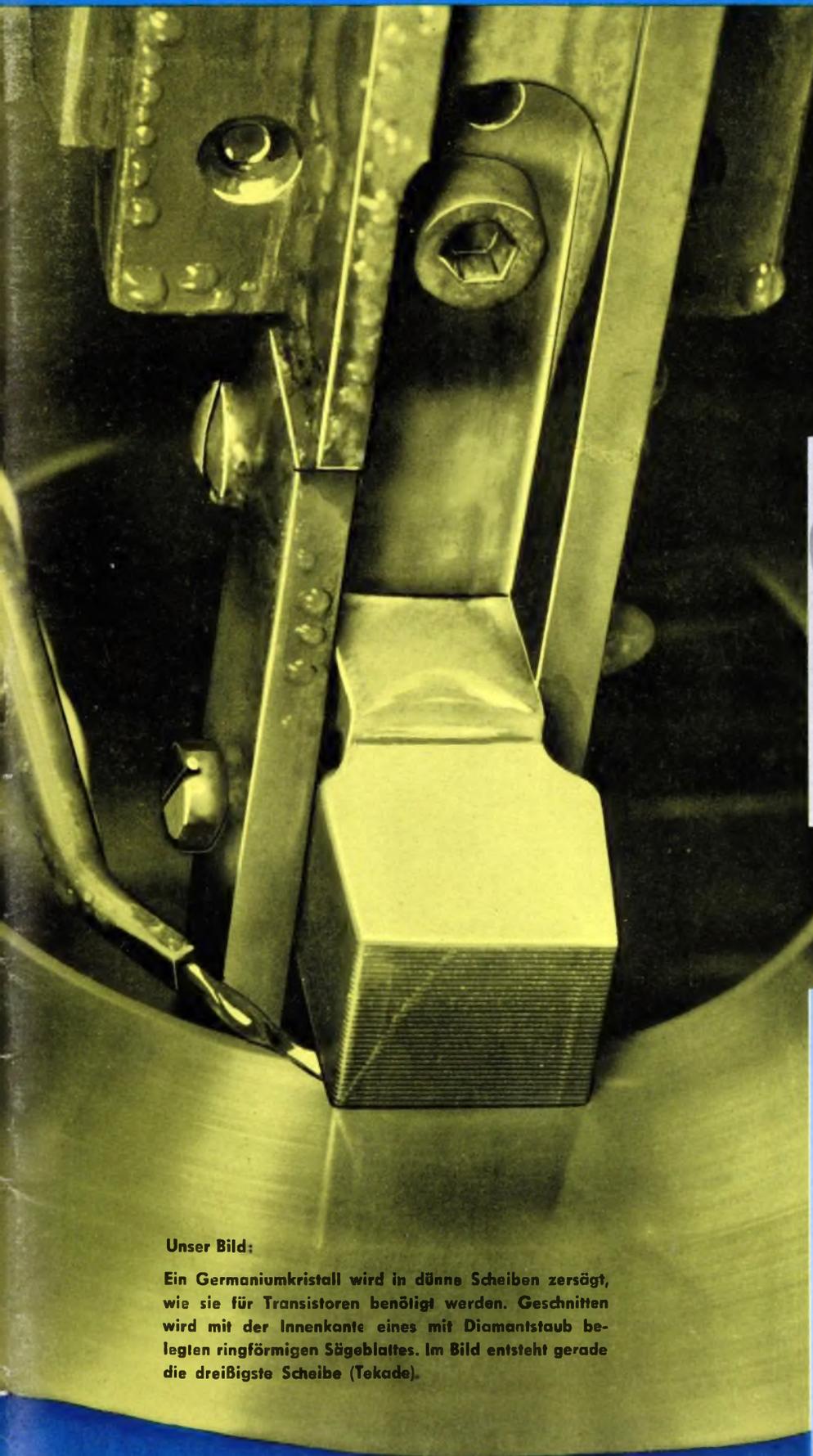


# Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



#### Unser Bild:

Ein Germaniumkristall wird in dünne Scheiben zersägt, wie sie für Transistoren benötigt werden. Geschnitten wird mit der Innenkante eines mit Diamantstaub belegten ringförmigen Sägeblattes. Im Bild entsteht gerade die dreißigste Scheibe (Tekade).



#### Aus dem Inhalt:

Konstruktions-Fortschritte  
bei Tonbandgeräten  
Verbesserte Schaltung  
für ein Magnetongerät  
Transistor-Autosuper selbstgebaut  
Umbau älterer Fernsehgeräte  
Schaltungssammlung:  
UKW-Empfänger Biennophone-  
Celerina und Reisesuper  
Schaub-Lorenz Amigo T 20 L  
Für den jungen Funktechniker:  
Hochfrequenzgeneratoren  
und ihre Schaltungen

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. AUG.-  
HEFT

**15**

PREIS:  
1.40 DM

1961

# Die neuen



# Kondensatoren

In Fortsetzung  
unserer seit  
über 10 Jahren  
bewährten Linie  
bringen wir  
heraus:



WIMA -  
**Duroлит**  
KONDENSATOREN

Papierkondensatoren hoher Temperaturfestigkeit, sehr großer Feuchtesicherheit und Beständigkeit. Völlig ohne Luftpfeinschlüsse, deshalb mit hoher Ionisationsgrenze und wechsellspannungsfest. **Der** Kondensator für Fernseher und Elektronik.



WIMA -  
**tropyfol**  
KONDENSATOREN

Polyester-Kunstfolien-Kondensatoren. Metallbedampft. Kleine Bauformen, deshalb raumsparend. Selbstheilend. In kleineren Werten auch mit Folienbelägen. Hoher Isolationswiderstand. Beständig und temperaturfest. Der moderne Kondensator für den weiten Anwendungsbereich.

Des weiteren stellen wir her:



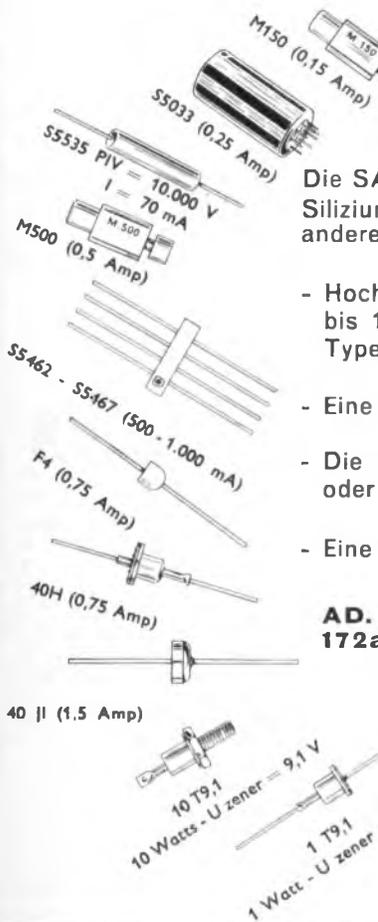
WIMA -  
**Printilyt**  
KONDENSATOREN

NV-Elektrolyt-Kondensatoren. Geschweißte Anschlüsse, kontaktsicher. Raumsparend. Beste elektrische Werte.

**WIMA-Tropydur-Kondensatoren,**

die seit vielen Jahren bestens eingeführten und bekannten Tauchwickelkondensatoren.

**SARKES TARZIAN** bietet Ihnen eine Auswahl von 200 Typen ihrer Silizium Dioden in Standard-Ausführung, in einer umfangreichen Werteserie.



Die SARKES TARZIAN Silizium Dioden besitzen unter anderen folgende Vorzüge :

- Hochspannungszellen bis 16.000 V. für gewisse Typen.
- Eine hohe Leistung.
- Die Polaritätswahl (positive oder negative).
- Eine schnelle Lieferung.

