits mit Heißluft  
(Staubsauger und Föhn)  
Preis: fabrikverpackt **DM 15.90**



**US-Dezi-Wetter-Sender,  
ca. 1680 MHz** mit 1 Scheibentriode,  
1 Subminiatur-Röhre, Frequenz ist  
verstellbar, versilberte Stabant.,  
Größe und Form einer kleinen



Coca Cola-Flasche  
Preis: fabrikverpackt **DM 19.85**  
Ausführliche Schaltung, Beschreibung und  
prinzipielle Umänderungshinweis, auch als  
Empfänger und Funksprech **DM 1.95**

Neue Lieferung **30-Watt-UKW-Mobil-Quarz-  
Sender, 24-45 MHz, mit 6 Volt**, Umformer,  
7 Röhren, eingebauter Modulator **DM 89.50**  
Ausführliche Schaltung, Bedienungsanwei-  
sung und Quarzwerten 27.12 und 28 MHz  
**DM 1.95**

**US-Fallschirmjäger-Kompaß, Restposten **DM 2.95****

Ständig Neueingänge von Funknachrichtengeräten, Frequenz-  
Messern, Funksprechgeräten usw. Listen anfordern.

**FUNAG · Walter Hafner · Augsburg 8**

Kurhausstr. 2 · Tel. 360978 · Postscheck-Kto. München 99995

**US-MATERIAL**

**SCHWING-QUARZE**

Über 1600 Frequenzen stets auf Lager. Halter FT 241, FT 243, FT 171, DC 34,  
DC 35, HC 6 usw. DM 2.- bis 15.-. Fordern Sie unsere neueste Quarzliste an.

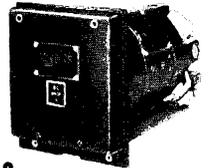
**FREQUENZMESSER BC 221**



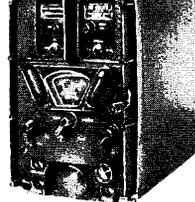
Ein tragbares Präzisionsinstrument zum Messen von  
Frequenzen zwischen 125 und 20 000 kHz. Besonders  
beliebt als Prüfgerät bei Sender- und Empfänger-  
messungen. Enthält einen hochwertigen 1000-kHz-  
Quarz, der auf 1000 kHz und seinen Oberwellen  
schwingt. Also kann dieses Gerät auch als Signal-  
Generator verwendet werden. Der Quarz dient  
auch zur Eichung des Gerätes. Röhrenbestückung:  
2x 6 SJ 7; 1x 6 K 8 oder ähnlich. Breite 25,5 cm;  
Höhe 35 cm; Tiefe 24 cm. 9 1/2 kg. Benötigte Span-  
nungen: 135V= und 6V=. Komplet mit Röhren,  
Quarz und Original-Eichbuch, aber ohne Batterien. In gutem Zustand. Ge-  
prüft. Siehe Abbildung **DM 258.-**

**UMFORMER DM 42**

Eingang: 12 Volt (bzw. 14) 46 Amp. Ausgang: 515,  
1030, 2,8 Volt, 215, 260 Milliamp. 165x175x310 mm.  
12 kg. NEU! Dieser Umformer kostete der US-  
Armee über DM 600.- Unser Preis jetzt  
**NUR DM 39.-**



**EMPFÄNGER BC 652**



2-3,5 MHz u. 3,5-6 MHz. ZF 915, mit 200 kHz Quarz.  
Röhrenbestückung: 12 SG 7, 12 C 8, 12 SR 7, 6 K 8,  
6 Y 6, 2x 12 K 8, 2x 12 SK 7, 2x 6 SC 7. Gewicht:  
ca. 18 kg. Zu Sender BC 653 passend. In gutem Zu-  
stand. Geprüft.  
Ohne Röhren und Umformer **DM 88.-**  
Mit Röhren, ohne Umformer **DM 132.-**  
Mit Röhren und 12 Volt-Umformer **DM 148.-**  
Mit Röhren und 24 Volt-Umformer **DM 163.-**  
Schaltbild **DM 2.-**  
Versand per Nachnahme.

**RADIO-COLEMAN**

Frankfurt/Main, Münchener Straße 55, Telefon 333996



**So fest  
hält FIX**

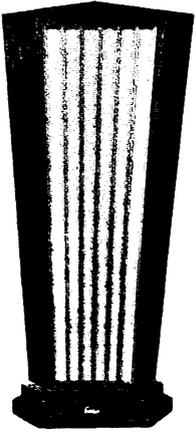
der Reduziereinsatz für das große Loch der 17-cm-Platten. FIX fällt auch bei rauhem Plattenwechslerbetrieb nicht heraus. Er zentriert genau und vermeidet deshalb Tonschwankungen.

Wenn Sie FIX noch nicht kennen, schreiben Sie bitte wegen Muster und Preis an

**WUMO-Apparatebau G. m. b. H.**  
Stuttgart-Zuffenhausen

Deutsche Industriemesse Hannover, Halle 10, Stand 256

## Die TONSÄULE KTS-15



mit den  
vielen Kombinations-  
Möglichkeiten  
- für Stereo- und  
Mono-Wiedergabe -

- Eine Zierde für jeden Raum
- Solide und stabile Verarbeitung
- Großes Tonvolumen
- In vielen Holzarten lieferbar

*Korbmann*

Rundfunk- und Fernseh-Spezialmöbel

**E. W. KORBMAN**

Techn. Büro NÜRNBERG Kaufbachplatz 9



**GARRARD**

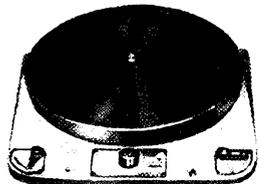
GMBH

FRANKFURT/MAIN - ZEIL 123

*Präzision im Ton!*



**STEREO-TONARM TPA 12**  
mit Grob- u. Feineinstellung  
für Auflagegewicht



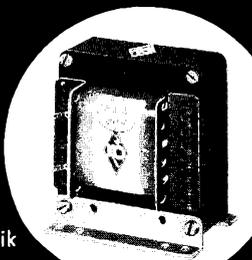
**STUDIO-PLATTENSPIELER MOD. 301**  
mit Strobe-Plattenteller. Feineinstellung für alle  
Geschwindigkeiten

*Unverbindliche Vorführung!*

Fordern Sie Prospekte FS 3  
über High-Fidelity-Verstärker und Lautsprecher

## SPEZIALTRANSFORMATOREN

für Netzwandler  
Hochspannung  
Elektronik  
Amateure  
Modulation  
Fernsehregelung  
NF- u. Hi-Fi-Technik



Neuwicklungen sämtlicher Typen  
Qualitäts-Ausführung. Bis 1500 Watt.

**INGENIEUR HANS KÖNEMANN**

Rundfunkmechanikermeister - Hannover - Ubbenstr. 2

# STEREO

## D 88



1 Gehäuse = 2 Richt-Mikrofonssysteme

*kinderleicht*

sind effektvolle **STEREO-AUFNAHMEN**  
mit dem **DYN. STEREO-MIKROFON D 88**

Das Mikrofon wie üblich dem Schallereignis zuwenden und den Abstand etwa halb so groß wie die Breitenausdehnung des Klangkörpers wählen.

Mit ruhigem Gewissen können Sie dieses Mikrofon auch dem Laien empfehlen.

**D 88 - gut und preiswert!**



## AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 16 · TELEFON 555545 · FERNSCHREIBER 05 23626

**LOTRING**

*hilft auch Ihre Lötprobleme lösen*



Kennen Sie unser  
volles Programm überhaupt?  
Die neue  
**SAMMELLISTE 959**  
wird auch Ihren Betrieb  
interessieren.

LOTRING-BERLIN · CHARLOTTENBURG 2 · WINDSCHEIDSTR. 18 · RUF 34 24 54

# RÖHREN

TRANSISTOREN



DIODEN



EMPFANGER-  
BILD- UND  
SENDE-RÖHREN

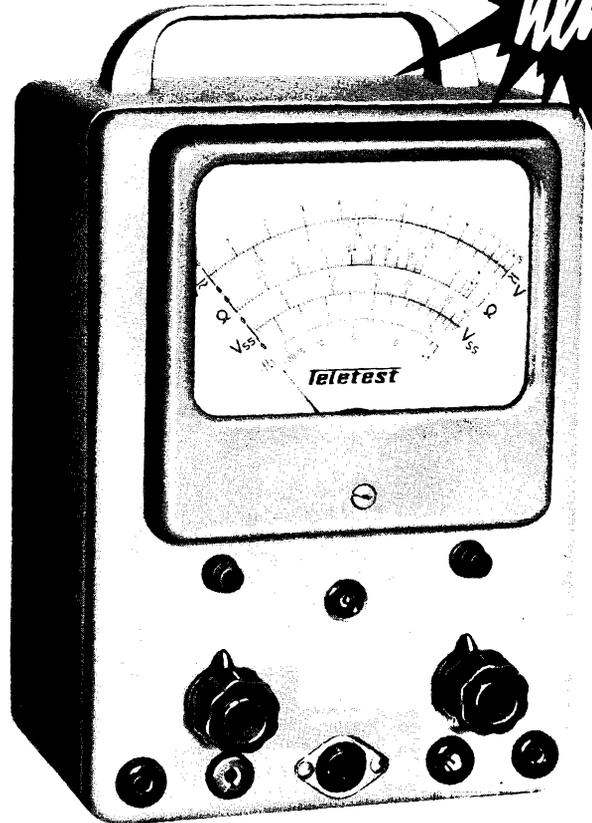
*für*

AUTOMATION  
NAVIGATION  
FORSCHUNG



**GERMAR WEISS · FRANKFURT/MAIN**  
TELEFON 333844 TELEGRAMM: RÖHRENWEISS

# Teletest



**DAS PRÄZISE  
DEUTSCHE RÖHRENVOLTMETER  
Teletest RV-11 *nur* DM 269.-**

- 7 Bereiche von 10 mV bis 1500 V
- 7 Bereiche von 0,2 Ohm bis 50 MOhm
- Gleich- und Wechselspannungen
- Hochfrequenz bis 250 MHz mit Tastknopf
- Impuls-Spitzenspannungen 30 mV bis 4 kV
- Skalenlänge 97 mm / Logarithmische Anzeige

Weitere unentbehrliche Hilfsmittel für den Fernseh- und Radio-Service:

**Teletest**

FERNSEH-SERVICE-SENDER

**Radiotest**

AM/FM MESS-SENDER/WOBLER

*Tausendfach bewährte Service-Geräte  
für härteste Beanspruchung!*



**KLEIN & HUMMEL**

STUTT GART 1 · POSTFACH 402

Messe Hannover: Halle 11, Stand 74

# KURZ UND ULTRAKURZ

**Die Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung in München,** die für 1961 geplant war und die – vom Standpunkt der Fachöffentlichkeit aus gesehen – für den süddeutschen Raum mit seinen zurückbleibenden Teilnehmerzahlen als dringend erwünscht anzusehen wäre, kann nicht stattfinden, weil der Bayerische Rundfunk „eindeutig erklärte, eine solche Veranstaltung nicht unterstützen zu können, da es an Mitteln fehle sowie an Apparaturen und Ausstellungsgegenständen für die vorgesehenen drei Studios und an Fachkräften und Mitwirkungen für die vorgesehenen Übertragungen“ (Direktor Maurer vom Verein Ausstellungspark München).

**Antennenverstärker mit Transistoren.** Der erste volltransistorisierte Antennenverstärker für Lang-, Mittel-, Kurz- und Ultrakurzwellen mit  $2 \times OC 171$  im UKW-Kanal (Verstärkung = 26 dB) und OC 170 für die übrigen Bereiche wurde von Kathrein unter der Bezeichnung 5150 entwickelt. Er reicht für etwa 10 Teilnehmer aus und entnimmt dem Netz 1 W (ein gleichwertiger Röhrenverstärker rund 10 W). Der neue Verstärker hält die großen Temperaturschwankungen, die auf den Dachböden auftreten, ohne größere Verschiebung der Gleichstrom-Arbeitspunkte aus.

**UKW in den USA vor neuer Blüte?** Nachdem die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde die Entscheidung über eine Stereo-Norm für UKW-Rundfunksender zu beschleunigen versucht, werden die Aussichten des UKW-Rundfunks in den USA günstig beurteilt. Der Verband der Rundfunksender-Besitzer meint, daß die Zahl der UKW-Stationen von gegenwärtig rund 800 auf 2000 im Jahre 1963 steigen wird; im gleichen Jahr sollte der Verkauf von 4 Millionen UKW-Rundfunkempfängern möglich sein, darunter der eine Million Autosuper.

**Interessante Neuheiten auf der IRE.** Auf der viertägigen Convention des Institute of Radio Engineers (IRE) in New York wurden u. a. folgende Neuheiten gezeigt: neuer Magnetband-Typ von Reeves-Soundcraft für Mehrkanal-Stereofonie mit wesentlich verbesserter Dynamik, eine sehr kleine Tonbandkassette für 64 Minuten Spielzeit (gemeinsam von CBS, 3 M und Zenith), serienmäßig lieferbare Nuvistor-Röhren von der RCA sowie ein mit zehn Nuvistor-Tetroden und acht Nuvistor-Trioden bestückter Fernsehempfänger Modell Sportable.

Der am 1. April in den USA gestartete **Wetterbeobachtungssatellit „Tiros I“** kreist in 700 km um die Erde und nimmt auf Funkbefehl jeweils eine Serie von 64 Fotos der Erdoberfläche und der Wolkenformationen auf, speichert sie auf Magnetband und überspielt sie auf Funkkommando der Bodenstation. Die bisher gelieferten Bilder sind ausgezeichnet; „Tiros I“ wird etwa drei Monate leben. \* Am 20. April wurde das Richtfest vom Betriebsgebäude des **200-kW-UHF-Fernsehenders Bungsberg/Holstein** des Norddeutschen Rundfunks gefeiert. Der Sender wird Anfang September fertig sein und das jetzige Fernsehprogramm übertragen. \* Das zur Zeit **höchste Bauwerk der Welt** ist der im Herbst 1959 errichtete Mast des Fernsehenders WGAN-TV bei Portland/Maine-USA. Gesamthöhe mit Antenne: 527 m! \* Drei japanische Rundfunkgesellschaften haben um Genehmigung für **regelmäßige Farbfernsehsendungen** nachgesucht; neun Stationen wollen mit Farb-Versuchssendungen beginnen. \* **In Polen sind zur Zeit etwa 270 000 Fernsehgeräte angemeldet**; es arbeiten sechs Sender, in deren Versorgungsgebieten 47 % der polnischen Bevölkerung wohnen. \* Die für September/Oktober vorgesehene **UKW-Konferenz in Stockholm** wird möglicherweise auf Juni 1961 verschoben werden, wie Georges Hansen, Präsident des Technischen Zentrums der UER, in Hamburg mitteilte. \* Am 1. April begann der **UHF-Fernsehsender Berlin-Wannsee der Deutschen Bundespost** mit einer vorläufigen Antenne in Kanal 24 (Bild: 551,25 MHz, Ton: 556,75 MHz) mit Testbildsendungen für Ausbreitungsmessungen und für den Fachhandel zu arbeiten. Nach dem UHF-Sender auf dem Feldberg/Ts. ist dies die zweite Anlage des im Aufbau befindlichen UHF-Sendernetzes der Deutschen Bundespost. \* Jeder der 1100 Kraftwagen im **ersten deutschen Autokino bei Frankfurt a. M.** kann mit einem eigenen Lautsprecher versehen werden; sie werden von drei 100-W-Klangfilm-Eurodyn-Verstärkern gespeist. \* Das **Institut für Rundfunktechnik** hat seinen juristischen Sitz jetzt in München; Dipl.-Ing. Ernst Becker (Technischer Direktor des SWF) ist als Geschäftsführer ausgeschieden; Geschäftsführer sind jetzt **Prof. R. Theile**, München, und der Leiter der Hamburger Niederlassung des IRT, **Dr. H. Kösters**. \* 66 % aller von der amerikanischen Firma Admiral hergestellten Fernsehempfänger sind bereits mit der **58-cm-Bonded-Shield-Bildröhre** ausgestattet.

## Rundfunk- und Fernsichtbetreiber am 1. April 1960

	A) Rundfunkteilnehmer	B) Fernsichtbetreiber
Bundesrepublik	14 823 413 (+ 24 672)	3 677 657 (+ 137 759)
Westberlin	647 925 (- 604)	205 488 (+ 5 453)
zusammen	15 671 338 (+ 24 068)	3 883 145 (+ 143 212)

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.

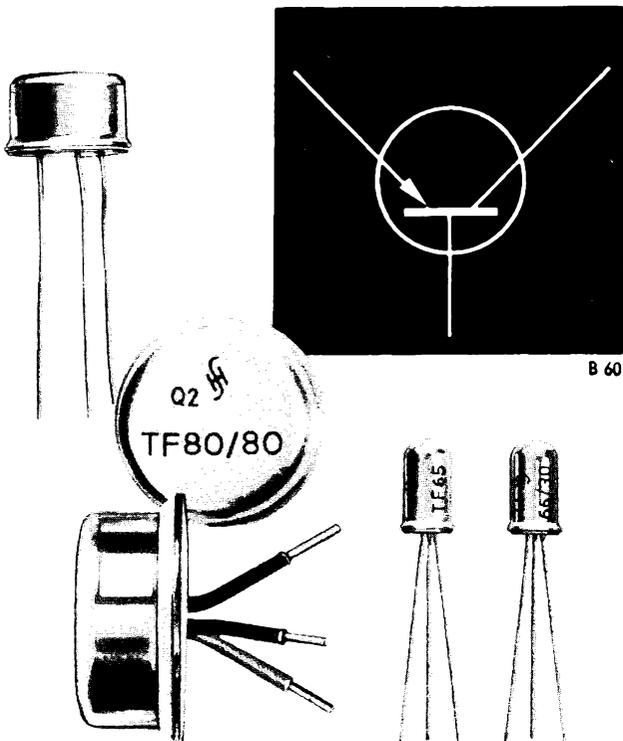
ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALEFABRIK FÜR KONDENSATOREN

DAS ERGEBNIS EINER  
ERFOLGREICHEN ENTWICKLUNG

ERFOLG II  
KONDENSATOREN

für  
Spannungen  
von 630 V-  
und 1000 V-

  
**SIEMENS**  
**HALBLEITER**



**NF-Transistoren  
für kleine und große Leistungen**

Zur Entwicklung moderner elektrischer Geräte haben Siemens-Leistungstransistoren maßgeblich beigetragen. Wir liefern NF-Transistoren für Verstärker- und Schaltanwendungen: Neben der seit Jahren bewährten Anwendung in Autoradios und Photoblitzgeräten gibt es noch viele Aufgaben, für deren Lösung Siemens-Leistungstransistoren hervorragend geeignet sind, z. B. in der Steuerungstechnik und Elektroakustik.



**Siemens-NF-Transistoren**  
TF 65, TF 66, AC 108



**Siemens-NF-Leistungstransistoren**  
TF 78, TF 80, AD 103, AD 104, AD 105

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

**Neues von der Messe Hannover**

**Phono- und Magnettontechnik**

Auf dem Phonoeräte-Gebiet taucht ein neuer Markenname auf: Asco ist die Kurzbezeichnung der Firma *Arthur Steidinger & Co KG* in Mönchweiler über Villingen/Schwarzwald (nicht zu verwechseln mit Gebr. Steidinger = Dual). Als erstes Gerät stellt das Unternehmen einen eleganten Transistor-Phonokoffer, den Asco-Prinz (Bild 1), vor. Er ist mit einem viertourigen Laufwerk und transistorgeregeltem Motor ausgerüstet, der Batterieschwankungen zwischen 4 und 8 Volt automatisch ausgleicht. Das Duplo-Kristallsystem mit zwei Saphiren steuert einen dreistufigen Transistorverstärker (OC 300, 2 x TF 65, 2 x TF 78) aus, der seine 1,2 W Sprechleistung einen reichlich bemessenen Ovallautsprecher (7,5 x 20 cm) zuführt. Zur Stromversorgung dienen acht Monozellen, die in einem Einschub sitzen und zum Abspielen von rund 1200 Plattenseiten ausreichen. Für den Heimbetrieb kann der Batterie-Einschub gegen ein separat lieferbares Netzanschlußgerät ausgetauscht werden. Der elegante Koffer, den man in mehreren Farbenkombinationen haben kann, ist 33 x 28,6 x 18 cm groß und wiegt ohne Batterien 4,2 kg.

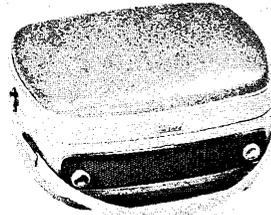


Bild 1. Transistor-Phono-Koffer Asco-Prinz

Das *Telefunken-Schallplatten-Abtaster-Programm* besteht aus den drei Grundtypen T 10, T 20 und T 200, die sich äußerlich und in der Kontaktanordnung völlig gleichen und untereinander ausgetauscht werden können.

Der Kristall-Abtaster T 10 ist mit zwei Saphiren ausgestattet und für Monowiedergabe bestimmt. Die Type T 20 ist eine Stereokristallausführung, die ebenfalls zwei Saphire besitzt, so daß man damit auch ältere Schellack-Monoplatten abspielen kann. Bei der Monowiedergabe ist das Parallelschalten beider Systeme zu empfehlen, weil dadurch Störungen kompensiert werden.

Viel Beachtung wird in Hannover der Stereo-Kristallabtaster T 200 finden, denn seine besonderen Eigenschaften werden am Ausstellungsstand in recht drastischer und ungewohnter Weise demonstriert: Ein mit ihm ausgestatteter Plattenspieler präsentiert sich im Wasserbad. Der T 200 enthält nämlich einen keramischen Wandler, der völlig feuchtigkeits-unempfindlich ist und sich besonders für den Export nach Übersee und in Gebiete mit extrem hoher Luftfeuchtigkeit eignet.

Das neu entwickelte Vierspur-Tonbandgerät *Stereo record III* der Uher-Werke zeichnet sich durch vielseitige Anwendungsmöglichkeiten aus. Bei einspuriger Aufzeichnung und niedrigster Bandgeschwindigkeit lassen sich auf einer 18-cm-Spule sechzehn Stunden Programm unterbringen. Selbst bei Stereobetrieb ergibt sich noch die beachtlich lange Spielzeit von acht Stunden. Für den Tonbandfreund ist es von Bedeutung, daß er gleichzeitig eine Spur aufnehmen und von einer anderen wiedergeben kann. Dieser „Synchron-Trick“ erlaubt Trickaufnahmen, zu denen nach konventionellen Verfahren bisher zwei Maschinen erforderlich waren.

Für Stereo-Wiedergabe sind bereits im Gerät zwei Lautsprecher untergebracht. Als Zusatz wird eine Stereo-Koffer-Lautsprecherkombination geliefert, die den record III zu einer Breitbasis-Stereo-Anlage ausweitet. Das Rückgrat der mechanischen Konstruktion bildet ein sehr stabil ausgeführter Druckgußrahmen. Der kräftige Antriebsmotor ist mit dem Stufenradgetriebe zusammengebaut, eine ausgewuchtete Schwungradscheibe sichert in Verbindung mit einer präzis geschliffenen Tonwelle besten Gleichlauf. Die Hinterlager der Tonwelle können bequem ausgewechselt werden, so daß sich nach sehr langer Betriebszeit Verschleißerscheinungen beseitigen und die Gleichlaufgenauigkeit ohne viel Mühe wieder herstellen lassen.

Der elektrische Teil ist in gedruckter Technik als geschlossene schwenkbare Baugruppe ausgebildet, so daß Service-Arbeiten erheblich erleichtert werden. Zur Aussteuerungskontrolle dient eine Doppelbereich-Anzeigeröhre EMM 801, die auch dem Ungeübten das Regieführen bei Stereo-Aufnahmen ermöglicht. Alle Bedienungsorgane sind übersichtlich angeordnet und auch die äußere Aufmachung erweckt den Eindruck von Zuverlässigkeit und Stabilität.

**Schrittschalter**

Zur Automatisierung von Prüfungsvorgängen werden oft Schrittschaltwerke benötigt. Hierzu sind für die im Gerätebau üblichen Spannungen und Ströme Fernsprechwähler gut geeignet. Sollen jedoch größere Spannungen oder Ströme direkt geschaltet werden, dann ist der in Bild 2 dargestellte motorisch angetriebene Schrittschalter der Firma *Froba - Franz Baumgartner*, Köln-Niehl, vorteilhaft. Bis zu 30 Federsätze werden kreisförmig angeordnet und durch den auf einen Synchronmotor sitzenden Schaltarm betätigt. Die Schrittschaltung wird also elektrisch und nicht mechanisch bewirkt. Daher ergeben sich eine große Lebensdauer und geringe Störanfälligkeit. Durch entsprechende Schaltung kann erreicht werden, daß der Schaltarm stetig umläuft oder Schritt für Schritt

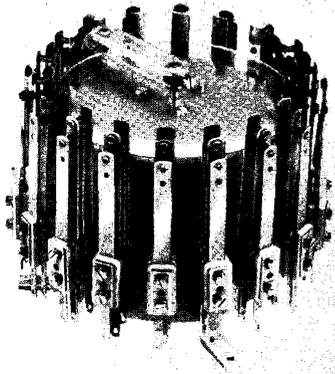


Bild 2. Durch Synchronmotor betriebener Schrittschalter der Firma Fraba

weitschaltet oder einzelne Schritte schnell und andere langsam ausführt.

Gleichfalls für hohe Kontaktbelastungen geeignet ist das Schrittschaltwerk Bild 3 der Firma A. Zisterer, Gosheim/Württ. Es arbeitet mit elektromagnetischem Antrieb und kann bis zu vier Schalteebenen mit maximal je 13 Schaltschritten gefertigt werden. Die Magnetspule ist für verschiedene Gleichspannungen lieferbar. Bei induktionsfreier Last können bis zu 100 W bei einem maximalen Schaltstrom von 4 A oder einer maximalen Schaltspannung von 250 V geschaltet werden. Die größte Schalzhäufigkeit beträgt 10 Schritte je Sekunde.

### Röhrenabschirmungen

Die vielfach in der UKW- und auch in der Nf-Verstärkertechnik notwendigen Röhrenabschirmungen ergeben Wärmestauungen, die die Lebensdauer von Röhren ungünstig beeinflussen können. Die amerikanische Firma IERC, im Bundesgebiet vertreten durch die Souriau Electric GmbH, Düsseldorf, hat daher Röhren-Abschirmhauben entwickelt, die im Innern eine mit vielen Zungen versehene Blecheinlage besitzen. Diese Zungen legen sich an den Glaskolben der Röhre und leiten somit die Wärme nach außen ab. Gleichzeitig dienen diese Wärmeableiter als Stoß- und Erschütterungsdämpfer. Man erzielt dadurch Temperaturminderungen von 40...60 %. Es wurde einwandfrei festgestellt, daß die Lebensdauer von Röhren mit solchen wärmeableitenden Abschirmhauben größer war als die von Röhren mit normalen Hauben.

### Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband Fachzeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

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

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

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2,80 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1,40 DM. Jahresbezugspreis 32 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. - Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a - Fernr. 637964

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 - Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. - Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 10. - Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

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, München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



### Unsere ausländischen Auslieferungsstellen:

Belgien: De Internationale Pers, Cogels-Osylei 40, Berchem-Antwerpen.

Dänemark: Intrapress, Vesterbrogade 19, Kopenhagen V.

Finnland: Akateeminen Kirjakauppa, Keskuskatu 2, Helsinki. Rautatiekirjakauppa Oy, Kampinkatu 2, Helsinki.

Luxemburg: Messageries Paul Kraus, 27, Rue Joseph Junck, Luxemburg-Gare.

Niederlande: De Muiderkring, Nijverheidsweg 17-21, Bussum.

Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Mariahilfer Straße 71, Wien VI.

Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

# SIEMENS SPEZIALRÖHREN



B 64

## E 84 L

eine 12-W-Leistungspentode  
langer Lebensdauer

Dieser Typ ist eine datengleiche Spezialausführung der EL 84. Als neuentwickelte Spezialverstärkerröhre hat sie die Qualitätsmerkmale dieser Serie

- Lange Lebensdauer
- Hohe Zuverlässigkeit
- Enge Toleranzen
- Zwischenschichtfreie Spezialkathode

HEIZUNG  $U_f = 6,3V$   $I_f = 0,76 A$

KENNDATEN

$U_a = 250 V$

$U_{g_2} = 250 V$

$I_a = 48 mA$

$I_{g_2} = 5,5 mA$

$S = 11,3 mA/V$

GRENZDATEN

$U_a = \text{max. } 300 V$

$Q_a = \text{max. } 12 W$

$Q_{g_2} = \text{max. } 2 W$

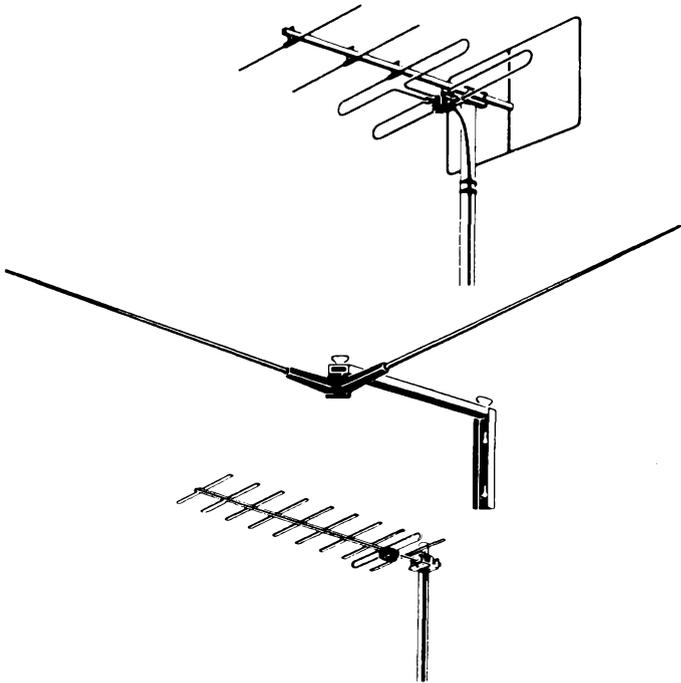
$I_k = \text{max. } 65 mA$

### ANWENDUNG

Die E 84 L ist besonders geeignet für Leistungsendstufen, Regelverstärker, Impulsstufen, elektronisch geregelte Netzgeräte, Breitband- und Kathodenverstärker.

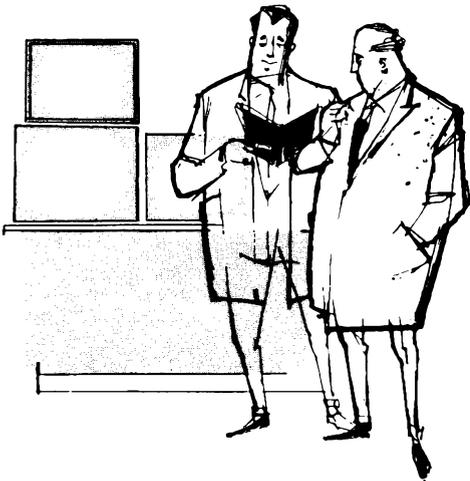
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

**SIEMENS**



### Die Verantwortung für guten Fernsehempfang

trägt man leichter mit Siemens-Antennen. Durch ihre elektrisch optimale Auslegung als Kanal- oder Breitbandantenne, ihre hohe Stabilität und unbedingte Korrosionsfestigkeit sichern Siemens-Antennen gleichbleibend guten Empfang.

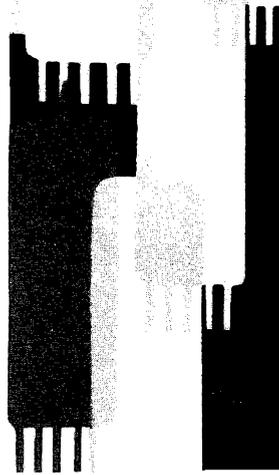


Ant 36

**Der Kunde verläßt sich auf Ihren Rat**

Lassen Sie sich durch unsere erfahrenen Fachingenieure beraten.

**SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT**  
 WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK



## TELEFUNKEN

### SPEZIALRÖHREN für

Industrielle Zwecke  
 Rechenmaschinen  
 Nachrichtenweitverkehr  
 Meßtechnik und  
 Regeltechnik

### „5 PUNKTE“

- Zuverlässigkeit
- Lange Lebensdauer
- Enge Toleranzen
- Stoß- und Vibrationsfestigkeit
- Zwischenschichtfreie Spezialkathode

Die vorstehenden „5 Punkte“ der TELEFUNKEN-Spezialröhren werden durch sorgfältige Auswahl und dauernde Qualitätsüberwachung der verwendeten Materialien, verbunden mit besonderen konstruktiven Maßnahmen, sichergestellt.

Bitte besuchen Sie uns auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover:  
 Halle 11, Obergeschoß, Stand 1404/1505

## Der Zweite Bildungsweg

### Die große Chance für unseren Nachwuchs – Vom Lehrling zur Hochschule

Im deutschen Schulwesen hat sich in den letzten Jahren eine tiefgreifende Wandlung vollzogen, die den veränderten Zeitverhältnissen Rechnung trägt. Während bis in die jüngste Vergangenheit hinein der Zugang zur höheren Bildung nur über höhere Schulen (Gymnasium, Oberschule) führte, ist es heute auch möglich, über die Volks-, Berufs-, Berufsaufbauschule (Fachschulreife-Lehrgang) und das Kolleg bis zum Hochschulstudium zu gelangen. Man nennt dies den *Zweiten Bildungsweg* oder den Bildungsweg der Werkstätigen. Ausgangspunkt und wichtigster Bestandteil des neuen Bildungsweges ist die *Fachschulreife*, die man in einem anderthalbjährigen Tageskursus oder in einem Abendkurs von sieben Semestern (Fachschulreifelehrgang) an der Berufsaufbauschule erwerben kann.

### Wie erhält man die Fachschulreife?

**Aufnahmeprüfung.** Zur Teilnahme an den Fachschulreife-Lehrgängen, die an Berufsschulen durchgeführt werden, können sich Lehrlinge vom zweiten Lehrjahr ab, Gesellen, Facharbeiter, Jungmeister und Praktikanten melden. Über die Aufnahme entscheidet eine schriftliche Prüfung in Deutsch (Diktat und Nacherzählung), Rechnen und Allgemeinwissen. Wer gute bis befriedigende Volksschulkenntnisse besitzt, kann den Anforderungen dieser Prüfung gerecht werden. Der Unterricht in diesen Kursen bezweckt eine gehobene Allgemeinbildung in den Fächern Mathematik, Physik, Chemie, Deutsch, Englisch, Geschichte, Erdkunde sowie eine vertiefte fachtheoretische Ausbildung durch Fachkunde, Fachrechnen, Fachzeichnen und Technisches Zeichnen.

**Durchführung – Abschlußprüfung.** Bevorzugt werden Abendlehrgänge eingerichtet (drei Abende mit je vier Unterrichtsstunden in der Woche). Einige Berufsschulen haben sich für Tageskurse mit drei Semestern entschieden. Der Unterricht wird von hauptamtlichen Lehrkräften, Gewerbeoberlehrern und Dipl.-Handelslehrern der berufsbildenden Lehranstalten erteilt. Schulgeld wird nicht erhoben. Für Lehrmittel sind je Semester etwa 50 DM aufzubringen. Die Abschlußprüfung ist staatlich. Der Prüfungsausschuß besteht aus einem Vertreter des Regierungspräsidenten (Oberregierungs- und Gewerbeschulrat) als Vorsitzenden, dem Vertreter einer staatlichen Ingenieurschule, dem Vertreter einer höheren Schule (Oberstudiendirektor) und dem Leiter sowie den Lehrpersonen der Berufsaufbauschule. Wer in einem Fach ungenügend, in Deutsch mangelhaft oder in zwei der übrigen Fächer mangelhafte Noten aufweist, kann die Prüfung nicht bestehen. Die Fachschulreifeprüfung kann nur einmal wiederholt werden.

**Berechtigung der Fachschulreife.** Das Zeugnis der Fachschulreife wird erteilt, wenn die Prüfung in der gehobenen Allgemeinbildung und in den fachtheoretischen Fächern bestanden ist und folgende Voraussetzungen erfüllt sind: a) eine erfolgreich abgeschlossene Lehre, b) eine Erweiterung und Vertiefung der praktischen Kenntnisse.

Die erforderliche praktische Tätigkeit ist in einem dem Lehrberuf verwandten Beruf durchzuführen. Nähere Auskunft erteilt die betreffende Ingenieurschule. Die zusätzliche Praxis umfaßt zeitlich durchschnittlich ein halbes Jahr nach der Lehrzeit.

Das Zeugnis der Fachschulreife berechtigt zum Eintritt in

- eine höhere Fachschule, z. B. in eine Ingenieurschule, oder
- in ein Staatliches Institut zur Erlangung der Hochschulreife, also des Abiturs (Dauer zwei Jahre). Diese Lehranstalten werden auch *Kolleg* genannt. Sie befinden sich u. a. in Oberhausen, Wehrstr. 69, weiter in Essen-West, Barendallee 15, Düsseldorf, Breite Straße oder in Wiesbaden, Lehrstelle 10.

### Mit der Fachschulreife zum Hochschulstudium

Mit der Erlangung der Fachschulreife sind die Voraussetzungen zum Besuch einer Ingenieurschule gegeben. Das Studium an einer Ingenieurschule dauert sechs Semester. Besonders fähige Ingenieurschul-Absolventen erhalten die Möglichkeit, in ihrem Fachgebiet an einer Technischen Hochschule weiterzustudieren. Sie müssen das Ingenieurexamen mit Gut bestanden haben und von ihrer Schule die Hochschulreife zuerkannt bekommen. Absolventen der Fachschulreifelehrgänge steht dann weiter der Weg zum Besuch eines Staatlichen Instituts zur Erlangung der Hochschulreife offen. Die Aufnahme wird vom Bestehen einer Ausleseprüfung abhängig gemacht, zu der sich aber nur Inhaber eines Fachschulreifezeugnisses melden können. Unterrichtsfächer sind Deutsch, Geschichte, Erdkunde, Mathematik, Englisch und eine zweite Fremdsprache (Latein oder Französisch) und Religion. Dazu kommen noch zwei Fächer aus den Wirtschaftswissenschaften oder Naturwissenschaften. Das Reifezeugnis eines Instituts zur Erlangung der Hochschulreife berechtigt zum Besuch jeder Universität bzw. Hochschule.

### Vorteile des Zweiten Bildungsweges

- Der Zweite Bildungsweg gibt begabten jungen Werkstätigen die Möglichkeit des Aufstieges.

Fortsetzung und Schluß auf der nächsten Seite

### Inhalt:

	Seite
<b>Leitartikel</b>	
Der Zweite Bildungsweg .....	223
<b>Titelgeschichte</b>	
Knotenpunkt Hornisgrinde .....	224
<b>Elektronik</b>	
Molekular-Elektronik .....	225
<b>Antennen</b>	
Die Berechnung von Faltdipolen .....	227
Ringdipol mit Richtwirkung .....	228
10-Elemente-Einkanalantenne .....	228
<b>Fernsehtechnik</b>	
Bild- und Zeilenfangautomatik bei Blaupunkt-Geräten .....	229
<b>Schallplatte und Tonband</b>	
Abtaster für Stereofonie-Schallplatten	231
<b>Verstärker</b>	
PPP-Kinoverstärker mit kreuzgekoppel- ter Vorstufe .....	233
<b>Kommerzielle Fernsehtechnik</b>	
Drahtlose Fernsehüberwachung einer Flußschleuse .....	235
<b>Aus der Welt des Funkamateurs, Funkfernsteuerung</b>	
Amateurbandbegrenzung durch Eich- kontrollquarz .....	237
10-Kanal-Fernsteueranlage .....	238
Zubehör zur Metz-Mecatron- Funkfernsteuerung .....	238
<b>Meßtechnik</b>	
Neuer Fernseh-Bildmustergenerator SG 3 .....	239
Signalzuführung bei Transistor- Empfängern .....	242
Windungszahlenmeßgerät für die Fertigung .....	242
<b>Schaltungssammlung</b>	
Grundig-Bildmustergenerator SG 3 ....	241
<b>Ausstellungen</b>	
Neues von der Messe Hannover .. *476,	246
<b>Werkstattpraxis</b>	
Schaltgerät für Verstärkermessungen ..	243
Praktische Prüfchnur .....	243
Temperaturverhalten eines Transistor- Taschensupers .....	243
Frequenzsprünge bei Erschütterungen	243
Elastik-Dachziegel für Antennen- einführungen .....	243
<b>Fernseh-Service</b>	
Blitzen im Bild .....	244
Oszillator setzt aus .....	244
Zeilenstörungen nach einstündigem Betrieb .....	244
Keine Bildhelligkeit .....	244
<b>RUBRIKEN:</b>	
Kurz und Ultrakurz .....	*475
Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon .....	224
Zitate .....	224
Fachliteratur .....	230
Rundfunk- und Fernsehwirtschaft .....	245
Persönliches .....	245
Aus der Industrie .....	245
Veranstaltungen und Termine .....	245
<b>BEILAGEN:</b>	
<b>Funktechnische Arbeitsblätter</b>	
Mv 02, Blatt 1 und 2: Bestimmung des Fre- quenzverhältnisses (und Phasenwinkels) zweier Spannungen mit Lissajous-Figuren	

\* bedeutet Anzeigenseite (kleine schräge Zahlen)

## Knotenpunkt Hornisgrinde

Mit neun Strahlrichtungen ist die Richtfunkstelle Hornisgrinde der Deutschen Bundespost einer der Hauptknotenpunkte des Fernseh-Richtfunk-Netzes in der Bundesrepublik. So erklärt sich die große Zahl von zur Zeit elf Parabolspiegeln, die von den zwei Plattformen des mächtigen, dreibeinigen Stahlgitterturms nach allen Seiten strahlen. Die Sender und Empfänger für die Dezimeterwellen, von allen drei großen Firmen der deutschen Funkindustrie geliefert, stehen am Fuß des Turms im Stationsgebäude der Bundespost, ein wenig abgesetzt von den Antennenanlagen des Südwestfunkes, die von der Schwarzwaldhöhe aus die Rheinebene und die Gebirgstäler mit Rundfunk und Fernsehen in Bild und Ton versorgen.

Vom Fernsehstudio des SWF in Baden-Baden kommt die erste der drahtlosen Fernseh-Leitungen herauf. Die auf ihr liegende Bildmodulation der Badener Sendungen wird auf die anderen, im Lande verstreuten Fernsehsender des SWF übertragen und zugleich allen übrigen Fernsehteilnehmern in Deutschland zugänglich gemacht. Hierzu hat die Hornisgrinde (1164 m) eine direkte Richtverbindung über den Feldberg im Taunus (880 m) mit dem Zentralschaltzentrum der Post in Frankfurt/Main, von wo die Sendungen auf das gesamte westdeutsche Fernsehnetz weitergegeben werden können. Umgekehrt durchlaufen auch die aus Süd- und Norddeutschland kommenden Sendungen in der über 1000 km langen Fernseh-Richtfunkschiene die Relaisstelle Hornisgrinde, nach Bedarf in beiden Richtungen umschaltbar.

Im Rahmen der Eurovision, des westeuropäischen Programmaustausches der Fernsehanstalten von z. Zt. 12 Ländern (Westberlin mitgezählt), hat die Hornisgrinde eine besondere Aufgabe. Der SWF ist in der Arbeitsgemeinschaft der deutschen Funkanstalten regieführend für alle Sendungen von und nach der Schweiz, Italien und Frankreich. Aus diesen Ländern kommende Sendungen müssen erst dem SWF in Baden-Baden zugeführt werden, bevor sie über den Frankfurter Zentralschaltzentrum auf die deutsche Fernseh-Leitung verteilt oder gar nach nördlichen Nachbarländern weitergeschleust werden.

## Der Zweite Bildungsweg

(Fortsetzung und Schluß)

2. Der Zweite Bildungsweg gibt spät-reifen Jugendlichen die Möglichkeit des Aufstieges in gehobene Stellungen.

3. Der Zweite Bildungsweg hat finanzielle Vorteile. Während der Zeit des Besuches der Berufsaufbauschule kann der Studierende weiter seiner Berufsarbeit nachgehen.

4. Die Ausbildung kann zu jeder Zeit ab- bzw. unterbrochen werden, ohne die berufliche Existenz zu gefährden.

5. Die Wirtschaft erhält über den Zweiten Bildungsweg Führungskräfte, die im Betriebsleben groß geworden sind. Gerade diese Führungskräfte werden in den technischen Berufen dringend gesucht.

## Ohne Fleiß kein Preis!

Der Zweite Bildungsweg befindet sich nicht mehr im Anfangsstadium, er hat sich bestens bewährt. Die langjährigen Bemühungen aller Wirtschaftszweige sind mit Erfolg gekrönt worden. Jeder handwerkliche Beruf hat durch diese Bildungseinrichtung einen neuen Anreiz erhalten. In Zukunft sollte man daran denken, daß man auch über einen handwerklichen Beruf den Aufstieg in gehobene Stellungen der Wirtschaft und des Staates erreichen kann. Wer auf diesem Bildungswege weiterkommen will, muß insbesondere Fleiß und Ausdauer aufbringen. Es wird niemanden etwas geschenkt.

Reinhard Schütter, Gewerbeoberlehrer

Für diese Auslandverbindungen sind auf der Hornisgrinde wie auf allen anderen Eckpfeilern der Eurovision die Freda-Anlagen von Telefunken eingesetzt. Die nach Süden gerichtete Strecke läuft über den 83 km entfernten Feldberg/Schwarzwald (1493 m) – oder über eine Zwischen-Relaisstelle Deilingen zum Feldberg (67 + 61 = 128 km) – nach dem Utliberg bei Zürich (68 km), der als erste Schweizer Richtfunkstelle das Schweizer Fernsehen anschließt und die Sendung nach Italien weitergibt.

Genau nach Westen gerichtet ist die Funkbrücke nach Frankreich, deren Gegenpfeiler in 87 km Entfernung die französische Station Col de Dabo in den Vogesen ist. In ihrem mächtigen Steinturm steht die Freda-Anlage deutscher Herkunft nachbarlich neben der französischen Dezimeterstation, die ihr Gegenstück im Schwarzwald aufgebaut hat. Der Austausch der Sendungen mit Frankreich erfordert eine Umstellung der Normen (Frankreich 819 Zeilen, europäische Zeilenorm 625). Der hierzu auf der Hornisgrinde vorhandene Normenwandler der deutschen Bundespost ist älterer Bauart; er wird z. Z. durch einen neuester Konstruktion ersetzt. Während der Umbauzeit muß der in Köln befindliche Wandler die Aufgaben der Hornisgrinde mit erledigen.

Natürlich berühren auch die nach Österreich bestimmten Sendungen der norddeutschen Anstalten und der Länder Luxemburg, Belgien, Holland und England (Normenwandlung von 405 auf 625 Zeilen in Köln) sowie aus den nordischen Ländern Dänemark, Schweden und Norwegen und aus Westberlin die Hornisgrinde im Durchgang. Die österreichische Fernsehchiene, die durch Vermittlung des Bayerischen Rundfunks über Salzburg (Relaisstelle Gaisberg) angeschlossen ist und alle Sender vom Bodensee über Wien bis Klagenfurt versorgt, arbeitet übrigens gleichfalls mit Freda-Anlagen. Auch aus Österreich kommende Fernsehsendungen gehen natürlich den gleichen Weg in umgekehrter Richtung.

Als jüngste Linie ist Anfang dieses Jahres noch eine Dezistrecke dazugekommen, die über Saarbrücken das Saarland an das deutsche Fernsehen anschließt. Die elf Parabolstrahler auf der Hornisgrinde – bald können es noch mehr geworden sein – strecken ihre Funkfelder nach allen Himmelsrichtungen. Von ihrer Höhe aus sind sie starke Bindeglieder einer Kette, die schon heute viele Millionen Fernsehfreunde der westlichen Welt zusammenhält.

## Aus der Normungsarbeit

### VDE 0879 – Funk-Entstörung von Fahrzeugen und Aggregaten mit Verbrennungsmotoren

Teil 1, Regeln für die Fernentstörung der Hochspannungs-Zündanlagen von Otto-Motoren

Diese von den Funktechnikern lang erwarteten Regeln sind ab 1. März 1960 sowohl für ortsbewegliche als auch für ortsfeste Otto-Motoren, z. B. von Kraftfahrzeugen, Motorbooten und Aggregaten, verbindlich. Sie betreffen die Funkentstörung in dem für den UKW- und Fernsehempfang wichtigen Frequenzbereich von 30...300 MHz. Die bisherigen Richtlinien von 1958 traten am gleichen Tage außer Kraft. Die neuen Regeln enthalten gegenüber den bisherigen Richtlinien schärfere Entstörbestimmungen sowie Angaben über das Beschriften, das Prüfen und das Messen von Funkentstörmitteln bzw. der damit ausgerüsteten Anlagen. Durch das Beschriften der Entstörmittel sollen diese auf einfache Weise von nicht entstörten Bauteilen von Hochspannungszündanlagen unterschieden werden können.

Die Regeln wurden von dem VDE-Arbeitsausschuß Funk-Entstörung von Kraftfahrzeugen ausgearbeitet. Hierbei haben maßgebende Fachleute aus der Industrie sowie von Behörden und Dienststellen mitgewirkt. Die VDE-Vorschrift VDE 0879 Teil 1/3.60 kann zum Preis von 0.60 DM aus dem VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstr. 33, bezogen werden.

## Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

### REDUNDANZ

Dieser Begriff aus der Informationstheorie läßt sich vom engl. *redundance* = Überfülle, Überfluß ableiten und wird hier allgemein mit *Weitschweifigkeit* übersetzt. Bei der Nachrichtenübermittlung ist große Redundanz im Interesse geringer Bandbreite unerwünscht; sie bildet den toten Ballast der Information. Wie weit man die Redundanz der Nachricht, worunter auch Sprache, Code- und Fernesignale verstanden werden sollen, vermindern kann, hängt von der Wiederherstellbarkeit der Nachricht ab. Bei europäischen Sprachen beispielsweise bewirkt die statistische Gesetzmäßigkeit des Textaufbaus eine Redundanz von ungefähr fünfzig Prozent; es ist also möglich, Sprache mit der doppelten als der Normalgeschwindigkeit ohne Vergrößerung der Übertragungsbandbreite zu übermitteln und noch verständlich zu reproduzieren.

Das Fernsehsignal ist ein Beispiel für eine Information mit großer Redundanz. Immer wieder wurde versucht, diese zu vermindern und damit die Bandbreite einzuzengen. Man hat schon oft vorgeschlagen, nicht den Helligkeitswert eines jeden Bildpunktes einzeln bei jedem Bilddurchgang neu zu übertragen, sondern nur die Helligkeitsänderung gegenüber dem vorhergegangenen Bilddurchgang. Hier wurde u. a. mit der Differenzcodemodulation die Übertragungsbandbreite bei erträglicher Qualitätsverminderung auf ein Viertel der ursprünglichen herabgesetzt. Das Verfahren ist wegen des großen apparativen Aufwandes nur für Spezialfälle geeignet, nicht jedoch für das Unterhaltungsfernsehen.

## Zitate

Wir haben bisher eine eigene Funküberwachung abgelehnt, weil wir glauben, daß jeder Amateur von sich aus bestrebt ist, Ordnung und Disziplin zu wahren. Haben wir uns getäuscht? Müssen wir tatsächlich nun selbst die Lizenzbehörden bitten, ihre Funküberwachung zu strengeren Maßnahmen zu veranlassen? Ein Tonbandarchiv über QSO's, wie sie nicht sein sollen, als „Wanderausstellung“ durch die Ortsverbände des DARC zu schicken, erscheint mir als letzte Maßnahme geeignet (Werner Feilhauer, Vizepräsident des DARC, in Heft 2/1960 des DL-QTC).

Die weitere Entwicklung der Magnetontechnik geht dahin, mit mehr Spuren (bis zu sechzehn mit einer Maschine aufzunehmen und jedes einzelne Instrument des Orchesters einzeln zu erfassen und zu „retuschieren“). Nach der Retusche stellt man dann das Ganze zu einer neuen Aufnahme zusammen (Prof. Dr. Winkel in einem Vortrag vor der Technisch/Literarischen Gesellschaft in Berlin).

Der elektronische Sektor der elektronischen Industrie wird einen bisher kaum dagewesenen Entwicklungsverlauf nehmen und unser Dasein unter völlig neue Aspekte stellen. Rundfunk und Fernsehen verkörpern bereits die ersten Phasen einer neuen Zeit. Skentiker können beruhigt sein: An neuen Ideen und deren Verwirklichung wird es in absehbarer Zeit keinesfalls mangeln (Konsul Bruno Piper, 1. Vorsitzender der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, in einem Beitrag in den Fernseh-Informationen, Heft 1/1960).

## Berichtigungen

### Hochfrequenzfilter und -weichen für Antennenanlagen

FUNKSCHAU 1960, Heft 6, Seite 137

In den Formelrechnungen auf Seite 140, zweite Spalte, in der fünften Zeile von oben, muß es heißen:

„Darin kann  $\cos h j \frac{\beta}{2}$  ersetzt werden durch ...“ (nicht  $\cos h \frac{\beta}{2}$ )

# Molekular-Elektronik

Hinter dem Schlagwort „Molelectronics“, einer Zusammenziehung der Worte *Molecular-Electronics*, verbirgt sich ein Entwicklungsprogramm amerikanischer Forschungsstellen unter Mitarbeit führender Industrielaboratorien zur weiteren Verminderung des Rauminhaltes elektronischer Schaltungen. Man verfolgt hier nicht den bisherigen Weg der immer weiteren Verkleinerung der Bauelemente und ihrer Trägerplatten (*Micro Moduln*), sondern entwirft völlig neuartige Elemente in Form winziger Halbleiterplättchen oder -würfel, die auf Grund einer Sonderbehandlung durch Ätzen, Sprühen, Legieren, Diffundieren usw. in sich alle Funktionen eines kompletten Schaltungsabschnittes (Verstärkerstufe, Multivibrator usw.) vereinen. Die Raumeinsparung – das ist eines von mehreren Zielen dieser Entwicklung – kann 99,9 % erreichen, verglichen mit der vom Rundfunk- und Fernsehgerät her bekannten Technik. Bild 1 zeigt einige Beispiele.

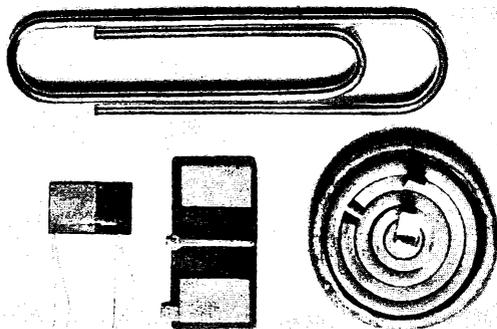


Bild 1. Drei Funktionsblocks der Molekular-Elektronik im Vergleich zu einer Büroklammer. Links: Nf-Verstärker; Mitte: frei laufender Multivibrator; rechts: Video-Verstärker mit einer Bandbreite von rund 4 MHz

Unser nachfolgender Bericht stützt sich vorzugsweise auf Informationen von Dr. S. W. Hernald, Vizepräsident der Entwicklungsabteilung von Westinghouse, und W. S. Heauner, Leiter der Technischen Versuchsanstalt für Flugwesen der Firma Wright (Dayton/Ohio). Weitere auf diesem Gebiet tätige Firmen sind Motorola, Radio Corp. of America und Texas Instruments. Voraussetzung für diese Arbeiten sind gut entwickelte Halbleiter-Fertigungsanlagen mit besonderen Erfahrungen bei der chemischen Oberflächenbehandlung, der Verarbeitung von Ferriten, keramischen und fotoelektrischen Werkstoffen sowie bei der Herstellung extrem dünner Werkstoff-Folien.

Die Meinungen in der Fachwelt über den Zeitpunkt der praktischen Anwendung von Erzeugnissen der Molekular-Elektronik gehen weit auseinander – von 1962 bis nach 1975!

Die extreme Raumaussnutzung und die niedrige Leistungsaufnahme der Erzeugnisse aus Molekular-Elektronik-Elementen wurde kürzlich in den USA an folgenden Beispielen demonstriert:

A) Ein Test-Zählschalter, wie er in der Raketentechnik gebraucht wird – von der Größe eines Zahnstochers.

B) Ein 5-Watt-Nf-Verstärker (Bild 2), dessen Endstufe (ohne die Wärmeableitvorrichtung durch Kontaktkühlung) einen Rauminhalt von 0,02 cm<sup>3</sup> aufwies; der Vorverstärker entsprach etwa einem Streichholzkopf. Das Ganze war über nur acht Lötstellen mit Tonabnehmer, Speisebatterie und Lautsprecher verbunden.

Die neue Technik überspringt die weitere Verkleinerung von Bauelementen einschließlich Transistoren herkömmlicher Bauart und überträgt die vielfältigen Aufgaben einem elektronischen Block aus Halbleitermaterial, das, wie erwähnt, chemisch und metallurgisch behandelt wird. Das Ziel ist einigermaßen sensationell: man will erreichen, daß durch die Beherrschung der Halbleiterzüchtung und -legierung fertige Schaltungsblöcke und vollständige Empfänger, Verstärker, Zählrichtungen, Flip-Flop usw. sozusagen aus der Retorte kommen, vollautomatisch und unveränderlich im Betrieb, ohne Lötstellen und anfällige Einzel-Bauelemente.

Der neue Weg läßt sich vielleicht an drei Einzelschaltbildern in Bild 3 erläutern, die jeweils die gleiche lichtelektrische Zähl-schaltung darstellen.

A) ist die Ausführung mit drei Subminiatur-Trioden, mit 16 Einzelteilen innerhalb der Umrandung, 18 Lötstellen und 5 W Leistungsaufnahme; der Rauminhalt bei kleinster Bauweise liegt bei 66 cm<sup>3</sup>;

B) zeigt die gleiche Schaltung mit Fotodiode und Transistoren. Die Zahl der Einzelteile

hat sich geringfügig auf 14 vermindert, die der Lötstellen auf 15. Der Rauminhalt ging erheblich, auf 17 cm<sup>3</sup>, zurück und die Leistungsaufnahme auf 0,75 W.

C) Hier ist der Aufbau in Molekular-Elektronik-Technik angedeutet. Die eigentliche Zählrichtung ist ein winziges Halbleiterplättchen von weniger als 0,02 cm<sup>3</sup> Rauminhalt und 0,02 g Gewicht. Die Leistungsaufnahme geht auf 0,06 W zurück, und es bleiben lediglich zwei Lötstellen (Ausgang und Masse) übrig.

Die neue Technik ist die Antwort auf zwei drängende Fragen: „Wie können Rauminhalt, Gewicht und Stromaufnahme vermindert werden, nachdem die Zahl der elektronischen Geräte in Flugzeugen, Raketen und Sa-

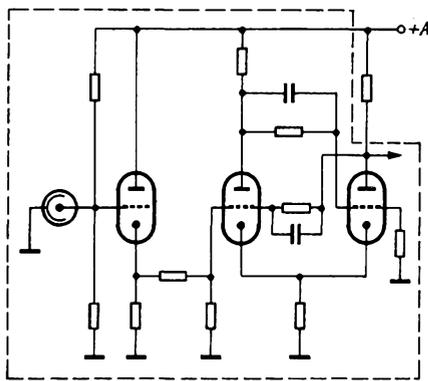
telliten rapide zunimmt?“ und „Wie läßt sich vermeiden, daß die rasch steigende Anzahl elektrischer Stromkreise und daher von Bauelementen und Verbindungen eine gleich schnell wachsende Anzahl von Störungen zur Folge hat?“ Ernst zu nehmende Wissenschaftler haben ja erst kürzlich wieder erklärt, daß die bemannte Raumfahrt eine Utopie ist, denn die ins Ungeheure gewachsene Menge von technischen Geräten in einem Raumschiff würde mit mathematischer Sicherheit entsprechende Fehlerquellen beinhalten – und möge auch der Sicherheitsfaktor bei 99.999 99...% liegen; 100 % kann er nicht erreichen.

Nun also will wenigstens die Elektronik für ihren Teil dieser Vorhersage entgegen-treten. Ihre Antwort ist „Molekular-Elektronik“, anderswo auch *Solide Circuits* genannt. Über den Raumflug hinaus scheint sich die Möglichkeit abzuzeichnen, etwa Satelliten mit noch viel mehr Meß- und Sendeanlagen zu befrachten als bisher und den Nachrichten- und Wettervorhersage-Satelliten in Vollendung zu schaffen – welche Rolle hier Gewicht und Leistungsverbrauch spielen, braucht nicht näher erläutert zu werden. Noch einen Schritt weiter, hart an die Grenze der Utopie:

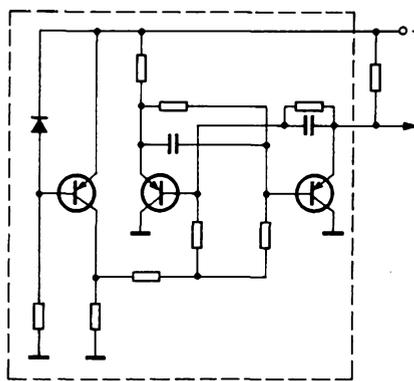
Man glaubt mit dieser neuen Methode wesentliche Beiträge zur Bio-Elektronenphysik zu leisten, d. h. zur Nachbildung hochentwickelter biologischer Fähigkeiten in der Tierwelt – und vielleicht kann man weiterkommen in den Bemühungen, die Leistung des menschlichen Gehirns nachzuahmen. Näher an unsere Praxis heran ist die Vor-



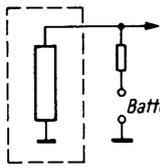
Bild 2. In der Mitte zwischen Plattenspieler und Lautsprecher zwei Funktionsblöcke, und zwar ein Nf-Vorverstärker und ein 5-W-Endverstärker mit Wärmeableitung; obere Frequenzgrenze ist 20 kHz



(A)



(B)



(C)

Bild 3. Drei Stufen der technischen Entwicklung eines fotoelektrischen Zählgerätes; A) mit Röhren, B) mit Transistoren, C) als Funktionsblock (siehe Text)

hersage, daß es in wenigen Jahren Nachrichtempfänger mit der Größe einer Erbse geben wird.

### Der Funktions-Block

Das Element der Molekular-Elektronik ist der Funktionsblock – nicht mehr das Bauelement und das Verstärkerelement. Dieser Block in Form eines winzigen Stückchens Halbleitermaterial enthält keine Lötstellen

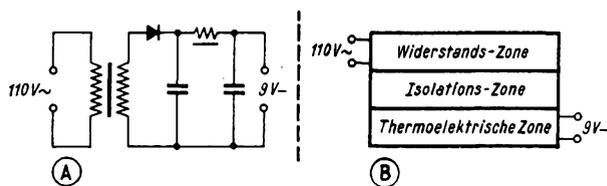


Bild 5. Vergleich eines konventionell aufgebauten Gleichrichters 110 V/9 V (A) mit einem Funktionsblock aus drei Zonen (B)

oder Verbindungsdrähte mehr, so daß die daher resultierenden Fehler und Störungen entfallen. Es werden vielmehr – wie schon erwähnt – Halbleiterzonen geschaffen, die je nach ihrer Zusammensetzung und Reaktion verstärken (nach Art eines Transistors) oder gleichrichten (nach Art einer Diode), oszillieren und sperren. Dazu müssen Teile des Materials zu Molekular-Gemeinschaften zusammengeschlossen werden, deren Verhalten genau vorgeschrieben wird und die gegenüber den „Nachbargemeinden“ durch Zäune abgeschlossen sind, ähnlich den Grenzen zwischen politischen Gebilden.

Bild 4 erläutert das Prinzip, hier an Hand eines Zeitkonstantengliedes. Man erkennt zwei Widerstandszonen A und B analog den Widerständen R1 und R2 eines solchen Gliedes. Die Grenze zwischen beiden Zonen bildet die Kapazität C. Bild 5 gibt ein weiteres Beispiel. Links im Bild ist ein konventioneller Gleichrichter für 110 V Wechselstrom zur Abgabe von 9 V Gleichstrom, bestehend aus den üblichen Bauelementen,

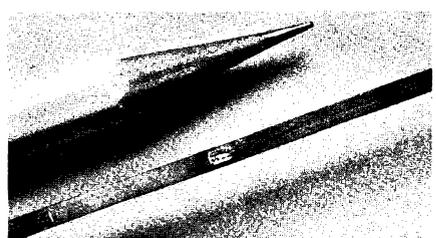


Bild 6. Tannenbaum-Kristall mit aufgebrachtene Mehrfach-Verbindungssystemen

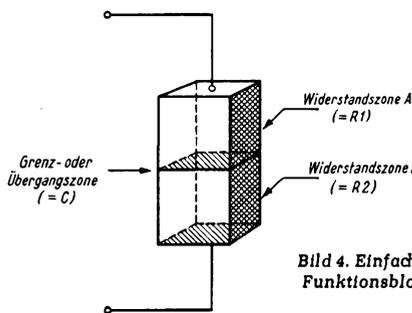


Bild 4. Einfacher Funktionsblock

wovon fünf (Transformator, Diode, Drossel und zwei Siebkondensatoren) benötigt werden. Rechts im Bild ist ein Funktionsblock mit drei getrennten Zonen. Beim Anlegen der Netzspannung an Zone 1 (Widerstands-Zone) wird diese aufgeheizt. Die Wärme überspringt Zone 2 (Isolier-Zone), die zwar elektrisch, aber nicht thermisch isoliert, erreicht die thermo-elektrische Zone 3 und erzeugt hier unter Ausnutzen des Seebeck-Effektes eine elektrische Leistung. Die Spannung

läßt sich bei korrekter Beherrschung des Materials der Zone 3 auf genau 9 V einregeln. Bemerkenswert ist, daß keinerlei Siebung nötig ist, weil der Hitzeübergang innerhalb des Blocks absolut gleichförmig ist.

Diese Technik erfordert genaue Kenntnisse der spezifischen Effekte nach Seebeck, Peltier (Kühlung) und Hall. Die Entwicklung eines solchen Funktions-Blocks beginnt mit der Analyse der Schaltungsfunktion und ihrer Aufteilung auf Zonen, deren physikalische Eigenschaften zu bestimmen sind. Die dritte Stufe ist die Aufgabe eines Wissenschaftlers mit der Bezeichnung „Topologist“; er konstruiert auf dem Papier die Zonen, ihre Grenzen und Übergänge. Alles weitere liegt in den Händen der Material-Ingenieure mit Germanium und Silizium als Baustoffe. Sie beginnen mit einem Stückchen dieses Basismaterials und teilen es in die vorbestimmten Zonen ein, wobei sie ätzen, diffundieren, legieren, Elektronenstrahl-Anlagen einsetzen und gewisse chemisch/fotografische Verfahren anwenden. Die Schlußbehandlung sichert den an sich fertigen Funktionsblock gegen Stoß und Vibration und stabilisiert ihn, soweit das nötig ist, bezüglich Temperatur und Strahlungen.

### Fertige Halbleiter-Bändchen werden gezüchtet

Erfolge auf dem Gebiet der molekularen Elektronik in der beschriebenen Art sind nur denkbar bei unbedingter Beherrschung

Bild 7. Bei entsprechender Zusammensetzung des Basis-Kristalls und der aufgebrachtene Verbindung lassen sich vollmechanisch Halbleiter„vorrichtungen“ verschiedener Art herstellen

der Halbleiterfertigung. Westinghouse informierte die Öffentlichkeit vor einiger Zeit über eine neue Methode, Halbleiterkristalle in einer Form zu züchten, daß ihre Weiterverarbeitung etwa zu Transistoren mit einem Minimum an Materialverlusten möglich wird. Bei der heute üblichen Methode der Züchtung des Germanium-Einkristalls gehen bei der Verarbeitung mehr als 50 % verloren, und diese Verluste lassen sich nur zu einem kleinen Teil durch Rückgewinnung vermindern.

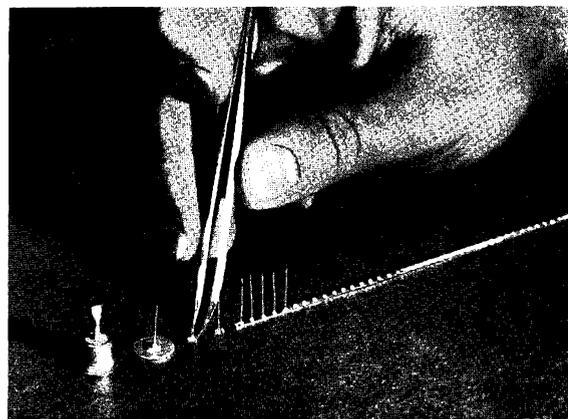
Westinghouse läßt beispielsweise das Germanium-Einkristall in ganz dünnen Bändern mit Abmessungen von etwa 1,2 mm Breite und einigen  $\mu$  Stärke wachsen. Man nennt sie Tannenbaum-Kristalle, und auf ihrer spiegelnden Oberfläche lassen sich weitere Halbleitermaterialien aufbringen und mit dem Grundkristall verbinden. Bild 6 zeigt ein solches Band im Vergleich zu einer Bleistiftspitze, und in Bild 7 ist angedeutet, wie aus einem Band ein Transistor entsteht. Dieses Verfahren erlaubt die vollmechanische Herstellung von Transistoren ohne weitere Handarbeit, aber auch die von Funktionsblocks nach der oben beschriebenen Methode.

Heute muß die Kristallstruktur der Halbleiterblocks noch mit Röntgenstrahlen oder einer kristallografischen Untersuchung bestimmt werden, ehe man das Material in entsprechend orientierte Scheiben schneiden kann. Dann folgen Läppen, Ätzen und Polieren, um eine gebrauchsfähige Oberfläche zu erhalten. Neben dem Materialverlust stört hier auch der Aufwand an Geräten und Arbeitskräften sowie die Unsicherheit über gewisse Halbleitereigenschaften.

Der Tannenbaum-Kristall nach dem Westinghouse-Verfahren wächst hingegen mit einer Geschwindigkeit von 15 bis 30 cm/min mit absolut gesicherter Orientierung, so daß keinerlei kristallografische Untersuchung nötig ist. Die Oberfläche weist sofort die für die Weiterbehandlung nötige Glätte auf.

Folgende etwas kühn klingende Behauptung wird von Westinghouse aufgestellt: bei richtiger Zusammensetzung des Materials (Bild 6) sowohl der Basis als auch des aufgetragenen Zusatzes können beide zusammen einen Funktionsblock mit der Eigenschaft eines Verstärkers bilden; dann läßt sich dessen Verstärkungsfaktor durch die Länge des abgeschnittenen Stückes Halbleiterband bestimmen.

Näher an der Gegenwart liegt die Möglichkeit, ein Mehrfach-Zonen-Tannenbaumkristall zu züchten. Praktisch erreicht wurden Einkristalle aus drei Zonen mit zwei Übergangsschichten, direkt aus dem Schmelztiegel heraus! Bei weiterer Beherrschung der Technik, so sagen die damit befaßten Ingenieure, wird es eines Tages (eines fernen Tages...) nicht unmöglich sein, Funktionsblocks aus der Schmelze zu ziehen, die bereits alle Eigenschaften eines vollständigen Funkempfängers in sich tragen.



## Die Berechnung von Faltdipolen

Die vielen Anfragen unserer Leser nach Berechnungsunterlagen für Dipol-Richtstrahler hoffen wir mit dieser Arbeit zu beantworten. Einige Nomogramme ersparen dabei langwierige Formelrechnungen.

Der Dipol ist die wohl beliebteste Antenne der Funkamateure. Sie besteht, wie bekannt, aus einem in der Mitte gespeisten Draht von der Länge etwa einer Halbwelle. Der Dipol hat eine ausgeprägte Richtwirkung, die mit Hilfe eines oder mehrerer Drähte, die in gewissen Abständen zum gespeisten Draht parallel aufgehängt sind, verstärkt werden kann. Der vom Sender gespeiste Draht wird *Strahler* genannt (wir denken uns die Antenne, für einen Sender bestimmt, aber es gelten die gleichen Verhältnisse, wenn sie zum Empfang verwendet wird). Die anderen mitschwingenden Drähte heißen *parasitäre Elemente*. Sie können als Reflektor oder Direktor wirken, je nachdem sie länger oder kürzer als das strahlende Element sind. Aus praktischen Gründen werden statt der Drähte meist selbsttragende Rohre oder Stangen genügender Stärke verwendet. Man erhält dann die bekannte Beam- oder Yagi-Antenne.

Nun ist aber zu berücksichtigen, daß die parasitären Elemente auf das strahlende Element zurückwirken, so daß man statt eines Fußpunktwiderstandes (Impedanz) von 75  $\Omega$  dort, wo die Speiseleitung angeschlossen ist, eine niedrigere Impedanz bekommt. Sie ist bis etwa 50  $\Omega$  herab noch erträglich. Wird aber die Impedanz noch geringer, dann wird es immer schwieriger, eine geeignete Speiseleitung zu finden, zumal sie denselben Wellenwiderstand wie der Verbraucher haben muß.

Ordnet man in einem Abstand von wenigen Drahtdurchmessern parallel zum Dipol einen weiteren Leiter an, der an den beiden Enden mit dem eigentlichen Dipol verbunden ist, dann steigt dessen Impedanz wieder an, statt weiter abzunehmen. Wir haben hier ein Mittel, mit dem man der Rückwirkung der parasitären Elemente entgegenwirken kann. Einen solchen aus zwei Leitern bestehenden Dipol nennt man *Faltdipol*.

Wenn die beiden Drähte gleichen Durchmesser haben, so steigt die Impedanz, und zwar von der eines Einzel-Dipols, d. h. von etwa 75  $\Omega$ , bis auf 300  $\Omega$ . Der Abstand zwischen dem Dipol und dem daneben angeordneten Leiter hat in diesem Falle nur geringe oder keine Bedeutung.

Bild 1 zeigt diese Verhältnisse. Die Pfeile deuten die Stromrichtung in einem gegebenen Augenblick an. Im einfachen Dipol fließen die Ströme in beiden Hälften (von je  $\lambda/4$  Länge) in der gleichen Richtung. Im gefalteten Dipol ändert sich die Stromrichtung nach einer viertel Wellenlänge. Weil aber der Draht zurückgebogen ist, wird der Strom in beiden Hälften auch in der gleichen Richtung fließen. Die Strahlung wird deshalb derjenigen des einfachen Dipols ähnlich.

Sollen gleich große Leistungen von den beiden Antennen ausgestrahlt werden, so muß der gesamte Strom in beiden Teilen des Faltdipols gleich dem Strom im einfachen Dipol sein. Sind am Faltdipol die Durchmesser des Nebendrahtes und des gespeisten Elementes gleich groß, dann sind auch die darin fließenden Ströme gleich groß und jeweils halb so groß wie der Strom, der in dem einfachen Dipol fließt. Die Leistung kann durch  $I^2 \cdot R$  ausgedrückt werden. Man sieht, daß R viermal so groß sein muß, um denselben Leistungswert zu geben, wenn der Strom um die Hälfte gesunken ist. Wie bereits erwähnt, ergibt sich hier R zu 300  $\Omega$ . Ein solcher Faltdipol kann deshalb an eine 300- $\Omega$ -Speiseleitung<sup>1)</sup> angeschlossen wer-

<sup>1)</sup> Anstelle der hier genannten 300- $\Omega$ - und 75- $\Omega$ -Speiseleitungen können ohne großen Fehler 240- $\Omega$ - und 60- $\Omega$ -Bandkabel verwendet werden.

den; er benimmt sich in jeder Weise wie ein einfacher Dipol.

Es ist nicht immer günstig, die Impedanz in Stufen um das Vierfache zu steigern. Wenn wir beispielsweise ein parasitäres Element als Reflektor im Abstand 0,15  $\lambda$  vom Dipol anbringen, dann wird die Impedanz auf 25  $\Omega$  reduziert. Mit einem zusätzlichen Direktor im Abstand 0,1  $\lambda$  kommt man auf etwa 10  $\Omega$ . Hat man nun nur eine Speiseleitung von 75  $\Omega$  Wellenwiderstand zur Verfügung, dann entsteht Fehlanpassung und damit geht Leistung verloren. Gibt man jedoch dem gespeisten Element und seinem Nebenleiter verschiedene Durchmesser, so lassen sich auch andere Werte als gerade das Vierfache von 25 oder 10  $\Omega$  erreichen.

In Bild 2 sind, zur Verdeutlichung der verschiedenen Durchmesser, Stäbe (oder Rohre) anstatt Drähte gezeichnet. Mit den dort benutzten Bezeichnungen erhalten wir:

$$k_1 = \frac{Z}{R_0} = \left( \frac{\log(2a/d_1)}{\log(2a/d_2)} + 1 \right)^2$$

Darin bedeuten:  $k_1$  = Steigerungsfaktor, Z = neue Eingangsimpedanz,  $R_0$  = ursprüngliche Eingangsimpedanz, a = Abstand der Stabmittelpunkte (mm),  $d_1$  und  $d_2$  = Durchmesser (mm) des gespeisten Elementes bzw. des Nebendrahtes.

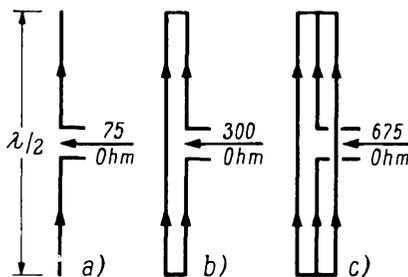


Bild 1. Fußpunktimpedanz und Stromrichtung; a) einfacher Dipol, b) Dipol mit einem Nebenleiter (Faltdipol), c) Dipol mit zwei Nebenleitern

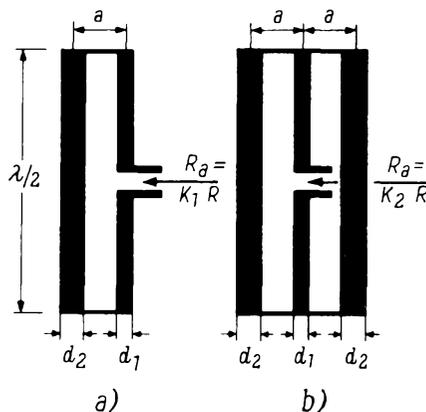


Bild 2. Dipole mit Nebenleitern verschiedener Durchmesser; a) Dipol mit einem Nebenleiter, b) Dipol mit zwei Nebenleitern

Wollen wir einen Faltdipol mit zwei Nebenleitern berechnen (Bild 2 b), wobei die Nebenleiter den gleichen Durchmesser ( $d_2$ ) haben, der aber vom Durchmesser des gespeisten Elementes verschieden ist, dann gewinnen wir den Ausdruck:

$$k_2 = \frac{Z}{R_0} = \left( \frac{2 \cdot \log(2a/d_1)}{\log(a/d_2)} + 1 \right)^2$$

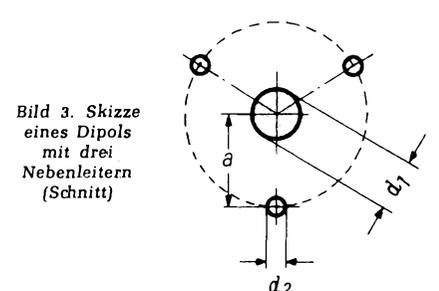
Man sieht, daß, wenn der Durchmesser des gespeisten Elementes zweimal so groß ist wie der der beiden Nebenleiter, der Steigerungsfaktor  $k_2 = 3^2 = 9$  wird. In diesem Falle ist  $k_2$  auch vom Abstand a zwischen Nebenleiter und gespeistem Element unabhängig.