Bitte verlangen Sie den kompletten Katalog bei :

**Deutschland :** Dr. Ing. JOVY  
Postfach 167  
(23) Leer (Ostfriesland).

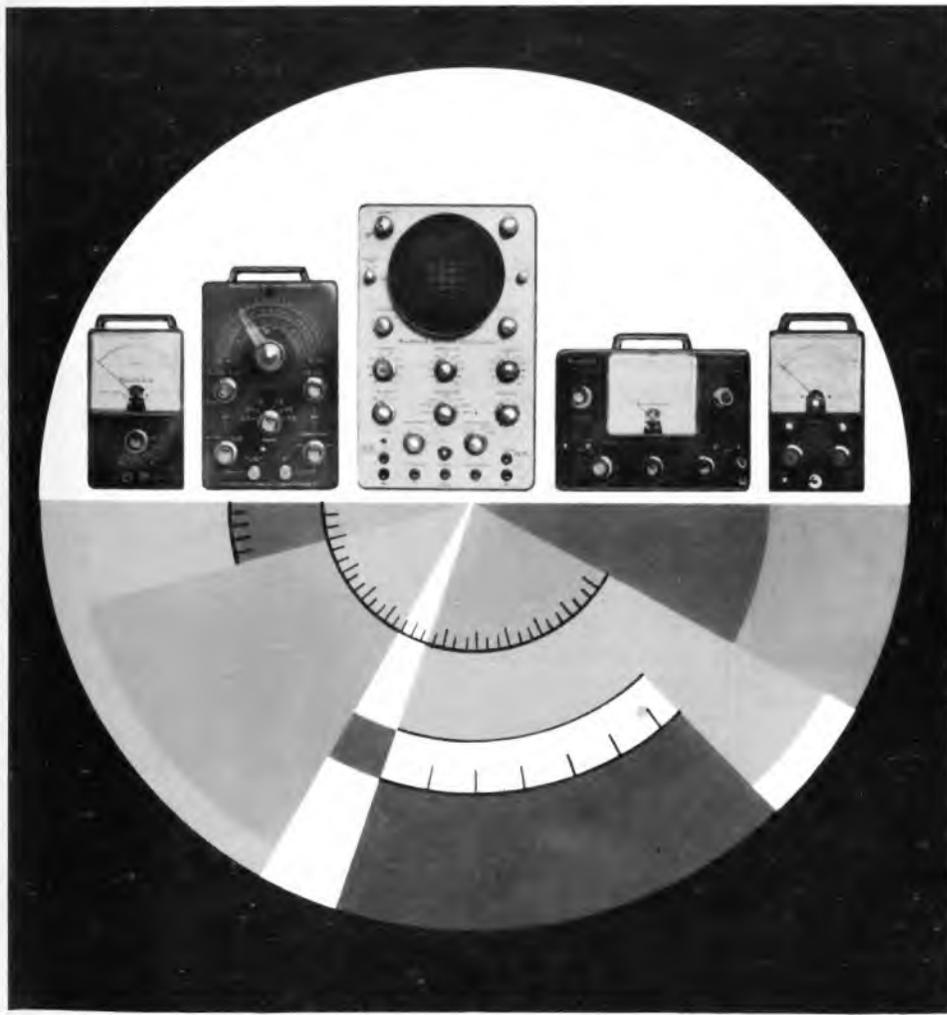
**Frankreich :** S.C.A.I.B.  
1, rue Lord Byron,  
Paris 8e.

**Belgien :** Ets BLOMHOF  
172a, rue Brogniez,  
Bruxelles 7.

**Schweiz :** Firma WALTER BLUM  
Schaneggstrasse 1,  
Zürich 2/39.

oder bei :

**AD. AURIEMA-EUROPE, S.A., "ELECTRONICS-HOUSE"**  
172a, RUE BROGNIEZ, BRUXELLES 7



Für Fernseh- und Rundfunktechniker, für alle Prüf- und Abgleicharbeiten die Heathkit Instrumente für den allen Ansprüchen genügenden Meßplatz. Preiswert zum Selbstbau mit vielen weiteren Anwendungsmöglichkeiten.

zum Bild v. l. n. r.:  
**Tonfrequenz-Millivoltmeter**  
Mod. AV-3  
Bausatz DM 239,-; Betriebsfertiges Gerät DM 279,-

**Abgleichgenerator**  
Mod. RF-1  
Bausatz DM 212,-; Betriebsfertiges Gerät DM 275,-

**Breitband-Oszillograf**  
Mod. O-12/S  
Betriebsfertiges Gerät DM 699,-

**RC-Generator**  
Mod. AG-9A  
Bausatz DM 289,-; Betriebsfertiges Gerät DM 339,-

**Universal-Röhrenvoltmeter**  
Mod. V-7A/UK  
Bausatz DM 185,-; Betriebsfertiges Gerät DM 249,-

Neun Instrumente in A.B. Shepards Raumfahrt-Kapsel waren von Daystrom

Bitte ausschneiden. An Daystrom GmbH, Ffm., Niddastr. 49. Bitte senden Sie mir unverbindlich nähere Informationen.

Name ..... Ort .....  
Str.-Nr. .... Abt. MP. ....

# Butoba



**macht Ferien, schönes Wetter und Vergnügen erst recht zum Ideal...**

Campingfreunde, Sportler und Autofahrer, hier ist das ideale Tonbandgerät für die fröhliche Stunde in der Natur! Mit Batterie- oder Netzanschluss, im Freien und zu Hause, — Butoba ist immer «richtig»!

Vollständig transistorisiert, formschön, handlich, zuverlässig!  
2x4 Monozellen = 20-40 Std.  
Netzteil für 110-260 V/50-60 Hz und 6 Volt.  
2 Motoren, davon einer durch Transistor geregelt.  
50-13000 Hz bei 9,5 cm/s.  
60-5000 Hz bei 4,75 cm/s.  
Max. Spieldauer: 2x2 Std.

**Butoba MT5**, das ultra-moderne Koffer-Tonbandgerät für Batterie- od. Netzbetrieb:



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



Generalvertrieb: **Karl-Heinz Haase**  
**17a Schwetzingen**  
**P.O. B 59**  
**Western-Germany**

*Eine hervorragende  
Spezialausbildung zum  
Ingenieur, Techniker  
und Meister*

bietet Ihnen das

## TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

- + Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
- + Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
- + Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

<b>Maschinenbau</b>	<b>Vermessungstechnik</b>
<b>Elektrotechnik</b>	<b>Physik</b>
<b>Bau</b>	<b>Heizung und Lüftung</b>
<b>Hochfrequenztechnik</b>	<b>Kraftfahrzeugtechnik</b>
<b>Betriebstechnik</b>	<b>Holz</b>
<b>Stahlbau</b>	<b>Tiefbau</b>

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.



Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.



# KURZ UND ULTRAKURZ

**Höhere Fernsehteilnehmer-Zuwachsrate im Juni.** Die Zahl der Fernsehteilnehmer lag im Juni 1961 um 68,5 % höher als im Juni des Vorjahres, nachdem auch der Mai 1961 schon einen um 5 % höheren Zuwachs als der Mai 1960 gebracht hatte (siehe auch Seite 407 „Die Rundfunk- und Fernsehwerbung des Monats“).

**Drittes Fernsehprogramm erst 1964?** Wie aus Kreisen der Deutschen Bundespost verlautet, können die UHF-Fernsehsender für das Dritte Fernsehprogramm (produziert von der im Aufbau begriffenen Länder-Anstalt) wegen Lieferwierigkeiten in der senderbauenden Industrie nicht vor Ende 1963 aufgestellt werden. Zunächst ist die Bundespost mit dem Errichten der 82 UHF-Fernsehsender für eine rund 99prozentige Versorgung der Bevölkerung mit dem Ersten Programm voll ausgelastet; diese Arbeit wird Ende 1962 abgeschlossen sein. Als Ausweg wird erwogen, die Vollversorgung mit dem Zweiten Fernsehprogramm langsamer als geplant durchzuführen und dadurch frei werdende UHF-Fernsehsender in den Bevölkerungsschwerpunkten für das Dritte Programm einzusetzen.