Interessehalber nennen wir auch den Ausdruck für den Faltdipol mit drei Nebenleitern, die um das gespeiste Element gemäß Bild 3 angeordnet sind:

$$k_3 = \frac{Z}{R_0} = \left( \frac{3 \cdot \log(2a/d_1)}{\log(2a/3d_2)} + 1 \right)^2$$

wobei  $k_3 = 16$  und vom Abstand a unabhängig ist, wenn  $d_1 = 3d_2$  ist.

In Bild 4 werden die beiden ersten Ausdrücke grafisch als Nomogramm dargestellt. Es soll helfen, die gesuchten Größen oder den Steigerungsfaktor ohne Anwendung der Rechenformeln zu finden. Ein Beispiel



ist eingetragen. Vorhanden sei ein gespeistes Element mit dem Durchmesser  $d_1 = 6,35$  mm (1/4 Zoll). Der Nebenleiter habe  $d_2 = 25,4$  mm (1 Zoll) Durchmesser. Der Abstand sei mit 76 mm (3 Zoll) festgelegt. – Den Durchmesser des gespeisten Elementes findet man am oberen Teil der rechten Skala, Punkt A. Die Skala in der Mitte zeigt den Abstand a, Punkt B. Zieht man nun durch A und B eine Gerade, die die linke Skala in C schneidet, so wird das Verhältnis  $2a/d_1$  gefunden. Genauso geht man auf den drei untersten Skalen vor. Vom Punkt E (Durchmesser des Nebenleiters) wird eine Gerade durch F (Abstand) nach G gezogen. Der Wert G gibt das Verhältnis  $2a/d_2$  an. Schließlich wird eine Gerade zwischen C und G gezogen. Sie schneidet die horizontale Skala im Punkt H. Der Wert H nennt uns den Steigerungsfaktor  $k_1$ , hier = 7,7.

Wir haben früher erwähnt, daß eine Beam-Antenne mit Reflektor und Direktor eine Eingangsimpedanz (Fußpunktwider-

## Antennen

stand) von etwa  $10 \Omega$  haben kann. Wenn man hier den einfachen Dipol durch den eben ausgerechneten Faltdipol ersetzt, so wird die Eingangsimpedanz auf  $7,7 \times 10 = 77 \Omega$  steigen. Dies paßt gut für die Speisung durch eine  $75\text{-}\Omega$ -Kabel.

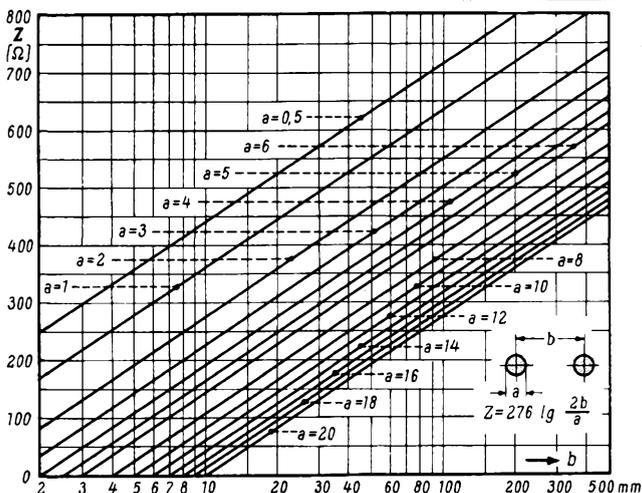
Hätte das gespeiste Element aber zwei Nebenleiter von je 1 Zoll Durchmesser, so wäre der untere Wert der waagerechten Skala, nämlich  $k_2 =$  etwa 21.

Das Nomogramm kann auch in anderer Reihenfolge benutzt werden. Wir nehmen an, daß die erwähnte Beam-Antenne für Speisung durch ein Kabel von  $110\text{...}120 \Omega$  berechnet werden soll. Weil die Antenne nur  $10 \Omega$  Eingangsimpedanz aufweist, muß diese um den Faktor 11 durch Hinzufügen von Nebenleitern gesteigert werden. Das wird am besten durch Verwendung eines dreifachen Faltdipols erreicht. Zur Abwechslung setzen wir jetzt einen Durchmesser  $d_1 = 8 \text{ mm}$  (5/16 Zoll) des gespeisten Elementes und einen Abstand  $a = 51 \text{ mm}$  (2 Zoll) voraus. Eine Gerade durch diesen Punkt und den Punkt 11 auf der Skala für  $k_2$  gibt in Verlängerung den Schnittpunkt 9,1 auf der Skala  $2a/d_2$ . Dann wird eine Gerade von 9,1 durch den Punkt  $a = 51 \text{ mm}$  auf der unteren Skala gezogen. In Verlängerung erhält man den Wert  $d_2 = 11 \text{ mm}$ ; er nennt den Durchmesser des Nebenleiters.

In Bild 5 ist ein noch einfacheres Nomogramm dargestellt. Es gilt aber nur für ein gespeistes Element mit einem Nebenleiter. Mit einer einzigen Geraden können hier die Werte des Faltdipols ermittelt werden. Aus dem eingeschriebenen Text geht hervor, was die Skalen angeben.

Zum Schluß wird ein Nomogramm zur Berechnung des Wellenwiderstandes einer Speiseleitung gegeben, wenn diese aus zwei parallelen Drähten mit gleichem Durchmesser (hier mit  $a$  bezeichnet) und Abstand  $b$  besteht. Wenn wir im obigen Beispiel das  $110\text{-}\Omega$ -Kabel durch eine zweidrähtige „Leiter“ oder „Twin-lead“ ersetzen wollen, dann sehen wir, daß sich das gerade mit einem Drahtdurchmesser von  $2 \text{ mm}$  schaffen läßt. Der Mittenabstand wird zu  $2,5 \text{ mm}$  ermittelt, d. h. es bleibt nur noch  $0,5 \text{ mm}$  lichter Abstand zwischen den Drähten. Die beste Lösung wäre es, zwei lackisolierte Drähte von je  $2 \text{ mm}$  Durchmesser zusammenzudrehen oder durch einen Plastikschlauch zu ziehen bzw. mit Klebeband zu umwickeln.

Vom Verfasser nach einer Arbeit im „Amatör Radio“, Oslo, ins Deutsche übersetzt.

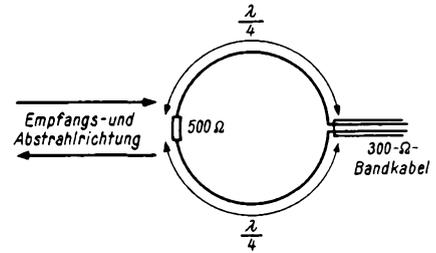


10-Elemente-Einkanalantenne der „Grünen Serie“ von Fuba

Bild 6. Nomogramm zur Berechnung des Wellenwiderstandes einer Speiseleitung aus zwei parallelen Drähten mit gleichem Durchmesser

## Ringdipol mit Richtwirkung

Die bekannte Achtercharakteristik des gestreckten, in seiner Grundwelle erregten Halbwellendipols läßt sich in verhältnismäßig einfacher Weise so verformen, daß ein Vor-Rückverhältnis von 5 : 1 herauskommt. Zu diesem Zweck werden die beiden Pole der Antenne, wie das beigefügte Bild erkennen läßt, zu einem Kreis gebogen und an ihren Enden durch einen induktionsfreien Schichtwiderstand von  $500 \Omega$  miteinander verbunden.



Zum Kreis gebogene Halbwellenantenne mit Verbindungswiderstand

Die entstehende Keule der Richtcharakteristik weist vom Anschluß des Bandkabels über den gegenüberliegenden Widerstand zum Sender, wenn die Antenne zum Empfang benutzt wird, und zum Empfänger, wenn sie als Sendeantenne dient. Die gesamte Antenne muß isoliert montiert werden, was mit einigen isolierten Ableitungsstützen leicht gelingt, wenn ein Draht hinreichender Stärke und Stabilität verwendet wird. Insbesondere bei Fernsehantennen ergeben sich recht handliche Abmessungen, da in diesem Fall der Umfang des Kreises etwa  $1 \text{ m}$  beträgt, der Durchmesser nur etwas mehr als  $30 \text{ cm}$ .

Geisler, L. E.: The Unidirectional Dipole. Radio-Electronics, September 1959, Seite 49

## Die Gemeinschaftsantennen-Baufibel

begegnete auf der Messe Hannover großes Interesse, besonders bei den Baufachleuten und Installateuren, die in dieser Broschüre die im Schrifttum bisher vergeblich gesuchten Unterlagen für Planung und Bau von Gemeinschaftsantennen-Anlagen finden. Es wurde anerkannt, daß die notwendigen Ratschläge nicht nur für Neubauten gegeben werden, sondern auch für den Einbau solcher Anlagen in Altbauten. Die Gemeinschaftsantennen-Baufibel (Verfasser: A. Kneissl) kann für  $2,50 \text{ DM}$  vom Franzis-Verlag, München, bezogen werden.

## 10-Elemente-Einkanalantenne

Bei dem neuen, in die „Grüne Serie“ aufgenommenen Modell FSA 5591 handelt es sich um eine hochselektive Type, die sich durch günstig bemessene elektrische Eigenschaften und eine besonders gute Richtcharakteristik auszeichnet. Darüber hinaus läßt sich die Antenne durch Kreuzlochbohrungen im Tragerohr ohne weiteres Zubehör horizontal und vertikal polarisieren. Die technischen Daten: Spannungsgewinn:  $12,8 \text{ dB}$ , Vor-Rückverhältnis:  $34,0 \text{ dB}$ , Tragerohrlänge:  $3,60 \text{ m}$ . – Preis  $68 \text{ DM}$  (Fuba-Antennenwerke, Hans Kolbe & Co., Bad Salzdetfurth).

Wie bei den meisten Zeilenkippteilen, so wird auch bei der neuen Blaupunkt-Schaltung Bild 1 im Phasenvergleichsteil eine Regelspannung erzeugt, mit der die Nachstimmröhre R6 2 gesteuert wird, die den Sinusoszillator auf Sollfrequenz nachstimmt. Von der Höhe der Gittervorspannung der Röhre R6 2 hängt die Zeilenfrequenz und außerdem die Gleichspannung zwischen der Anode der Röhre R6 2 und Masse ab. Die Anodenspannungsänderung gibt also ein Maß für die Zeilenfrequenzänderung und wird in der vorliegenden Schaltung mit dazu ausgenutzt, den Bildkippschwingung zu regeln.

Die Spannung an der Anode von R6 2 wird durch den Spannungsteiler mit den Widerständen R1 und R2 geteilt. Mit der Teilspannung an R2 wird das Gitter der Sperrschwingerröhre R6 1 geregelt. Wie gut die Übereinstimmung zwischen Zeilenfrequenzänderung und Änderung der Frequenz des mitgezogenen Bildkippschwingers ist, zeigen die Kurven in Bild 2. Die Regelkurve läßt das Mitziehen der Bildfrequenz durch die Änderung der Zeilenfrequenz erkennen. Vergleicht man die Regelkurve mit der Idealkurve, so erkennt man, daß sich Zeilen- und Bildfrequenz bei Abweichungen von der Sollfrequenz zwischen + 3 % und - 2 % in idealer Weise konform ändern. Erst bei größeren Abweichungen schwingt der Kippgenerator zu langsam. Durch eine weitere Kunstschaltung wird auch in Grenzfällen, in denen die Abweichungen der Ist-Zeilenfrequenz von der Sollfrequenz ± 5 % betragen, eine sichere Bildsynchronisierung erreicht.

Bild 3 zeigt drei verschiedene Kippschwingungen: a ist die Sägezahnsschwingung eines Sperrschwingers, der z. B. mit der Folgefrequenz 55 Hz kippt. Die Kippschwingung b soll einer Folgefrequenz von 50 Hz und c einer solchen von 45 Hz entsprechen. Die senkrechten Balken sind Synchronimpulse mit der Folgefrequenz 50 Hz. Erreicht die Sägezahnsschwingung die Null-Linie, so wird der Kippvorgang ausgelöst. Erreicht die Kippspannung plus addierter Synchronimpulsspannung die Null-Linie, so wird ebenfalls der Kippvorgang ausgelöst.

Die Kippschwingung a läßt sich daher nicht synchronisieren, weil der Synchron-

# Bild- und Zeilenfangautomatik bei den neuen Blaupunkt-Fernsehgeräten

impuls d erst auftritt, nachdem die Sägezahnsschwingung bereits frei gekippt ist.

Bei der Sägezahnsschwingung b fallen die Zeiten, zu denen der freie Kippvorgang einsetzt und der Synchronimpuls e auftritt, zusammen. Die Synchronisierung ist labil.

Die Kurve c läßt sich gut synchronisieren, sofern der gestrichelt gezeichnete Synchronimpuls f ausreichend große Amplitude hat und die Null-Linie durchstößt. Der durch die Synchronisierung ausgelöste Rücklauf der Schwingung c ist gestrichelt gezeichnet.

Um die Kippschwingung a noch synchronisieren zu können, müßte der obere Kur-

venteil a (in Bild 3) abgesenkt und verlängert werden. Diese Aufgabe wird mit Hilfe der Röhre R6 3 (in Bild 1) gelöst. Die Synchronimpulse werden nach einfacher Integration über den Kondensator C1 dem Gitter von R6 3 zugeführt. Oszillografiert man die Spannung am Punkt a in Bild 1, so erhält man das Oszillogramm Bild 4a. Infolge des positiv gerichteten Synchronimpulses steigt der Anodenstrom plötzlich an und Gitterstrom setzt ein. Durch die Zeitkonstante des Gliedes C1-R3 gehen Gitter- und Anodenstrom langsam zurück, im Punkt b in Bild 1 entsteht eine Schwingung gemäß Bild 4b und bei c ein Kurvenzug nach Bild 4c.

Der durch den Spannungsteiler R4-R5 herabgesetzte Impuls hat in Bild 1 bei d die Form von Bild 4d. Bei e entsteht eine normale Sägezahnsschwingung, die, wenn man den Kondensator C2 auftrennt, die Form von Bild 4e hat. Addiert man die bei d entstehende Schwingung (Bild 4d) zu der Schwingung Bild 4e, dadurch, daß man C2 einfügt, dann erhält man als Resultierende die abgeflachte Kurve Bild 4f.

Durch diesen Zusatzimpuls nach 4d wird also die Kippkurve, kurz bevor sie die Null-Linie schneidet und dadurch der Kippvorgang ausgelöst wird, abgesenkt, und der Zeitpunkt, zu dem nunmehr diese Kippkurve die Null-Linie schneidet, wird hinausgeschoben. Man könnte dieser Kippschwingung zu einem wesentlich späteren Zeitpunkt einen Synchronimpuls zusetzen und somit synchronisieren, während ohne Zusatzimpuls der Kippvorgang bereits vor Einsetzen des fiktiven Synchronimpulses ausgelöst worden wäre.

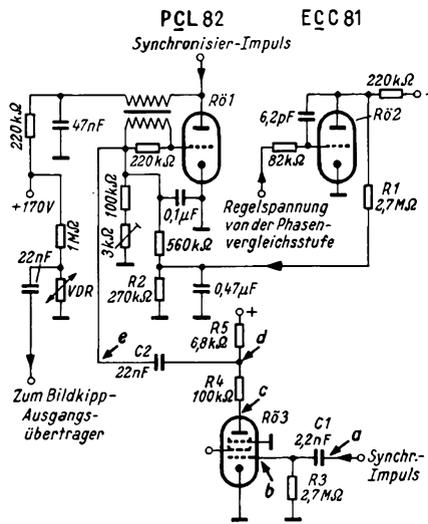


Bild 1. Bildkipp-Sperrschwinger mit Frequenz-Nachregelautomatik

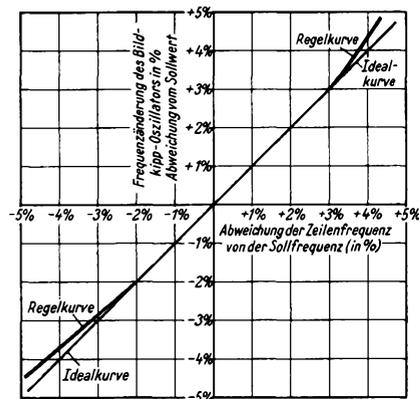


Bild 2. Nachstimm-Diagramm der Schaltung Bild 1

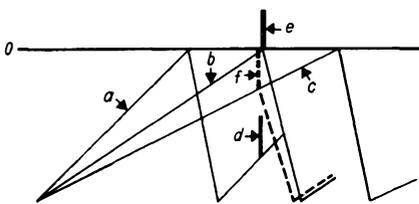


Bild 3. Die drei Möglichkeiten für die Lage des Bildkipp-Sägezahns

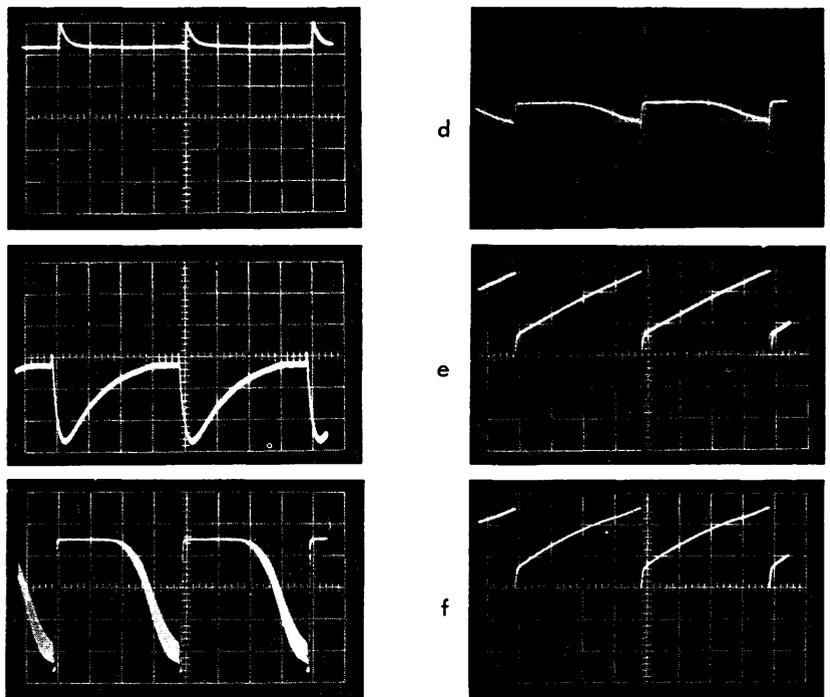


Bild 4. Die Oszillogramme an den Punkten a bis e in Bild 1; Bild 4e bei aufgetrenntem Kondensator C2, Bild 4f bei angeschlossenem Kondensator C2

In Bild 5 ist dieser Vorgang übertrieben dargestellt: Kurve a zeigt einen normalen Spannungsanstieg. In dem Augenblick, in dem a die Null-Linie schneidet, wird der Kippvorgang eingeleitet. Setzt man a einen Impuls gemäß Bild 4d zu, so erhält man den Spannungsverlauf der Kurve b in Bild 5. Er schneidet die Null-Linie um die Zeit t später, d. h., daß ein Synchronimpuls, der in den Bereich der Zeit t fällt, die Kipp-schwingung a nicht synchronisieren könnte, wohl aber die Kipp-schwingung b.

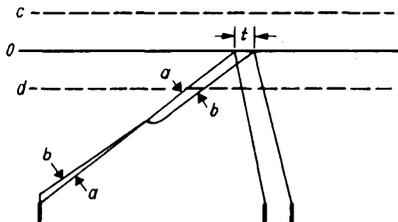


Bild 5. Bildsägezahn mit abgesenkter Flanke b; Null-Linienverschiebung zwischen c und d

Am Anfang wurde erklärt, daß in Bild 1 dem Gitter der Röhre R01 eine Regelspannung zugeführt wird, die von dem Spannungsteiler R1-R2 abgenommen wird. Die Höhe dieser Regelspannung hängt von der Zeilenfrequenz ab, auf die der Zeilenkippgenerator synchronisiert ist. Diese Regelspannung wirkt sich so aus, als würde man die Null-Linie in Bild 5 zwischen den Pegeln der gestrichelten Linien c und d verschieben. Senkt man die Null-Linie bis zur Linie d, dann wird der Kippvorgang früher eingeleitet, nämlich dann, wenn die Kipp-

schwingung die Linie d schneidet, die Kippfrequenz wird also höher.

#### Zeilenfangautomatik

Um einen großen Fangbereich für den Zeilenkippteil zu erhalten, wird die Zeitkonstante der Nachregelspannung umgeschaltet. Sind die Abweichungen zwischen der Folgefrequenz der vom Sender gelieferten Synchronimpulse und der Zeilen-sollfrequenz klein, so wird für den Gitterkreis der Röhre R01 in Bild 6, der Regelröhre für den Zeilen-Sinusoszillator, eine große Zeitkonstante gewählt. In diesem Fall liegt der Kondensator C2 (47 nF) parallel zu C1 (1 nF). Sind zwischen Ist- und Sollfrequenz große Unterschiede vorhanden, so ist nur C1 wirksam, C2 ist abgeschaltet, die Zeitkonstante ist klein, der Fangbereich ist groß.

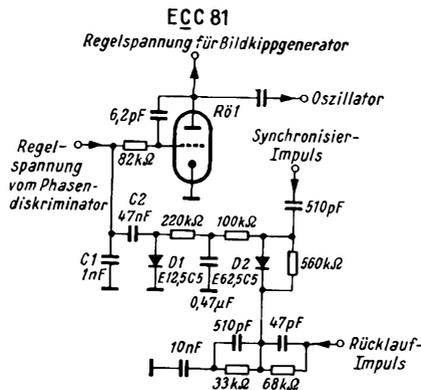


Bild 6. Prinzip der Zeilenfang-Automatik

Die Umschaltung erfolgt automatisch mit Hilfe der Diode D1. Ist D1 gesperrt, so ist der Kondensator C2 unwirksam; wird D1 geöffnet, so ist C2 parallel zu C1 geschaltet. Ist der Empfänger synchronisiert, so ergeben sich folgende Betriebsbedingungen:

An dem Punkt der Schaltung (Bild 6), zu dem die Rücklaufimpulse geführt werden, liegt gleichzeitig eine positive Gleichspannung, so daß über die Widerstandsserie die Anode der Diode D1 positiv vorgespannt ist. Dadurch arbeitet D1 im Durchlaßbereich und C2 ist parallel zu C1 geschaltet. Da der Empfänger synchronisiert ist, fallen Synchronimpulse und Rücklaufimpulse zeitlich zusammen. Die positiv gerichteten Synchronimpulse liegen an Anode der Diode D2, die positiv gerichteten Rücklaufimpulse an ihrer Katode. Da die Spannung der Rücklaufimpulse größer ist als die der Synchronimpulse, bleibt Diode D2 gesperrt.

Fällt die Synchronisierung aus, so fallen Synchronimpulse und Rücklaufimpulse zeitlich nicht mehr zusammen. Während der Zeit, in der die positiv gerichteten Synchronimpulse an der Anode der Diode D2 auftreten, wird D2 stromdurchlässig, es findet Gleichrichtung statt. Dadurch entsteht an der Anode von D2 und damit an der Anode von D1 eine negative Spannung, so daß D1 gesperrt und der Kondensator C2 abgeschaltet ist. Die Zeitkonstante ist dann genügend klein und der Fangbereich groß genug, um auch bei großen Frequenzabweichungen den Zeilenkippteil wieder zu synchronisieren.

Ist der Zeilenkippgenerator wieder synchronisiert, so stellt sich der Ausgangszustand ein, d. h., daß D1 wieder geöffnet und D2 gesperrt wird.

## Funktechnische Fachliteratur

### Lehrbuch der Hochfrequenztechnik

Von Fritz Vilbig. 5. Auflage, Band II. 735 Seiten, 950 Bilder. Preis in Ganzleinen: 48 DM. Akademische Verlagsgesellschaft mbH, Frankfurt am Main-Süd.

Der zweite Band des „Vilbig“ behandelt, logisch gegliedert, vorwiegend das Gebiet der Empfänger- und Verstärkertechnik. Aus dem umfangreichen Inhalt seien folgende Stichworte aufgeführt: Röhrenverstärker, Transistorverstärker, magnetische und dielektrische Verstärker, Schwingungserregung durch Rückkopplung und durch Ausnutzung von Elektronenlaufzeiten, Gegenkopplung, Neutralisation, Reaktanzschaltungen, Abschirmung, Gleichrichtung, AM-Modulation und -Demodulation, Phasenmodulation, FM-Modulation und -Demodulation, Frequenzvervielfachung, Frequenzteilung, Schwundregelung, Dynamikänderung.

Diese nur sehr knappe Inhaltsangabe zeigt, welche Fülle von Arbeit und Wissen in diesem Werk steckt. Mit seinen vielen Formeln und Diagrammen bildet es wiederum einen Grundstock für den Unterricht an Technischen Hochschulen und für wissenschaftliche Arbeiten. Unter diesem Gesichtspunkt sind auch die verschiedentlich aufgeführten historischen Verfahren, wie Löschfunkensender, Lichtbogen- und Maschinensender, Schlömilchzelle usw., noch von Bedeutung. Der Hauptwert des Buches liegt jedoch darin, daß man hier auch Unterlagen über allgemein weniger bekannte Verfahren, wie Frequenzband- und Zeitkompression, über die verschiedenartigen Modulationssysteme und zum Schluß bereits ein Kapitel über molekulare Verstärker (Maser) findet und daß hier das gesamte Gebiet einheitlich von einem Verfasser dargestellt ist.

Limann

### Transistoren – Grundlagen und Niederfrequenzverstärker

Von J. Kammerloher. 228 Seiten, 97 Bilder. Preis kartoniert 15.60 DM, in Ganzleinen 17.80 DM. C. F. Winter'sche Verlagshandlung, Füssen.

Dieses neue Werk von Kammerloher packt die Einführung in die Transistortechnik von der rein praktischen Seite. Anstelle der vielfach üblichen ausführlichen Erörterungen über Valenzbänder, Akzeptoren und Donatoren werden die physikalischen Vorgänge auf drei Seiten abgehandelt, um dann sofort in die schalttechnische Wirkungsweise mit einigen Versuchen und dem Aufnehmen von Kennlinien einzusteigen. Aus den Kennlinienfeldern entwickelt der Verfasser dann rechnerisch die Zusammenhänge zwischen Verstärkung und Außenwiderstand, leitet die Transistorgleichungen

ab, behandelt die Anpassung und die Frequenzabhängigkeit des Transistors. Erst dann wird auf die h-Parameter eingegangen.

Diese souveräne und vom üblichen Schema abweichende Darstellung entspricht sehr gut dem auf die praktische Anwendung gerichteten Denken des Ingenieurs. Auch die weiteren Kapitel über Aussteuerung bei kleinen und großen Signalen, über die drei Grundschaltungen, die Gleichstromstabilisierung, Gegenkopplung und Verstärkerberechnung beruhen hauptsächlich auf mit Hilfe der Elementarmathematik durchgerechneten Beispielen.

Limann

### Der Transistor – Ein neues Verstärkerelement

Von Joachim Dosse. 3. Auflage. 274 Seiten, 152 Bilder, 8 Farbtafeln. Preis in Ganzleinen 26 DM. R. Oldenbourg Verlag GmbH, München.

Die schnellen Fortschritte der Transistortechnik machten eine dritte erweiterte und verbesserte Auflage dieses Buches erforderlich, das bereits einen guten Namen in der deutschen Halbleiterliteratur besitzt. Wertvoll für den Praktiker ist an diesem Werk, daß es die physikalischen Grundlagen des Transistors knapp, aber zum Teil mit farbigen Bildern recht anschaulich behandelt, um dann sehr gründlich auf den heutigen Entwicklungsstand und die technischen Eigenschaften der industriell gefertigten Transistor-Trioden einzugehen. Das aber sind die Dinge, die der Anwender von Transistoren wissen will. Dazu kommt, daß das Kapitel über Schaltungen wiederum zahlreiche Beispiele aus der Verstärker- und Impulstechnik sowie von negativen Widerständen und Transistor-Oszillatoren enthält. Recht eindrucksvoll sind die verschiedenen Farbtafeln mit Darstellungen aus der Transistorfertigung und Makroaufnahmen von Transistorsystemen. Ein rund 30 Seiten umfassendes Literaturverzeichnis und ein Stichwortregister ergänzen das Werk.

Limann

Die Formelsammlung für den Radio-Praktiker von Baurat Dipl.-Ing. Georg Rose, die einige Zeit vergriffen war, ist jetzt aus einem Neudruck lieferbar. Das Werk wurde vollkommen neu gesetzt und in den Formeln an die neuen deutschen Normvorschriften angepaßt. Die Hauptformeln wurden in fetter Schrift gebracht; die Formelsammlung hat dadurch an Übersichtlichkeit erheblich gewonnen. – Hier die näheren Angaben:

Rose, Formelsammlung für den Radio-Praktiker. 160 Seiten mit 172 Bildern. 5. bis 7. Auflage. Kart. 4.80 DM, in Ganzleinen 6.20 DM. Franzis-Verlag, München.

Stereo-Schallplatten nach dem 45/45-Verfahren sind nach dem Vektorsystem entsprechend Bild 1 geschnitten. Kennzeichnend für dieses System sind folgende Punkte:

1. Die Modulationsrichtungen sind orthogonal orientiert, d. h. sie stehen senkrecht aufeinander.

2. Jede Modulationsrichtung bildet mit der Vertikalen einen Winkel von 45°.

3. Die Rillenflanke, die der Plattenmitte zugekehrt ist, bekommt das Signal des linken Kanals, die gegenüberstehende Rillenflanke das des rechten Kanals aufgebracht.

4. Die Phasenverhältnisse sind so gewählt, daß gleichgroße und gleichphasige Signale eine lateral modulierte Rille ergeben (L + R); gegenphasige Signale ergeben somit eine vertikal modulierte Rille (L - R) gemäß Bild 2.

Die wesentliche Aufgabe beim Entwurf und der Konstruktion eines stereofonischen Tonabnehmers ist das Trennen der Zweikanal-Information. Die Nadelspitze folgt beim Abtasten einer Stereo-Rille außerordentlich verwinkelten Bewegungen; sie sind zweidimensional. Es ist die Aufgabe

# Abtaster für Stereophonie-Schallplatten

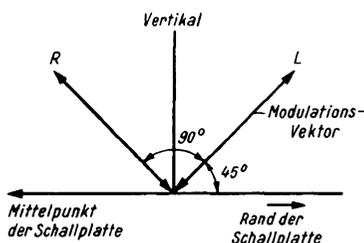


Bild 1. Prinzip des 45/45-Verfahrens für Stereo-Schallplatten

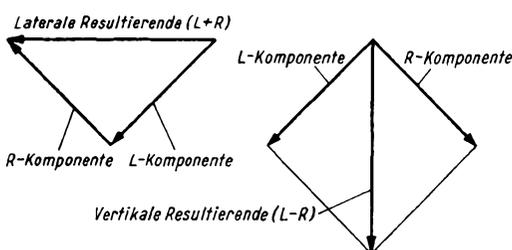


Bild 2. Resultierende Bewegungen beim 45/45-Verfahren

des Tonabnehmers, die Bewegung in zwei eindimensionale Bewegungen aufzulösen, von denen jede mit der ursprünglichen Modulationsrichtung übereinstimmt. Hier bieten sich zwei verschiedene Methoden an: die mechanische und die elektrische Trennung.

## Mechanische Trennung

### a) Piezo-elektrische Systeme

Ein einfaches, aber wirkungsvolles System zeigt Bild 3. Zwei Kristallplättchen sind winkelrecht aufeinander montiert. Jedes ist mit einem eigenen Koppelstück aus Kunststoff ausgerüstet. Die Koppelstücke kreuzen sich, und in der auf diese Weise geformten Gabel ruht ein an einer Seite eingeklemmtes Röhrchen, dessen andere Seite die Nadel trägt. Wird jetzt beispielsweise die Nadel ausschließlich vom linken Kanal (innere Rillenflanke) entsprechend dem stark gezeichneten Pfeil angetrieben, so bewegt das Röhrchen sich parallel zum rechten Koppelstück und wird nur das rechte Kristallplättchen biegen. Dieses Prinzip wurde von Garrard (England) entwickelt.

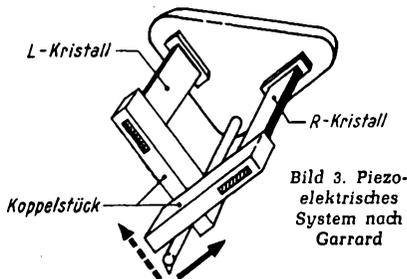


Bild 3. Piezo-elektrisches System nach Garrard

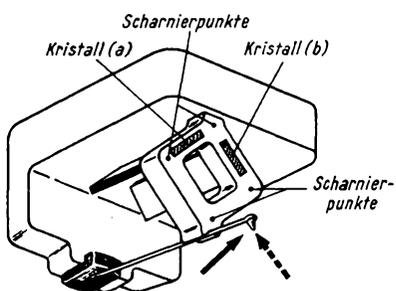


Bild 4. Prinzip der Parallelogramm-Übertragung

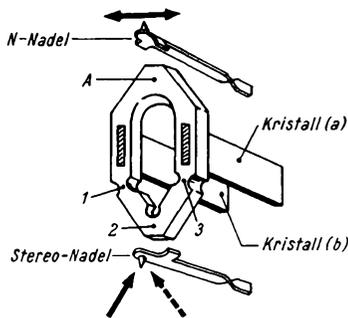


Bild 5. Duplosystem für Normalrillen und Mikro(Stereo)-Rillen

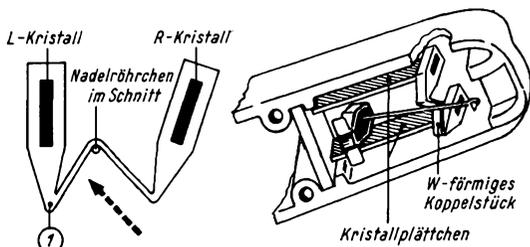


Bild 6. Prinzip des Philips-Stereosystems

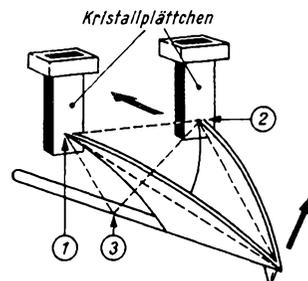


Bild 7. Stereosystem der Firma Columbia

die Raute in den Punkten 1, 2 und 3, wobei das Kristallplättchen a gebogen wird. Sobald die N-Nadel (für 78 U/min) eingeschaltet ist, bewegt sie den Punkt A lateral, und damit beeinflusst sie über die Gelenkpunkte 1 und 3 beide Kristallplättchen.

Aus Bild 6 ist die W-förmige Kupplung beider Kristallplättchen in einem Philips-Stereo-Tonabnehmer zu erkennen. In der gezeichneten Bewegungsrichtung (= Rechtskanal) knickt das „W“ um den Punkt 1, ohne das Kristallplättchen L wesentlich zu beeinflussen, hingegen zieht der Nadelhalter das Kristallplättchen R nach links und verbiegt es.

Die amerikanische Firma Columbia entwickelte ein Stereo-System entsprechend Bild 7. Der Nadelhalter ist links befestigt und läuft nach vorn/rechts in große Flügel aus, deren Spitzen wiederum auf die Kristallplättchen drücken. Punkt 3 ist der virtuelle (scheinbare) Biegepunkt. Bei einer Bewegung der Nadel entsprechend dem Pfeil wird allein über Punkt 2 das rechte Kristallplättchen bewegt, denn die Nadelhalterung mit Flügeln dreht sich um die Achse 1-3.

### b) Elektro-dynamische Systeme

Zur Zeit sind dem Verfasser noch keine elektrodynamischen Stereosysteme bekannt, die das mechanische Trennungsprinzip benutzen. Westrex hat nun einen dynamischen Tonabnehmer wie in Bild 8 entwickelt, dessen Magnetfeld aufgeteilt ist; in beiden Luftspalten verlaufen die magnetischen Kraftlinien unter einem Winkel von 45° zur Vertikalen. In jedem Luftspalt befindet sich eine Spule, beide sind mit einem beweglichen Kunststoffbügel befestigt (Punkt 1 und 2), während der Nadelhalter über eine V-förmige Verbindung an den Punkten 3 und 4 der Spulen liegt. Man erkennt, daß bei Bewegungen unter einem Winkel von 45° jeweils nur eine Spule bewegt wird; dafür sorgt die Parallelogrammbefestigung insgesamt. Die bewegte Spule schneidet Kraftlinien, so daß in der Spule eine Spannung induziert wird.

Ortofon hat mit der in Bild 9 schematisch dargestellten Konstruktion mit Hilfe der Kreuzkupplung eine günstige Lösung gefunden. Sie ähnelt einer kardanischen Aufhängung. Der Nadelträger ist mit einem Kubus verbunden, der in vier Lagerpunkten mit Hilfe von Stiften gehalten ist. Je zwei gehören zu einem U-förmigen Bügelchen (1 und 2); beide Bügel behindern sich ge-

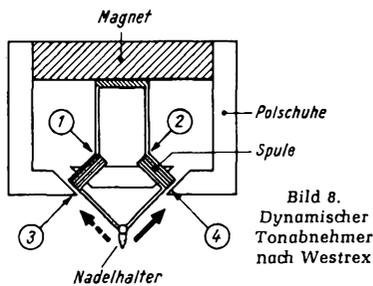


Bild 8. Dynamischer Tonabnehmer nach Westrex

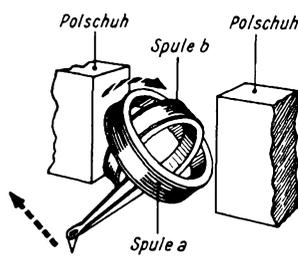


Bild 14. Prinzip des Fairchild-Stereo-Tonabnehmers

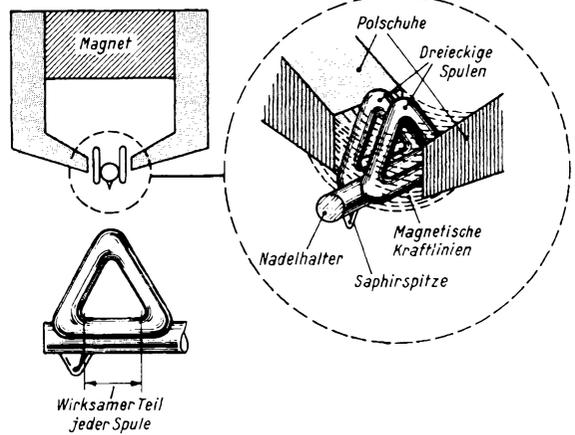


Bild 15. Prinzip des Stereo-Tonabnehmers von Neumann

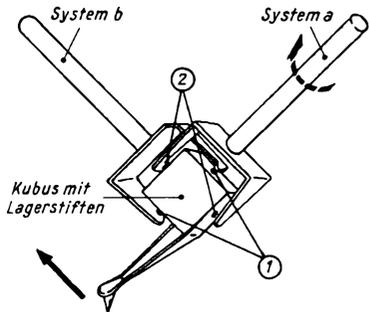


Bild 9. Ortofon-System mit Kreuzkupplung

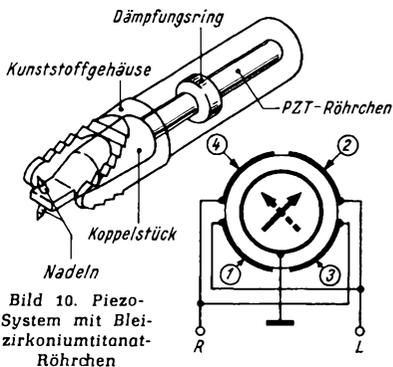


Bild 10. Piezo-System mit Bleizirkoniumtitanat-Röhrchen

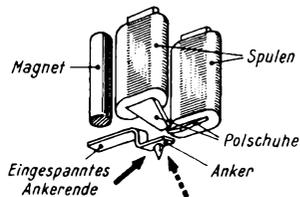


Bild 11. Elektromagnetisches System der General Electric Co.

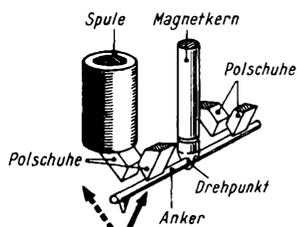


Bild 12. Elektromagnetisches System nach Pickering

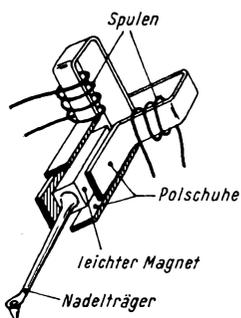


Bild 13. Dynamisches System der Elac

gegenseitig nicht. Führt jetzt die Nadel etwa eine Bewegung gemäß dem dicken Pfeil aus, so nimmt sie den Kubus in einer Richtung mit, indem er um die Achse 1 kippt und System 1 entsprechend dem gestrichelten Pfeil beeinflusst (dieses ist ein normales einkanaliges System; aus Gründen der besseren Übersicht sind Spulen, Magneten und Polschuhe beider Systeme nicht gezeichnet). System b dagegen bleibt unbeeinflusst.

### Elektrische Trennung

#### a) Piezo-elektrisches System

Ein besonders interessantes Beispiel für die elektrische Trennung beider Komponenten ist in Bild 10 erläutert, und zwar sehen wir rechts das Prinzip und links die perspektivische Darstellung eines entsprechenden Stereo-Tonabnehmers der Firma Electrovoice. Das Herzstück wird von einem Röhrchen aus Bleizirkoniumtitanat (PZT) gebildet, dessen Inneres versilbert ist und an Masse liegt, während die Außenseite vier versilberte Quadrate 1 bis 4 trägt. Das Röhrchen ist so polarisiert, daß bei einer Biegung in Richtung des ausgezogenen Pfeils über die Quadrate 1 und 2, bezogen auf die Innenelektrode, eine Spannung entsteht – ein Teil wird zusammengedrückt, ein Teil wird ausgedehnt. Die auf dieser Biegerichtung winkelnrecht stehenden Quadrate 3 und 4 entwickeln eine Spannung gegen Masse, die sich aufhebt. Der Nadelträger ist umschaltbar und mit den üblichen Saphiren für N- und M-Rillen besetzt.

#### b) Elektro-magnetische Systeme

In Bild 11 ist das mit elektrischer Trennung arbeitende Stereo-System der General Electric Co. im Prinzip dargestellt. Der Nadelhalter bewegt sich unter zwei Polschuhen, und zwar so, daß eine Bewegung unter 45° den Anker parallel zu einem Polschuh laufen läßt, während sich der Abstand zum zweiten Polschuh verändert. Damit ist der Forderung nach Beeinflussung des einen und Nicht-Beeinflussung des zweiten Systems im Stereo-Tonabnehmer Genüge getan.

In Bild 12 ist eine Variante dieses Verfahrens zu sehen, wie sie von Pickering entworfen wurde. Der Anker (Nadelhalter) ist in der Mitte beweglich gehalten; er bewegt sich vor vier Polschuhen mit insgesamt ebenfalls vier Spulen (im Bild ist nur eine Spule mit ihrem Polschuh vollständig wiedergegeben). Die Wirkung entspricht der von Bild 11, jedoch werden außerdem die Spannungen ausgenutzt, die von den Bewegungen des hinteren Ankerendes im hinteren Spulenpaar induziert werden (Gegentakt-Effekt).

### c) Dynamische Systeme

Das in Bild 12 erläuterte elektromagnetische Prinzip kann auch durch ein magnetodynamisches Element variiert werden. Man bringt dann anstelle des Weicheisen-Ankers gemäß Bild 13 einen ganz leichten Magneten zwischen zwei Polschuhpaaren an (Elac, Shure!).

Ein anderes, sehr gut durchdachtes Beispiel bietet der Fairchild-Stereo-Tonabnehmer. Gemäß Bild 14 sind zwei senkrecht aufeinander stehende Spulen zwischen zwei Polschuhen so aufgehängt, daß sie als Ganzes beweglich sind, sich aber nicht gegeneinander bewegen. Wird jetzt die Nadel entsprechend der gestrichelten Pfeillinie bewegt, so wird sich Spule a um ihre Achse drehen, aber dabei keine Kraftlinien schneiden und somit keine Spannung abgeben. Spule b kippt um die gleiche Achse, die für diese Spule aber radial gerichtet ist, und schneidet die Kraftlinien des homogenen Magnetfeldes.

Ähnlich arbeitet ein von Neumann entwickelter dynamischer Stereo-Tonabnehmer, dessen Prinzip in Bild 15 zu erkennen ist. Auf dem Nadelhalter befinden sich zwei dreieckige Spulen, die im Magnetfeld bewegt werden und die entsprechenden Spannungen abgeben.

(Nach Radio-Bulletin 1959, Heft 7)

Ein lang erwarteter Doppelband der Radio-Praktiker-Bücherei ist erschienen:

## KLEINES STEREO-PRAKTIKUM

Von Fritz Kühne und Karl Tetzner

RPB Nr. 97/98 · 128 Seiten · 93 Bilder

Preis 3,20 DM

Die Stereo-Schallplatte hat sich in bemerkenswertem Umfang eingeführt; die Stereo-Tonbänder sind dabei, sich den Markt zu erobern. Die Stereophonie ist keine ganz einfache Technik; überall gibt es Probleme, hier und da sogar Schwierigkeiten, die ihrer Lösung harren. Sie ist aber ein höchst interessantes, für den experimentierenden Praktiker ergiebige Gebiet, besonders reizvoll für denjenigen, in dem technische und musikalische Interessen zusammen treffen.

Das „Kleine Stereo-Praktikum“ geht die Probleme mutig an. In seinem Grundlagen-Teil unterrichtet es eingehend über alle Fragen, die jeder beherrschen sollte, der sich mit der Stereo-Wiedergabe befaßt. Sein praktischer Teil bringt Bauanleitungen, Hinweise, Tips, und zwar auf Grund vielfältiger Erfahrungen, die in jahrelanger Beschäftigung mit den verschiedenartigsten Verfahren und Schaltungen gewonnen wurden.

Für Freunde hochwertiger Schallplattenwiedergabe und alle Interessenten an der Stereophonie ist dieses Buch unentbehrlich.

Zu beziehen durch alle Buch- und viele Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35

1) Ausführliche Beschreibung dieses Prinzips siehe FUNKSCHAU 1959, Heft 9, Seite 209.

Dem Außenstehenden weniger bekannt sind die ungewöhnlich strengen Bedingungen, die man an die Betriebssicherheit eines Kinoverstärkers stellt. Schon bei der Wahl der Schaltung wird darauf geachtet, daß sie mit möglichst wenigen und unkritischen Bestandteilen aufgebaut werden kann. Wenn es möglich ist, verzichtet man auf komplizierte Übertrager und Drosseln, weil sie erfahrungsgemäß störanfälliger sind als robuste RC-Glieder und nicht so rasch ausgetauscht werden können wie etwa eine Röhre.

Nun ist es gar nicht so einfach, diese beiden Grundforderungen (elektrische Qualität, wenige und robuste Bauelemente) unter einen Hut zu bringen. Daß es aber dennoch möglich ist, beweist der hier beschriebene Verstärker. Bevor auf Schaltungs-Einheiten eingegangen wird, sollen einige Gesichtspunkte erörtert werden, die zu dieser Konstruktion führten.

Für die Gegentakt-Endstufe standen zwei Lösungsmöglichkeiten zur Wahl, nämlich die Ultralinear- und die Brücken-Gegentakt-Schaltung. Letztere wird in Deutschland auch als PPP-Schaltung bezeichnet (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 2, Seite 39), während sie in den USA Wiggins-Schaltung genannt wird. Die bekannte amerikanische Herstellerin von Qualitäts-Lautsprechern, die Firma Electro-Voice, bringt z. B. fertige PPP-Verstärker in den Handel. Beim vorliegenden Gerät entschied man sich ebenfalls für das PPP-Prinzip, weil man dabei mit einem sehr einfachen und preiswerten, aber dennoch elektrisch einwandfreien Ausgangsübertrager auskommt. Er ist als Spartransformator ausgeführt und enthält nur eine einzige durchgehende Wicklung. Außerdem stehen davon in Deutschland Ausführungen der Firmen Engel, Wiesbaden, und Lorenz, Roth bei Nürnberg, listenmäßig zur Verfügung.

Ein scheinbarer Nachteil der PPP-Schaltung ist, daß jede Endröhre einen eigenen Netzteil braucht, oder präziser ausgedrückt, eine eigene Anodenspannungswicklung nebst Gleichrichter und Siebkondensatoren. Eine genaue Kalkulation ergibt aber, daß trotz dieses Mehraufwandes eine PPP-Endstufe billiger zu stehen kommt als eine elektrisch gleichwertige Ultralinear-Endstufe. Die Herstellungskosten für einen wirklich erstklassigen Ausgangsübertrager überwiegen bei weitem den Preis des PPP-Übertragers und die Mehrkosten für die getrennten Netzteile.

Ähnliche Überlegungen wurden bei der Phasenumkehrstufe angestellt. Die verhält-

## PPP-Kinoverstärker mit kreuzgekoppelter Vorstufe

An Tonfilmverstärker werden heute die gleichen hohen elektroakustischen Qualitätsforderungen gestellt, wie sie für Hi-Fi-Geräte erhoben werden. Neben den bekannten Kriterien (Frequenzumfang, Klirrfgrad, Intermodulationsarmut) beachtet man vor allem, daß auch an den beiden Grenzen des Hörbereiches die volle Sprechleistung bei geringstem Klirrfaktor zur Verfügung steht.

nismäßig einfache Katodenschaltung (Triode mit gleich großen Anoden- und Katodenwiderständen) erfüllt nicht ganz alle Qualitätsbedingungen. Die in letzter Zeit häufig benutzte Phasenumkehrschaltung nach Clare (Mullard-Prinzip) und die sogenannte Paraphasen-Umkehrschaltung erfordern dagegen einen reichlich hohen Aufwand. Als außerordentlich günstig erwies sich jedoch die Anordnung nach Socoyoc, die in Deutschland wenig bekannt ist und die aus einer katodengekoppelten Anfangsstufe und einer an diese angeschlossenen normalen Gegentakt-Vorstufe besteht (Bild 1). Wesentlich ist, daß sich mit ihrer Hilfe der gesamte Verstärker vom Anfang bis zum Ende in Gegentakt-Schaltung aufbauen läßt. Ferner kann man mit einem Potentiometer einwandfreie Symmetrie herstellen und der erforderliche Aufwand ist denkbar gering.

### Die Gesamtschaltung

Die vollständige Schaltung geht aus Bild 2 hervor. Man erkennt, daß zwischen der kreuzgekoppelten Vorstufe und den beiden Endröhren noch eine Gegentakt-Treiberstufe liegt, die sich ebenfalls mit Hilfe eines Potentiometers genau symmetrieren läßt. Die vollständige Symmetrie (Gegentakt von der ersten bis zur letzten Stufe) erlaubt die Verwendung von zwei Gegenkopplungskanälen zwischen den beiden 15-Ω-Ausgangsbuchsen und den beiden Vorstufen-Katoden. Diese Kanäle tragen nicht unwesentlich zu der hohen Stabilität bei, die einen Fehlschlag beim Nachbau praktisch ausschließt. Dem gleichen Zweck dienen die Symmetrier-Potentiometer, deren richtige

Einstellung mit einem einfachen Milliamperemeter überprüft wird (gleiche Anodenströme in beiden Gegentakt-Zweigen).

Über die schaltungstechnischen Besonderheiten der PPP-Endstufe berichteten wir ausführlich in FUNKSCHAU 1957, Heft 2, deshalb sollen hier nur kurz einige Gesichtspunkte in Erinnerung gebracht werden: Die beiden Netzteile liegen mit ihren Minuspolen nicht an Masse, sondern auf Tonfrequenz-Potential (Außenanschlüsse des Ausgangsübertragers). Aus diesem Grund müssen Elektrolytkondensatoren mit nicht stromführenden Außenmänneln und Drahtanschlüssen für den Minuspol verwendet werden, oder normale Typen sind isoliert einzubauen. Die für die Vorstufen erforderliche Anodenspannung, die mit ihrem Minuspol an Masse liegen muß, gewinnt man über den Mittelanschluß des Ausgangsübertragers und über Entkopplungs-Widerstands-Paare von  $4 \times 100 \text{ k}\Omega$ , die durch einen gemeinsamen  $50\text{-}\mu\text{F}$ -Kondensator mit der Nulleitung in Verbindung stehen. Die hohe Belastbarkeit dieser Widerstände (je  $2 \text{ W}$ ) wird bei weitem nicht ausgenutzt, sie stellt lediglich eine Sicherheitsmaßnahme dar.

Obwohl im Netzteil an Stelle von Siebdrosseln nur einfache ohmsche Widerstände Verwendung finden, ist die Brummfreiheit hervorragend. Das gilt sogar für eine abgeänderte Version des Netztes, der bei einem anderen Mustergerät mit Einweggleichrichtung arbeitet (Bild 3) und an Stelle von Röhrengleichrichtern  $2 \times 2$  Stück Silizium-Typen 0307 der Firma Eberle & Co, Nürnberg, enthält. Zu beachten sind die beiden  $10\text{-}\Omega$ -Schutzwiderstände, die flink

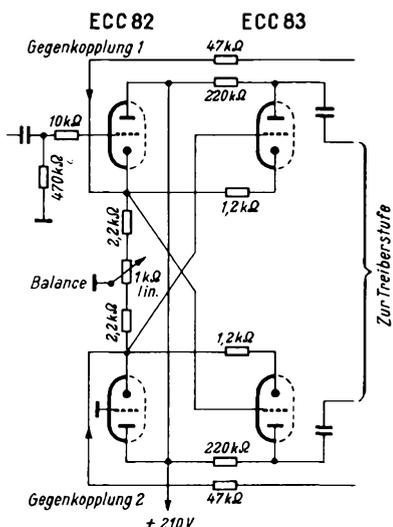


Bild 1. Kreuzgekoppelte Phasen-Umkehrstufe

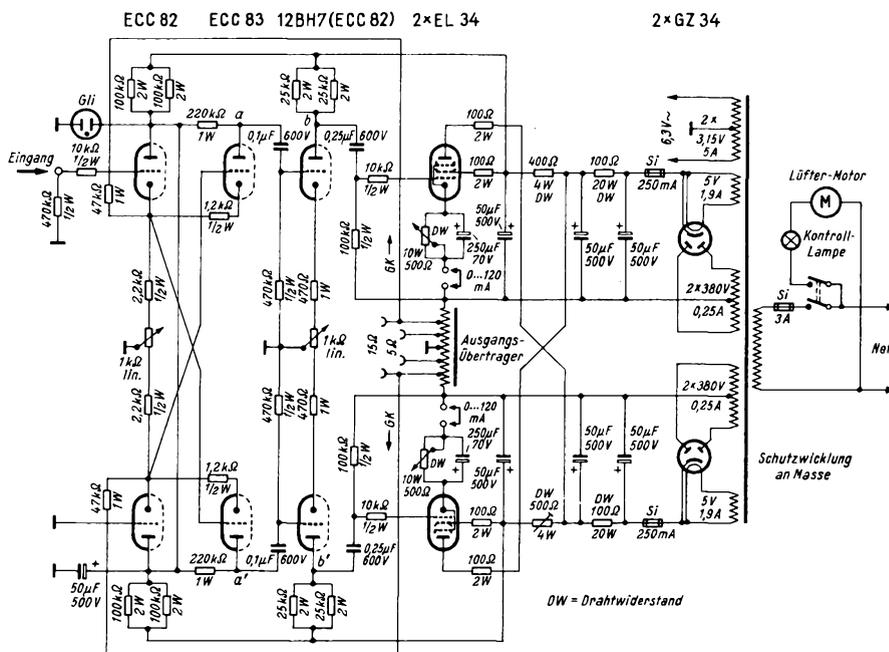


Bild 2. Schaltung des Brücken-Gegentakt (PPP)-Verstärkers Circlotron, Bauart Zechendorff

## Verstärker

ansprechenden 200-mA-Sicherungen und das an die Heizwicklung angeschlossene Bi-Metall-Relais. Letzteres schaltet die Anodenspannung verzögert ein, und zwar erst dann, wenn alle Röhren richtig durchgeheizt sind.

Zwei Besonderheiten im Netzteil der Schaltung Bild 2 fallen erst bei genauem Hinsehen auf: Im unteren Zweig ist der letzte Siebwiderstand veränderlich ausgeführt. Er muß so eingestellt werden, daß am Schirmgitter der unteren EL 34 die gleiche Spannung wie am oberen gemessen wird. Ganz ungewöhnlich mutet zunächst die Anordnung eines Lüftermotors M an. Aber bei gedrängtem Aufbau und dem rauen Betrieb im Kino muß für erstklassige Wärmeabfuhr gesorgt werden. Hierzu dient ein Spaltpol- oder ein Tangential-Lüfter der C. Lorenz AG. Selbst bei stundenlangem Dauerbetrieb tritt keine schädliche Wärmestauung auf.

### Die Verdrahtung

Wenn beim Bau von PPP-Verstärkern, noch dazu mit kreuzgekoppelter Vorstufe, Schwierigkeiten auftreten, so ist das fast immer darauf zurückzuführen, daß man wahllos Nullungen mit dem Chassis verbunden hat oder die ungewohnten Leitungskreuzungen nicht berücksichtigte. Alle Nullungen sind an eine starkdrähtige „Nullschiene“ anzuschließen, die nur an einem Punkt, nämlich nahe am Eingangs-Nullpunkt, mit dem Chassis in Verbindung steht. Vor allem ist die Kreuzung der Speiseleitungen für die Endröhren-Anoden

genau zu beachten. Die vier Schutzwiderstände von je 100  $\Omega$  vor den Anoden- und Schirmgitteranschlüssen der Endröhren dürfen nicht vergessen werden, und bei der Inbetriebnahme sind die veränderlichen Katodenwiderstände der Endröhren EL 34 so einzustellen, daß im nichtbesprochenen Zustand in jedem Zweig 60 mA Katodenstrom fließen. Zu diesem Zweck sind in Bild 2 zwei Meßbuchsen-Paare vorgesehen, die das bequeme Anstecken eines Milliampereometers erlauben und

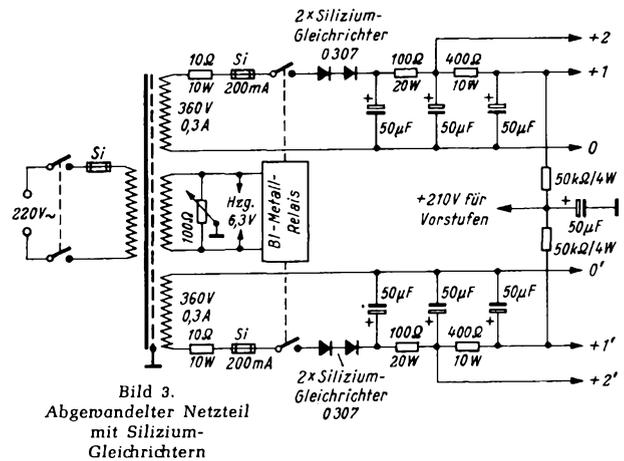


Bild 3. Abgewandelter Netzteil mit Silizium-Gleichrichtern

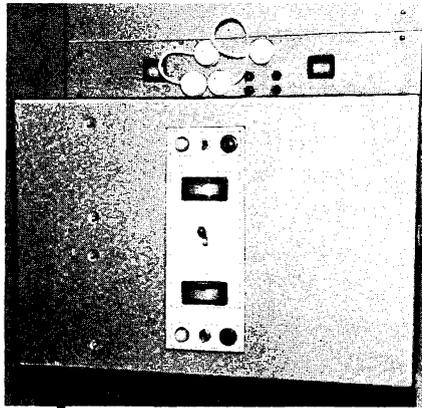


Bild 4. Doppelverstärker Circlotron für Stereo-Wiedergabe in Kino-Bauweise

### Kino-Verstärker Circlotron, Bauart Zechendorff

Was die Kino-Fachleute unter „sauberem Aufbau“ verstehen, konnte sich schon von jeher sehen lassen. Bild 4 zeigt die Außenansicht eines Stereo-Doppelverstärkers der beschriebenen Art. Er enthält zwei vollständige Baugruppen nach Bild 2, ist für Wandmontage eingerichtet und wurde unter dem Namen Circlotron von der Fachkinohandlung Zechendorff gebaut. Nach dem Abnehmen der Schutzhaube liegt der Innenaufbau offen (Bild 5). Leider kann man in diesem Bild nicht so gut erkennen, wie geschickt es die Tonfilm-Leute verstehen, sich den Service zu erleichtern. Das Chassisblech mit den Instrumenten, den Kontrolllampchen und den Sicherungen ist nämlich nicht etwa entfernt worden, sondern man hat es um 90° herumgeklappt, damit die übrige Verdrahtung bequemer zugänglich ist. Trotzdem ist alles, was Bild 5 zeigt, eigentlich das, was wir im konventionellen Verstärkerbau als „Chassis-Untersicht“ bezeichnen würden.

Diese gesamte Konstruktion kann nochmals um 90° an Scharnieren ausgeschwenkt werden, um auch die andere Chassis-Seite zugänglich zu machen. Hier (Bild 6) sitzen die Röhren, die beiden Netztransformatoren (weil Stereo) und die Ausgangsübertrager nebst den Entlüftern. Bei der mechanischen Durchbildung war das Ziel, eine servicegerechte Form zu finden und einen Verstärker zu bauen, der sich auch bei Dauerbetrieb und ungünstigem Einbau (Kino-Vorführräume, Musikschränke, Musikboxen) nicht unzulässig erwärmen kann. Das scheint gut gelungen zu sein.

### Ein Stereo-Verstärker mit katodengekoppelten Endstufen

Wie aufmerksam selbst Formelrechnungen von unseren Lesern nachgeprüft werden, zeigt diese Arbeit in der FUNKSCHAU 1959, Heft 18, Seite 451. Mehrere Leser machten uns auf Unstimmigkeiten in den Ansätzen aufmerksam. Betont sei jedoch, daß die Schlußfolgerungen aus den damaligen Rechnungen und die Schaltung selbst durchaus in Ordnung sind. Der Verfasser gab uns nunmehr die nachstehenden Gleichungen zu der Prinzipschaltung Bild 1 an.

Die Steuerung der Röhre R<sub>0</sub> 1 erfolgt mit der Spannung  $U_{gk} = U_c - U_k$ . Der Strom durch R<sub>0</sub> 1 ist:

$$I_1 = \mu U_e \cdot \frac{R_i + R_{a2} + (1 + \mu) R_k}{(R_i + R_{a1}) (R_i + R_{a2}) + (1 + \mu) (2R_i + R_{a1} + R_{a2}) R_k}$$

$$I_2 = \mu U_e \cdot \frac{(1 + \mu) R_k}{(R_i + R_{a1}) (R_i + R_{a2}) + (1 + \mu) (2R_i + R_{a1} + R_{a2}) R_k}$$

Für die Verstärkung bei gleichen Anodenwiderständen gilt:

$$V_1 = \mu R_a \cdot \frac{R_i + R_a + (1 + \mu) R_k}{(R_i + R_a)^2 + 2(1 + \mu) (R_i + R_a) R_k}$$

$$V_2 = \mu R_a \cdot \frac{(1 + \mu) R_k}{(R_i + R_a)^2 + 2(1 + \mu) (R_i + R_a) R_k}$$

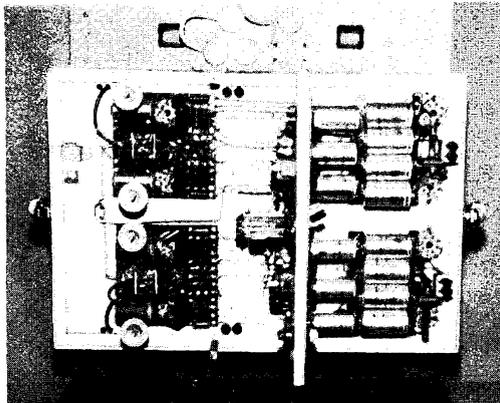


Bild 5. Der Verstärker nach Bild 4 bei abgenommener Schutzhaube und aufgeklapptem Meßinstrumente-Blech

die im Betrieb durch Kurzschlußstecker überbrückt werden. In ein anderes Mustergerät wurde das Meßinstrument fest eingebaut und es läßt sich dort über einen Kellogg-Umschalter wahlweise in den oberen oder unteren Endröhrenzweig einschleifen.

### Die Röhrenbestückung

An Stelle der in Bild 2 angegebenen Röhren kann in der dritten Stufe die 12 BH 7 auch durch den Typ ECC 82 ersetzt werden. Etwas höhere Ausgangsleistung erzielt man mit der amerikanischen Tungsol-Röhre 6550 bzw. der englischen KT 88 [Katoden-Ruhestrom je 90 mA] oder mit der Telefunken-Röhre EL 156.

### Technische Daten:

Sprechleistung: 30 W  
Klirrgrad: < 1 %/1000 Hz  
Frequenzbereich:  
17...22 000 Hz

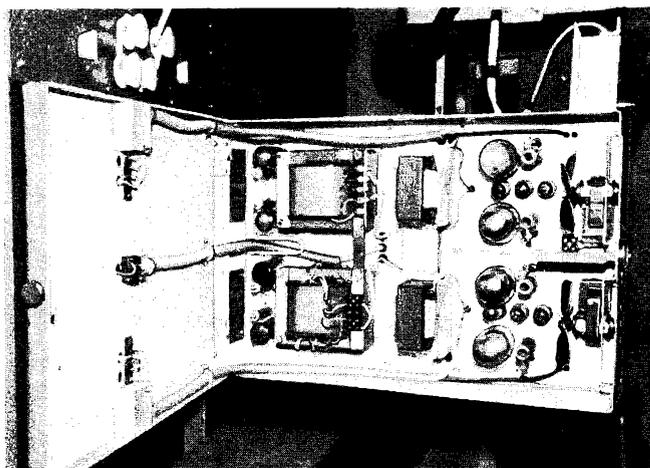


Bild 6. Rückseite des völlig herausgeschwenkten Verstärkers

Anfang Dezember des letzten Jahres führten die Firmen Felten & Guillaume Fernmeldeanlagen (FGF), Grundig Radio-Werke und Metrawatt AG einem Kreis geladener Gäste, darunter dem Präsidenten der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Würzburg und Vertretern des Bundesverkehrsministeriums die drahtlos gesteuerte und fernbediente Schleusen-Überwachungsanlage an der Main-Staustufe Mainkur vor. Sie besteht aus einer Grundig-Fernsehkamera in wasserdichter Ausführung oberhalb der Schleuse, einer FGF-Richtfunkstrecke zur Übertragung des Video-Signals über 5,5 km hinweg zu der südwestlich von Mainkur befindlichen Staustufe Offenbach mit dem dort aufgestellten Fernseh-Beobachtungsempfänger und einer über Funk geleiteten, von Metrawatt entwickelten neuartigen Tonfrequenz-Fernsteueranlage für die Kamera.

Eine ähnliche Anlage war im August 1959 auf dem Stand der Grundig-Werke anlässlich der Funkausstellung zu sehen. Damals stand die Grundig-Fernsehkamera auf dem Dach des Frankfurter Fernmeldehochhauses und wurde mit dem Steuerknüppel der Metrawatt-Anlage über eine Funkverbindung nach Belieben geschwenkt, so daß eine gute Rundschau über Frankfurt bis hin zum Taunus möglich war. Eine FGF-Richtfunkstrecke im 7000-MHz-Bereich transportierte das Bildsignal zum Messegelände.

Bild 1 zeigt die Geländeskizze des Versuchsaufbaues in Offenbach; der Richtfunkstrahl läuft etwa parallel zur Bundesstraße 8 und überquert den Vorort Fechenheim und den Ölhafen. Die Anlage dient in ihrem jetzigen Zustand noch keiner aktuellen Aufgabe, sondern sie soll einmal den Wasserstraßenexperten die Anwendungsmöglichkeit der drahtlos gesteuerten Fernseh-Übertragung für die Überwachung von Schleusen und Flußteilen demonstrieren, zum anderen dient sie der Dauererprobung der technischen Einrichtungen.

In Bild 2 ist ein Teil der im Staustufenhaus Offenbach aufgebauten Geräte zu sehen. In der Mitte steht der Beobachtungsempfänger mit dem Bild der Staustufe Mainkur, rechts daneben auf dem Tisch der Steuersignalgeber für die Metrawatt-Fernsteueranlage, während der rechte, etwas erhöht angebrachte Empfänger zu einer Fernsehüberwachungsanlage der Offenbacher Staustufe gehört und mit der hier erläuterten Anlage nichts zu tun hat. Ganz links ist ein Teil des Empfänger-Bedie-

## Drahtlose Fernseh-Überwachung einer Flußschleuse

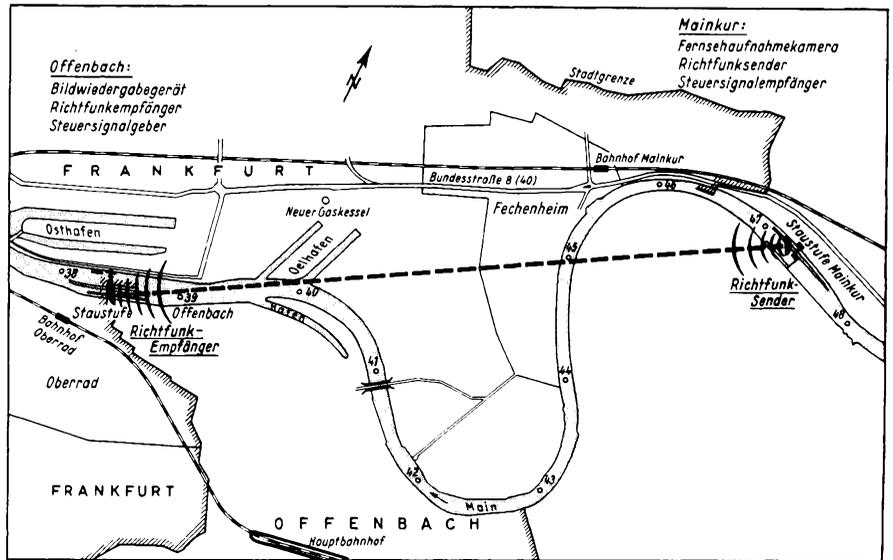


Bild 1. Geländeskizze vom Aufbau der Fernseh-Schleusenüberwachung am Main bei Offenbach

nungsgerätes der FGF-Richtfunkstrecke zu erkennen.

Das Grundig-Fernauge in wetterfesten Gehäuse ist die übliche Kamera für industrielle Anwendung mit einem Resistron als Bildaufnahmeröhre. Die Kamera kann um 330° in der Horizontalen geschwenkt werden und erlaubt also fast Rundschau. In der Vertikalen beträgt die einstellbare Neigung  $\pm 45^\circ$ ; die ebenfalls drahtlos einstellbare Veränderung der Brennweite der Varioptik (Gummilinse) liegt zwischen 17 und 70 mm, so daß sich der Blickwinkel bei gleichbleibender Schärfe zwischen 40° und 10° kontinuierlich verändern läßt.

### 6-Kanal-Fernsteuerung

Metrawatt entwickelte die hier benutzte Tonfrequenz-Fernsteueranlage aus den seit Jahren verwendeten Tonfrequenzmeßverfahren. Sie ist universell für alle Übertragungswege, wie durchgeschaltete oder ab-

geriegelte Fernsprechleitungen, Trägerfrequenzverbindungen aller Art oder – wie hier – Funkverbindungen, geeignet.

Bild 3 zeigt die Blockschaltung der Tonfrequenz-Steueranlage, die ihre Tonfrequenzausgangsspannung an eine von FGF gelieferte UKW-Sende- und Empfangseinrichtung abgibt. Die Oszillatoren (Bild 4) der Sendeeinrichtung geben dauernd eine Nullfrequenz ab, die auf der Empfangsseite keinen Befehl auslöst und nur zur Kontrolle des Übertragungskanal und des Eingangspiegels dient. Erst bei der Betätigung des Steuerknüppels werden die Frequenzen der einzelnen Oszillatoren mittels Gleichstrom-

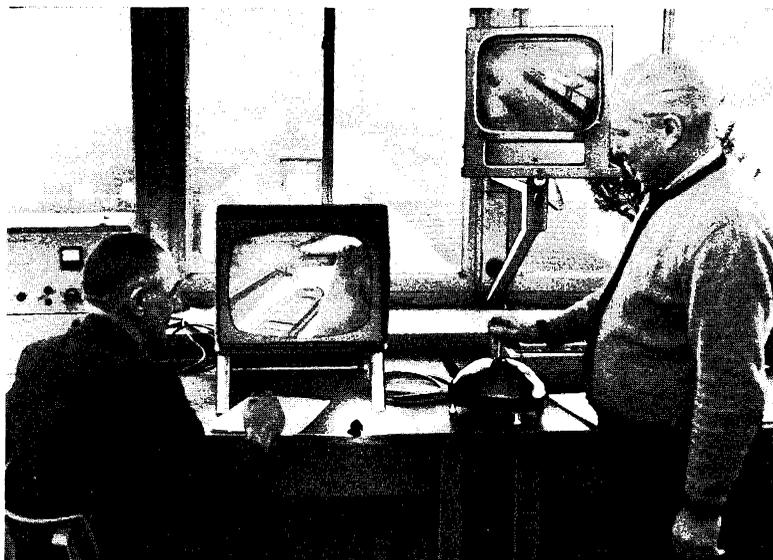


Bild 2. Überwachungsraum im Schleusenhaus an der Staustufe Offenbach. Zur beschriebenen Anlage gehören der linke Bildschirm und das Kommandogerät mit Steuerhebel

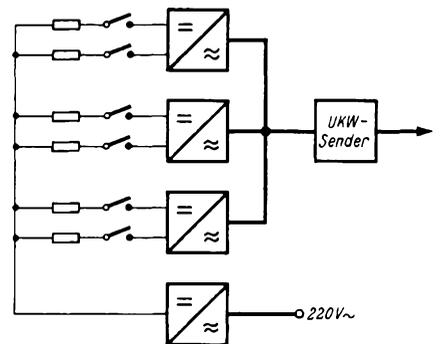


Bild 3. Blockschaltbild des Frequenzumsetzers (Tonfrequenz-Steueranlage)

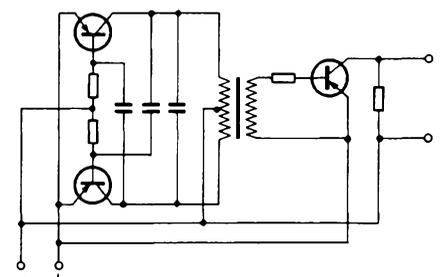


Bild 4. Vereinfachtes Schaltbild des Tonfrequenz-Gegentakt-Oszillators für eine Festfrequenz

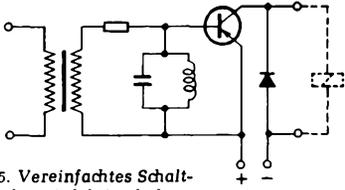


Bild 5. Vereinfachtes Schaltbild des Selektivschalters zum Auswählen einer Tonfrequenz auf der Empfängerseite (bei der Fernsehkamera an der Staustufe Mainkur) mit angedeutetem Folgerelais

steuerung auf die Signalfrequenz umgesetzt. Für die sechs Signalfrequenzen sind nur drei Oszillatoren nötig, da von den sechs Steuerbefehlen jeweils zwei sich gegenseitig ausschließen. Die drei benutzten Oszillatoren können also durch die Gleichstromsteuerung zur Abgabe von zwei Signalfrequenzen angeregt werden, mit denen die beiden sich ausschließenden Befehle Heben - Senken - Rechts drehen - Links drehen oder ähnlich ausgelöst werden.

Die Ausgangsleistung reicht zur Modulation des UKW-Senders vollkommen aus, so daß eine Verstärkung der Signale auf der Sendeseite nicht erforderlich ist.

Für die Empfangsschaltung ist ein gemeinsamer, volltransistorisierter Vorverstärker eingebaut. Die dort verwendeten Selektiv-Schalter (Bild 5) sind dabei so ausgelegt, daß sie durch geringe Schwankungen der Sendesignal-Frequenz innerhalb einer Frequenzverschiebung von  $\pm 5\%$  noch ansprechen. Mit den angeschlossenen Folgerelais wird die Weiterverarbeitung des Steuerbefehls zur unmittelbaren Beeinflussung der Steuereinrichtung für die drei Stellmotoren bewirkt.

Die gesamte Anlage ist, abgesehen von der hier weniger interessierenden Funkanlage, transistorisiert und besitzt mit Ausnahme des Schaltgerätes keine beweglichen Teile wie etwa Resonanzrelais usw.

Für die Stromversorgung sind Netzanschlußgeräte mit einer Spannung von 12 V vorgesehen. Bei der hier beschriebenen Anlage wird mit sechs Steuerbefehlen gearbeitet. Die drei Gegentaktozillatoren mit Stromversorgung finden in einem einfachen Gehäuse von der Größe eines Kleinsupers Platz.

#### FM-Richtfunkstrecke im 7000-MHz-Bereich

Die zur Übertragung des Bildsignals benutzte FGF-Richtfunkstrecke wurde der Fachöffentlichkeit u. a. während der Messe 1959 in Hannover bekannt, als mit ihrer Hilfe die Bildsignale von sechs an Verkehrsbrennpunkten aufgestellten Tekade-Fernsehkameras zur Überwachungszentrale der Polizei im Messehochhaus (Halle 12) übertragen wurden.

Die Anlage gemäß Bild 6 arbeitet zwischen 6825 und 7125 MHz (4-cm-Bereich) und überträgt frequenzmoduliert ein Videoband von  $30 \cdot 10^6$  Hz; der Video-Eingangs- und Ausgangspegel kann zwischen  $1,0 V_{SS}$  und  $3,0 V_{SS}$  an  $75 \Omega$  eingestellt werden. Mit dem Parabolspiegel von 120 cm Durchmesser läßt sich eine Funkfeldämpfung von 68 dB überwinden; das entspricht unter den üblichen Bedingungen (quasi-optische Verbindung, Freihalten der 1. Fresnel'schen Zone) einer Entfernung von etwa 35 km.