**Technik verkauft.** Der Verkauf der technischen Einrichtungen der Gesellschaft Freies Fernsehen, Frankfurt a. M., an die neue Anstalt für das Dritte Fernsehprogramm ist perfekt. Für rund 17 Millionen DM werden übergeben: einige Gebäude in Eschborn, sechs Übertragungswagen, zwei fahrbare Ampex-Aufnahmestudios, zwei stationäre Ampex-Anlagen, Ausrüstungen für zwei kleine Studios einschl. Filmgeber, ein Filmkopierwerk, Ausrüstungen für Filmschneiderräume, Anlagen für den Meß- und Prüfdienst sowie Ausrüstungen für zwölf 16-mm-Kamera-Teams. Nicht bekannt ist, ob im Kaufpreis die bereits in Auftrag gegebenen, von den Herstellern aber noch nicht ausgelieferten weiteren zwei Ö-Wagen und zwei fahrbaren Ampex-Studios inbegriffen sind.

**Eidophor-Projektor im Fernsehbetrieb.** Die amerikanische Fernseh-Programmgesellschaft CBS wird Eidophor-Projektoren für die Übertragung von in letzter Minute eingehendem Film- und Fotomaterial benutzen. Dieses wird mit dem Eidophor-Gerät in das Studio projiziert und dort zusammen mit dem Nachrichtensprecher von den üblichen Kameras direkt aufgenommen, ähnlich wie es in der deutschen Tagesschau mit Sprecher und Rückprojektions-Dias geschieht. Ein Eidophor-Projektor aus schweizerischer Fertigung kostet in den USA rund 25 000 Dollar.

**Farbfernsehen ab 1965.** Dr. Ing. Neidhardt, Ost-Berlin, hielt vor 2200 Tagungsteilnehmern im Sendesaal des Rundfunksenders Weimar einen Farbfernseh-Experimentalvortrag, wobei er Farbgeneratoren und im eigenen Laboratorium entwickelte 43-cm-Farbbildröhren (nach dem Shadow-Mask-Prinzip der RCA) vorführte. Der Vortragende erklärte, daß die Versuchserienfertigung von 43-cm-Rechteck-Farbbildröhren in Ost-Berlin bis Ende 1962 anlaufen kann; eine 53-cm-Farbbildröhre wird im Labor noch in diesem Jahr hergestellt werden. Die Einführung eines beschränkten Farbfernseh-Programmbetriebes in Ost-Berlin, beginnend mit täglich einer Stunde Filmübertragung, wird für 1965 vorhergesagt.

**Elektronischer Normwandler.** Die amerikanische Fernsehgesellschaft ABC hat einen Fernseh-Normwandler für die beliebige Umformung von 405, 525, 625 und 819 Zeilen entwickelt, der nicht wie die bisherigen Anlagen auf optischem Wege, sondern rein elektronisch arbeitet. Einzelheiten sollen erst im November anlässlich einer Tagung in New York bekanntgegeben werden.

**Neues vom Stereo-Rundfunk in den USA.** Die Übertragung von Hintergrundmusik mit dem zweiten Hilfsträger über UKW nach der neuen US-Stereo-Norm verlangt, wie sich jetzt herausstellt, den Einbau besonderer Stereo-Filter in die Empfänger für diese bezahlte Hintergrundmusik; jedes kostet rund 20 Dollar. Die ersten Stereo-Adapter werden jetzt für 25 bis 40 Dollar angeboten, billigere Ausführungen aus Japan sollen bereits unterwegs sein. Die Aussichten des Stereo-Rundfunks in den USA werden unterschiedlich beurteilt. So fehlen beispielsweise in 40 amerikanischen Großstädten UKW-Rundfunksender überhaupt. Manche finanzschwachen Besitzer von UKW-Rundfunksendern scheuen z. Z. noch den Einbau von Stereo-Zusätzen; sie kosten rund 3000 Dollar.

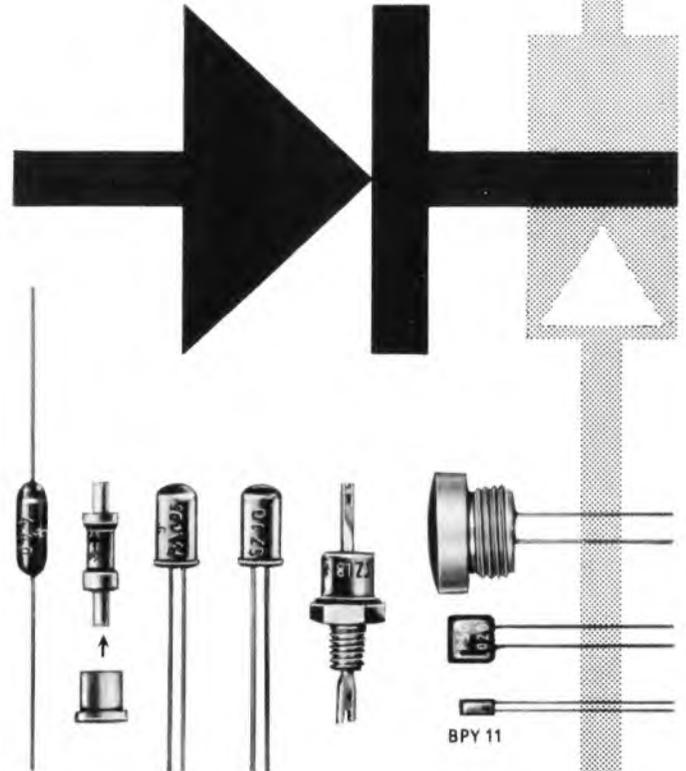
**Spezialschallplatten für den Herzarzt.** Für Medizinstudenten und für Spezialärzte hat die Deutsche Grammophon GmbH von Lemmerz, Heigl und Haan vier 17-cm-Schallplatten mit Auskultationsbefunden zusammenstellen lassen. Beigegeben sind ein 48 Seiten umfassendes Textbuch, 68 Fotokardiogramme und 10 Tabellen, die die Klangphänomene nach teilweise neu geprägter Terminologie ordnen.

## Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Juli 1961

	A) Rundfunkteilnehmer	B) Fernsehteilnehmer
Bundesrepublik	15 237 393 (+ 28 620)	4 997 248 (+ 71 235)
West-Berlin	847 709 (- 1 713)	270 889 (+ 1 650)
<b>ZUSAMMEN</b>	<b>16 085 102 (+ 24 907)</b>	<b>5 268 137 (+ 72 885)</b>

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. 8. 1958 zu erteilen.

# SIEMENS HALBLEITER



## Für die moderne Elektronik Siemens-Dioden

Ob für kommerzielle Anwendungen oder für die Rundfunk- und Fernsehindustrie – zu jedem Anwendungsfall finden Sie in unserem umfassenden Lieferprogramm die geeignete Diode.