Der Parabolspiegel ist ein Flächenstrahler und wird über einen mit einer Blende verschlossenen Hohlrohrstrahler erregt; dieser wiederum wird über eine schwanenhalsartige Energieleitung gespeist. Der quadratische Querschnitt des Hohlleiters erlaubt wahlweise beide Polarisations Ebenen auszunutzen, so daß beim Aufstellen von mehreren Anlagen dieser Art an einem Punkt und deren Betrieb auf annähernd gleicher Frequenz keine Störungen zu erwarten sind.

Bild 7. Blick In den Sender der Richtfunkanlage FM TV/7000 mit Oszillatoreinheit und der zum Spiegel führenden Hohlleitung mit angekoppeltem Dioden-Wellenmesser

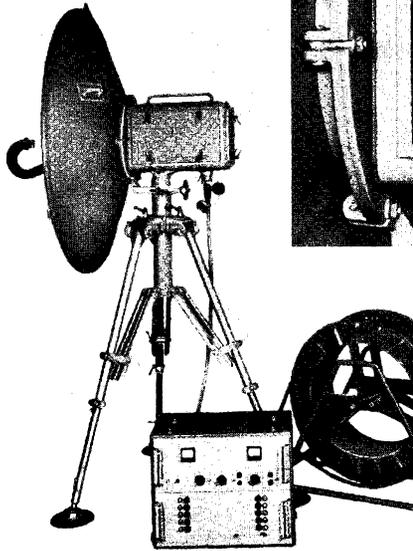
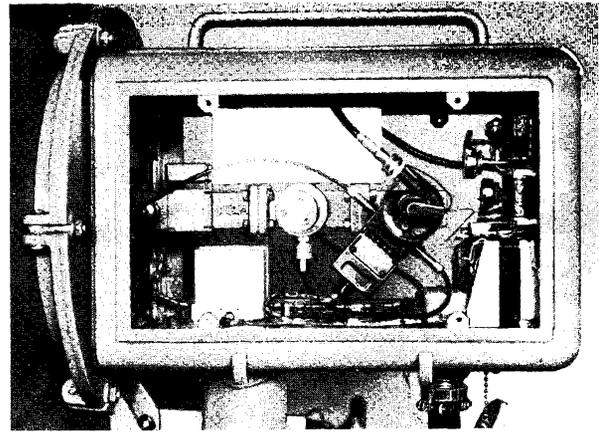


Bild 8. Ansicht der an der Staustufe Offenbach aufgestellten FGF-Richtfunk-Empfangsstelle FM TV/7000, bestehend aus dem Parabolspiegel und Stativ mit angebautelem Empfangsteil, abgesetztem Empfänger-Bedienungsgerät mit Zf-Hauptverstärker, Diskriminator, Video-Nachverstärker usw. und Kabeltrommel

Bild 7 gestattet den Blick in das Sendergehäuse. Hier ist ein Reflex-Klystron Typ 5976 als Oszillator mit einer Steckvorrichtung auf dem Hohlleiter befestigt. Die Frequenz läßt sich grob und fein einstellen; das Kriterium für die richtige Einstellung ist die maximale Hf-Ausgangsleistung ( $\sim 100$  mW). Die Frequenz- Ungenauigkeit wird mit  $\pm 2 \cdot 10^{-4}$  angegeben; der Frequenzhub beträgt 6 MHz. Aus Bild 8 ist die Blockschaltung sowohl des Senders als auch des zugehörigen Bedienungsgerätes erkennbar. Das Dämpfungsglied D hinter dem Videoeingang schwächt alle Video-Spannungen von mehr als  $0,75 V_{SS}$  auf diesen Wert ab. Darauf folgt ein Kabeldämpfungsentzerrer, um die unterschiedliche Kabellänge zwischen dem Bedienungsgerät und dem am Parabolspiegel angebautelem Sender auszugleichen; er ist in den Stufen 0, 10, 20, 30, 40, 50 und 60 m einstellbar. Fällt die Hf-Spannung im Sender aus, so wird dies unten am Bedienungsgerät optisch und akustisch gemeldet. Übrigens besteht zwischen beiden Stellen auch eine Sprechverbindung. Man muß nämlich stets davon ausgehen, daß sich der Parabolspiegel mit Sender auf einem Hausdach, auf der Spitze eines Turmes oder einer hohen Leiter befindet, während das Bedienungsgerät geschützt in einem Wagen oder einem Zimmer untergebracht ist.

Der Empfängerteil (Bild 9) arbeitet ebenfalls mit einem Reflexklystron vom

Typ 5976 als Oszillator; seine Frequenz ist gegenüber der des Senders um 70 MHz (gleich der erzeugten Zwischenfrequenz) versetzt und demzufolge zwischen 6755 und 7055 einstellbar. Hinter der Mischdiode folgt ein dreistufiger Zf-Vorverstärker mit geringem Rauschen. Bis hierher ist alles im Kasten hinter dem Parabolspiegel untergebracht. Von dort aus führt ein Steuer- und Verbindungskabel zum Empfänger-Bedienungsgerät, das mit einem Entzerrer und einem fünfstufigen Zf-Hauptverstärker beginnt. Letzterer bringt das Videosignal auf die nötige Höhe, so daß es in einer zweistufigen Begrenzerschaltung begrenzt und im Diskriminator demoduliert werden kann. Die Verstärkung dieses fünfstufigen Zf-Teiles liegt bei 75 dB. Vorgesehen sind ferner eine Nachstimmeneinrichtung für den Oszillator und eine Regelung der Verstärkung um 7...15 dB, so daß bei Schwundeinbrüchen die Verstärkung automatisch erhöht und der vorgegebene Begrenzerstromwert wieder erreicht wird. Der nachgeschaltete mehrstufige Videoverstärker bringt das Videosignal auf einen Ausgangswert von 1,0 bis  $3,0 V_{SS}$ .

Der Rauschfaktor des gesamten Empfängers wird mit  $\leq 13$  dB genannt und der videofrequente Störabstand mit 36 dB, bezogen auf die maximal zulässige Funkfeldämpfung von 68 dB. Das Videosignal ist zwischen 30 Hz und 4 MHz linear mit  $\pm 2\%$  und fällt bis 5 MHz um 3% ab.

Die gesamte Anlage darf zwischen  $-15^\circ C$  und  $+40^\circ C$  Umgebungstemperatur bei 70...80% relativer Luftfeuchtigkeit betrieben werden.

K. Tetzner

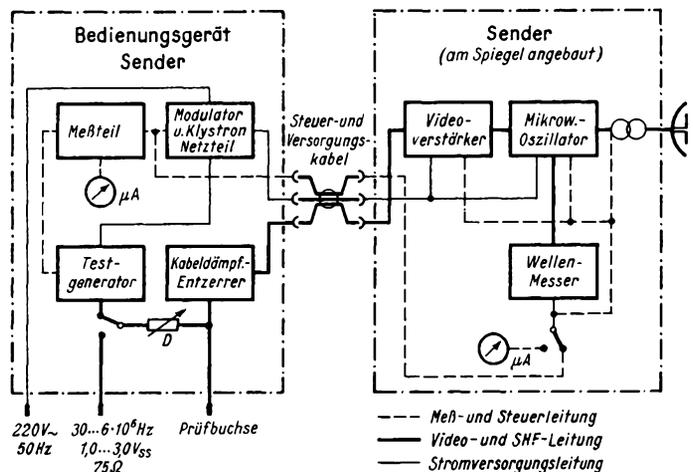


Bild 8. Blockschaltung des Senders mit abgesetztem aufzustellendem Bedienungsgerät

Niedriger Preis und sehr kräftige Signalstärken zeichnen diese Quarzkontrollschaltung aus. Das Gerät dient sowohl zur Empfänger- also auch zur Senderkontrolle. Es gibt auf sämtlichen Amateurkurzwellenbändern einen Eichpunkt am Bandanfang, also auf 3,5 - 7 - 14 - 21 - 28,000 (zusätzlich noch 28,875) MHz, und verhilft seinem Besitzer zu quarzgenauer Einhaltung der vorgeschriebenen Frequenzbereiche.

Die niedrigen Baukosten wurden durch Verwendung eines US-Surplus-Quarzes des Typs FT-241-A der Firma Coleman<sup>1)</sup> erreicht. Die starken Signale wurden in einer Quarzvervielfacherschaltung durch hochwertige abstimmbare Schwingkreise gewonnen, deren Ausgangsspannung mit Hilfe einer Germaniumdiode verzerrt wird. Diese Verzerrung bewirkt eine verstärkte Ausbildung von Harmonischen. Ein sehr kräftiges Quarzsignal ist wünschenswert, um es einwandfrei zu erkennen, und es ist von Vorteil, wenn es die oft sehr starken kommerziellen Sender am Bandanfang überdeckt. Die vielfach üblichen Eichquarzschaltungen ohne Resonanzkreis sind nicht in der Lage, so starke Signale bis 30 MHz hinauf zu erzeugen.

Die im Bild dargestellte Schaltung zeigt Ähnlichkeit mit dem Pierce-Oszillator, bei dem die dem Gitter abgewandte Seite des Quarzes geerdet ist. Leider schwingen aber Quarze des Typs FT-241-A nicht so leicht, deshalb wird hier über den Spannungsteiler C 4 und C 5 eine Rückkopplungsspannung zugeführt. Diese beiden Kapazitäten sind speziell für Langwellenquarze ausgelegt. Durch weiteres Verkleinern von C 5 wird die Rückkopplung vergrößert. Die angegebenen Größen sind brauchbare Mittelwerte, bei denen alle FT-241-A-Kristalle schwingen. Eine zu starke Rückkopplung ist in diesem Falle nicht erwünscht, denn hierdurch tritt Obertonbildung mit geringer Frequenzverwerfung auf.

Zum Erkennen des für alle Kurzwellenamateurbänder gleichen Bandanfangs wird ein Eichpunkt für 3500 kHz benötigt. Kristalle dieser Frequenz gelten als Amateur-Quarze und sind daher teurer. Billig sind hingegen 875-kHz-Quarze des Typs FT-241-A, die außerdem so frequenzgenau sind, daß sie als Eichquarze eingesetzt werden können. Ihre vierte Oberwelle beträgt genau 3500 kHz. Der Schwingkreis L 1/C 3 ist auf diese Frequenz abgestimmt. Ihm

<sup>1)</sup> Radio-Coleman, Frankfurt am Main, Münchener Straße 55

## Amateurbandbegrenzung durch Eichkontrollquarz

Ein nützliches Zusatzgerät für jeden Amateur-Kurzwellenempfänger

nachgeschaltet ist der Kreis L 2/C 7 mit Resonanz auf 7 MHz. Er ist nicht unbedingt erforderlich, doch wird durch ihn der Signalpegel auf den höheren Frequenzen bedeutend erhöht. Hierzu trägt ferner noch die im Ausgang liegende Kristalldiode D bei. Beide Schwingkreise sind als Bandfilter über den Kondensator C 6 gekoppelt, sie heben somit auch die dazwischenliegenden Frequenzen an, geben aber die größte Hochfrequenzausbeute auf den Amateurbändern.

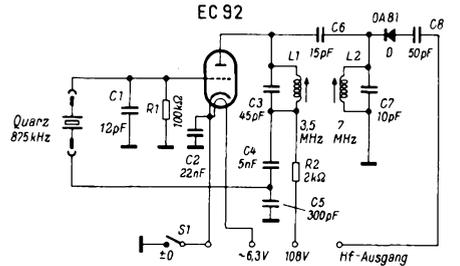
Auf allen Bändern ist am Anfang ein Signal der Stärke S 9 + hörbar, ebenso auch außerhalb der Bänder im 875-kHz-Abstand. Der Kondensator C 1 ist für Quarze des Typs FT-241-A nicht erforderlich. Er wurde eingefügt, damit auch schwer anschwingende höherfrequente Quarze des Typs FT-243 oszillieren. Dabei wurden verschiedene Quarze eingesetzt, die sich alle erregen und zwar bis 5 MHz. Wird der Kondensator C 5 noch etwas verkleinert, dann schwingen auch Quarze bis 7 MHz. Um nicht zu starke Rückkopplung zu erhalten, setze man dann auch den Wert von C 4 herab. Als passende Größen erwiesen sich 1000 pF für C 4 und 100 pF für C 5.

Diese Anordnung gibt zwar nicht die vielen Eichpunkte eines 100-kHz-Kristalles, sie läßt aber den jeweiligen Bandanfang sicher erkennen. Genau besehen sind 100-kHz-Eichpunkte für den Amateurbetrieb auch gar nicht notwendig. Praktisch ist es doch so, daß beispielsweise Empfänger einmal geeicht werden und dazu bedient man sich eines Frequenzmessers. Die fortschreitende Alterung eines Gerätes läßt von Zeit zu Zeit eine Korrektur der Oszillatorfrequenz notwendig werden. Diese wird dann nach einem Eichpunkt - hier nach dem Bandbegrenzerquarz - berichtigt. Im übrigen ändert sich nichts an der Skala des Empfängers, so daß weitere Eichpunkte nicht erforderlich sind.

Für diejenigen Funkamateure, die in Telegrafie arbeiten (die Telegrafie-Bereiche liegen jeweils am Bandanfang), gesellt sich als weiterer Vorteil dazu, daß sie bei einge-

schaltetem Kontrollquarz genau den Bandanfang fixieren können. Gerade unmittelbar am Bandanfang sind häufig einige Kilohertz vom Amateurfunkverkehr unbelegt und hier läßt sich daher ein ungestörter Funkverkehr durchführen (Hinweis: Die ersten 10 kHz jeden Bandes sollen für den Übersee-Weitverkehr (= DX) freigehalten werden).

Weitere Eichpunkte kann man durch Auswechseln des Quarzes erhalten. Anstelle des 875-kHz-Quarzes läßt sich ebensogut ein solcher auf der halben Frequenz, nämlich 437,5 kHz, verwenden; er gibt dann einen weiteren Eichpunkt 437,5 kHz über jeden Bandanfang und ebenso unterhalb. Ein Quarz der Frequenz 1005 kHz (Typ FT-243) gibt beispielsweise innerhalb der Amateurbänder folgende Eichpunkte: 7035,



Eichkontrollschaltung für Amateurstationen. Spezialteile: Quarz Qu = Typ FT-241-A 875 kHz;

je auf einem Trolitulsplulenkörper mit Hf-Eisenkern, Typ 7 x 30 mm, Fa. Mayer.

Sämtliche Kondensatoren unter 1 nF in Keramikausführung

14 070, 21 105, 28 140, 29 145 kHz (Hinweis: Während man die Frequenz von Kurzwellenquarzen mit Amateurmitteln herabsetzen kann, läßt sich diese Methode bei Langwellenquarzen nicht durchführen; es ist also nicht möglich, den 1005-kHz-Kristall auf 1000 kHz abzuändern).

Aufbaumäßig bietet das Kontrollgerät keine Schwierigkeiten, es läßt sich wohl meist noch nachträglich im vorhandenen Stationsempfänger unterbringen. Entsprechend seinem Bestimmungszweck wird es nur für Eichungen beziehungsweise Kontrollen eingeschaltet. Um mit einem einpoligen Schalter auszukommen, wird die für Heizung und Anodenspannung gemeinsame Minusleitung geschaltet. Wer einen zweipoligen Schalter zur Verfügung hat, kann noch den Ausgang abschalten.

Dem Mustergerät wurde eine stabilisierte Anodenspannung von 108 V zugeführt. Die Anodenstromaufnahme der Röhre EC 92 beträgt 2,7 mA, der Heizstrombedarf 150 mA bei 6,3 V. Diese geringen Ströme lassen sich dem Netzteil des Stationsempfängers entnehmen, so daß kein eigenes Netzgerät erforderlich wird.

Die Spulen wurden auf Mayr-Splulenkörper gewickelt und nach dem Vorabgleich durch Eintauchen in flüssiges Bienenwachs festgelegt. Der Vorabgleich wird mit dem Griddipmeter durch Eindrehen des Hf-Eisenkernes vorgenommen. Der Feinab-

Zum Aufsatz „Drahtlose Fernsehüberwachung einer Flußschleuse“

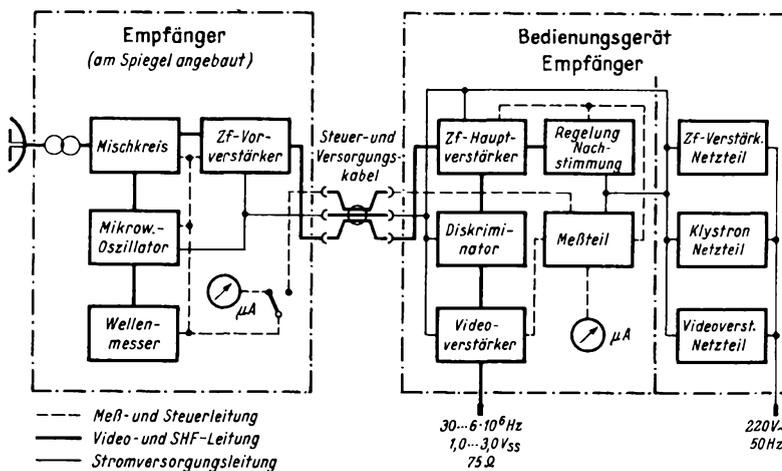


Bild 9. Blockschaltung des am Spiegel angebaute Empfängers und des über Kabel anzuschließenden Bedienungsgerätes mit dem Zf-Hauptverstärker nach Bild 6

gleich kann zwar durch Messen der Anodenstromresonanz erfolgen, besser aber durch Abstimmen auf maximalen S-Meter-Ausschlag des Stationsempfängers, beobachtet auf 28,000 MHz. Wem kein Griddipmeter zur Verfügung steht, der kann sich auch auf die angegebenen Spulendaten verlassen; die maximale Leistung wird freilich erst durch genaue Abstimmung erzielt.

Die Ausgaben für Quarz (3 DM), Röhre (1.75 DM) und Germaniumdiode (1.45 DM), betragen zusammen 6.20 DM; die übrigen Kleinteile waren vorhanden. Dieser geringe Aufwand macht sich wirklich bezahlt und wer einmal den Vorteil der Bandbegrenzung durch Kontrollquarz kennengelernt hat, möchte ihn nicht mehr missen. Außerdem erfüllt das Zusatzgerät eine wichtige Forderung des Amateurfunkgesetzes, nämlich die der genauen Kontrolle der Amateurfrequenzen.

### 10-Kanal-Fernsteueranlage

Nach dem Prinzip der in der FUNKSCHAU 1960, Heft 5, Seite 107, beschriebenen Schaltung arbeiten die 10-Kanal-Fernsteueranlagen Bellaphon 10 und Polyton 10 der Firma Johannes Graupner, Kirchheim/Teck. Der Sender Bellaphon (Bild 1) besitzt zwei Steuerknüppel und vier Drucktasten. Der Hauptknüppel steuert vier Kanäle, und zwar bei Flugmodellen im allgemeinen das Quer- und Höhenruder. Der kleinere Knüppel hat zwei Funktionen, beispielsweise zur Betätigung des Seitenruders. Die Drucktasten können die Motordrossel, Radbremsen, eine Fallschirmabwurfvorrichtung und ähnliches betätigen. Mit dieser Anlage ist es demnach möglich, die drei Ruder gleichzeitig zu betätigen, ähnlich wie es der Flugzeugführer mit seinem Steuerknüppel tut.

Der Empfänger (Bild 2) ist bruchsicher eingegossen und mechanisch äußerst unempfindlich, er wird mit zehn Gruner-Relais Typ 957 ausgerüstet. Infolge des geringen Stromverbrauches des Empfängers kann man kleine Stromquellen verwenden und erreicht somit ein geringes Gewicht für die gesamte Empfangsanlage. Dies ermöglicht den Bau von sehr kleinen oder sehr leichten Modellen. Der Preis des Senders beträgt 400 DM, der des zugehörigen Empfängers 540 DM.

Für diese Empfangsanlage geeignet ist die elektromotorische Mehrkanal-Rudermaschine Bellamatic (Bild 3). Sie enthält einen Präzisionsmotor mit eingebautem Untersetzungsgetriebe von 60:1. Der hohe Wirkungsgrad des Motors (20...80% ohne Ge-

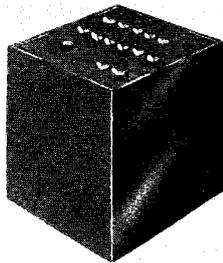


Bild 2. Der vollständig gekapselte 10-Kanal-Empfänger für Fernsteueranlagen

triebe), die spezielle Bauart mit fünfteiligem Silberkollektor, Golddrahtbürsten und einer speziellen Wickelart, ferner die sehr geringe Stromaufnahme und die besonders günstigen Anlaufeigenschaften (er läuft bereits bei 0,05 V an) geben der Rudermaschine günstige Eigenschaften. Eine besondere Schaltung verhindert das Weiterlaufen in den Endstellungen und somit die Überbeanspruchung der beweglichen Motorteile. Durch eine Steuerscheibe wird über einen Kontaktsatz beim Endausschlag der Strom abgeschaltet und der Motor durch Kurzschließen elektrisch gebremst. Durch Verwendung des in den Bellaphon-10-Kanal-Sender eingebauten Proportionalgebers kann außer dem vollen Ruderausschlag jede Zwischenstellung des Ruders eingestellt und beibehalten werden. Der Preis dieser Rudermaschine beträgt 36 DM.

### Neues Zubehör zur Metz-Mecatron-Funkfernsteuerung

Zu dem in der FUNKSCHAU 1959, Heft 24, Seite 583, beschriebenen Fernsteuergerät Metz-Mecatron sind verschiedene Ergänzungsgeräte herausgekommen, die die Anlage noch vielseitiger und besser bedienbar machen.

Bild 1 zeigt die Steuertaste Typ 190/6 für den Dreikanalsender. Diese Taste besteht aus bruchfestem Kunststoff mit drei farbig gekennzeichneten Druckknöpfen (grün, gelb, rot) für die drei Tonkanäle des Senders. Kontaktsichere Mikroschalter an den Tasten ergeben eine hohe Betriebssicherheit. Der handliche Griff an dem 2 m langen Zuführungskabel ermöglicht es, den Sender in jeder Körperhaltung sicher zu tasten und dabei stets das Flugmodell im Auge zu behalten.

Der Dreikanal-Empfänger-Zusatz Bild 2 enthält eine Transistor-Vorverstärkerstufe und zwei zusätzliche Tonfilter und Relaisstufen, von denen die eine auf den Tonkanal gelb und die andere auf den Tonkanal rot anspricht. Das Gerät erweitert damit den Mecatron-Empfänger zu einem Dreikanal-Empfänger. Die beiden Zusatzkanäle rot und gelb sind für hohe Schaltfrequenzen gebaut und damit auch für den Anschluß einer Flattersteuerung geeignet. Der Empfänger-Zusatz kann entweder getrennt neben dem Mecatron-Empfänger ein-

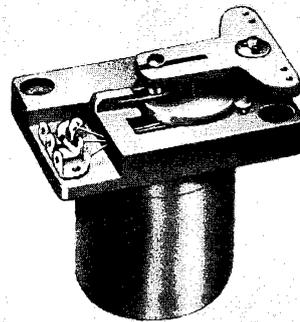


Bild 3. Rudermaschine Bellamatic

gebaut oder mit zwei Schrauben direkt daran befestigt werden. Mit dem Dreikanalsender-Zusatz und diesem Empfänger-Zusatz erhält man eine vollständige Einrichtung, mit der nacheinander drei verschiedene Organe, beispielsweise das Seitenruder, das Höhenruder und die Motordrosselung, betätigt werden können.

Zum Abstimmen und Überprüfen des Empfängers dient eine weitere praktische Neuerung, der Horchempfänger-Zusatz 190/8 (Bild 3). Er wird mit einer siebenpoligen Steckfassung an den Empfänger angesteckt und mit einem Kopfhörer versehen. Zum Abstimmen und Überprüfen des Empfängers wird der Sender durch einen Helfer bedient, dann entfernt man sich mit dem Modell mit eingestecktem Horchempfänger-Zusatz vom Sender und dreht mit dem Abstimmerschraubenzieher den Abstimmern des Empfängers auf lautesten Pfeifton im Kopfhörer. Um besonders große Reichweiten zu erzielen, wiederholt man diese Abstimmung in immer größerer Entfernung. Weiter kann man mit dem Horchempfänger-Zusatz auch kurz vor dem Flug durch Abhören feststellen, ob evtl. ein Störsender auf der eigenen Frequenz arbeitet. Ferner kann man bei Wettbewerben damit die Steuersignale anderer Teilnehmer während ihres Fluges beobachten. Um diese Signale einem größeren Kreis von Interessenten hörbar zu machen, verwendet man anstelle des Kopfhörers einen Reiseempfänger und schließt den Horchempfänger-Zusatz an dessen Tonabnehmerbuchsen an. Die Signale werden dann verstärkt über den Lautsprecher wiedergegeben.

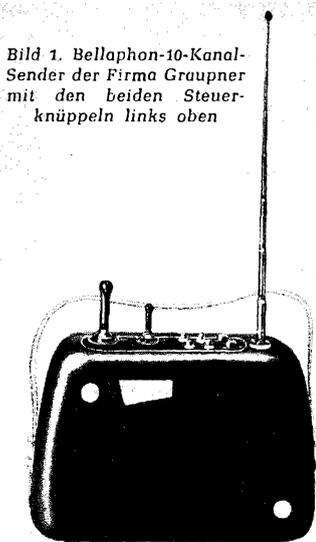


Bild 1. Bellaphon-10-Kanal-Sender der Firma Graupner mit den beiden Steuerknüppeln links oben

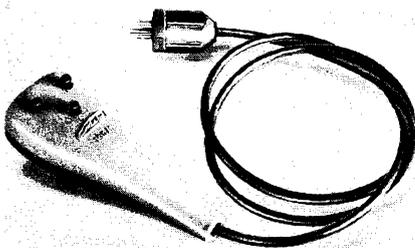


Bild 1. Steuertaste für den Dreikanalsender

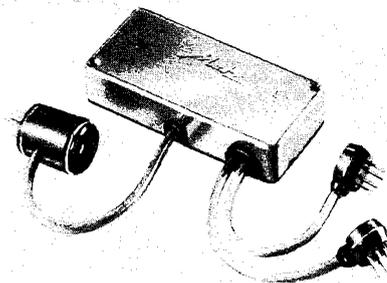


Bild 2. Dreikanal-Empfänger-Zusatz

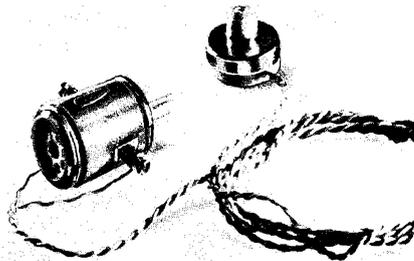


Bild 3. Horchempfänger-Zusatz zum Abstimmen der Funkfernsteuer-Empfänger

Mit der wachsenden Produktion von Fernsehempfängern steigt zwangsläufig die Anzahl der Reparaturgeräte. Es ist deshalb für den Service wichtig, ein Prüfgerät zu haben, mit dem unabhängig von der Betriebszeit des Fernsehenders alle Funktionen im Durchlaßbereich eines Fernsehempfängers überprüft werden können. Außerdem müssen die wichtigsten Justierarbeiten, wie Einstellen von Amplitude, Geometrie und Linearität, am Bildschirm durchführbar sein. Ein solches Meßgerät, das gewissermaßen den Werkstatt-Fernseher darstellt, bringt Grundig unter der Bezeichnung Bildmustergenerator SG 3 neu heraus. Bild 1 zeigt die Frontplatte dieses Generators.

**Aufbau**

Das Gerät liefert ein vereinfachtes Video-Signal mit vertikalen bzw. horizontalen Balken oder mit einem Schachbrettmuster als Bildinhalt.

Das Bildmustersignal wird mit den Zeilen- und Bildaustastungen gemischt. Diesem Bild-Austast(BA)Signal werden dann noch die Synchronimpulse überlagert. Die Zeilenimpulse sind aus dem freilaufenden Zeilengenerator, die Bildimpulse dagegen aus einem netzgekoppelten Sperrschwinger abgeleitet. Daher arbeitet der Bildmuster-generator ohne Zeilensprung.

Abweichend von der CCIR-Norm weist der Bildimpuls keine Vor- und Nachtrabanten auf. Er ist durch einen einzigen Impuls mit einer Breite von 2 1/2 bis 3 Zeilen ersetzt worden; doch wird dadurch der Anwendungsbereich des Gerätes in der Praxis nicht beeinträchtigt. Dagegen entsprechen der Bildaustast-, der Zeilenaustast- und der Zeilensynchronimpuls der Norm.

Das Video-Signal kann auch über einen Katodenfolger dem Gerät entnommen werden, wobei wahlweise ein Positiv- oder Negativ-Signal zur Überprüfung eines Fernsehempfängers zur Verfügung steht. Die Qualitäts-Beurteilung eines Fernsehgerätes erfordert eine Überprüfung des Übertragungsbereiches über alle Stufen. Deshalb wird ein umschaltbarer VHF-Oszillator, dessen Festfrequenzen den Fernseh-Kanälen 2 bis 11 entsprechen, mit dem Video-Signal moduliert. Die gewählte Zweiseitenband-Modulation genügt den Erfordernissen, da durch die Selektivität des Fernsehgerätes eine ausreichende Unterdrückung des nichtbenötigten zweiten Seitenbandes gewährleistet ist.

Ein temperaturstabilisierter 5,5-MHz-Oszillator dient als Zwischenträger für die Tonfrequenz. Er wird mit 800 Hz frequenzmoduliert, und seine Spannung wird zusammen mit dem Videosignal auf die gemeinsame Mischstufe gegeben. Die Bild- und Tonträger liegen damit automatisch im vorgeschriebenen Abstand von 5,5 MHz. Die einstellbare Hf-Ausgangsspannung führt an eine koaxiale Buchse, von der sie über einen Symmetrier-Übertrager auf den zu untersuchenden Empfänger gegeben wird.

Mit der Einführung eines zweiten Fernsehprogramms ist es erforderlich, die Fernsehgeräte auch in den Bändern IV und V zu überprüfen. Der Träger eines kontinuierlich abstimmbaren UHF-Oszillators wird deshalb mit dem bereits modulierten VHF-Signal gemischt, wobei das gewünschte Mischprodukt über eine selektive Verstärkerstufe an den UHF-Ausgang gelangt.

**Wirkungsweise**

(hierzu Gesamtschaltung auf Seite 241)

**1. Impulsteil**

Der Zeilenoszillator ist mit dem Triodensystem der Röhre 1a in ECO-Schaltung

aufgebaut. Ein temperaturstabilisierter Schwingkreis läßt sich durch Variation der Spuleninduktivität L 1 auf die Horizontalfrequenz von 15 625 Hz abstimmen.

Die Impulsspannung der Röhre R0 1a stößt den Resonanzkreis mit der Spule L 2 zu Eigenschwingungen an. Die nichtbenötigte negative Halbwellen wird mit Hilfe der Diode D 1 unterdrückt. Die positive Halbwellen wird in den Gitterkreis der Röhre R0 1b transformiert und mit Diode D 2 vorgegrenzt. Im Pentodensystem erfolgt die weitere Begrenzung. Der an der Anode ent-

chronisierung mit der Netzfrequenz wird im Gitterkreis in einem Teil des Ladekondensators durchgeführt. Mit dem 200-kΩ-Trimpotentiometer ist die Entladezeitkonstante des Generators einzustellen.

Als Rückkopplungsanode dient das Schirmgitter der Röhre R0 3b. Am Anodenwiderstand selbst entsteht ein negativer Impuls, der einmal zum Gitter g3 der Synchronimpuls-Mischstufe (Röhre R0 4a) geführt wird, und der andererseits über die Diode D 6 rückwirkungsfrei den Horizontal-Balkengenerator (Röhre R0 8) synchronisiert und austastet.

Die Bild-Austastimpulse werden vom 10-kΩ-Schirmgitterwiderstand des Sperrschwingers (R0 3b) abgenommen und durch Begrenzung in der Röhre R0 7a auf ihre normenmäßige Breite gebracht. Der am Anodenwiderstand der Bildaustast-Mischstufe entstehende positive Bildaustastimpuls wird hier dem bereits mit den Zeilenimpulsen versehenen Bildsignal überlagert. Bei der Überlagerung liegt der Bildaustastimpuls über dem Signalgemisch, er wird mit der Diode D 5 abgeschnitten. Die dabei entstandene Impuls-Lücke entspricht der Bildaustastung des Videosignals.



Bild 1. Grundig-Bildmustergenerator SG 3

stehende Zeilensynchronimpuls synchronisiert den vertikalen Balkengenerator mit der Doppeltriode R0 2 und tastet ihn gleichzeitig aus. Ein zweiter, vom Schirmgitter der Röhre R0 1b abgenommener Impuls führt zur Mischstufe mit der Röhre 4a für die horizontalen und vertikalen Synchronisierimpulse.

Der Zeilenaustastimpuls wird von der Oszillatoranode (R0 1a) auf das Gitter g3 der Bildaustast-Mischstufe ausgekoppelt und unter gleichzeitiger Begrenzung für die Austastung des Bildinhalts verwendet.

Die Vertikalfrequenz von 50 Hz wird im Sperrschwinger (R0 3b) erzeugt. Die Syn-

**2. Bildteil**

Die Bildsignale werden in den beiden gleichartig aufgebauten Multivibratoren mit den Röhren R0 2 und R0 8 erzeugt. Der Vertikalbalkengenerator (R0 2) liefert dabei in bekannter Weise eine Mäanderspannung, deren Folgefrequenz mit dem 50-kΩ-Drehwiderstand zwischen 78 kHz (3 1/2 Balken) und 156 kHz (10 Balken) variiert werden kann. Mit dem 200-kΩ-Trimpotentiometer läßt sich die minimale vertikale Balkenzahl einstellen. Das Tastverhältnis von 1:1 wird mit dem 1-kΩ-Symmetrierwiderstand einjustiert. Um ein Weglaufen der Vertikalbalkenzahl bei langsamen Netzspannungsschwankungen zu verhindern, liegt parallel zum oberen Zweig des Gitterspannungsteilers ein Varistor V 1 als Kompensations-

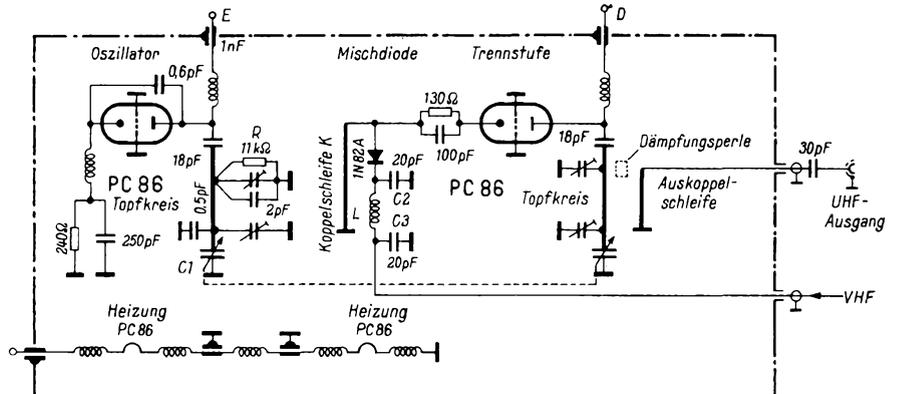


Bild 2. UHF-Teil für Bildmustergenerator SG 3

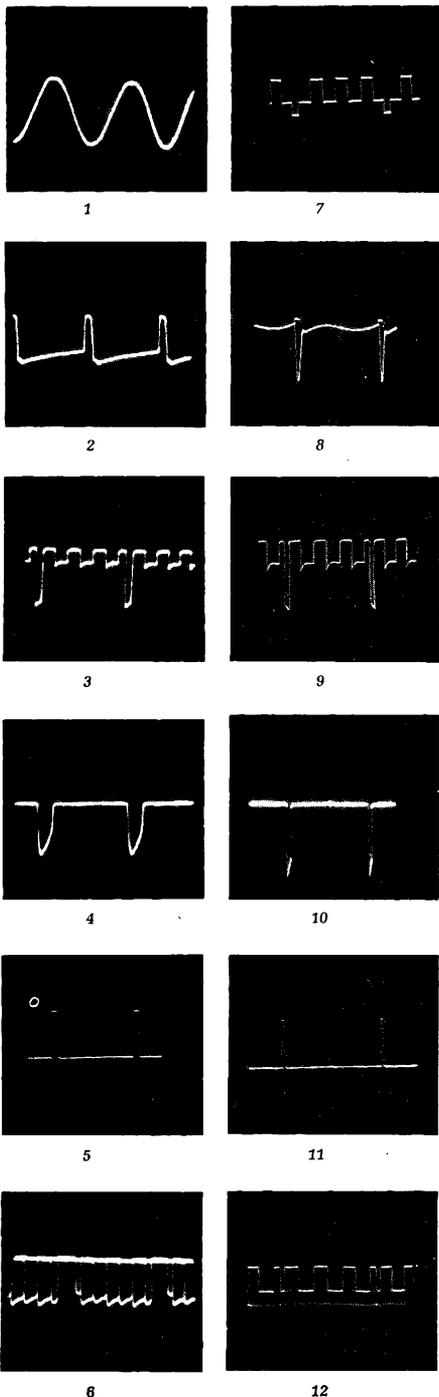


Bild 3. Eine Auswahl an Oszillogrammen

- 1 Sinuskurve des Zeilenoszillators
- 2 Zeilenimpulse am Stoßkreis L 2 – 4,7 nF abgenommen
- 3 Mäander des Vertikalbalkengenerators synchronisiert mit den Zeilenimpulsen
- 4 Zeilenaustastimpulse am Gitter 3 der Begrenzerstufe Röhre 7b
- 5 Die bereits abgekopten Zeilenimpulse an der Anode der Synchronimpuls-Mischstufe Röhre 4a
- 6 Signal des Schachbrettmusters mit Austastlücke nach der Zeilenfrequenz aufgelöst
- 7 Positives BAS-Signal am Video-Ausgang (eingestellt auf drei vertikale Balken)
- 8 Impulse am Gitter 1 des Bild-Sperrschwingers (Röhre 3b)
- 9 Mäander des Horizontalbalkengenerators synchronisiert mit den Bildimpulsen
- 10 Bildaustastimpulse am Gitter 1 der Begrenzer- und Umkehrstufe Röhre 7a
- 11 Synchronimpulse an der Mischstufenanode Röhre 4a
- 12 Positives Video-Signal am Ausgang nach der Bildfrequenz aufgelöst (drei horizontale Balken eingestellt)

glied. Kurze Netzspannungsstöße werden durch das RC-Siebglied  $8 \mu\text{F} - 33 \text{k}\Omega$  aufgefangen.

Die Schwarz-Weiß-Sprünge des Horizontalbalken-Multivibrators (Röhre 8) können von  $2\frac{1}{2}$  Balken (125 Hz) bis 8 Balken (400 Hz) eingestellt werden. Die Symmetrierung der Rechtecke erfolgt mit dem einstellbaren Anodenwiderstand des rechten Multivibratorzweiges. Dadurch ist es möglich, aus dem anderen Anodenwiderstand ( $10 \text{k}\Omega$ ) ein Signal konstanter Amplitude abzunehmen.

Das Schachbrettmuster entsteht durch gegenseitige Austastung zweier um  $180^\circ$  phasenverschobener Horizontal- und Vertikal-Signalgemische in einer Gegentakt-Diodenschaltung. Die Umschaltung der Dioden erfolgt dabei im Takt der horizontalen Schwarz-Weiß-Sprünge.

Das horizontale Mäandersignal wird zunächst aus Entkopplungsgründen der Röhre Röhre 3a zugeführt. An Katode und Anode dieser Röhre steht es gegenphasig zur Verfügung. Das von den Röhren Röhre 2a und 2b kommende vertikale Mäandersignal wird über Trennwiderstände mit den Signalen der Röhre Röhre 3a additiv gemischt. Die beiden Dioden D 3 und D 4 sind nur für die positiven Signalanteile leitend, so daß diese Anteile im Diodenmittelpunkt wieder zusammengemischt werden können. Durch die jeweilige Gegenphasigkeit von  $180^\circ$  der Horizontal- und Vertikalbalkensignale ist gewährleistet, daß ein Schachbrettsignal entsteht.

Das gewünschte Bildmuster wird durch das Drucktastenaggregat gewählt. Ist das vertikale oder horizontale Balkenmuster im Betrieb, so wird der jeweils nicht benötigte Multivibrator sowie der Diodenzweig D 4 abgeschaltet.

In der Bildaustast-Mischstufe (Hexode Röhre 7) werden die Bildsignale verstärkt. Gleichzeitig wird am Gitter 3 dieser Röhre die Zeilen-Austastung vorgenommen. Das an der Diodenanode D 5 stehende fertig ausgestastete Bildsignal wird der Pentode Röhre 6 zugeführt und hier beidseitig begrenzt. Das in der Röhre Röhre 4a entstehende Synchrongemisch wird in der Hexode der Röhre Röhre 7 begrenzt und in die richtige Phasenlage zum Bildsignal gebracht. Im Anodenkreis der Röhren Röhre 4b und 6 erfolgt die Addition des Bildaustast-Signales mit den Synchronimpulsen. Der Anteil der Synchronimpulse am Bildaustast-Signal kann mit dem  $300\text{-}\Omega$ -Widerstand variiert werden.

Damit bietet sich die Möglichkeit, die Synchronisations-Eigenschaften der Fernsehgeräte zu kontrollieren.

Der als Katodenfolger geschalteten Röhre Röhre 5a kann für den direkten Videoausgang ein positives oder negatives Videosignal zugeführt werden. Die Wahl der Polarität erfolgt durch eine Drucktaste. Das positive Signal wird an der Anode der Röhre Röhre 6a und das negative an der Anode der Röhre Röhre 5b abgenommen. An der Katode der Röhre Röhre 5b steht das Bildaustast-Signal in richtiger Polarität für die Negativmodulation des Hf-Teiles zur Verfügung.

### 3. VHF-Teil

Zum Aufbau des Hf-Teiles wurde eine kommerzielle Ausführung des Grundig-Diskus-Tuners verwendet. Der VHF-Oszillator ist mit einem Triodensystem der Röhre ECC 85 (Röhre 101a) in kapazitiver Dreipunktschaltung aufgebaut. Die Wahl der einzelnen Fernseh-Kanäle erfolgt durch Umschalten einer Kontaktscheibe, auf der die Kreisspulen liegen. Auf eine Feinabstimmung der Oszillator-Frequenz wurde bewußt verzichtet. Es bietet sich damit die Möglichkeit, die einzelnen Kanäle der Fernsehempfänger auf

die Sollfrequenz abzugleichen. Großer Wert mußte auf gute Langzeit-Frequenzkonstanz des Oszillators gelegt werden. Geeignete Dimensionierung der einzelnen Spulen und Kreiskapazitäten sowie Temperaturkompensation halten den Frequenzfehler unter  $1\frac{1}{100}\%$ .

Der Hf-Träger für die Modulationsstufe (Röhre 101) wird aus der Katode der Oszillatordöhre ausgekoppelt. Das dem Bildteil entnommene Videosignal steuert über eine Begrenzerstufe (Röhre 102a) das Gitter 1 (Röhre 101b) der Modulationsröhre an. Die Korrekturmöglichkeit mit dem  $1\text{-k}\Omega$ -Trimmwiderstand am Eingang der Begrenzerstufe gewährleistet, daß der modulierte Hf-Träger das geforderte Impuls/Signal-Verhältnis enthält.

Eine entsprechende Wahl des Arbeitspunktes der Röhre Röhre 101b sorgt für eine möglichst lineare Modulationskennlinie. Der  $15\text{-pF}$ -Gitterkondensator stellt für den VHF-Träger einen Kurzschluß dar.

Der modulierte Bildträger wird an der Anode abgenommen. Ein  $60\text{-}\Omega$ -Hf-Spannungsteiler schließt den Sender-Ausgang ab und gestattet eine Abschwächung des Hf-Signals um ca. 70 dB. Die maximale Ausgangsspannung beträgt rund 30 mV.

Der in induktiver Dreipunktschaltung schwingende Tongenerator mit der Triode Röhre 6 moduliert den frequenzkonstant aufgebauten  $5,5\text{-MHz}$ -Oszillator (Röhre 102b). Die beiden im Gegentakt geschalteten von der Tonfrequenz gesteuerten Dioden D 7 und D 8 bewirken wechselseitig eine induktive und kapazitive Verstimmung des Oszillatorkreises. Die hier verwendete neue Modulationschaltung gewährleistet einen sehr geringen Amplitudengang des frequenzmodulierten  $5,5\text{-MHz}$ -Zwischenträgers.

Ausgekoppelt wird aus der Katode über ein  $\pi$ -Filter, das die im Fernseh-Bereich liegenden Oberwellen, des Oszillators unterdrückt. Über einen  $8\text{-pF}$ -Kondensator gelangt das Signal an die Modulationsstufe. Am VHF-Ausgang sind somit gleichzeitig Bild- und Tonträger im Abstand von  $\pm 5,5 \text{ MHz}$  vorhanden. Das untere Seitenband gelangt mit auf den Ausgang. Es wird jedoch vom Empfänger unterdrückt und stört nicht.

Der Ton kann z. B. zur Untersuchung des Intercarrierbrumms abgeschaltet werden.

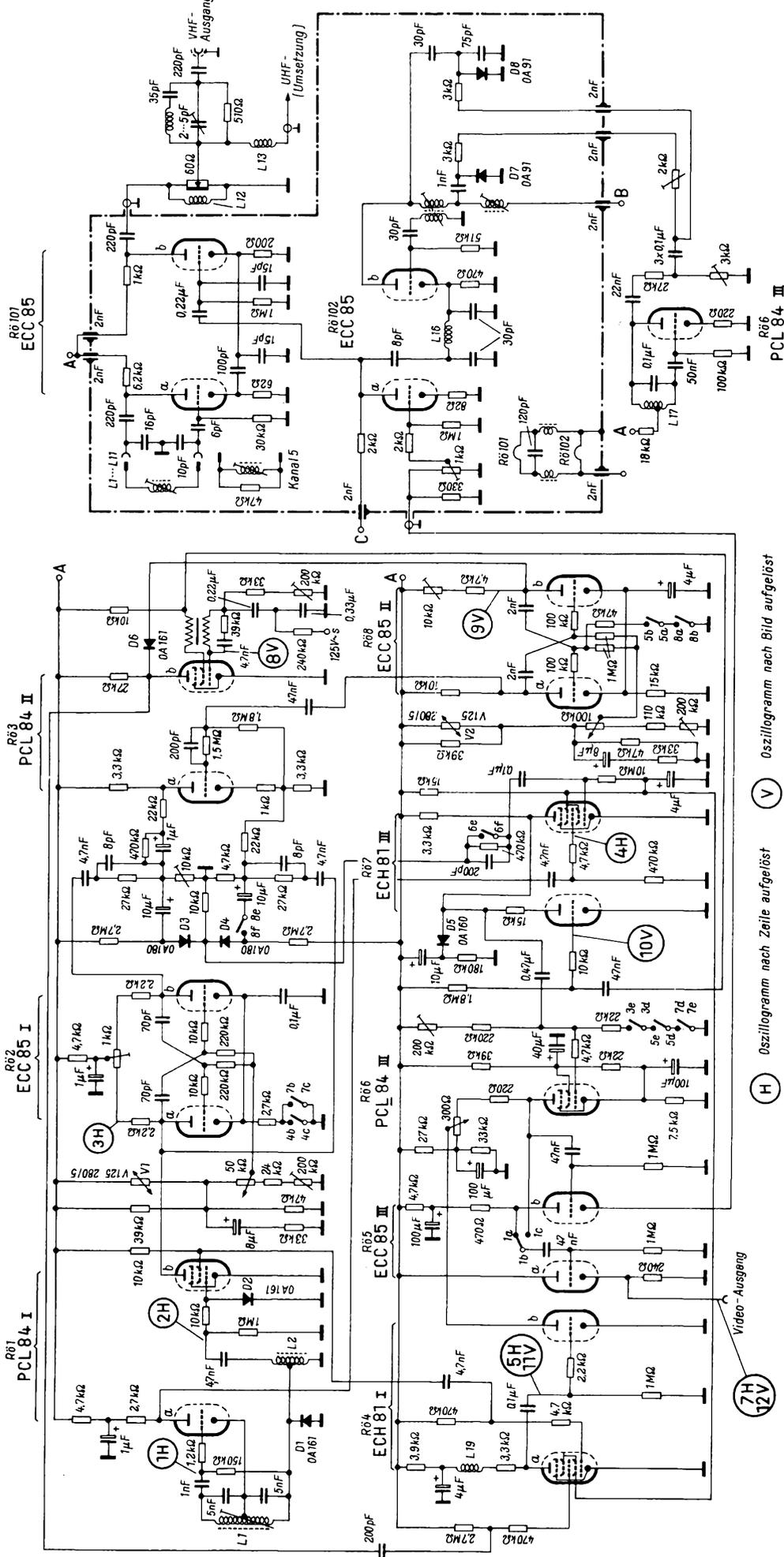
Alle in den VHF-Tuner führenden Leitungen wurden sorgfältig abgeblockt, um die Störausstrahlung des Meßgerätes gering zu halten.

### 4. UHF-Teil

Der Übergang auf UHF erfolgt im VHF-Tuner durch Weiterschalten des Kanalwählers auf Stellung UHF. Hier wird die Frequenz  $55,25 \text{ MHz}$  (Kanal 3) erzeugt und wie bereits beschrieben mit Bild und Ton moduliert. Die Abnahme dieses Signales erfolgt nach dem VHF-Abschwächer; es wird einem UHF-Tuner zugeführt, wo es in das Band IV und V umgesetzt wird.

Vorteilhaft ist, daß die Amplitude des UHF-Signales am VHF-Spannungsteiler eingestellt werden kann. Bei der Entwicklung des UHF-Teiles (Bild 2) wurde auf ein bereits vorhandenes Gehäuse der Firma NSF zurückgegriffen, das den speziellen Forderungen gemäß umkonstruiert wurde. Ein mit der Röhre PC 86 bestückter Oszillator überstreicht den Bereich von  $415\text{...}735 \text{ MHz}$ . Die Energie wird aus dem in Leitungstechnik ausgeführten Anodenkreis induktiv ausgekoppelt. Form und Anordnung der Koppelschleife K sind so beschaffen, daß die Mischdiode über den ganzen Bereich mit annähernd konstantem Strom und maximaler Mischverstärkung arbeitet. Zur Kon-

Schluß des Textes Seite 241 rechts



Die Bezeichnungen 1 H, 2 H, 8 V usw. gehören zu den entsprechenden Oszillogrammen in Bild 3 auf Seite 240

Oszillogramm nach Zeile aufgelöst (H) Oszillogramm nach Bild aufgelöst (V)

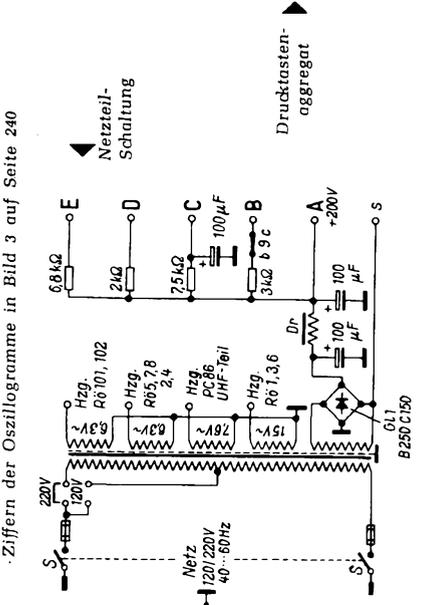
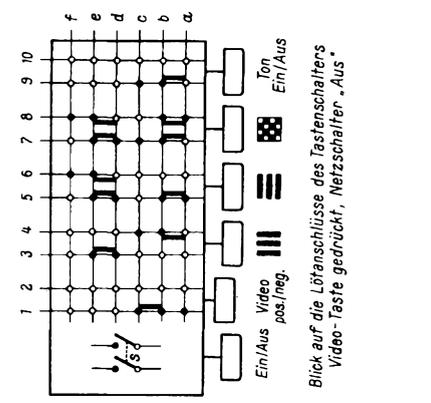
Schluß des Textes von Seite 240

stanthaltung der Oszillatorspannung am unteren Bereiche wurde ein Widerstand R in Anodennähe angebracht. Da das Spannungsmaximum beim Abstimmen des Leitungskreises zum Leitungsende, d. h. zum Kondensator C 1, hin wandert, erfolgt keine Bedämpfung der hohen Frequenzen.

Das modulierte VHF-Signal wird über ein  $\pi$ -Filter L - C 3 - L - C 2 der Mischstufe zugeführt. Die Aufgabe des Filters besteht im wesentlichen darin, UHF- und VHF-Tuner zu entkoppeln und die Mischstufe richtig anzupassen.

Die nachfolgende Gitterbasisstufe mit abstimmbaren Anodenkreis verstärkt die Summenfrequenz und dämpft den Träger. Das umgesetzte und verstärkte Signal wird induktiv aus dem Anodenkreis ausgekoppelt. Durch entsprechende Wahl der Kopplung wird die Bandbreite des Ausgangskreises auf etwa 10 MHz eingestellt.

Bei voll aufgedrehtem VHF-Spannungsteiler wurden am UHF-Ausgang etwa 15 mV an 60  $\Omega$  gemessen. Relativ großer Abstand von Träger und Nutzsignal sowie die Dämpfung des Trägers in der Gitterbasisstufe sorgen dafür, daß keine Bildstörungen auftreten.



Drucktasten-aggregat

# Signalzuführung bei Transistor-Empfängern

Bei der Signalzuführung in Transistor-Empfängern bedient man sich grundsätzlich der gleichen Methoden wie beim Röhrengerät. Als zielstrebigstes Verfahren erweist sich dabei die Signalzuführung. Hierbei empfiehlt es sich, in winzigen Taschenempfängern so wenig wie möglich zu löten, weil die Hitze des Lötkolbens in der Enge der Schaltung allzu leicht Schaden anrichtet.

## Signalzuführung an der Basis

Der Basis des Transistors kann das Signal zugeführt werden, wenn festgestellt werden soll, von welcher Stufe an ein Empfänger arbeitet. Allerdings ist darauf zu achten, daß zwischen Prüfsender und angestartetem Basiskreis stets ein Trennkondensator liegt, damit durch den Innenwiderstand des Prüfgerätes keine Spannung verfälscht wird. Bild 1 zeigt einen Hochfrequenzgenerator, der über einen Kondensator von  $0,1 \mu\text{F}$  an die Basis des zweiten Zf-Verstärker-Transistors angeschlossen ist. In Bild 2 ist ein Tongenerator über einen Kondensator von  $100 \mu\text{F}$  an den Demodulatorkreis angeschlossen. Dadurch werden zugleich das Lautstärke-Potentiometer und der Eingang des ersten Nf-Transistors geprüft. Gelangt das Signal von dieser Stelle nicht zum Lautsprecher, so wird man den Tongenerator anschließend an die Basis des Transistors selbst legen.

## Signalzuführung bei der Ferritstabantenne

Röhrenempfänger sind in der Regel mit Anschlüssen für Antenne und Erde ausgestattet, während Transistorgeräte meist eine Ferritstabantenne haben, von der aus nicht ohne weiteres leitende Verbindungen zum Hf-Generator gelegt werden können. Daher verwendet man hier am besten eine weitere Ferritstabantenne, die an den Ausgang des Generators gemäß Bild 3 ange-

schlossen wird. Wird dieser Stab dem im Empfänger vorhandenen möglichst nahegebracht, wobei die Achsen beider Stäbe in einer Richtung liegen müssen, so wird das Signal ohne leitende Verbindung übertragen. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß die Ferritstabwicklung am Prüfsender nicht zufällig auf die Arbeitsfrequenz abgestimmt ist. Die Eigenresonanz liegt zweckmäßig höher als die höchste übertragene Frequenz; die Wicklung soll also nur wenige Windungen haben.

Recht einfach kann der Hf-Generator nach Bild 4 angeschlossen werden. Um die Ferritstabantenne des Empfängers werden drei bis vier Windungen eines isolierten Drahtes gewickelt und mit dem Hf-Generator verbunden. Durch diese geringe Windungszahl wird der Resonanzkreis nicht wesentlich verstimmt.

## Hilfsmittel zur Verstärkungsmessung

Sollen Verstärkungsmessungen durchgeführt werden, so muß die Spannung des zugeführten Signals genau bekannt sein. In der Regel fehlt es hier an Meßinstrumenten mit entsprechend kleinem Meßbereich. In solchem Falle kommt man mit Spannungsteilern zum Ziel, wie sie Bild 5 für den Tongenerator und Bild 6 für den Hf-Generator zeigen. Man wählt die Eingangsspannung so hoch, daß sie von einem vorhandenen Meßinstrument mit der nötigen Genauigkeit gemessen werden kann; dann stehen am Ausgang die gesamte Spannung, der zehnte und der hundertste Teil zur Verfügung. Die Summe der Widerstände des Spannungsteilers soll gleich dem Innen-

widerstand des verwendeten Generators sein, beim Spannungsteiler für Nf-Spannung Bild 5 also  $50 \Omega$ . Dabei können anstelle der exakten Widerstandswerte die der nächsten Standard-Einzelteilwerte genommen werden. Der Hf-Spannungsteiler nach Bild 6 ist mit der gleichen Einschränkung für einen Prüfsender mit  $600 \Omega$  Innenwiderstand bestimmt. Dr. A. Renardy

## Literatur

- General Electric Company: Transistor Manual. 4. Aufl. 1959, Liverpool, N. Y.
- D'Airo: Servicing Transistor Radios. Gernsback Library No. 76, New York 1958
- A. Renardy: Fehlersuche in Transistor-Empfängern. FUNKSCHAU 1959, Heft 15, Seite 359
- Fehlersuche bei Transistor-Oszillatoren. FUNKSCHAU 1958, Heft 9, Seite 230
- Fehlersuchgerät für Transistorempfänger. FUNKSCHAU 1958, Heft 18, Seite 428

## Windungszahlenmeßgerät für die Fertigung

Bei diesem Gerät für die Feststellung der Windungszahl von Transformatorwicklungen wird im Prüfling über ein Eisenjoch eine Spannung induziert. Ferner wird eine Normalspule genau von dem gleichen 50-Hz-Wechselfluß durchsetzt. Die Spannungen an der Prüf- und der Normalspule werden miteinander verglichen. Der Nullabgleich ist an einem großen Instrument in der Mitte des Gerätes zu beobachten (Bild), die Vergleichsspannung wird an Dekadenwiderständen mit Hilfe der im Bild sichtbaren fünf nebeneinander liegenden Drehknöpfe eingestellt. Die Schaltung ist so ausgebildet, daß an den über den Knöpfen befindlichen Fenstern unmittelbar die Windungszahl des Prüflings abgelesen werden kann. Kurzschlußwindungen äußern sich in einem verschobenen Nullabgleich. Der links im Bild sichtbare Kasten enthält das Prüfjoch, das die zu prüfende Spule aufnimmt. Ganz links ist der Handhebel zum Öffnen des Joches zu erkennen. Das Schließen erfolgt nach dem Herunterlegen des Hebels automatisch über eine Flügelrad-Luftdämpfung.

Mit dem Gerät lassen sich ungestopfte Spulenwickel beliebiger Form mit Lochdurchmessern ab 4 mm, Außendurchmessern bis 110 mm und Längen bis 80 mm auf Wickelsinn, Windungszahl, Wicklungswiderstand und Kurzschlußwindungen prüfen. Die Windungszahl wird auf 0,3 % genau angezeigt, und man kann Windungszahlen von 1 bis 100 000 messen.

Das Windungszahlenmeßgerät WZL-181 der Firma Wandel & Goltermann wurde nach einem Vorschlag der Standard Elektrik Lorenz AG. entwickelt

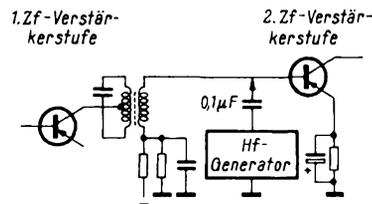


Bild 1. Zuführung eines Hf-Signals an die Basis einer Zf-Verstärkerstufe

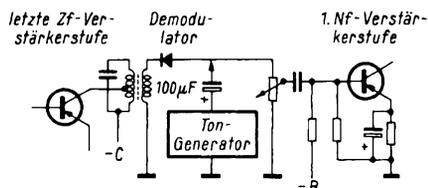


Bild 2. Zuführung eines niederfrequenten Signals an den Demodulatorkreis zur Kontrolle des Verstärkers und seines Einganges

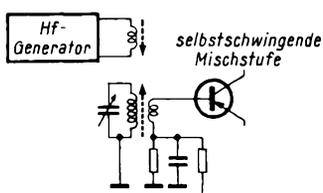


Bild 3. Verstimmungsfreie Einspeisung eines Hf-Signals von einer Ferritstabantenne zur anderen

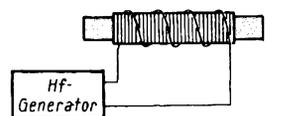


Bild 4. Einspeisung eines Hf-Signals durch eine Hilfswicklung auf der Ferritstabantenne

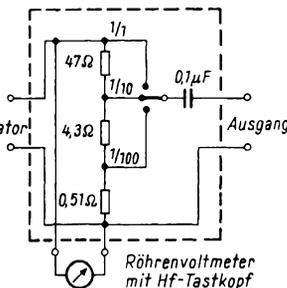


Bild 5. Hochfrequenz-Spannungsteiler zur Erzeugung von Signalen feststehender Spannung

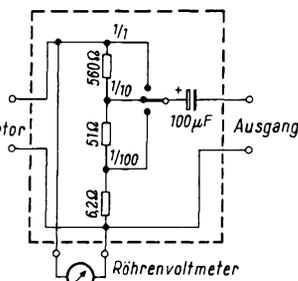
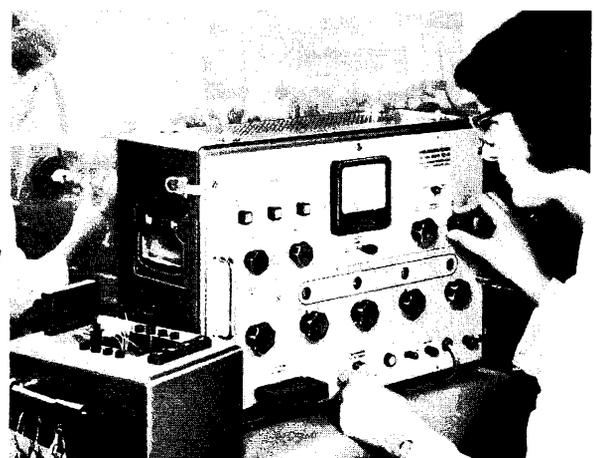


Bild 6. Niederfrequenter Spannungsteiler zur Erzeugung von Tonspannungen bestimmter Höhe



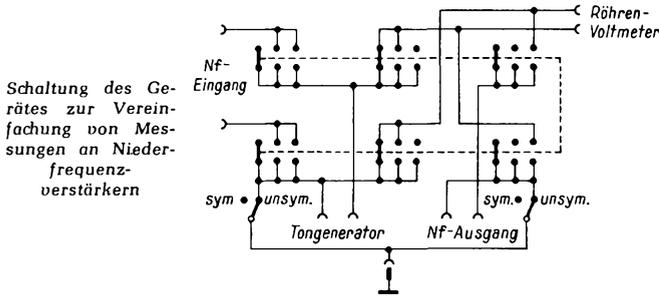
Windungszahlenmeßgerät WZL-181 von Wandel & Goltermann; links vorn der Kasten mit dem Prüfling

# Vorschläge für die WERKSTATT-PRAXIS

## Schaltgerät für Verstärkermessungen

In der Reparaturwerkstatt unterbleiben manchmal Messungen an Niederfrequenzverstärkern, weil der Aufbau der verschiedenen hierzu erforderlichen Geräte sowie die nötigen Umschaltungen zu viel Arbeit machen; außerdem scheut man das Durcheinander der Meßleitungen auf dem Arbeitsplatz. Hier stellt das Schaltgerät nach dem beigefügten Bild eine wesentliche Vereinfachung dar.

In der linken, gezeichneten Stellung der gekuppelten dreistufigen Schalter liegt der unten angeschlossene Tongenerator am Röhrenvoltmeter, um die abgegebene Nf-Spannung zu messen. An die Stelle des Röhrenvoltmeters kann auch ein Oszillograf treten. In



der mittleren Stellung des Schalters liegt die vom Tongenerator abgegebene Spannung am Röhrenvoltmeter und an den mit Nf-Eingang bezeichneten Buchsen, die mit dem Eingang des zu untersuchenden Verstärkers zu verbinden sind. Wird nun der Ausgang des Verstärkers mit dem Buchsenpaar verbunden, das als Nf-Ausgang bezeichnet ist, so ist in der rechten Stellung des Schalters die vom Verstärker abgegebene Spannung mit dem Röhrenvoltmeter verbunden, während der Tongenerator am Verstärkereingang liegt.

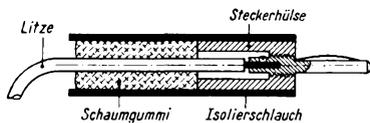
Es liegt auf der Hand, daß ein solches Schaltgerät eine wesentliche Arbeitserleichterung darstellt bei der Messung der Ausgangsleistung, der Verstärkung, der Brummspannung, des Frequenzganges und der Verzerrungen von Niederfrequenzverstärkern. Insbesondere bei der Messung des Frequenzganges tritt an die Stelle eines ständigen Hantierens mit den Meßleitungen ein einziger Schaltknopf.

Reed, H.: Qwik-Test Adapter Speeds Audio Testing. Radio-Electronics, November 1959

## Nochmals: Praktische Prüfschnur

In der FUNKSCHAU 1960, Heft 1, Seite 23, wurde eine zweckmäßige Prüfschnur mit einer knicksicheren Einführung der Schnur in den Stecker beschrieben. Über eine ähnliche, aber vielleicht einfachere Lösung wird nachstehend berichtet. Sie erspart das Ausstanzen von Gummistöpseln mit einem Lochstempel.

Der beschriebene Knickschutz mit einem über die Steckerhülse geschobenen Isolierschlauch



Nach dem beigefügten Bild werden Isolierschlauchstückchen (etwa 5 cm lang, Wandstärke 0,5 bis 1 mm) auf die Steckerhülse geschoben. Die Schlauchstückchen müssen straff auf den Steckerkörpern sitzen, deshalb ist ein Festkleben mit Uhu zu empfehlen. Der Hohlraum zwischen Isolierschlauch und Schnur wird dann mit etwas Schaumgummi ausgefüllt; so können die Schnüre nicht mehr abbrechen. So ausgerüstete Prüfschnüre sind bei mir bereits lange Zeit in Gebrauch und haben sich gut bewährt. Bernd Friedrich

## Eigenartiges Temperaturverhalten eines Transistor-Taschensupers

Ein drei Monate zuvor gekaufter Transistor-Taschensuper einer namhaften Herstellerfirma zeigte mit Beginn der kalten Jahreszeit folgenden Aussetzfehler: Schaltet man das Gerät bei einer Umgebungstemperatur von weniger als +12° C ein, so ist es nicht zum Arbeiten zu bringen. Im Lautsprecher hört man nur ein Rauschen (von den Nf- und Zf-Transistoren). Erst wenn der Empfänger längere Zeit in einem warmen Raum eingeschaltet steht, kommt er in Gang.

Wird das bereits in Betrieb befindliche Gerät Temperaturen unter +10° C ausgesetzt, dann spielt es jedoch ohne Störung weiter.

Offenbar schwingt der Oszillator nur bei Temperaturen über +12° C an. Austauschen des Transistors OC 45 brachte keine Abhilfe. Es würde mich interessieren, ob bei Transistorgeräten bereits gleiche Erscheinungen beobachtet wurden und wie sie zu beheben sind.

Alfred Richter

\*

Anmerkung der Redaktion: Zunächst mache man es sich zum Grundsatz, Transistorempfänger vor der Reparatur mit einem frischen Batteriesatz zu versehen. Wir möchten im vorliegenden Fall annehmen, daß durch den vierteljährlichen Betrieb die Batteriespannung bereits zu sehr abgesunken war und nun bei niedriger Temperatur nicht mehr ausreicht, um den Oszillator anschwingen zu lassen.

Ist aber ein solcher Fehler einwandfrei durch den Empfänger selbst bedingt, dann sende man das Gerät mit ausführlicher Fehlerbeschreibung an die Herstellerfirma. Die Entwicklungs-Laboratorien sind gerade bei Transistor-Empfängern für solche Hinweise dankbar, um sie bei künftigen Konstruktionen zu berücksichtigen.

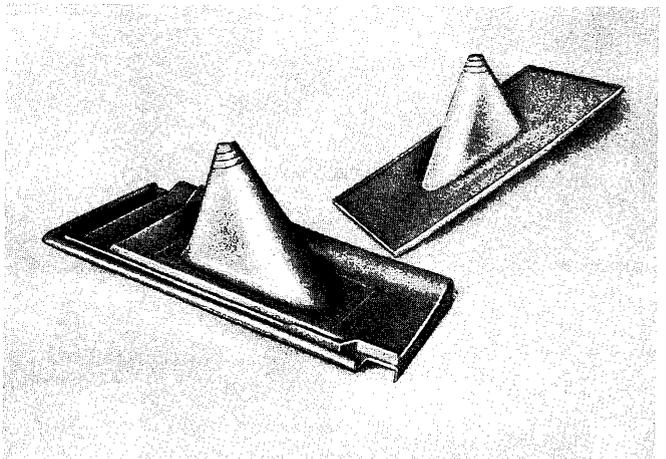
Im übrigen zeigten Versuche beim Wintersport, daß Transistor-Taschenempfänger tagelang ständig Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ausgesetzt werden können, ohne daß sie versagen.

## Frequenzsprünge bei Erschütterungen

An einem AM/FM-Rundfunkgerät sprang die Abstimmung der UKW-Sender bei der leichtesten Erschütterung zur Seite, mal nach rechts, mal nach links. Die UKW-Röhre war mit einem Kupfergeflecht zur Abschirmung überzogen. Dieses Geflecht war stark oxydiert und beeinflusste die Frequenz in unerwünschtem Maße. Eine starre Abschirmung beseitigte den Fehler. Albert Wessel

## Elastik-Dachziegel für Antenneneinführungen

Eine von allen bisherigen Anwendern sehr begrüßte und angenehm empfundene Konstruktion sind die im Bild dargestellten Werit-Elastik-Ziegel. Sie bestehen aus einem zähen, vollständig wetter- und frostbeständigen Kunststoff und sind in den Farben



Werit-Elastik-Ziegel für die Montage von Antennenträgerröhren; links vorn Ausführung als Profilziegel, dahinter Ausführung als Flachziegel

Rot und Schwarz erhältlich. Die Platten haben die Form der gebräuchlichen Dachziegel mit einer Deckfläche von etwa 33 × 20 cm. Darauf erhebt sich ein kegelförmiger Stutzen. Er trägt an der Spitze ringförmige Markierungen für Mastdurchmesser von 3/4", 1", 1 1/4" und 1 1/2". Je nach dem Tragrohrdurchmesser wird der obere Teil des Stutzens mit einem scharfen Messer abgeschnitten, das Tragrohr etwas eingefettet, damit es besser gleitet, und von unten her durch den Stutzen geschoben. Das Material des Elastik-Ziegels legt sich dann so eng an das Rohr an, daß die Fuge ohne zusätzliche Dichtung vollkommen wasserdicht abgeschlossen wird.

Der Ziegel wird dann genau wie sonst bei Dachpfannen üblich eingehängt und auf die Dachlatte genagelt bzw. mit Stormhaken oder Draht gesichert. Die im Bild vorn ersichtliche Profil-Ausführung ist für Dächer mit Muldenziegeln, Rheinlandziegeln, Hohlziegeln usw. geeignet. Der dahinter abgebildete Werit-Elastik-Flachziegel paßt für Schieferdächer und Dächer mit Biberschwanz-Dachziegeln. Bruttopreis je Stück 9.80 DM; Hersteller: W. Schneider, Kunststoffpreß- u. Spritzwerk, Altenkirchen (Westerwald).

# Fernseh-Service

## Blitzen im Bild

An einem Fernsehempfänger war bei normal eingestellter Helligkeit ein Blitzen im Bild zu beobachten; gleichzeitig hörte man ein Zischen aus dem Gerät. Nur bei voll aufgedrehter Helligkeit verschwanden diese Störungen.

Die Untersuchung ergab, daß die Fassung der Hochspannungsdiode DY 86 hieran die Schuld trug. Hier hatten laufend Spannungsüberschläge vom Heizfadenaustritt zu einem durch den Befestigungsflansch gezogenen Niet stattgefunden. Doch war die Spannung nur bei dunkel bzw. angenehm hellem Bild groß genug, die Überschläge zu verursachen; bei voller Helligkeit war die Hochspannung so weit abgesunken, daß sich keine Störungen mehr einstellten. Der Fehler wurde beseitigt, indem der Niet entfernt und ein Stückchen Isolierwand aus einer alten DY-86-Fassung untergeschoben wurde. Damit war der Abstand nach Masse groß genug geworden.

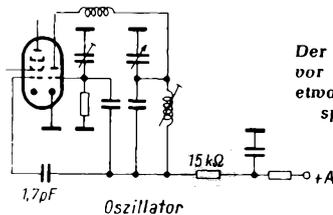
Albert Wessel

## Oszillator setzt aus

Ein Fernsehgerät brachte nach dem Einschalten zunächst einwandfreien Empfang. Nach etwa drei Minuten blieben Bild und Ton plötzlich weg. Das Ablenkraster war aber noch vollständig sichtbar. Manchmal arbeitete jedoch der Empfänger tagelang einwandfrei.

Als das Gerät in die Werkstatt kam, wurde als Ursache festgestellt, daß der Oszillator aussetzte. Nachdem die Misch- und Oszillatorröhre PCF 82 erneuert worden war, schien alles in Ordnung zu sein.

PCF 82



Der gekennzeichnete 15-k $\Omega$ -Widerstand vor der Anode hatte seinen Wert auf etwa 300 k $\Omega$  erhöht und die Anodenspannung völlig zusammenbrechen lassen

Aber nach zwei Tagen trat der alte Fehler wieder auf. Zunächst wurde die PCF 82 aus ihrer Fassung gezogen. Nun konnten von der Fassungseite aus die Betriebsspannungen am eingeschalteten Gerät gemessen werden. Das hat den Vorteil, daß man nicht die Tuner-Abschirmung zu öffnen braucht. In solchen Fällen ist jedoch zu beachten, daß erstens der Heizkreis unterbrochen wird und daß zweitens sämtlich gemessene Spannungen je nach Eigenwiderstand des verwendeten Meßinstrumentes mehr oder weniger Leerlaufspannungen sind. Nur in Spannungsteilern aus Festwiderständen trifft dies nicht zu.

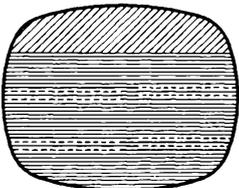
An dem Anschluß, der zur Anode der Oszillator-Triode gehörte (Schaltbild), wurde auf diese Weise eine viel zu geringe Anodenspannung gemessen. Nachdem der Kanalwähler geöffnet und die einzelnen Segmente herausgenommen worden waren, konnte als Fehlerursache der 15-k $\Omega$ -Widerstand vor der Anode ermittelt werden. Sein Wert hatte sich auf 300 k $\Omega$  vergrößert. Offenbar war allein durch die Belastung mit dem Voltmeter die Spannung hinter dem überhöhten Widerstand zusammengebrochen.

Gerhard Schmidt

## Zeilenstörungen nach einstündigem Betrieb

Ein Fernsehgerät zeigte nach etwa 45 bis 60 Minuten verschiedene Zeilenstörungen: Im oberen Bildteil erschienen nach rechts oben gerichtete Fahnen, und im darunterliegenden Bildfeld wurden zwei bis drei etwa 3 cm breite Streifen mit ausgerissenen Zeilen und in der Mitte übereinander geschriebenen Bildraster sichtbar. Dabei wurde die Bildsynchronisation öfter gestört, und die Tonwiedergabe war verzerrt. Das beigefügte Bild veranschaulicht die aufgetretenen Störungen auf dem Bildschirm.

Zunächst wurde ein thermischer Schaden in der Zeilen-Endstufe vermutet, zumal das Anodenblech der Zeilen-Endröhre PL 81 an mehreren Stellen blau leuchtet. Im Laufe der Untersuchung stellte sich jedoch – eigentlich durch Zufall – heraus, daß der Fehler von einem mechanisch gelockerten Bandfilter im Video-Teil verursacht wurde. Der Abschirmbecher war mit zwei Schrauben



Die beschriebenen Bildfehler, hervorgerufen durch die Lockerung eines Bandfilter-Abschirmbechers

am Chassis befestigt, die sich gelockert hatten. Bei der geringsten Erschütterung, beispielsweise durch kräftige Schallamplituden, wackelte die Haube und, da der zweite Befestigungspunkt des Spulenkörpers durch ein Loch an der Oberseite des Bechers gegeben war, mit ihr die ganze Filterspule. Nach dem Anziehen der Befestigungsschrauben und einem geringfügigen Nachstimmen war der Fehler behoben. Vermutlich verzog sich durch die Wärmeentwicklung im Betrieb nach etwa 45...60 Minuten jeweils der Spulenträger aus Hartpapier etwas und verursachte durch Selbstinduktionsänderung die Störungen.

Fritz Nieden

## Keine Bildhelligkeit: Heizung der Hochspannungsdiode setzt zeitweise aus

Bei einem zur Reparatur eingelieferten Fernsehgerät lautete die Beanstandung: Von Zeit zu Zeit verschwindet das Bild. Trotz mehrmaliger Besuche in der Wohnung des Kunden war es leider nicht möglich, die Störung zu beobachten. So wurde der Empfänger mit in die Werkstatt genommen.

Dort lief das Gerät mehrere Tage. Rückwand und Bodenplatte wurden abgenommen, um beim Auftreten des Fehlers sofort an das Chassis herankommen zu können. Aber die Störung trat nicht auf.

Daraufhin wurde die Möglichkeit eines Temperaturschadens erwogen und das Chassis deshalb mit einer Heizsonne zusätzlich erwärmt. Die Wärmebestrahlung wurde auf die Chassisdecke mit dem Zeilenkippteil (Zeilengenerator und Zeilentransformator) konzentriert. Und tatsächlich zeigte sich bald die Störung; nach etwa einer halben Stunde verschwanden Bild und Helligkeit.