Germanium-Richtleiter

Siliziumdioden  
und Zenerdioden

Germanium-Fotodiode

Silizium-Fotoelemente

## KURZ-NACHRICHTEN

Die angekündigte **Produktionsbegrenzung der deutschen Fernsehgeräteeindustrie** wurde im Mai erstmalig erkennbar. Die Fertigung erreichte nur rund 147 000 Geräte gegenüber 185 000 im Mai 1960. \* In London wurde ein **Funktaxi-Netz mit 6-Kanal-Anlagen** für zuerst 200 und später 800 Fahrzeuge eingerichtet. \* Wie der Amerika-Dienst meldet, hat der amerikanische Ingenieur G. W. Bryan jr. einen **direkt von der menschlichen Stimme betriebenen, batterielosen Transistor-Sender** entwickelt. Die Reichweite beträgt vorerst nur 30 m, nach weiteren Verbesserungen werden 2,5 km erwartet. \* Die UdSSR kaufte in England **eine auf 405, 525 und 625 Zeilen umschaltbare Farbfernsehkamera** mit drei Vidicon-Bildaufnahmeröhren im Werte von rund 165 000 DM. Auch Ostberlin und die Volksrepublik China haben in England Farbfernsehgeräte erworben. \* Die Hamburger Hochbahn macht Versuche zur **Standortüberwachung ihrer Omnibusse mit Funksignalen**. \* Im vergangenen Jahr hat der Deutsche Amateur Radio-Club (DARC) etwa 1,5 Millionen **QSL-Karten** in 4250 Sammelsendungen im Inland verteilt bzw. in das Ausland geschickt. \* Auf der Londoner Einzelteileausstellung zeigte Mullard eine **36-cm-Bildröhre mit 90° Ablenkung, bestimmt für Transistor-Fernsehempfänger**. Die Heizung (11,5 V/165 mA) kann direkt einer 12-V-Batterie entnommen werden. \* Am 30. Juni stellte der **australische UKW-Rundfunk** seinen Betrieb ein; die Australian Broadcasting Corp. unterhielt zwischen 90 und 97 MHz lediglich vier kleine Sender. Der UKW-Bereich soll dem Fernsehen zugeteilt werden. \* Für Versuche mit Leistungs-transistoren entwickelten die Owens Laboratorien (Pasadena/Calif.) einen **Wasserkühler für die Wärmeableitung**. Es laufen je Minute 0,33 Deziliter Wasser durch. \* Das Versandhaus Quelle bietet einen offenbar aus italienischer Fertigung stammenden, mit EC 88 und EC 86 bestückten **UHF-Konverter** für den bisher niedrigsten Preis (128 DM) an.

## Lizenzfreie Vorführplatte

Immer wieder wird in der Öffentlichkeit die Frage des Urheberschutzes bei Schallplatten und Tonbandgeräten diskutiert. Alle interessierten Kreise machen dieses Thema zu einem Gegenstand lebhafter Auseinandersetzungen.

Inzwischen laufen weitere Prozesse um die gleichen Fragen. Sie konnten bis heute von keiner Seite schlüssig beantwortet werden. Diese Rechtsstreitigkeiten verbreiten Unruhe und Ärger und bringen für alle Beteiligten Kosten und Zeitverlust, insbesondere auch für den Fachhändler. Um ihm Schwierigkeiten zu ersparen, hat Telefunken eine **Vorführplatte mit lizenzfreien Musikstücken** herausgebracht, die nach Belieben vorgeführt und auch auf Tonbandgeräte überspielt werden kann.

Die Telefunken-Vorführplatte T 72 8 78 (9,80 DM) enthebt den Fachhändler bei Vorführungen jeder Oberlegung, was erlaubt ist und was

nicht. Die eine Plattenseite enthält unterschiedliche Musikstücke in monauraler Aufzeichnung, die andere Plattenseite gleiche musikalische Stücke in stereofoner Aufzeichnung. Dadurch bieten sich dem Fachhändler beim Verkaufsgespräch interessante Vergleichsmöglichkeiten. — Die Platte enthält u. a. Musikstücke von Verdi, Suppe, Strauß, Tschairowskij, Händel und Beethoven.

## Zweijähriger Lehrgang für Radiotechnik

Das Technologische Gewerbemuseum in Wien veranstaltet an seinem radiotechnischen Institut einen zweijährigen Tageslehrgang mit theoretischer und praktischer Sonderausbildung in den Fächern Funktechnik und Elektronik, vorwiegend für Oberschulabsolventen; Beginn 4. Oktober 1961.

Nähere Auskünfte und Prospekte: Technologisches Gewerbemuseum (Technische Bundeslehr- und Versuchsanstalt), Wien, IX., Währingerstraße 59; Fernsprecher 42 36 55, Fernschreiber 01 2100.

## Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

**Fachzeitschrift für Funktechniker**  
vereinigt mit dem Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN  
RADIO-MAGAZIN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner  
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

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

Monats-Bezugspreis 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, Postfach [Karlst. 35]. — Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 — Fernr. 63 83 99  
Berliner Geschäftsstelle: Berlin W 35, Potsdamer Str. 145. — Fernr. 24 52 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. — Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

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

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

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



# SCHNITTBANDKERNE

# VAC

VACUUMSCHMELZE

aus TRAFOPERM<sup>®</sup> N2/OR für Anwendungen bei Netzfrequenz, bei höheren Frequenzen und bei Impulsbetrieb.



**Geringes Gewicht und Einbauvolumen**  
**Große Streuarmut**  
**Einfache Montage**  
**Hohe Belastbarkeit**

<sup>®</sup> eingetragenes Warenzeichen

VACUUMSCHMELZE AKTIENGESELLSCHAFT · HANAU

## Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinstimmen braucht.

### Das Jedermann-Funksprechgerät und Amateurgeräte für Segelflieger

Leitartikel FUNKSCHAU 1960, Heft 10

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion 1960, Heft 14 und 23

Die Einführung von Jedermann-Funkgeräten ist nicht nur Sache der Bundespost, sondern von der Zuteilung von Frequenzen für den privaten Funkdienst durch den CCIR und der Funkvollzugsordnung (VO-Funk) abhängig. Wenn von dem CCIR eine solche Frequenz freigegeben ist, wird die Bundespost diese Funkanlagen ohne weiteres genehmigen. Die bis jetzt für den beweglichen Landfunkdienst freigegebenen Frequenzen werden dringend für die Dienste von Polizei, Feuerwehr und von kommunalen Verbänden benötigt. Für den Jedermann-Funkverkehr bleibt in diesen Bereichen kein Platz.

Zu dem Thema der Amateurgeräte für Segelflieger möchte ich bemerken, daß in dem Bereich 117,975 bis 136 MHz (beweglicher Flugfunkdienst) eine Frequenz für den Segelflug-Schulbetrieb freigegeben ist.

Verständigung im Segelflugbetrieb bei Sichtflugbedingungen:

- 123,5 MHz für den Schulbetrieb
- 122,5 MHz für Überlandflüge

Private Bodenfunkstelle – Schulflugzeug – FS-Kontrollstelle:

- 122,7 MHz Funksprech-Verkehr bei VFR-Flügen in Deutsch
- 119,7 MHz Funksprech-Verkehr bei IFR-Flügen in Englisch
- 123,5 MHz Verständigung mit Fluglehrer

Der durchschnittliche Frequenzabstand von ca. 0,2 MHz (entsprechend 0,15 %) verlangt von den Funkgeräten eine sehr hohe Frequenzkonstanz, weshalb von dem CCIR eine Frequenztoleranz von 0,01 % vorgeschrieben ist. Diese Konstanz läßt sich nur mit Quarzsteuerung erreichen. Wenn ein Amateurgerät die verlangten Werte einhält, wird der Genehmigung nichts im Wege stehen.

Die Frequenz von 1,3 bis 2,4 GHz wird sich mit amateurmäßigen Mitteln kaum ausbauen lassen, da dies doch einen größeren Auf-

wand und gute feinmechanische Arbeit voraussetzt. Außerdem fällt der Bereich in den Flugnavigationdienst, so daß er aus Sicherheitsgründen nicht für Amateurgeräte freigegeben werden kann.

Zum Schluß möchte ich noch bemerken, daß von der Leistungsfähigkeit der Geräte auch das Leben und die Sachwerte abhängen. Gerade in schwierigen Situationen ist es wichtig, daß die Geräte funktionieren, und dies ist bei Amateurgeräten nicht immer gewährleistet.

Ing. Rolf Munz, Welzheim/Wttbg.

Es muß bezweifelt werden, ob bei entsprechend scharfen technischen Bedingungen nicht doch die Möglichkeiten für das Jedermann-Funksprechgerät bestehen. Schweden wird uns ein Beispiel geben, denn ab Sommer dieses Jahres werden entsprechende Sender/Empfänger mit 5 W Ausgangsleistung innerhalb des Bereiches 26,1...27,5 MHz auf einfachen Antrag hin zugelassen. Freigegeben ist der Bereich 26,965...27,255, aufgeteilt in 23 Kanäle. Innerhalb dieser Bandgrenzen liegt die sogenannte industrielle Frequenz 27,12 MHz  $\pm$  0,6 %, die u. a. auch für Diathermiegeräte bestimmt ist, so daß hier Störungen nicht ausgeschlossen sein werden. Kleine tragbare Sender/Empfänger sollen demnächst in Schweden für 425 skr (= rund 330 DM) in den Handel kommen.

Die Redaktion

### Wendeltopfkreise in UHF-Kanalstreifen

Zu FUNKSCHAU 1961, Heft 10, Seite 261

Diese Wendeltopfkreise scheinen mir gar nicht mehr so neuartig zu sein. Ich kann mich noch sehr gut an Dezi-Topfkreise dieser Art erinnern, die mir 1955 beim Umstellen eines amerikanischen Fernsehgerätes auf unsere Norm in einem Kanal-Einsatzstreifen für UHF aufgefallen waren. Es waren in einem normalen Streifen, der genauso groß war wie die anderen Einsätze, sowohl der Oszillatorkreis, eine Siliziumdiode für die Verzerrung der Grundwelle, der Dezikreis für die Oberwelle des Oszillators, eine Mischdiode und ein Dezi-Eingangsbandfilter untergebracht. Der Streifen bestand aus einer Metallegierung und war in den Bohrungen, in denen sich die spiralförmigen Kreise befanden, versilbert.

Schade ist nur, daß hierüber nicht sehr viel bekannt wurde. Nach meiner Meinung müßte sich, da wir vorerst ohnehin nur mit zwei weiteren Programmen zu rechnen haben, durch solche Streifeneinsätze eine billige Möglichkeit für die Erweiterung älterer Geräte ergeben. Die Störstrahlung könnte man sicher durch entsprechende Konstruktion der Streifen kleinhalten, so daß nur noch die geringere Empfindlichkeit gegenüber Röhrengeräten dagegen spricht. (Könnte man hier nicht die Tunneldiode brauchbar anwenden?)

Gerd Körner, Füssen/Allgäu

Weitere Briefe bringen wir auf Seite 406

**Drei wichtige Punkte**

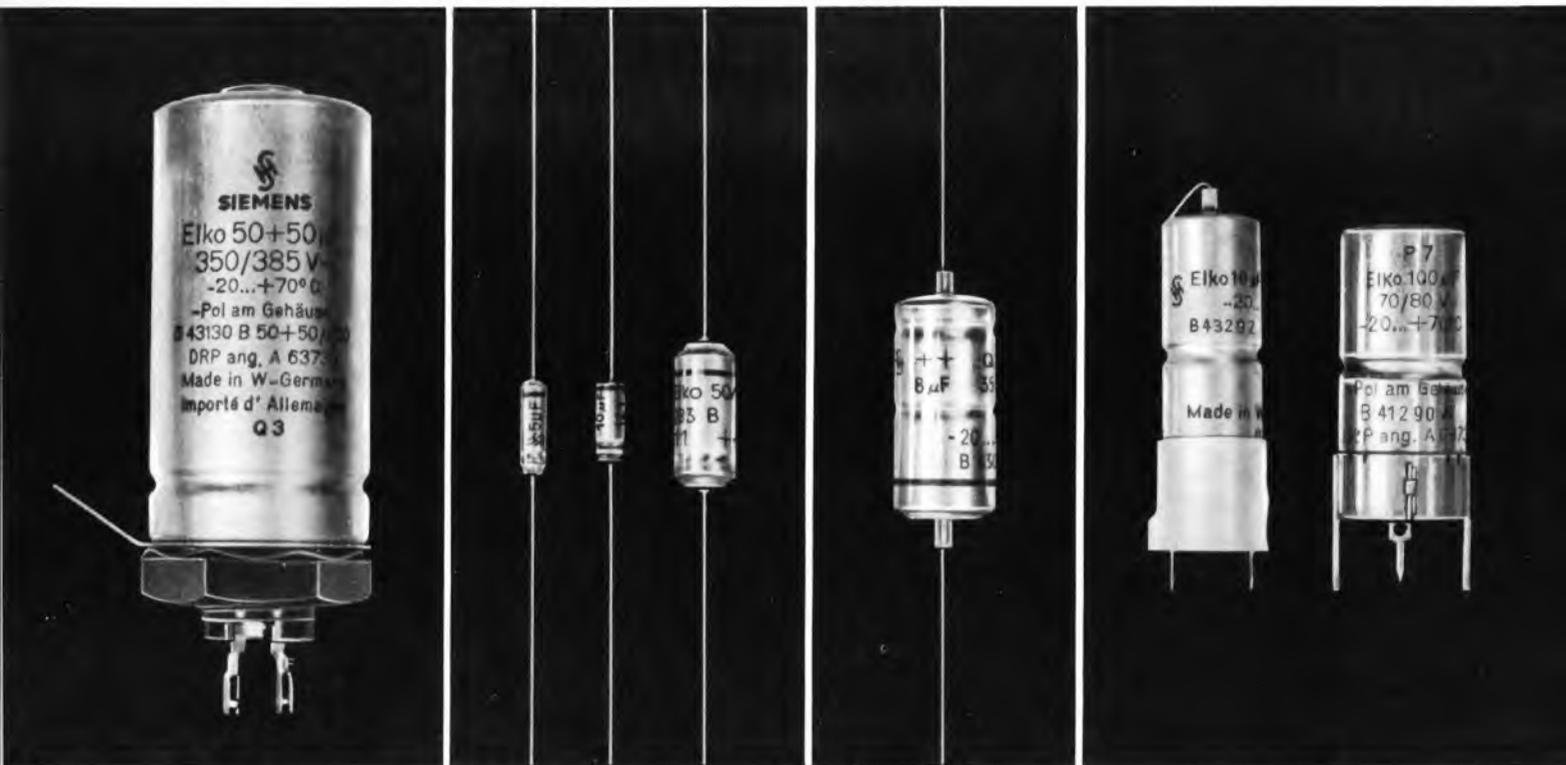
- FÜR HEUTE FERTIGEN
- FÜR MORGEN ENTWICKELN
- FÜR UBERMORGEN FORSCHEN

**TELEFUNKEN**

### TELEFUNKEN-RÖHREN UND -HALBLEITER

immer zuverlässig und von hoher Präzision. Sie vereinen in sich alle technischen Vorzüge, die TELEFUNKEN in einer fast 60jährigen steten Fortentwicklung erarbeitet hat.

**TELEFUNKEN**  
RÖHREN-VERTRIEB  
ULM - DONAU



**für Zentral- oder Schränkklappenbefestigung**

**Kleinstausführung**

**freitragende Ausführung**

**mit Kunststoff- bzw. Metallsockel für gedruckte Schaltungen**

$U_N$ in V <sub>-</sub>	C in $\mu$ F	$U_N$ in V <sub>-</sub>	C in $\mu$ F	$U_N$ in V <sub>-</sub>	C in $\mu$ F	$U_N$ in V <sub>-</sub>	C in $\mu$ F
6 bis 100	50 bis 10000	3 bis 100	0,5 bis 500	6 bis 100	25 bis 2500	3 bis 100	1 bis 1000
150 bis 450	8 (8+8) bis 100 (100+100)	150 bis 350	0,5 bis 8	150 bis 450	4 bis 100	150 bis 350	0,5 bis 50
350	8+50+50 bis 100+100+50						

## Siemens-Elektrolyt-Kondensatoren für alle Spannungen in allen Kapazitätswerten:

**Geringer Reststrom**  
**Niedriger Verlustfaktor**  
**Hohe Lebensdauer**  
**Kleine Abmessungen**

**Verlangen Sie bitte ausführliche Druckschriften**

Unser Programm umfaßt außerdem:  
 Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren  
 Elektrolyt-Kondensatoren für erhöhte Anforderungen  
 Ungepolte Kondensatoren  
 Elektrolyt-Anlaßkondensatoren

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
 WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

## Video-Aufzeichnung in den USA

### Erfahrungen einer Amerika-Reise

Schon bald nach Einführung des Fernsehens in der Bundesrepublik stellte sich die Frage nach der Möglichkeit, Fernsehprogramme zu konservieren – weniger als neues Produktionsverfahren, sondern vielmehr um Programme archivieren bzw. später wiederholen zu können. Die einzige technisch brauchbare Lösung war damals die 16-mm-Halbbildaufzeichnung. Damit war zwar Programmspeicherung grundsätzlich möglich geworden, aber der Unterschied zwischen Originalsendung und Filmaufzeichnung wurde von Fachleuten und Zuschauern gleichermaßen als unbefriedigend vermerkt. Der durch die Aufzeichnung entstandene Qualitätsverlust war nicht ohne weiteres auszugleichen. Er lag im wesentlichen in der mehrfachen Umsetzung (Studiobild, elektronische Kamera, Zerlegung in Impulse, Verstärkung, Bildröhre, Filmkamera, Belichtung einer fotoempfindlichen Schicht, Entwickeln, elektronische Abtastung). Außerdem reduzierte sich die Zeilenzahl durch die benutzte Filmkamera auf die Hälfte, was einem Auflösungsverlust von 50 % in vertikaler Richtung gleichkommt.