Bei der nun einsetzenden Suche stellte sich heraus, daß an der Anode der Hochspannungs-Gleichrichterröhre die richtigen Wechselspannungen vorhanden waren, daß aber die Hochspannung an der Bildröhre fehlte. Die Hochspannungsdiode (DY 86) war nicht Schuld, auch eine neue Röhre brachte keine Änderung. Aber wahrscheinlich wurde sie nicht geheizt. Das Austauschen der Röhrenfassung am Zeilentransformator brachte dann den gewünschten Erfolg. Selbst bei stärkster Erwärmung setzte das Gerät nicht mehr aus. Der thermische Wackelkontakt befand sich also in der Röhrenfassung. – Durch das vorherige Abnehmen der Rückwand in der Werkstatt konnte sich der Empfänger nicht genügend aufheizen, um die Störung zu zeigen. Auch beim Kunden war der Fehler erst nach etwa zweistündigem Betrieb aufgetreten.

Emil Herx

## Erweiterungsbau bei den Keramischen Werken der Valvo GmbH

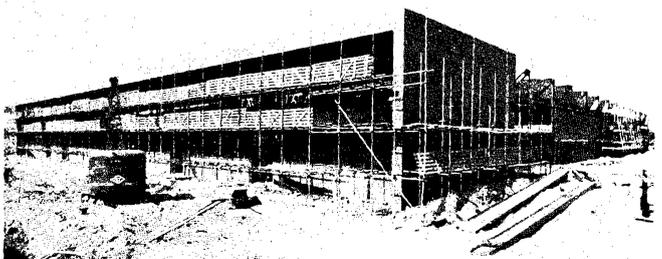
Im Valvo-Werk in Hamburg-Langenhorn werden keramische Kondensatoren für die verschiedenen Anwendungsgebiete der HF-, NF- und Hochspannungstechnik sowie Bauteile aus hart- und weichmagnetischen Werkstoffen hergestellt. Für Keramik-Kondensatoren, die in Rundfunk- und Fernsehempfängern, in der Hochfrequenztechnik und in elektrischen Geräten Verwendung finden, zählt das Langenhorn-Werk zu den z. Zt. größten in Westeuropa. Trotzdem reicht es nicht aus.

Deshalb wurde am 8. April ein Fabrikneubau gerichtet, dessen Werkhalle von 7000 qm Grundfläche mit annähernd 50 000 cbm umbautem Raum das erste, seiner Vollendung entgegengehende Bauvorhaben auf einem neu erworbenen Gelände von 52 500 qm Größe ist. Mit dem neuen Fabrikgebäude soll der Fertigung von Bauteilen aus hart- und weichmagnetischen Werkstoffen die notwendige Ausdehnungsmöglichkeit gegeben werden.

Aus hartmagnetischen Werkstoffen (Ferroxide) stellt die Valvo GmbH u. a. Korrektionsmagnete für Fernsehempfänger, Magnete für Spielzeuge, Haftmagnete, Zündmagnete für Verbrennungsmotoren und in besonders großem Umfang auch Magnete für Fahrrad-Dynamos her. Weichmagnetische Werkstoffe, die bekannten Valvo-Ferroxcubesorten, finden vielfältige Anwendung in Kernen für HF-Spulen, Antennenstäbe, Übertrager, Speicher u. a.

Im Langenhorn-Werk der Valvo GmbH werden gegenwärtig rund 1300 Mitarbeiter beschäftigt. Nach Fertigstellung der neuen Werkhalle dürften etwa 300 weitere Arbeitsplätze geschaffen sein.

Die Valvo GmbH mußte ihre Fertigung von hart- und weichmagnetischen Werkstoffen erheblich erweitern. Deshalb wurde auf dem Gelände der Keramischen Werke in Hamburg-Langenhorn die neue Werkhalle von 50 000 cbm umbauten Raum errichtet.



## Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Mit Wirkung vom 19. April ist das Gesamtumsatz-Rabattkartell der Industrie in Kraft getreten, nachdem das Bundeskartellamt keinen Widerspruch erhoben hat. Bei der Anhörung in Berlin vom 21. bis 23. März hatten alle Beteiligten, das sind die elf Kartell-Antragsteller, die Groß- und Einzelhändler aller Spielarten und einige Außenseiter (wie Diskonhändler), Gelegenheit, ihre Auffassungen vorzutragen. Es gelang, eine für alle Beteiligten wenigstens halbwegs befriedigende Formulierung zu finden. Die Rabattstafel wurde erneut umgearbeitet; nunmehr gibt es einen einheitlichen Großhandels-Zusatzrabatt in Höhe von 4 % für alle Umsätze ab 200 000 DM Netto-Einkaufswert (berechnet auf der Basis Kalenderjahr 1959). Einzelhändler der obersten Umsatzstufen erhalten jetzt bis zu 1,5 % mehr Rabatt als bisher vorgesehen war; bei den unteren und mittleren Stufen ändert sich nichts. Das Kartell regelt u. a. auch die Überwachung des Großhandels hinsichtlich Direktverkaufs; ein Kölner Rechtsanwaltsbüro wird für diese Tätigkeit eingeschaltet. Grundig hatte sich beim Kartellamt eine Bedenkzeit von einer Woche erbeten und erklärte nach deren Ablauf seinen Beitritt, so daß nunmehr zwischen 75 und 80 % der Industriekapazität dem Kartell angehören. Als *Kartellware* gelten Rundfunk- und Fernsehgeräte aller Typen mit Ausnahme von Autoempfängern. Das Kartell wird vorerst bis 30. Juni 1961 in Kraft gesetzt, offenbar ist diese Periode eine Art Probezeit.

Mit dem Gesamtumsatz-Rabattkartell ist die Aufrechterhaltung der Preisbindung verkoppelt und die Verpflichtung, schwer abfließende Modelle nicht vor dem Ende des jeweiligen Fernseh- bzw. Rundfunkjahres, also nicht vor dem 30. 4. bzw. 30. 6., aus der Preisbindung zu entlassen. Vielmehr soll dann mit Preisherabsetzung gearbeitet werden.

Ein weiteres Ziel des Kartells ist die Preissenkung. Ihr Umfang war bei der Niederschrift dieses Beitrages noch nicht bekannt, denn die Listenpreise für die neu in Hannover gezeigten Fernsehempfänger und Musikmöbel kamen erst während der Industriemesse, also nach dem 24. April, heraus. Mitte März waren 5 bis 8 % Abschlag gegenüber vergleichbaren Vorjahrempfängern im Gespräch. Diese Senkung ist möglich, weil sich der Durchschnittsrabatt für die Industrie ermäßigt hat.

Viele mittlere und kleinere Einzelhändler sehen der Zukunft mit einigen Bedenken entgegen. Soweit sie ihre Betriebe nicht schärfstens durchrationalisiert haben, was im Einzelhandel recht schwierig ist, werden sie unter Umständen an die Grenze ihrer Rentabilität stoßen. Nichts aber könnte als Folge davon unerwünschter sein als ein Nachlassen beim Kundendienst. Leider ist die Werkstatt in manchem Fachgeschäft noch immer „Kostgänger“, ein Spesenbringer also, während sie sich doch zumindest selbst tragen muß. Das kommende Zweite Fernsehprogramm leitet nun die Verlagerung des technischen Schwerpunktes von VHF (Band I und II) auf UHF (Band IV und V) ein.

An das Können der Werkstatt-Techniker werden erhebliche Anforderungen gestellt, denn es steht das große Umrüsten von einigen Millionen Fernsehempfängern auf UHF zuzüglich Antennenbau bevor... und die 500-MHz-Frequenz ist wahrhaftig keine Klingelleitung. Weit im Hintergrund, aber doch schon erkennbar, steht das Farbfernsehen. Dafür wird man gute Werkstätten und versierte Techniker benötigen, die ihre Feuerprobe beim Aufstellen der UHF-Fernsehempfänger bestehen müssen.

Die Bedeutung der Werkstatt und ihrer Insassen, so meinen wir, wird zunehmen. Dieser Teil des Fachgeschäftes, von dem oft genug sein Ruf abhängt, ist rationell auszubauen. Der Arbeitsfluß ist so zu organisieren, daß unser kostbarstes Gut, die Arbeitszeit, so gering wie möglich beansprucht wird. Jeder Leerlauf muß vermieden werden – sowohl zeitlich gesehen als auch finanziell...

### Großhandel liegt gut

Auf der Wiesbadener Jahreshauptversammlung des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. erstattete Geschäftsführer Dr. G. Otte den wie immer sehr ausführlichen und mit vielen Zahlen angereicherten Jahresbericht. Man erfuhr, daß der Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhandel im vergangenen Jahr eine größere Umsatzzunahme (+ 8,4 % gegenüber 1958) verbucht hat als die meisten übrigen Großhandelszweige im Bundesgebiet, und daß sich das Fernsehgerät mit einem Anteil von etwa 43 % am Gesamtumsatz des Großhandels zum wichtigsten Zweig entwickelt hat. Die Zustimmung zum Kartell, so führte Dr. Otte aus, bedeutet für den Großhandel ein Opfer, das er aber im Interesse der gesamten Branche auf sich nimmt. kt

## Persönliches

**Dr.-Ing. e. h. Dr. phil. Günter Wuckel**, Generalbevollmächtigter der Telefunken GmbH und Leiter des Geschäftsbereiches Anlagen (Weitverkehr und Kabeltechnik), vollendete am 11. März sein 60. Lebensjahr. Er trat nach dem Studium in Jena (u. a. bei Max Wien) bereits 1923 in die Dienste der AEG, um 1938 die technische Leitung der Fernmeldekabel- und Apparatefabrik Berlin-Oberspree zu übernehmen. Das Werk ging wegen seiner Lage im Ostsektor Berlins nach 1945 verloren. Ein Nachfolgebetrieb wurde von Dr. Wuckel unter großen Schwierigkeiten in Backnang/Württemberg aufgebaut. 1954 kam dieses Werk im Zuge der Neuorganisation zur AEG-Tochtergesellschaft Telefunken. Die Technische Hochschule Aachen verlieh Dr. Wuckel im Jahre 1958 wegen seiner Verdienste um die Entwicklung der Fernmelde- und Trägerfrequenztechnik die Würde eines Dr.-Ing. e. h.

## Aus der Industrie

**Aufträge aus dem Fernen Osten.** Das Haus Siemens erhielt in Vietnam einen Auftrag auf zwei Kurzwellen-Nachrichten-Sender, die zur Verbindung zwischen Vietnam und Neu Delhi dienen. Der Auftrag wurde in kürzester Frist erledigt. Der erste Sender wurde von Deutschland nach Saigon geflogen und bereits drei Wochen nach der Bestellung in Betrieb genommen.

**Bundespost erweitert Weitverkehrseinrichtungen.** Die Deutsche Bundespost hat an Telefunken größere Aufträge für Richtfunklinien erteilt, die zur Erweiterung des Fernsprech- und Fernsehnetzes in der Bundesrepublik benötigt werden. Die Richtfunklinien sind für den Norden der Bundesrepublik bestimmt, wobei u. a. ein Abzweig nach Dänemark die Verbindungslinien zwischen den skandinavischen Ländern und dem mitteleuropäischen Fernsprech- und Fernsehnetz erweitert und verbessert.

## Veranstaltungen und Termine

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>23. bis 28. Mai</b>       | London – International Instruments, Electronics & Automation Exhibition (Olympia)   |
| <b>7. bis 11. Juni</b>       | München – Internationale Tagung „Mikrowellenröhren“, veranstaltet von der NTG im Verband Deutscher Elektrotechniker                       |
| <b>12. bis 26. Juni</b>      | Posen – Internationale Messe  |
| <b>21. bis 27. Juli</b>      | London – Dritte internationale Konferenz über medizinische Elektronik (Olympia)   |
| <b>24. Aug. bis 3. Sept.</b> | London – 27. Britische nationale Rundfunk- und Fernsehausstellung (Earl's Court)  |
| <b>Ende August</b>           | Zürich – Schweizerische Ausstellung für Television-Radio-Phono-Elektronik (Kongreßhaus), Datum liegt noch nicht fest                      |
| <b>30. Aug. bis 6. Sept.</b> | Amsterdam – FIRATO – Internationale Radio-, Fernseh- und Elektronik-Ausstellung (RAI-Gebäude)   |
| <b>4. bis 11. Sept.</b>      | Wien – Internationale Herbstmesse   |
| <b>4. bis 11. Sept.</b>      | Leipzig – Herbstmesse   |
| <b>10. bis 19. Sept.</b>     | Mailand – Nationale Radio- und Fernsehausstellung (Palazzo dello Sport)   |
| <b>10. bis 25. Sept.</b>     | Berlin – Deutsche Industrie-Ausstellung   |
| <b>12. bis 17. Sept.</b>     | Kiel – 9. Internationale Jahrestagung des Ausschusses für Funkortung „Navigation und Sicherheit der Schifffahrt“                          |
| <b>18. bis 21. Okt.</b>      | Detmold – 5. Tonmeistertagung der Nordwest-deutschen Musik-Akademie   |
| <b>19. bis 26. Okt.</b>      | Düsseldorf – INTERKAMA – Internationaler Kongreß mit Ausstellung für Meßtechnik und Automatik   |
| <b>21. bis 25. Novemb.</b>   | London – 2. Ausstellung für industrielles Fernsehen und Fotografie (Earl's Court)   |
| <b>Vorschau auf 1961</b>     |   |
| <b>9. bis 17. Mai</b>        | Paris – MESURCA – Internationale Ausstellung Messen - Prüfen - Regeln - Automatisieren (Centre National des Industries et des Techniques) |
| <b>25. Aug. bis 3. Sept.</b> | Berlin – Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1961 (Messegelände am Funkturm)   |



Ein Radio war sehr strapaziert,  
doch seit es Dr. Funk kuriert,  
bleibt es, das geht von Mund zu Mund,  
mit LORENZ-RÖHREN kerngesund.

**STANDARD ELEKTRIK LORENZ**

# Neues von der Messe Hannover

## Lötgeräte

Man muß selbst einmal die kleine Lötgarnitur Pico-Pen in die Hand genommen und mit dem kleinen, aber leistungsfähigen Lötgriffel gearbeitet haben, um die Vorteile richtig zu erfassen. Die etwa handgroße Taschenkassette (Bild 1) enthält den Handgriff des Pico-Pen mit Zuleitungsschnur, ein bis drei Heizelemente, drei Lötensätze verschiedener Form, eine Bürste zum Säubern der Lötspitze, Lötdraht mit 1 und 2 mm Durchmesser, eine Dose gutes Lötfett, ein Abstellböckchen und dazu eine kleine Lötflöbel. Heizelemente und Lötspitzen können ohne Werkzeug leicht umgesteckt werden. Die Heizelemente sind nach Wahl für 6, 12 oder 24 V Spannung erhältlich. Die Spannung wird aus einem Akkumulator oder einem Transformator entnommen. Infolge der geringen Spannung ist das Arbeiten mit dem Pico-Pen gefahrlos, außerdem ergeben sich kleine Abmessungen, dadurch ist der Wärmeverlust gering. Bei einem Verbrauch von nur 10...12 W entspricht die Lötleistung der eines netzbetriebenen Kolbens von vielleicht 25...30 W.

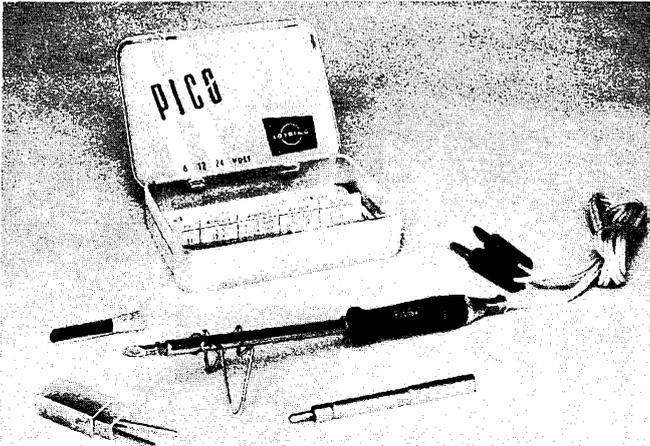


Bild 1. Das Pico-Pen-Lötbesteck; alle Teile lassen sich in der nur 7 x 11 cm großen Blechkassette unterbringen

Der Pico-Pen ist also nicht nur für Miniaturlötungen geeignet, sondern für normale Verdrahtungen. Nach 40 Sekunden Anheizzeit beginnt das Zinn bereits zu schmelzen, und in einer Minute hat der Pico-Pen die volle Lötleistung. Die Ausrüstung ist daher — nicht zuletzt infolge der niedrigen Preise (15 bis 19,80 DM) — das vorteilhafte Lötbesteck für den Amateuer und Modellbauer. Ein Vorteil besteht auch darin, daß für die Erprobung eines Fernsteuermodells das Lötbesteck mit ins Freie genommen und aus der Wagenbatterie betrieben werden kann. Dabei sind die handliche Verpackung und der niedrige Stromverbrauch besonders angenehm (Hersteller: Löttring, Berlin-Charlottenburg).

## Sonstiges

### Antennen

Der gute Verkaufserfolg, den Hirschmann mit den Zimmerantennen Typ Libelle für Fernsehband III erzielen konnte, führte dazu, eine ähnliche Antenne für den Bereich IV zu schaffen. Sie ist wegen der kürzeren Wellenlängen etwas kleiner als die ursprüngliche Ausführung. Der Dipol kann auf dem Träger in jede beliebige Lage gebracht werden, um das Empfangsoptimum auszupeilen. Dipol und Träger sind aus poliertem Messing, der Fuß und der Halter aus weißem Kunststoff. Die Antenne besitzt ein 1,8 m langes Anschlußkabel mit Stecker für symmetrische 240- $\Omega$ -Eingänge (Bild 2).

### Autoempfänger

Blaupunkt benutzt die Gelegenheit, um auf Omnibus- und LKW-Autoradioempfänger aufmerksam zu machen. Die Omnibusanlagen

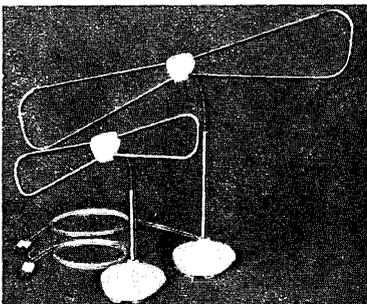


Bild 2. Zimmer-Fernsehantennen, Typ Libelle, von Hirschmann

München III, IV und V bestehen aus je einem Spezialempfänger, der mit einem 12-W-Verstärker zusammengeschaltet wird. An diese Anlagen lassen sich bis zu sieben Lautsprecher für größte Überlandbusse anschließen. Ferner besitzt jede Anlage die Möglichkeit, ein Tonbandgerät anzuschalten. Serienmäßig wird ein hochwertiges dynamisches Mikrofon mitgeliefert. Die Lautstärke für Mikrofondurchsagen wird getrennt eingestellt.

Sie ist damit unabhängig von der Rundfunk- oder Tonbandübertragung, so daß die Mikrofondurchsagen stets gleichmäßig laut sind. Durch einen Schalter am Mikrofon kann jederzeit die Rundfunk- oder Tonbandübertragung unterbrochen werden, um Reisebeschreibungen oder dergleichen durchzugeben. Für Omnibusse mit nicht mehr als 20 Sitzplätzen sind die Kleinbusanlagen Ulm und Ulm-Transistor vorgesehen. Diese Geräte bestehen aus einem Autosuper, der zusätzlich mit einem Mikrofonverstärker und Mikrofon ausgerüstet wird. Neu im Lieferprogramm ist die Sprechanlage Kassel. Sie ist hauptsächlich zum Einbau in die Fahrzeuge der kommunalen Betriebe, wie Straßenbahnen und Linienbusse, bestimmt und dient zum Ausrufen der Stationen und für Anweisungen an die Fahrgäste. — Für Interessenten hält Blaupunkt einen Spezialprospekt für Omnibusanlagen unter der Nummer WEB/A/4/528 bereit.

## Drahtloser Personenruf

### Drahtloser Personenruf für 210 Teilnehmer

Vor zwei Jahrzehnten kam sich ein größerer Betrieb äußerst modern vor, wenn er über eine mit Lautsprechern versehene Personenrufanlage verfügte. Heute erscheint uns eine solche ewig plärrende Einrichtung als geradezu altertümlich. Telefunker zeigt auf seinem Stand eine drahtlose Rufanlage, die keinen Unbeteiligten belästigt, weil alle Durchsagen jeweils nur den Erreichten, für den sie bestimmt sind.

In einem Sendegestell wird eine 100-kHz-Trägerfrequenz erzeugt und einer Induktionsschleife zugeführt, die um das zu versorgende Gelände oder Gebäude herumgeführt ist. Die Teilnehmer am Rufdienst tragen winzige Transistor-Kleinstempfinger in der äußeren Rocktasche, die nur dann ein 1000-Hz-Rufsignal von sich geben, wenn der Sender mit einer Folge von zwei ganz bestimmten Ruffrequenzen moduliert wird, auf die der Empfänger abgestimmt ist. Aus fünfzehn Ruffrequenzen lassen sich 210 verschiedene Signalfolgen für ebensoviele Teilnehmer bilden.

Je nach Vereinbarung mit der Zentrale kann bereits der Charakter des Rufes den Inhalt der Durchsage kennzeichnen. Ertönt er in langsamer Folge (alle sechs Sekunden), so wird der Teilnehmer aufgefordert, sich von nächstgelegenen Hausfernsprecher bei der Zentrale zu melden und gegebenenfalls weitere Weisungen oder ein Gespräch entgegen zu nehmen. Eine schnelle Rufolge fordert ihn dagegen auf, einen Knopf am Taschenempfänger zu drücken, weil man ihm eine Anweisung unmittelbar drahtlos durchsagen will.

Das Bedienungspult in der Zentrale sieht recht unauffällig aus. Nach außen treten nur ein Tauchspulenmikrofon und die Drucktastensätze für den Teilnehmer in Erscheinung. Auch den Empfängern sieht man äußerlich nicht an, wieviel ingenieure Kleinarbeit in ihnen steckt. Sie sind mit Transistoren bestückt und werden aus Klein-Akkumulatoren gespeist, die bei täglich achtstündiger Belastung volle drei Wochen betriebsbereit bleiben.

Die in Hannover gezeigte Anlage ist für den Selektivruf von 90 Teilnehmern eingerichtet; sie läßt sich ohne weiteres auf 210 Teilnehmer erweitern. Nimmt man weitere Trägerfrequenzen hinzu, so kommt man zu Teilnehmerzahlen, die selbst in Mammutbetrieben kaum überschritten werden können.

## Schaltuhr

Die neue Universal-Schaltuhr OS 24 der Firma Hugo Müller, Schwenningen am Neckar, bietet 72 Schaltmöglichkeiten innerhalb 24 Stunden. Die Schaltzeiten lassen sich leicht vorn an der Uhr einstellen. Die Schaltleistung beträgt 1,5 kW, so daß die Uhr sogar Kochgeräte oder Ölfuerungen zur gewünschten Zeit ein- und ausschalten kann. Sie ist jedoch vornehmlich zum Schalten von Rundfunk- und Fernsehempfängern sowie Tonbandgeräten gedacht. Man kann sich damit morgens mit Musik wecken lassen, während der Abwesenheit interessante Rundfunkprogramme auf Tonbandgerät aufzeichnen lassen und zu später Stunde, auch wenn man darüber einschläft, den Empfänger damit ausschalten. Ein selbst anlaufendes Synchronuhrwerk ergibt eine hohe Zeitgenauigkeit.

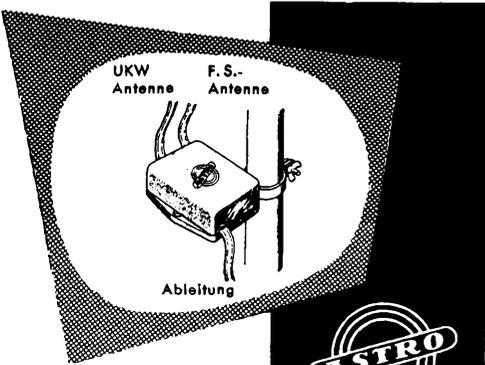
## Stromversorgung

Für Transistor-Reisesuper brachte Pertrix eine diesem Zweck angepaßte neue 4,5-V-Batterie (Katalog-Nr. 210) heraus. Ferner stehen die Leak-Proof-Monozellen mit Stahlmantel-Umhüllung und mehrfacher Feuchtigkeitsabdichtung nunmehr in vier verschiedenen Ausführungen zur Verfügung. Die Leak-Proof-Monozelle Nr. 222, ursprünglich für Blitzgeräte gedacht, wird jetzt ebenfalls gern zum Bestücken von Reiseempfängern verwendet.

Aus das Programm der aufladbaren Zellen und Batterien bei der Deac wurde entsprechend den Anforderungen der Transistortechnik erweitert. Zwei neue Knopfzellen (DKZ) und eine neue Rundzelle (D) haben folgende Daten:

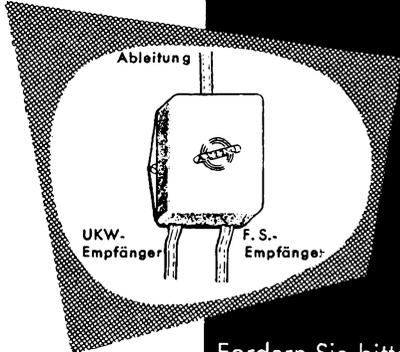
Typ	Kapazität (mAh)	Durchmesser (mm)	Höhe (mm)
225 DKZ	225	25	8,8
500 DKZ	500	35	9,5
151 D	150	12	12,0

Die zuletzt aufgeführte Rundzelle 151 D entspricht in ihren Abmessungen den Trockenbatteriezellen für Hörgeräte.



### ANTENNENFILTER UND WEICHEN

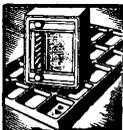
sind auch für Sie interessant



Fordern Sie bitte Kataloge an bei:

## ADOLF STROBEL

Fabrik für Antennen und Zubehör  
BENSBERG/KÖLN Postfach 19



### Vollgummi-Gittermatten

Größe: 540x380x25 mm und 625x375x20 mm

#### Gitterkästengröße:

Mod. I	90x100 mm	19.25 DM
Mod. Ia (extra weich)	90x100 mm	22.15 DM
Mod. II	45x 50 mm	20.75 DM

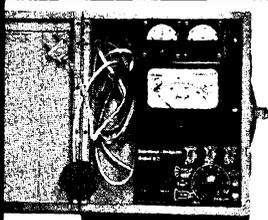
abzüglich 5% Preissenkung

#### WILLY KRONHAGEL KG

Vollgummi-Gittermatten

Wolfsburg/Hannover, Goethestr. 51

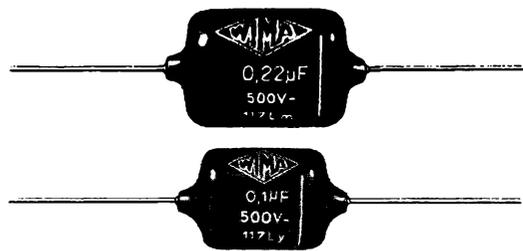
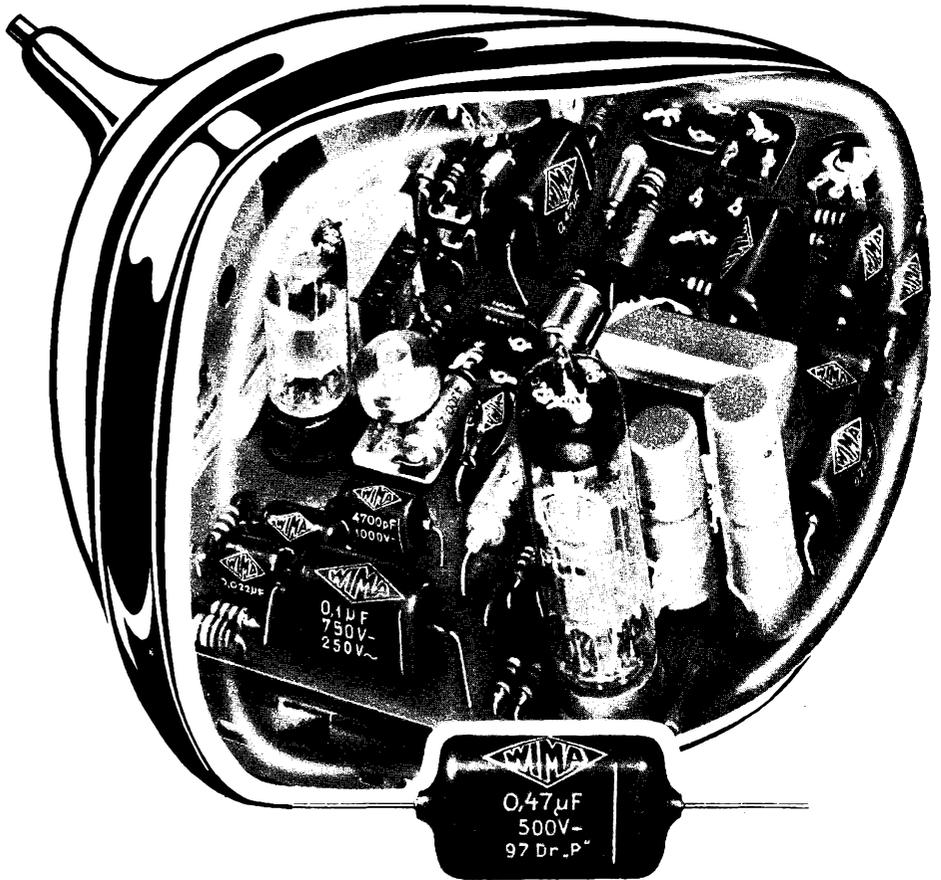
### Bildröhren-Meßgerät W 21



Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einschl. Wendeschluß, hochohmigen Isolationsfehlern zwischen den Elektroden, Sperrspannung, Verschleiß, Vakuumprüfung usw. Nur ein Drehschalter wie bei unseren

Röhrenmeßgeräten. Mit Bildröhren-Kennwertentabellen, Gut- und Verbrauchbereichstabellen usw.  
Zur Messe in Hannover Halle 10, Stand 654

MAX FUNKE K. G. Adenau/Eifel  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



## Tropydur KONDENSATOREN

werden seit Beginn des Fernsehens in Geräte führender deutscher Marken überwiegend eingebaut. Eine Anzahl dieser Firmen verwendet WIMA-Tropydur-Kondensatoren vom ersten Fernsehgerät an bis heute.

**Ein Zeichen der Bewährung und des Vertrauens!**

WIMA-Tropydur-Kondensatoren sind bestens geeignet für Rundfunk- und Fernsehgeräte, für konventionelle und gedruckte Schaltungen.

**WILHELM WESTERMANN**  
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
Mannheim-Neckarau, Wattstraße 6 - 10

**W**

**Radoröhren  
Spezialröhren**

Dioden u. Transistoren aller Art  
ab Lager preisgünstig lieferbar

Bitte meine neue Liste 2/60  
anfordern

Lieferung  
nur an Wiederverkäufer

---

**W. WITT**

Radio- und Elektrogroßhandel  
**NÜRNBERG**  
Aufseßplatz 4, Telefon 459 07

**Lautsprecher-Reparaturen**

alle Systeme — (auch Maximus)  
schnellstens und zuverlässig

**ARTUR SCHNEIDER**  
Braunschweig, Donnerburgweg 12

**FEMEG**

**Sende-Empfänger Type WS-48**, die wirklich preisgünstige, komplette Funktion für den Amateur. Frequenzbereich 6-9 MHz (33-50 m) mit Zubehör DM 195.-

**UKW-Spezial-Empfänger**, Fabrikat Rhode & Schwarz für Netz- und Batteriebetrieb in allerbestem Zustand. Bereich: 22,5-45 MHz.  
Preis per Stück DM 260.-

**Hohlraum-Resonator** (stark vergoldet), ca. 600 bis 2000 MHz, veränderlich, mit Röhre 2 C 40, ungebraucht.  
Preis DM 260.-

**Sonderposten**, hochempfindlicher US-Doppelkopfhörer mit Doppelbügel und Gummimuscheln, Imped. ca. 8000 Ω. Sehr guter Zustand DM 18.60

**Sonderposten US-Optiken**, 100 mm Durchmesser für Luftbildkamera, Brennweite 610 mm, Lichtstärke f: 6, Irisblende, Lamellenverschluß.  
Preis per Stück DM 387.-

**US - Fahrzeug - Teleskopsteck-Antenne**, 10teilig mit Federfuß, Neusilber, olivgrün gespritzt, 2,80 m lang, fabrikneu DM 16.70

**Sonderposten US-Radiosonden Dezi-Sender**, Frequenzbereich ca. 450-475 MHz (veränderlich) Lecherleitung, Röhren 1 x 1 U 4, 1 x 5731, Gewicht ca. 150 g DM 7.80

**Passender Barometer - Modulator** mit Druckdose und Übertragungssystem. 1 Kleinrelais, Gewicht ca. 300 g DM 6.60

**Sonderposten US-Kleinakku**, vielseitig verwendbar, neu, ungebraucht in Vakuumdose.  
1 Satz bestehend aus:  
1 Batterie BB 51 6 Volt,  
Größe 106 x 33 x 33 mm, 100 mA  
3 Batterien BB 52 je 36 Volt,  
Größe 106 x 36 x 33 mm, 20 mA  
Entladezeit ca. 4 Stunden. DM 6.50

**US-Hochvolt-Blockkondensatoren**, 10 MF, 600 V = Betriebsspannung, Größe: H. 120 x B. 95 x T. 32 mm. DM 4.80

**US-Elektrolyt-Kondensatoren** mit Schraubbefestigung 100 MF, 300 V, Größe ca. 100 mm, Durchmesser 34 mm DM 6.80

Geräte-Sonderlisten anfordern

**FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16**

FARBENFROHE *Hockermodelle*

AZELLA-SCHAUMGUMMIPOLSTERUNG

STABILE AUSFÜHRUNG FÜR

- WOHNUNG
- LADEN
- BÜRO

**ERNST ETZEL-ATELIERS-ASCHAFFENBURG**

ABTEILUNG ETONAPRODUKTION  
POSTFACH 795 · TELEFON 228 05

FAKBPROSPEKT ANFORDERN

**Verkaufen:**

Labormessgeräte Fabrikat Rhode und Schwarz

Leitwertmesser VLU BN 3510

Selbstinduktionsmeßgerät LRH BN 601

Kapazitätsmeßgerät KRH BN 501

Fernfeldmesser HHF BN 1501 und HHF BN 1502

Service-Röhrenvoltmeter GM 6009 Philips

Diverse Meßsender, Röhrenvoltmeter und andere Labormessgeräte

Bitte Liste anfordern  
Anfrage unter Nr. 7942 D an den  
Franzis-Verlag

**KSL Regel-Trenn-Transformator**

für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glühlampe und Sicherung. Dieser Transformator schaltet beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Type RG 3  
netto DM 138.-

RG 4 Leistung 400VA Primär nur 220V netto DM 108.-

RG 4E 400VA Primär 220V nur Transformator mit Schalter als Einbaugerät netto DM 78.-

**KSL Fernseh-Regeltransformatoren**  
in Schutzkontakt-Ausführung

Die Geräte schalten beim Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Groß- und Einzelhandel erhalten die übl. Rabatte

Type	Leistung VA	Regelbereich PrimärV	Regelbereich SekundärV	Schuko
RS 2	250	175-240	220	80.-
RS 2a	250	75-140	umschaltbar	83.-
		175-240	220	80.-
RS 2b	250	195-260	220	88.-
RS 3	350	175-240	220	88.-
RS 3a	350	75-140	umschaltbar	95.-
		175-240	220	88.-
RS 3b	350	195-260	220	88.-

**K. F. SCHWARZ Transformatorfabrik**  
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446

**US-Material - Röhren**

US-Anoden 90 V 2.50, 45 V 1.-, 135 V 4.50. Heizbatterien 1,5 V 1.-, Pertrix 4,5 V 1.-. US-Kopfhörer mit Gummim. und angeb. Übertrager, 8 kΩ 10.-. Miniaturhörer 8.80. US-Potis in fast allen Werten 1.- bis 1.50, m. Schalter 2.20. Leere US-Gehäuse für fast alle RF-Empf. 2.50 bis 8.50. Leere BC-Gehäuse für BC 611 ausbau, 25.- p. St. US-Radio-Kompaß drehb. mit Motor angetr. Radarantenne im Plexigeh. 25.-. US-Senderdrehkos 100 pF, 1,5 kV 10.-. Koaxstecker, 1polig, Pl. 259, 1.-, 2polig 1.-. US-Kristall-Nadeln für Tonabnehmer 1.- bis 2.50. Kompl. Krist.-Tonköpfe für TA 5.- (2 Saphire). BC-Geräte BC 1000, UKW-Sprechfunk, kompl. 250.-. Röhren: 2 C 39 10.-, 2 C 39 A 15.-, 2 K 45 25.-, 4 X 150 G 25.-, 2 J 36 25.-, BC 624/25 o. R. 100.- und weitere 1000 Gelegenheiten. Verlangen Sie neue Röhren- und Materialliste.

**Wilh. J. Theis**  
Röhrengroßhandel - Amateurversand  
Wiesbaden  
Thomastraße 1, Telefon 2 50 10  
Geisbergstraße 16, Telefon 2 05 88

**WEGO-WERKE**  
Rinklin u. Winterhalter

Freiburg i. Br., (Western-Germany)  
Telefon 315 81/82 Telex 077 2816

Das WEGO-Fabrikationsprogramm

- Statische- u. Störerschutz-Kondensatoren
- Störerschutz-Kombinationen
- Elektrolyt-Kondensatoren
- Leuchtstofflampen-Kondensatoren
- Motor-Kondensatoren für Anlauf u. Betrieb
- Kleinphasenscheiber-Kondensatoren
- Zünd-Kondensatoren
- Zündspulen u. Lichtspulen

**Schneller und billiger löten mit MENTOR-LÖTPISTOLEN**

ING. DR. PAUL MOZAR · DÜSSELDORF

**METRIX 460 B** Preis DM 95.-

Ein Vielfachmeßgerät im Taschenformat

Spannungsbereiche: 3-7,5-30-75-150-300-750 V = und ∞.  
Innerer Widerstand: 10 000 Ω/V = und ∞. Strombereiche: 150 A - 1,5-15-75-150 mA-1,5 A = u. ∞. Widerstandsbereiche: 2 bis 20 000 Ω - 200 Ω bis 2 MΩ. Abmessungen: 140 x 100 x 40 mm. Gewicht 680 g. Zusatzgeräte: Nebenwiderst. - Stromwandlerzange 1/1000. 75-150-1000 A ∞ - Vorwiderstandskästchen: 1500 - 3000 - 7000 V = und ∞ - Hochspannungstastsonde: 15 000 V = und ∞ 3000 = - Ledertaschen Nr. 1 oder 2. SARATEG GmbH, Saarbrücken 3, Cecilienstr. 11-13

## Ein Novum

Ein Zaubermittel  
Ein chemisches Werkzeug  
Ein Universal-Wunder

So urteilen Kollegen in Funk-, Fernseh-, Radar-, Telefon- und Elektrowerkstätten, in der Elektronik und im Fernsteuerwesen großer Werke und bei Bahngesellschaften.

Keine Kontaktschwierigkeiten mehr durch

**„Oxyd-ex“ Allzweck-Kontakt-Kriechoel**

Eine wirklich universelle Werkstoffhilfe. 100-g-Flasche 1,60 DM ab Werk. Verlangen Sie die Druckschrift „Technische Kniffe“ kostenlos.

**Oxyd-ex-Vertrieb Werner Tesch Ottersberg / Bezirk Bremen**  
Generalvertrieb für einige Länder noch frei

**TOKO BUSSAN KAISHA, Ltd., TOKYO bietet**  
**direkt ab Japan**

## Transistoren-Radios ARTEMIS

sowie optische Markengeräte AZUSA durch  
AZUSA-EUROPA-VERTRETUNG

Deutschland-Büro, Abt. 24

München 15, Paul-Heyse-Straße 9-13/1. Stck. - Tel. 530143



Verlangen Sie kostenlos unseren 40seitig. Katalog über Ferngläs., Teleskope, Zielfernrohre u. Transist.-Radios sowie unsere Wiederverkaufsbeding. Wir vergeben die örtl. Vertriebsrechte. Lieferg. nur an Wiederverkäufer!

## Vogel bietet an:

### Röhren

DK 96	3.30	EF 80	2.60	EY 83	4.20	PL 36	6.55
DY 80	3.10	EF 86	4.-	EY 86	3.80	PL 82	3.10
DY 86	3.40	EF 96	3.25	LS 50	9.90	PY 82	2.85
ECC 85	3.05	EF 98	4.-	DQ 2	9.90	PCF 80	3.80
ECC 88	5.60	EL 12	5.25	PCL 81	4.50	PCF 82	4.05
ECH 42	2.60	EL 12/sp	9.60	PL 81	4.30	PCC 85	3.90
ECH 81	2.50	EL 41	3.15	PY 81	2.95	PCC 88	6.50
EF 41	2.95	EL 84	2.80	PY 83	2.95	PCC 84	3.50

### BASF-Tonbänder

Langspiel		Doppelspiel	
8/65	3.22	8/90	4.36
11/180	7.89	11/270	11.29
13/270	11.02	13/360	14.15
15/360	13.46	15/540	20.17
18/540	18.70	18/730	25.78
22/730	25.78	22/1000	35.36
25/1000	33.87		

Ab 5 Röhren oder Tonbändern, auch sortiert, 5%, ab 10 Stück, wie vor 10% Mengenrabatt. Versand nur an Wiederverkäufer oder rabattberechtigte Verbraucher per Nachnahme. - 3% Skonto. Ab DM 50.- verpackungs-, ab DM 100.- portofrei.

Bestellen Sie noch heute bei

**Otto Vogel · Großhandel · Abt. Rf**

Eberau über Bamberg · Telefon Ebrach 223

**Neuberger**  
*Elvt*  
KONDENSATOREN

BAETZ

Niedervolt- und Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren in Miniatur- u. Subminiatur-Ausführung auch für Transistorschaltungen

**NEUBERGER KONDENSATOREN GMBH MÜNCHEN 25**

## Baumgarten Emce-Batterien

für Transistorgeräte aller Art, für Radio, Meßzwecke u. medizinische Geräte

### ein Qualitätsbegriff!

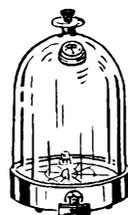


Neuentwicklung:  
Die EMCE-Super-Zellen  
mit höchsten Leistungen

Elektrotechnische Fabrik

Kasimir **Baumgarten** GmbH

Dischingen, Kreis Heidenheim / Brenz



### EL-ES Vakuum-Glocke mit Vakuummeter

für Experimentierzwecke in Schulen, Instituten und Labors

Das ideale Gerät zur Herstellung von betriebssicheren Muster-Transformatoren durch Vakuumtränkung. Überraschend einfache Bedienung durch unkomplizierten Mechanismus. Mittels der eingebauten Pumpe wird in der Glocke ein luftleerer Raum geschaffen.

Modell 3, Höhe 26 cm, 21 cm Ø . . . . . DM 32.50  
Modell 5, Höhe 35 cm, 21 cm Ø . . . . . DM 39.50

Industriemesse Hannover, Halle 11, Stand 1106

**WERNER CONRAD · Hirschau/Opf. · F 30**



Super-Lang-Yagi. Band 4  
Spann-Gewinn 14 dB  
Vor-Rückverh. 27 dB  
Offn-Winkel Hor 25 o  
Brutto DM 45.-



VERKAUFSBÜRO FÜR

**RALI-ANTENNEN WALLAU-LAHN**

SCHLISSFACH 33 · FERNSPRECHER BIEDENKOPF 8275

**ELKONDA** Statische und elektro-  
nische Kondensatoren

auch Sonderanfertigungen

München 15 **ELKONDA**

ELKONDA GmbH.

**Rundfunk-Transformatoren**

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte  
und Kleinsender

**Ing. Erich u. Fred Engel GmbH**  
Elektrotechnische Fabrik  
Wiesbaden · Dotzheimer Straße 147

**Fernseh - Service - Wobbler**

Modell TS 403

Bereich: 4-225 MHz; Wobbelfrequenz: 50 Hz, Sinus;  
HF-Ausgang: 60Ω, kontinuierlich regelbar; Mar-  
ken: durch einsteckbaren Quarz, zusätzliche durch  
Meßsender usw.; X-Ablenkung: einstellbar in Am-  
plitude und Phase; Gehäuse: Stahlblech, ca. 180 x  
250 x 150 mm; grauer Hammerschlagelack

Preis: DM 385.—

H. G. WEISS · OLDENBURG i. O.  
Schließfach 1354

**Spezialbetrieb der industriellen Elektronik**

hat noch Fertigungskapazität in Schalt- und Bestückungs-  
arbeiten frei. Unsere Spezialität ist Planung, Entwicklung  
und Fertigung gedruckter Schaltungen für alle Zwecke,  
auch kleiner und kleinster Serien. Wir erwarten gerne Ihre  
Anfrage unter Nr. 7954 D

**RÖHREN-Blitzversand**

Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile  
Auszug aus unserem 24seitigen Katalog

DY 86 3.40	EF 80 2.60	LS 50 9.90	PY 82 2.95
ECH 42 2.60	EF 86 3.70	PL 81 4.25	PY 83 2.95
ECH 81 2.50	EL 84 3.25	PY 81 2.95	PCL 81 3.95
EF 41 2.95	EY 86 3.10	PL 36 5.95	PCC 88 5.95

Händler verlangen unseren Katalog! Nachnahmeversand an Wiederverkäufer  
**HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 41 49**

**TRANSFORMATOREN**

Serien- und Einzelanfertigung  
aller Arten  
Neuwicklungen in 8 Tagen

**Herbert v. Kaufmann**  
Hamburg · Wandsbek 1  
Rüterstraße 83

**Potentiometer  
Einstellregler  
Kleindrehkondensatoren  
Trimmer**

**Metallwarenfabrik Gebr. Hermle**  
(14 b) Gosheim/Württ. - Postfach 38

**Reparaturen**  
in 3 Tagen  
gut und billig

**LAUTSPRECHER**  
A. Wesp  
SENDEN / Jllr

**Sonderangebot!**  
PHILIPS STEREO  
10 Plattenwechsler  
DM 79.50  
Nettopreis für Wieder-  
verkäufer  
Versand per Nachn.,  
zuzügl. Versandkosten.  
Radio - Fernsehen  
**H. RÖSSLER, Ludwigsburg**  
Mathildenstraße 14

**GEDRUCKTE SCHALTUNGEN**

für alle Zwecke.  
Auf Wunsch: versilbert - verchromt -  
rhodiniert. Umbau von klassischer auf  
Druckschaltung. Individuelle Bearbeitung,  
kurzfristige Lieferung.

**HANS BARTENBACHER, FÜRTH i. Bay.**  
Sommerstraße 11

**Gleichrichter-  
Elemente**

auch f. 30 V Sperrspg.  
liefert!

**H. Kunz K. G.**  
Gleichrichterbau  
Berlin-Charlottenburg 4  
Giesebrechtstraße 10  
Telefon 32 21 69

**Achtung Radiobastler!**  
Liefere Lautsprecher m. u.  
ohne Gehäuse verschied.  
Fabrikate sowie Spezial-  
einbaueinheit (neue aus-  
ländische Fabrikate).  
Ernsthafte Interessenten  
fordern Spezialprospekte.

**Toni Schröder**  
Lautsprecher-Vertrieb  
(22 b) Wörstadt/Rhh.

Schöner Laden  
in bayerisch-schwäbischer Kreis-  
stadt. 3 große Schaufenster, Ne-  
benraum. Lagerräume für Radio,  
Musikalien, Elektro bestens ge-  
eignet, zu vermieten. Garage  
kleiner Wohnung vorhanden. Offert. u. Nr. 7952 A

**Ausbildung zum Techniker**

mit anschließendem Technikerexamen  
2-semestriges Tageslehrgänge oder 4-semestriges Fernlehrgänge mit  
3-wöchigem Wiederholungs- und Übungslehrgang

Aufnahmebedingung abgeschlossene Berufslehre  
Prospekte durch das  
**TECHNISCHE LEHRINSTITUT · WEIL AM RHEIN**

**Fernsehtraggurt**  
verstellbar DBPa  
für 43er u. 53er  
Geräte DM 39,—  
**FR. WESNER**  
20a Großbüchel  
Mann

**Größeres Geschäft**

mit Büro, Werkstatträumen und Garagen  
für Fernsehen, Radio, Elektro, Beleuch-  
tungskörper, Schallplatten in Kreisstadt  
Oberfrankens zu verkaufen.  
Erforderliches Kapital ca. 60000 DM, Ka-  
pitalnachweis erforderlich.  
Angebote unter Nr. 7943 E an den Verlag

**IMPORT-EXPORT Rimpex OHG**

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager  
Lieferung nur an Wiederverkäufer!  
Preiskatalog und Sonderangebot werden  
kostenlos zugesandt!

Inh. E. & G. Szebehelyi

<b>BANDFILTER</b> „Philips“ Universal-Mikro-ZF-Filter für FM 10,7 MHz . . . . .	DM -.50
3 weitere Spulenbecher für Eingang und Osz. KML . . . . .	DM -.50
Universal-HF-Germaniumdioden . . . . .	DM -.20

**HAMBURG - GR. FLOTTBEK**  
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

**Stab-  
Gleichrichter**

alle Größen z. B.  
500 V 3 mA DM 1.—.  
Erstklassiges Selen-  
material.

**Bänsch Esslingen  
a. N.-Serach**

**FACH-EHEPAAR**

Ingenieur - Fernsehmeister 40/32  
mit langjähriger, gründlicher Praxis in  
Werkstatt, Außendienst und Einzelhandel  
sucht **Pacht oder Kauf eines Geschäftes**  
Zuschr. erbet. unt. Nr. 7944 G an den Verlag

**Moderne  
Schwingquarze**

auch  
Spezialanfertigung  
Katalog und Preisliste  
anfordern

**R. Hintze Elektronik**  
Berlin-Friedenau, Südwestkarso 66

**Service-Werkstatt oder jung. Rundfunktechn.**

möglichst mit eigenem PKW oder Kombiwagen für qualifi-  
zierte Service-Aufgaben und Kundenbetreuung, Verhand-  
lungsgewandt, auf Vertragsbasis zusätzlich Provisionanteil,  
in den Gebieten:  
**Essen und 20 km Umkreis, Wuppertal oder Solingen und  
Umkreis, Mönchen-Gladbach - Krefeld**  
für angenehmes Aufgabengebiet bei sehr guten Bedingun-  
gen gesucht. Bitte schreiben Sie uns unter Nummer 7915 D



Seit 1924

In unserem neuen Rundfunk- und Fernsehgerätewerk in Fellbach-Stuttgart finden

**HF-Ingenieure**

**HF-Techniker**

**Meßgeräte-Techniker**

**Rundfunk-Mechaniker**

welche nachweisbare Erfahrungen auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet besitzen, interessante und vielseitige Aufgaben.

Wir bieten entwicklungsfähige Stellungen in modernen Labors und Prüffeldern bei zeitgemäßer Bezahlung.

Wir bitten um Ihre Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf, neuem Lichtbild und Zeugnisabschriften. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

**WEGA-RADIO**

FELLBACH, Stuttgarter Straße 106

**BLAUPUNKT**

Wir suchen

**Entwicklungs-Ingenieure**

für das Gebiet der Transistorentechnik sowie für die Fernsehgeräte-Entwicklung

**Rundfunk- und Fernseh-Techniker**

sowie

**HF-Techniker**

zur Unterstützung unseres Ausbildungsleiters, für unsere Entwicklungslabors u. für die Qualitätskontrolle oder als Service-Techniker für unser Verkaufsbüro Hannover

**Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker**

für unsere Fertigung und unsere Prüffelder

**Techniker für das Ausland**

mit guten theoretischen Kenntnissen und praktischer Erfahrung in der Rundfunk- und Fernseh-Technik

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, möglichst Lichtbild u. Zeugnisabschriften erbitten wir unter Angabe der Lohn- bzw. Gehaltswünsche und des Wohnungsbedarfs an unsere Personalabteilung



**Blaupunkt-Werke G. m. b. H.  
Hildesheim**



Für die Planung und den Vertrieb von fernmelde-technischen Anlagen im Innen- und Außendienst auf den Gebieten der Elektroakustik, des industriellen Fernsehens und der Empfangsantennen suchen wir befähigten, tatkräftigen

**INGENIEUR**

sowie

**TECHNIKER**

Wir bieten nach gründlicher Einarbeitung interessante, vielseitige und selbständige Tätigkeit, 5-Tage-Woche und Unterstützung bei der Wohnraumbeschaffung.

Bewerbungen mit den erforderlichen Unterlagen erbeten an

**SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT**

Zweigniederlassung Düsseldorf, Oststraße 34



sucht:

**Entwicklungs-Ingenieure**

**Fernsehtechniker**

für Prüffeld und Entwicklung, als Bandleiter oder Gruppenführer und für das Meßgerätelabor

**Konstrukteure**

für selbständige Entwicklung auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet

**Arbeitsvorbereiter**

aus der Fachrichtung Elektrotechnik - Feinmechanik

**Einkaufsassistenten**

mit mehrjähriger Branchenkenntnis

Suchen Sie eine hochbezahlte Position mit besten Aufstiegs-Chancen bei ausgezeichnetem Betriebsklima, dann richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lohn- bzw. Gehaltsansprüchen und Angabe Ihres Wohnungsbedarfs noch heute an unser Personalbüro. Neubauwohnungen vorhanden. Ober- und Mittelschule am Ort. Denken Sie auch daran, daß unser fortschrittliches Werk in einer gesunden, landschaftlich reizvollen Gegend des Harzes liegt

**IMPERIAL**

**Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH**

Osterode (Harz)



Im Bestreben um einen weiteren und umfassenden Ausbau bieten sich für

## HOCH- UND FACHSCHULINGENIEURE

interessante vielseitige Aufgaben als

### Gruppenleiter

für die **VHF- und UHF-Technik**. Hier liegen nicht nur interessante Arbeiten für die laufende Fortentwicklung von Kanalschaltern vor, sondern es harrt auch eine Reihe grundsätzlich neuer Aufgaben, wie sie durch die moderne Halbleitertechnik gegeben sind, auf ihre Lösung; **Kennziffer 711/a**

für das Gebiet der **Ablenktechnik**. Hierzu gehören sowohl konventionelle als auch neuartige Schaltungen; **Kennziffer 711/b**

für das Gebiet der **FARBFERNSEH-Technik**; **Kennziffer 711/c**

### Selbständige Entwickler

die sich mit dem Problem der **Transistortechnik bei Fernsehempfängern** beschäftigen sollen; **Kennziffer 711/d**

mit mathematischer Begabung für die **wissenschaftlich exakte Bearbeitung von Verstärker-Problemen**; **Kennziffer 711/e**

für die **schaltungstechnisch-konstruktive Durcharbeitung von Fernsehgeräten**; **Kennziffer 711/f**

mit Erfahrung auf dem Gebiet der **Transistor-Schaltungstechnik und der gedruckten Schaltung bei Ton-Rundfunkempfängern**; **Kennziffer 701/a**

### Physiker oder Diplomingenieur

für das Gebiet der **Strahlungsmeßtechnik**; **Kennziffer 701/b**

### Konstrukteure

mit einschlägiger **Berufserfahrung** auf dem Gebiet der **Radio- und Fernsehkonstruktion oder Feinmechanik**; **Kennziffer 712/a**

### Konstrukteure

in **Anfangsstellung** zur Detailkonstruktion und Konstruktion einfacher Geräte; **Kennziffer 712/b**

### Planungsingenieure

für **Betriebs- und Fertigungsplanung** in der **Serienproduktion** mit Aufgaben des Fertigungsflusses sowie der Belüftungs-, Klima-, Heizungs- und Fördertechnik; bau-technische Erfahrungen sind erwünscht, aber nicht Bedingung; **Kennziffer 102**

### Betriebsingenieure

mit Erfahrung auf dem Gebiet der **Fließbandherstellung von Radio- und Fernsehgeräten**; **Kennziffer 112**

Herren mit guten theoretischen und praktischen Kenntnissen auf den entsprechenden Sachgebieten werden ausbaufähige und verantwortungsvolle Positionen geboten; aber auch Berufsanfängern bieten sich Chancen.

Von unseren **Sozialleistungen** stellen wir eine gepflegte WERKSKÜCHE mit drei Wahlessen und die ALTERSVERSORGUNG besonders heraus. **Neubauwohnungen** werden geboten. Altena selbst ist eine Kreisstadt im idyllischen Sauerland, besitzt moderne Sportanlagen, wie Reithalle, Tennisplätze und Schwimmbäder, und ist bevorzugtes Ausflugsziel des benachbarten Rhein-Ruhr-Gebietes, dessen Großstädte in einer knappen Autostunde zu erreichen sind.

Wir erwarten gern Ihre Bewerbung unter Beifügung der üblichen Unterlagen und **Hinweis auf die jeweilige Kennziffer**.

**GRAETZ KG - Personalabteilung - ALTENA (Westf.)**

**Wir suchen** für Hannover und Umgebung per sofort oder später

### Röntgen-Ingenieure und Röntgen-Techniker

in selbständiger Position für Verkauf und Kundendienst. Nur wirklich befähigte Fachkräfte wollen sich bewerben, die auch in der Medizinelektronik (EKG, EEG, KW, UKW, Höso usw.) bewandert sein sollen.

**Wir bieten** sehr gut bezahlte, ausbaufähige Dauerstellungen mit Pensionsberechtigung bei Eignung.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sind zu richten an

**NORDDEUTSCHE RÖNTGENZENTRALE**

Hannover, Am Taubenfelde 7

Collins Radio Company GmbH, Frankfurt a. M., sucht für das neu eingerichtete europäische Service Center zur sofortigen Einstellung

### einen Funkmeister und qualifizierte Elektromechaniker für Reparaturarbeiten

Bewerber müssen Erfahrungen in Reparatur- und Überholungsarbeiten, vorzugsweise an Bordgeräten haben. Gute Kenntnisse des technischen Englisch sind Voraussetzung. Bewerbungen und Mindestgehaltsansprüche sind zu richten an:

**Collins Radio Co., GmbH, Frankfurt a. M.  
Postamt Flughafen**



WIR SUCHEN

### Dr.-Ing. oder Diplom-Ingenieur

der Fachrichtung Elektronik und Hochfrequenztechnik für interessante Entwicklungsarbeiten auf den Gebieten der Anwendung von Halbleiter-Bauelementen und der Festlegung ihrer Eigenschaften.

Es handelt sich um eine selbständige und sehr ausbau-fähige Tätigkeit.

### Einen Leiter

für Kristallfertigung unseres Transistorbetriebes.

Es wollen sich Herren melden, die der Aufgabe der Leitung und der technischen Weiterentwicklung einer modernen Halbleiter-Kristallfertigung wissenschaftlich und technisch gewachsen sind, d. h. Hochschul- oder Universitätsabsolventen der in Frage kommenden Fachrichtungen mit abgeschlossenem Studium. Vorkenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet der Kristallzüchtung und der damit verbundenen Meßtechnik sind notwendig.

### Dipl.-Ingenieure u. Ingenieure

für die Entwicklung nachrichtentechnischer Geräte.

Einen jüngeren

### Elektro-Ingenieur (TH oder HTL)

für die Gebiete Meß-, Steuer- und Regeltechnik innerhalb eines Fertigungsbetriebes für elektronische Bauelemente.

### Ingenieur (TH oder HTL)

möglichst mit Erfahrung auf dem Gebiet des kommerziellen Funks.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild und Angabe der Gehaltsansprüche und des frühesten Eintrittstermins erbeten an

**SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-,  
KABEL- UND DRAHTWERKE AG, TE-KA-DE**

NÜRNBERG, Nornenstraße 33

# PHILIPS

sucht:

## Entwicklungsingenieur

mit guter Erfahrung auf dem Gebiet der Fernseh- und Rundfunkgerätheherstellung.

## HF-Ingenieure

für Arbeitsvorbereitung und Meßgeräteabteilung.

## Konstrukteur (Fachschulingenieur)

Erwünscht ist gute Berufserfahrung in der Fernseh- und Rundfunkgerätheherstellung oder auf einem artverwandten Gebiet.

## Radio- u. Fernsehmechaniker

## Fernsehtechniker

für Labor und Meßgeräteabteilung.

Schriftliche Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe der Verdienstansprüche erbiten wir an unsere **Personalabteilung**.

Wir werden für schnelle, gewissenhafte Bearbeitung und Erledigung Sorge tragen.



**DEUTSCHE PHILIPS GMBH**

Apparatefabrik Krefeld

Fernsehgerätefertigung

Personalabteilung

Krefeld-Linn



# TELEFUNKEN

**sucht:**

## Diplom-Ingenieure und Ingenieure

für die Entwicklung und Projektierung von Trägerfrequenz- und Richtfunkanlagen. Der Einsatz von Transistoren sowie die Probleme der Breitband- und Mikrowellentechnik bieten neue, interessante Entwicklungs-Aufgaben. Auch jüngeren Ingenieuren, die sich für diese Aufgaben interessieren, wird Gelegenheit zur Einarbeitung geboten. Wohnungen in Neubauten für verheiratete Bewerber können bereitgestellt werden.

Bewerbungen mit den übl. Unterlagen erb. an die Personalverwaltung der

## TELEFUNKEN

G · M · B · H

GESCHÄFTSBEREICH ANLAGEN WEITVERKEHR  
UND KABELTECHNIK

**(14a) BACKNANG/Württ.**

Gerberstraße 34

**HF-(Dipl.-)Ingenieur**

für völlig selbständige Entwicklungsarbeiten gesucht. Nur Herren, die Dauerstellung mit guten Aufstiegs-möglichkeiten suchen.

**Dr. Alfred Ristow KG**  
KARLSRUHE - DURLACH  
Schließfach 21

Amerikanische Firma sucht für ihre Zweigstelle in Kanada

**Ingenieure und Techniker**

mit Erfahrung in der Produktion allgemeiner Transformatoren, einschl. Zeilen-Transformator. u. Ablenkungsspulen für Fernsehapparate. Einwanderungshilfe wird geboten.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, bisheriger Tätigkeit und Gehaltsansprüche sind zu richten an:

**Amplifone Corporation**  
z. Hd. Bernhard Bartels  
Bochum-Weitmar · Hügelstraße 12

**STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE**

Suche in München nebenberuflich Organisations-Beratung oder als Konzessionsträger geg. Beteiligung oder Stundenlohn. Sonnabend Volleinsatz. Elektro-Installateur, Radio- und Fernsachtechniker-Meister. Zuschriften erbeten unter Nr. 7950 P

**VERKAUFE**

Gelegenheitskauf: Telefunken-Stromversorgungsgerät Typ 6a (Originalverpackt mit Röhren 6 V/12 V = 260 V, Zerhackerteil mit eingebauter Endstufe EL 84) Listenpreis DM 118.- abzugeben für 90.-, 10 Stück Röhren P 35 abzugeben für 10.-. Zuschr. erbeten unter Nr. 7946 K

Funkschau, Jahrg. 1946 bis 1959 geb. mit Beil. Zuschr. unter Nr. 7947 L

Verk. sofort amer. Send/Empfänger T.C.S. 13 Komp. mit 12 V. Umformer. 1,5.-12,0 MHz DM 300.-. Ruf Mönchengladbach 50 16

Oszillograf, Röhrenvoltmeter, R + C-Meßgerät, Signalverfolger. Alles in einem Gerät, wenig gebraucht DM 350.-. Angebote unter Nr. 7956 F

Preiswerte Tonbänder liefert Tonbandvers. Heinz Kube, (13 b) Gessertshausen 77. Doppelspielband auf Polyesterbasis Spule 15,548 m nur DM 24.-. Preisliste kostenlos

Tonbildschau Diapositiv-Duplikate, einzeln oder Bildband, auch 4/4, fertigt: Photo-Dobers, Hamburg 11, Kl. Johannisstr. 5-9 an. Tel. 32 45 17

Neue Röhren- und Materialpreisliste ist erschienen! Radio-Conrad, Berlin-Neukölln, Hermannstr. 19

Funktechnik 50/51/52 geb., Funkschau 54/55/56 ohne Arbeitsbl. abzug. Gegen Ang. unter F. G. 31952 an Schatzannoncen, Duisbg.

Ela-Verstärker 40 W m. Mikrofon und zwei Tonsäulen, neuwertig, zu verkaufen. Radio Sommer, Herten - Langenbochum, Feldstr. 273

Röhren, Bauteile, Bausätze, Th. Mayer „Nordfunk“ Elektronik-Verband, Bremen 1, Schließfach 678

Edison-Sammler. Nickel/Kadmium, 2,4 V, 6 Ah, DM 5.70, 2,4 V, 10 Ah, DM 8.90. Doppelzellen (unbenützte Originalanlage entfernt) Betriebsgarantie. Verlangen Sie Sonderliste von Wehrmachtsbeständen. Krüger, München 2, Erzgießereistr. 29

Philips-Verstärker 25 W. TEFIFON, 16-mm-Filme, Spulen verk. Blankermann, Harzburg-F

**SUCHE**

Meßinstrumente, Postankauf. Atzertradio, Berlin SW 61

Such. Aufträge i. Schalt- und Lötarbeiten sowie Druckplattenbestück. Oferten unt. Nr. 7948 M

Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß und kleinen Posten werden laufend angekauft. Dr. Hans Bürklin, Spezialgroßhdl. München 15, Schillerstr. 40, Tel. 55 50 83

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren. Berlin W 35

Kaufe Röhren. Gleichrichter usw. Heinze, Coburg. Fach 507

Radio - Röhren, Spezialröhren, Senderröhren gegen Kasse zu kauf. gesucht. RIMPEX, Hamburg-Gr. Flottbek, Grottenstr. 24

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhren-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Radioröhren und Spezialröhren, Dioden und Transistoren gegen Kasse zu kaufen gesucht. W. Witt, Nürnberg, Aufseßplatz 4

**VERSCHIEDENES**

Ing. u. Meisterbetrieb im Raum Ffm. übernimmt Vertretung mit Auslieferungslager für Funk- u. FS-Technik - Geräte, einschl. elektr. Haushaltsgeräte, Kühlschränke. Bei gleichzeitiger Übernahme von Service, Reparatur u. Montagearbeiten. Fahrzeuge, gut eingerichtete Werkstatt und Lagerraum vorhanden. Zuschr. erbeten unter Nr. 7949 N

Kriegsvers. Rundf.-Mech. m. allen Arbeit. vertraut, sucht Heimarbeit. Zuschr. erb. unter Nr. 7955 E

Geätzte Schaltungen von Ihren Zeichnungen fertigt: M. Bührig, Braunschweig. Im Schapenkamp 26

**Rundfunk- und Fernsehmechaniker-Meister**

als Werkstattleiter gesucht. Gehalt DM 700.-. Bewerbung unter Nr. 7913 A an den Franzis-Verlag

**Rundfunk- und Fernsehmechaniker oder -techniker** möglichst Meister

Nur absolute Spitzenkraft bei Spitzengehalt in Dauerstellung. Bewerber muß in der Lage sein, meine Werkstatt selbständig zu leiten, sämtl. anfallenden Arbeiten durchzuführen und den übrigen Technikern entsprechende Anleitungen zu erteilen. Bewerb. erbeten an:

**Karl vom Kothen, Wuppertal-Barm., Schuchardstr. 3**

**Jungen, strebsamen Rundfunkmechaniker**

für sehr interessante Aufgaben im Innen- u. Außendienst d. ELA-Technik in ausbaufähige Dauerstellung für den Raum Bonn gesucht. Gute Bezahlung, angenehm. Betriebsklima, Möglichk. für die Erweiterung der Kenntnisse sowie Erfahrung für Spezialgebiete gegeb. Angebote mit Gehaltsansprüchen und üblichen Unterlagen unter Nr. 7914 B erbeten

Gesucht wird für Radio- und Fernsehgeschäft, Nähe Stuttgart, ein Herr mit Materialkenntnissen in der Rundfunk- und Fernsehbranche für

**Organisation, Lager- und Materialverwaltung**

Gehalt nach Übereinkunft. Bewerbungen unter Nr. 7953 B

**Radiotechniker**

für Reparatur an amerikanischen MW-UKW-Empfängern u. Sendern und

**Fernschreib-techniker**

(oder Mechaniker)

für Reparatur an amerikanischen Teletype- u. Kleinschmidt-Apparaten

Angebote an:

**BENDIX RADIO**  
Alzenau/Unterfranken  
Rodenbacher Straße 23

**Radio-Fernsehtechniker**

22 J., led., mittl. Reife, engl. Spr., Führersch. III, Kenntn. in kommerz. - VHF-Sendertechnik, sucht zum 1. Juli 1960 aufbaufähige Stellung. Gehaltsangeb. erbeten. Chiffre Nr. 7941 B

**Fernseh-Spezialist TH**

Entwicklungsleiter, 46, sucht verantwortungsvolle, leitende Stellung. Angebot unter Nr. 7951 R

**Radio- und Fernsehtechniker**

m. kaufm. Ausbildung, 23 J., mehr. J. im FS-Service tätig, sucht neuen Arbeitsbereich. Bevorz. w. Außendienst mit techn. u. kaufm. Tätigkeit auch auf artverwandtem Gebiet. PKW vorhanden. Zuschr. m. Gehaltsangaben unter Nr. 7945 H a. d. Franzis-Verl.

**Technischer Kaufmann**

23 Jahre, ledig, gelernter Rf.- und FS-Kaufmann und Rf.- und FS-Techniker mit engl. Vorkenntnissen sucht zum 1. 7. 60 interessantes u. ausbaufähiges Arbeitsgebiet evtl. Ausland. Angebote u. Nr. 7940 A

**Reparaturkarten TZ-Verträge**

Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert



DRWZ., Gelsenkirchen 4

Im Zuge der ständigen Erweiterung unseres

**Fernsehlabors und Fernsehprüffeldes**

sind eine Reihe, der Leistung entsprechend hochbezahlter, interessanter und ausbaufähiger Stellen durch

**FS-ENTWICKLER  
FS-TECHNIKER  
FS-MECHANIKER**

zu besetzen. Wenn Sie entsprechende Fachkenntnisse besitzen und Freude an der Mitarbeit in einem aufgeschlossenem, kameradschaftlichen Team haben, richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen unter Angabe, für welches Spezialgebiet Sie sich besonders interessieren, an unsere Personalab.

**TONFUNK GMBH** Karlsruhe · Werderstr. 57

**Einmalige Gelegenheit!**

**Wegen Erkrankung des Firmenchefs hochaktive Radio- und Elektro-Großhandlung in Wien zu verkaufen!**

Seit 1928 in Wien und Provinz bestens eingeführt, Jahresumsatz ohne Vertreter: öS 12 bis 20 Mill., über 300qm Büro- und Ausstellungsräume in zentraler Lage, großes gängiges Warenlager, eingespieltes Personal.

Preis: öS 3 Mill., davon 1/3 in bar als Sicherstellung beim Notar erforderlich, Rest zu sehr günstigen Konditionen.

Nähere Auskünfte erteilt: **Wilhelm Stuber**, München 13, Hohenzollernstr. 58, Telefon 331079



G 27

# PC

## Kein Irrtum mehr bei Schaltungen

### Für Geätzte Stromkreise Kodak PC Resist

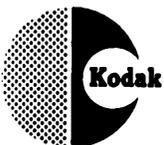
PC ist die Abkürzung des englischen Ausdrucks „printed circuits“ und bedeutet „gedruckte Schaltung“. PC Resist ist eine vollsynthetische Kopierschicht, die auf eine kupferkaschierte Isolationsplatte aufgetragen wird.

Die mit PC Resist behandelte Metallplatte kann nach dem Trocknen unter einem Strichnegativ belichtet werden. Die vom Licht getroffenen Stellen werden dadurch so gehärtet, daß sie bei der anschließenden Entwicklung nicht aufgelöst werden und dadurch einen alkali- und säurebeständigen Schutzüberzug bilden. An den unbelichteten Stellen wird das ungeschützte Metall durch entsprechende Chemikalien aufgelöst.

### 6 Argumente für PC Resist

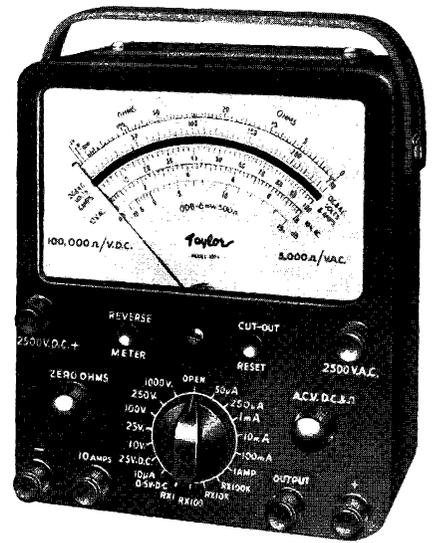
- PC RESIST ist beständig gegen Säuren und Alkalien.
- PC RESIST besitzt beste Haftfähigkeit auf allen Metallen.
- PC RESIST ist unabhängig von atmosphärischen Einflüssen.
- PC RESIST beschichtete Platten können monatelang gelagert werden.
- PC RESIST bietet konstante Kopierbedingungen und liefert randscharfe Kopien ohne Veränderung der Strichbreiten.
- PC RESIST ist unschädlich für die Haut.

Lassen Sie sich unverbindlich beraten durch



**Kodak Aktiengesellschaft  
Reprotechnische Abteilung  
Stuttgart-Wangen**

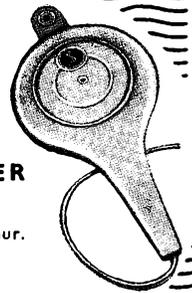
## 100 000-Ω/Volt-Vielfachinstrument



100 000 Ω/Volt = 5000 Ω/Volt ≈.  
**Bereiche:** 0,5, 2,5, 10, 25, 100, 250, 1000, 2500 V =  
 10, 25, 100, 250, 1000, 2500 Volt ≈  
 2 kΩ, 200 kΩ, 20 MΩ, 200 MΩ.  
 5 output und db-Bereiche, mech. Überlastschutz.  
 Herst.: TAYLOR, England. Preis: brutto DM 462.-

# Telco

**GESELLSCHAFT FÜR MESS- UND FUNKTECHNIK MBH**  
 Baldham bei München, Eichhörnchenstraße 172, Postfach 9  
 Telefon: Zorneding (08105) 8392



Der neue verbesserte

### KISSEN- LEISESPRECHER

mit auswechselbarer Schnur.

## Guter Klang aus gutem Hause

**PIEZO  
ELEKTRISCHE GERÄTE**

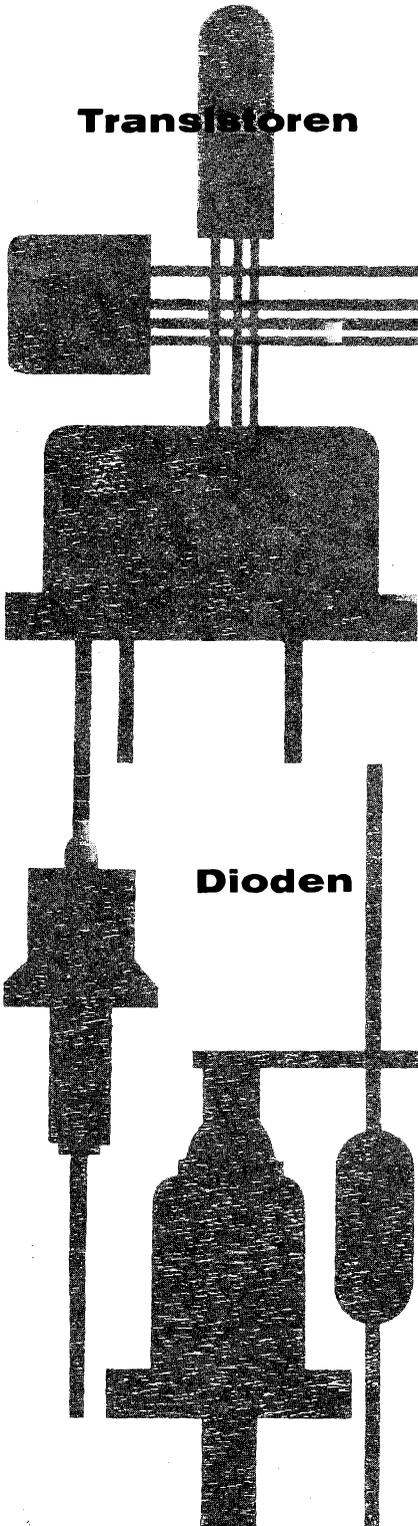


**F. & H. SCHUMANN  
HINSBECK-RHLD. G. M. B. H.**

# VALVO

## Transistoren und Dioden für professionelle Anwendungen

### Transistoren



### Dioden

- OC 22** Germanium-p-n-p-Hochfrequenz-Leistungstransistoren zur
- OC 23** Verwendung als schnelle Schalter, Kerntreiber, hochwertige
- OC 24** NF-Verstärker und Senderverstärker
  
- OC 28**
- OC 29** Germanium-p-n-p-Leistungstransistoren zur Verwendung als
- OC 35** Schalter bis 6 A/80 V
- OC 36**
  
- OC 46** Symmetrische Germanium-p-n-p-Flächentransistoren für
- OC 47** schnelle Schalter
  
- OC 77** Germanium-p-n-p-Flächentransistor zur Verwendung als
- Schalter bis 125 mA/60 V
  
- OC 139**
- OC 140** Symmetrische Germanium-n-p-n-Flächentransistoren für
- OC 141** schnelle Schalter und Kerntreiber
  
- OC 200** Silizium-p-n-p-Flächentransistoren für niederfrequente An-
- OC 201** wendungen, besonders bei hohen Umgebungstemperaturen
  
  
- OA 5**
- OA 7** Germanium-Golddrahtdioden für Schalteranwendungen
- OA 9**
- OA 47**
  
- OA 31** Germanium-Gleichrichter für Anwendungen bis 12 A/85 V
  
- OA 73** Germaniumdiode für niederohmige HF-Gleichrichter-
- schaltungen
  
- OA 85**
- OA 95** Germaniumdiode für Anwendungen bis 115 V Spitzenspannung
  
- OA 86** Germaniumdiode für Schalteranwendungen
  
- OA 200** Silizium-Flächendiode für Anwendungen bis 150 V Spitzen-
- OA 202** spannung
  
- OAZ 200** Silizium-Zenerdioden für Zenerspannungen von 5 bis 9 V
- bis** und Zenerströme bis 40 mA
- OAZ 207**

VALVO G M B H



H A M B U R G 1