In Amerika wurde die Magnetbildaufzeichnung entwickelt, vor allem um den Zeitunterschied zwischen Ost- und Westküste auszugleichen: dort bestand die Forderung, die Fernsehendung zur gleichen Ortszeit im gesamten Netz auszustrahlen, an ein neues Produktionsverfahren war zunächst nicht gedacht.

Die ersten Magnetbildaufzeichnungs-Maschinen in Deutschland bewiesen, daß zunächst noch ein gewisser Unterschied zwischen einer Originalsendung und diesem neuen Speicherungsverfahren merkbar blieb, daß aber die Magnetbildspeicherung der Filmaufzeichnung überlegen war. Heute kann man feststellen, daß ein neues Produktionsverfahren entstanden ist.

Ob das Magnetbild die unmittelbare Filmaufnahmetechnik verdrängen wird, ist heute noch unsicher. Aber erste Anzeichen in dieser Richtung sind vorhanden. In Hollywood, das in einem starken Konkurrenzkampf als Fernsehproduktionszentrum mit New York liegt, ist es für den Besucher überraschend festzustellen, daß ausgerechnet die Hochburg des Filmes als erste dazu übergegangen ist, das Schwergewicht in Planung und Produktion auf das Magnetbild zu legen. Das Mammutstudio der *Paramount Television Production (PTP)* in Los Angeles ist ausschließlich für die Produktion von Fernsehprogrammen auf Magnetband ausgestattet und seit Ende Sommer 1960 in Betrieb. Wengleich man bei den übrigen Stationen an der Westküste nicht derart große Produktionsstudios findet (das Studio 6 der PTP ist nur rund 1500 qm groß), so überrascht es doch, daß in den Betriebsräumen keine Filme zum Abspielen bereit liegen, sondern daß Magnetband verwendet wird. Die Maschinen sind in einer kleinen Halle zentral zusammengefaßt. Das parallele Aufzeichnen von fremden Bildquellen und der eigenen Produktion – weitere Maschinen modulieren den eigenen Sender – läßt erkennen, daß man in Amerika das Bildband so handhabt, wie wir es bei uns vom Hörrundfunk her seit Jahren mit dem Tonband gewöhnt sind. Die Fernsehstudios sind fast ausschließlich mit 4½-Zoll-Image-Orthikons ausgerüstet; durch den Zwang des Umspielens von einem Bildträger auf den anderen für Kopien, Tricks und ähnliches kann nicht immer das Band der „ersten Generation“ zur Sendung gelangen. Übertragungswagen haben eingebaute Magnetbildaufzeichnungsgeräte und werden bei aktuellen Einsätzen den Filmteams gegenüber bevorzugt.

Sicherlich sind die Möglichkeiten dieser Technik noch nicht völlig ausgeschöpft und sicherlich hat das Verfahren zunächst noch gewisse Grenzen. Man kann einem Magnetband nicht ohne weiteres ansehen, ob es moduliert ist, und der Versatz von Bild- und Tonspur läßt ein Redigieren durch Schnitt nicht ohne weiteres zu. Selbst in Amerika gibt es noch kein allgemeingültiges Rezept für das Schneiden, sondern man experimentiert mit verschiedenen Verfahren, die von Station zu Station unterschiedlich sind. Entweder hilft man sich durch Umspielen der Tonspur, damit diese mit der Bildspur synchron liegt, um nach dem Schnitt die Tonspur auf den erforderlichen Abstand wieder zurückzusetzen, oder man nimmt den Ton auf einem besonderen perforierten Magnetband auf, um ihn nach dem Eingriff auf die Tonspur des Bildbandes zurückzuspielen. Aber der europäische Besucher gewinnt den Eindruck, daß dies für die Zukunft keine unüberwindlichen Hindernisse sein werden. Der Verfasser ist sicher, daß auch in den nächsten Jahren in Deutschland gegen ein gespeichertes Fernsehprogramm vom Zuschauer her keine Aversion mehr bestehen wird. Schließlich spricht beim Hörrundfunk wohl kaum jemand abfällig über das Tonband.

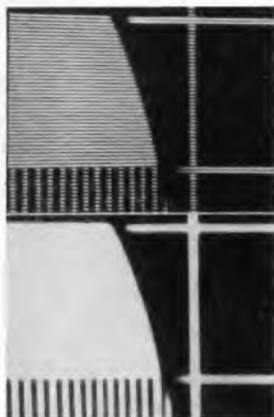
Oberingenieur Horst A. C. Krieger

<b>Leitartikel</b>	
Erfahrungen einer Amerika-Reise ....	381
<b>Das Neueste</b>	
Sabavision verspricht „zeilenfreies“ Fernsehen .....	382
Infrarot-Telefon für alle ... in den USA .....	382
Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoaustellung Berlin 1961 .....	382
Produktionszahlen .....	382
<b>Schallplatte und Tonband</b>	
Bemerkungen zur Konstruktion von Tonbandgeräten .....	383
Tonträger-Geräte in der Normung ....	385
Tonarmaufsetzer zum nachträg. Einbau Verbesserte Schaltung für ein Magnetongerät .....	386
Schallplatten für den Techniker .....	386
Antrieb für ein Batterie-Tonbandgerät	387
Wie lange läuft das Band noch? .....	388
Vereinfachtes Kleben von Tonbändern	388
Hörspiele im eigenen Heim .....	388
<b>Fernsehtechnik</b>	
Neues Fernseh-Projektionsgerät: Philips VE 2609 .....	389
Fernseh-Umsetzer Helgoland .....	390
Aus der Normungsarbeit .....	390
<b>Rundfunkempfänger</b>	
Biennophone-Celerina .....	391
Katodensperrkreise zum nach- träglichen Einbau .....	392
Ein-Transistor-Superhet .....	392
Netzanschlußgerät für Transistor- empfänger .....	392
Diodenmischer zum Frequenzvergleich	392
<b>Schaltungssammlung</b>	
UKW-Empfänger Biennophone-Celerina	391
Reiseempfänger Schaub-Lorenz Amigo T 20 L .....	401
<b>Ingenieur-Seiten</b>	
Kleintransformatoren mit MD-Blechen	393
<b>Autoempfänger</b>	
<b>Bauanleitung:</b> Transistor-Autosuper ...	395
<b>Für den jungen Funktechniker</b>	
Hochfrequenzgeneratoren und ihre Schaltungen .....	399
<b>Meßtechnik</b>	
Eichspannungsteiler hoher Genauigkeit	400
Balance-Prüfer für Stereo-Anlagen ....	400
<b>Fernsehempfänger</b>	
Umbau älterer Fernsehgeräte .....	402
Neuer 47-cm-Fernsehempfänger .....	402
UHF-Konverter Grundig UC 1 .....	402
Siliziumgleichrichter für Fernseh- empfänger .....	398
<b>Werkstattpraxis</b>	
Galvaniküberzüge ohne Bäder .....	403
Wackelstörungen in einem Taschensuper	403
Stabantenne am Ferritantenneneingang	403
Valvo-Röhrenkoffer für rationellen Service .....	403
<b>Fernseh-Service</b>	
Bild- und Tonempfang gestört .....	404
Bild seitlich verschoben .....	404
Schadhaftes Hochspannungskabel ....	404
Tonteil als Signalverfolger .....	404
<b>RUBRIKEN:</b>	
Kurz und Ultrakurz, Nachrichten .....	*769, *770, 407
Briefe an die FUNKSCHAU- Redaktion .....	*771, 406
Rundfunk- und Fernsehwirtschaft .....	407
Persönliches .....	407

## Sabavision verspricht „zeilenfreies“ Fernsehen

Am 4. Juli informierte Saba in fünf Städten des Bundesgebietes und in West-Berlin zugleich die Tages- und Fachpresse über den Lieferbeginn von Sabavision. Hinter diesem Werbewort verbirgt sich eine der Bildröhre direkt, ähnlich wie eine Haftscheibe, aufgesetzte Kunststoffscheibe, deren Oberfläche mit ungefähr 35 000 parallelen, sehr feinen Linien nach einem bestimmten System überzogen ist. Der Abstand der Linien beträgt 100  $\mu$ , während ihre Tiefe (im Mittel 11  $\mu$ ) entgegen den ersten Musterplatten nicht einheitlich ist, sondern nach einem bestimmten System variiert.

Alle technischen Einzelheiten können in FUNKSCHAU 1960, Heft 8, Seite 193, nachgelesen werden. Dort hatte der Leiter der physikalischen Entwicklung bei Saba, Dr. H. Schulz, zum ersten Male die theoretischen Grundlagen und die praktischen Erkenntnisse des Verfahrens niedergelegt, und im Juni 1960 ist die Scheibe der internationalen Fachpresse auf einem Empfang in Villingen vorgeführt worden. Jedoch erst jetzt ist die Fertigung angelaufen.



Wirkung der Sabavision-Scheibe. Oben: Ausschnitt aus einem Testbild, unten: dgl., jedoch mit vorgesetzter Sabavision-Scheibe. Die Zeilenstruktur ist verschwunden!

Die Scheibe besteht aus Celidor und wird bei 90° C mit einem Druck von 250 t geprägt. In einem Ziehverfahren erhält die Scheibe eine Wölbung, die etwas geringer ist als die Bildflächenwölbung der 59-cm-Bildröhre, so daß sie zunächst nur in der Mitte aufliegt und dann unter mäßigem Druck auf den Bildschirm aufgebracht und an den Rändern verklebt wird.

Bei der Vorführung erwies sich, daß die Scheibe in der Lage ist, die Zeilenstruktur weitgehend ohne erkennbare Schärfeeinbuße zu unterdrücken, und zwar bis auf eine Sehentfernung von rund 70 cm. Der Treppeffekt und das Zwischenzeilenflimmern – letzteres bei sehr geringem Betrachtungsabstand recht störend – werden ebenfalls fast gänzlich unterbunden. Wer in der Fototechnik erfahren ist, der wird die Wirkung etwa mit dem sogenannten Weichzeichner-Effekt vergleichen, der hier jedoch nur in vertikaler Richtung auftritt und dadurch die Zeilen zusammenfließen läßt.

In der Praxis ist zu erwarten, daß sich die Scheibe vorwiegend dort bewähren wird, wo ein zu großer Fernsehempfänger in einem zu kleinen Raum steht, wo also der Betrachtungsabstand zu gering ist. Der Aufpreis für Ausrüstung mit Sabavision wird mit 50 DM genannt. K. T.

### Berichtigung

#### Elektroakustik

#### Versuche mit Pseudo-Stereophonie

FUNKSCHAU 1961, Heft 10, Seite 251

Nach neueren Versuchen ist es günstiger, den Wert des Kondensators C 1 in Bild 4 und Bild 5 von 0,1  $\mu$ F in 50 nF zu ändern.

## Infrarot-Telefon für alle... in den USA

Amerikanische Fernmeldebehörden sind großzügig. Jeder US-Bürger darf ohne besondere Formalitäten ein Jedermann-Funkgerät (vgl. FUNKSCHAU 1960, Heft 10, Seite 247) betreiben, sofern es gewissen technischen Auflagen entspricht. Die Genehmigung ist leicht zu erlangen. Kürzlich erschien nun auch ein Infrarot-Telefon auf dem Markt, das mit moduliertem Licht arbeitet, bis zu 500 m überbrückt und für 20 Dollar genauso formlos im Laden gekauft werden kann, wie bei uns etwa ein Rasierapparat oder eine Taschenlampe.

Äußerlich ähnelt das Gerät einer Schmalfilmkamera (Bild) und es wird auch bei nahe wie eine solche gehandhabt. Will man mit der Gegenstelle sprechen, so visiert man diese durch einen eingebauten Sucher an, betätigt den am Gehäuse sitzenden Batterieschalter und gibt seinen Text durch. Das Mikrophon befindet sich hinten am Gerät, etwa in Mundhöhe des Sprechers, die ankommende Sprache hört man in einem angeschlossenen Gabelhörer. Jede Sprechstelle enthält einen Sende- und einen Empfangsteil, so daß genau wie beim Drahttelefon Gegensprechen möglich ist.



Das Infraphone-Lichtsprechgerät; links von der Einsprache-Seite, rechts Sende-Scheinwerfer und Aufnahmeoptik. Oben am Gehäuse der Peilsucher. – Siehe auch den Kurzbericht in Heft 10, Seite 250 „Funksprechgeräte für Infrarot und Ultraviolett“

Direkte Sichtverbindung ist zwar Voraussetzung, aber mit Hilfe entsprechend aufgestellter Spiegel kann sie im wahrsten Sinne des Wortes „umgangen“ werden.

Das neue Gerät nennt sich Infraphone<sup>1)</sup>. Es wird aus handelsüblichen Taschenbatterien gespeist und ist mit zwei Transistorverstärkern, zwei Optiken (für Senden und Empfangen) sowie einer Infrarotlampe (= Sender) und einem Fototransistor (= Empfänger) ausgerüstet.

<sup>1)</sup> Vertrieb: H. Dauber Associates Inc., München 23, Leopoldstr. 27.

## Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung Berlin 1961

25. August bis 3. September



### Die Kurzwellenamateure auf der Funkausstellung

Der Deutsche Amateur Radio-Club e. V. (DARC) wird in der Ostpreußenhalle die Stände 104 und 105 belegen. Unter Betreuung durch den Ortsverband Berlin des DARC werden hier selbstgebaute und fertig erhältliche Kurzwellen-Empfänger, Sender und Meßgeräte zu sehen sein. Schautafeln zeigen die Mitarbeit der Amateure an wissenschaftlichen Projekten, etwa am Internationalen Geophysikalischen Jahr. Eine Funkstelle mit dem Rufzeichen DLBN ist in Betrieb und wird Funkverkehr mit der ganzen Welt abwickeln und dabei Grüße vieler Amateure übertragen, die sich in Berlin ein Stell-diehin geben wollen. Sachkundige Standbetreuer stehen bereit, um Auskunft zu geben und jedermann zu erklären, was Amateurfunkerei ist.

### Großer Abend aus dem Sendesaal des SFB

Unter der Regie von Dieter Finfern wird am Abend des 26. August aus dem großen Sendesaal des SFB eine vom Fernsehen übernommene Gala-Veranstaltung durchgeführt. Wenn sich alle Pläne realisieren lassen, so werden große Stars auftreten: etwa die Orchester Ted Heath und Mantovani; als Solisten u. a. Vico Torriani, Boyd Bachmann und Connie Stevens, evtl. Caterina Valente und Silvio Francesco.

Eine ähnliche Großveranstaltung findet am „Tage des Kindes“ in Form einer Wohltätigkeits-Schau auf der Waldbühne statt.

### Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
1. Quartal 1961	572 770	80,0	522 819	65,1	112 482	50,6	541 959	344,8
April 1961	178 864	24,6	178 081	22,6	33 462	14,0	141 322	89,5
Mai 1961*)	161 391	23,5	192 602	25,6	32 640	14,0	146 734	95,3
1. Quartal 1960	636 320	87,4	445 611	52,4	112 978	52,2	492 309	271,9
April 1960	175 357	25,9	179 129	20,4	29 601	13,8	146 958	80,6
Mai 1960	185 525	26,0	196 036	22,5	30 455	14,5	184 752	104,0

\* Vorläufige Angaben

## Bemerkungen zur Konstruktion von Tonbandgeräten

Es gehört zu den Legenden, daß nur ein Gegentakt-Oszillator den Hochfrequenz-Vormagnetisierungsstrom ausreichend frei von Oberwellen halten kann. Ein sauber aufgebauter Eintakt-Oszillator ist völlig ausreichend. Wie aus Bild 1 zu entnehmen ist, muß für die zweite Harmonische  $K_2$  auf 27 % anwachsen, um den Rauschpegel um knapp 1 dB zu erhöhen, d. h. um das Bandrauschen von 12,8 dB auf 13,7 dB über das Grundrauschen des Verstärkers zu bringen. Immerhin ist Vorsicht geboten; sehr wilde Verzerrungen des Hf-Vormagnetisierungsstromes rufen Polterfrequenzen hervor, die nicht in die Rauschpegelzahlen eingehen.

Eine ähnliche Legende ist der angebliche Unterschied zwischen einem jungfräulichen und einem gelöschten Band. Mit den heute allgemein üblichen Ferrit-Löschköpfen läßt sich hier ein Unterschied von bestenfalls 1 dB messen. Mu-Metall-Löschköpfe lassen allerdings einen höheren Rauschpegel zurück.

Unbeschadet aller Polemik in der Fachpresse und der im Hause Grundig anfangs sehr skeptischen Einstellung gegenüber der Vierspurtechnik – 1959 hatte Grundig kein vitales Interesse daran – wurde im gleichen Jahr eine breit angelegte Entwicklung eingeleitet, weil einmal der Wunsch des breiten Publikums nach der Vierspur-Aufzeichnung ein Faktum ist, und weil zum anderen Male diese Technik entscheidende betriebliche Vorteile hat.

Tonköpfe für schmale Spuren können mit wesentlich exakteren Spalten, genaueren Spaltberandungen und korrekten Fluchtungen für Stereo hergestellt werden, so daß das Auflösungsvermögen an sich wächst; gleichzeitig verringert sich bei schmalen Spurbreiten der Einfluß einer Schiefstellung des Spaltes, was wiederum für die Austauschbarkeit der Bänder entscheidend ist.

Die Vierspurtechnik erscheint daher als das einzige Mittel, um ohne betriebliche Schwierigkeiten zu hohen Informationsdichten zu gelangen. Und diese hohen Informationsdichten – also 4,75 cm/sec Bandgeschwindigkeit und vier Spuren auf dem Band – müssen sein, um bespielte Tonbänder zu einem tragbaren Preis einzuführen. Somit ist die Notwendigkeit der Entwicklung von Vierspurgeräten mit niedriger Bandgeschwindigkeit unbestritten.

Je geringer die Bandgeschwindigkeit, desto enger muß die Tonhöhenchwankung bzw. der Gleichlauf toleriert werden. Grundig hat sich seit Jahren als werksinterne Norm einen höchstzulässigen Gleichlauffehler (bewertet nach EMT 418) von 0,5 % gesetzt. Besser sind 0,4 % bzw.  $\pm 0,2$  %; bezogen auf die Maschine sind das  $\pm 0,1$  %, weil sich der Fehler bei Aufnahme und Wiedergabe addieren kann. Bei 4,75 cm/sec bedeutet  $\pm 0,1$  % einen Absolutwert von  $\pm 50 \mu\text{m/sec}$ .

Vor einigen Wochen informierte Dipl.-Ing. Hanswerner Pieplow, Entwicklungsleiter für Tonbandgeräte der Grundig-Radio-Werke, die Fachpresse über einige Grundgedanken bei der Konstruktion der neuen Vierspur-Stereo-Tonbandgeräte. Seine Ausführungen sind so interessant, daß wir sie nachstehend etwas gekürzt, aber in den vom Vortragenden benutzten Formulierungen unseren Lesern zur Kenntnis bringen, zumal man selten genug die Möglichkeit hat, dem Entwickler derart in sein Laboratorium zu schauen.

Um nun die Tonhöhenchwankungen klein zu halten, muß man als eines von mehreren Mitteln das Schwungscheiben-Trägheitsmoment der Tonwelle genau bemessen. Aus energetischen Überlegungen heraus läßt sich für die am Tonband selbst wirkenden, bremsenden oder beschleunigenden Kräfte  $P$  ableiten:

$$\frac{\Delta v}{v} = \frac{P \cdot t \cdot r^2}{I \cdot v} \quad (1)$$

$P$  = bremsende und beschleunigende Kräfte

$v$  = Tonrollenradius

$I$  = Trägheitsmoment der Schwungscheibe

Dazu kommen die möglichen Schwankungen der Reibungskräfte in den Lagern der Tonwelle und der Gummiandruckrolle sowie deren Walkarbeiterscheinungen. Unter Auswertung empirischer Messungen kann man dann – bei plausiblen Annahmen – das notwendige Trägheitsmoment der Schwungscheibe wie folgt errechnen (vgl. Bild 2):

$$I_{\text{not}} = 90 \cdot r^2 + 105 \cdot r \text{ [cm} \cdot \text{g} \cdot \text{sec}^2] \quad (2)$$

Damit ist eine recht brauchbare Konstruktionsgrundlage gefunden. Nun gibt es aber noch eine zweite Quelle von Gleichlauf Fehlern. Das sind die vom Motor herrührenden Rüttelschwingungen, die Kopf und Tonwelle zu ungleichphasigen Bewegungen veranlassen. Hier hilft nur die radikale Entkopplung von Motorständer und Chassis durch federnde Gummizwischenlagen. Sie müssen derart abgestimmt sein, daß die Kopplung überkritisch wird. 100 Hz müssen also in

einem Gebiet liegen, in dem die Resonanzkurve des gekoppelten Systems schon weit genug unter 1 abgesunken ist – im allgemeinen bei der dreifachen Resonanzfrequenz.

### Amplitudenschwankung

Mit der Entwicklung der 1959 herausgekommenen Tonbandgeräte war die Geräteindustrie weit vorausgeeilt; sie hatte auf die Bandhersteller und auch auf die Benutzer der Geräte nicht allzu viele Rücksichten genommen, denn

a) die damals lieferbaren Tonbänder waren für die hohen Informationsdichten noch nicht brauchbar;

b) die Benutzer waren nicht vorgewarnt, was man von ihnen nunmehr in bezug auf Sauberkeit und mechanische Beschaffenheit der Bänder bzw. der Geräte erwartete; diese Forderungen müssen mindestens ebenso hoch sein wie bei der Stereo-Schallplatte. Aussetzer (drop outs) sind bei niedrigen Bandgeschwindigkeiten ein Kapitel für sich.

Bild 3 zeigt, wie Aussetzfehler durch Staub entstehen. Hier spielt der Abstandseffekt eine große Rolle, der sich wie folgt ausdrücken läßt:

$$V = 54,6 \cdot d/\lambda \text{ [dB]} \quad (3)$$

$V$  = Abstandsverlust

$d$  = Staubkorn-Durchmesser

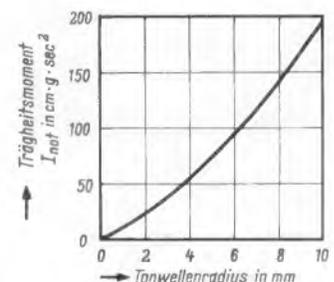


Bild 2. Notwendiges Schwungscheiben-Trägheitsmoment für 4,75 cm/sec

Ähnliches tritt natürlich nicht erst bei der Wiedergabe auf, sondern bereits bei der Aufnahme, und zwar gelangt das abgehobene Bandstück in eine schwächere Feldzone nicht nur des Signalstromes, sondern auch des Vormagnetisierungsstromes. Letzteres ist aber nichts anderes als die Ver-

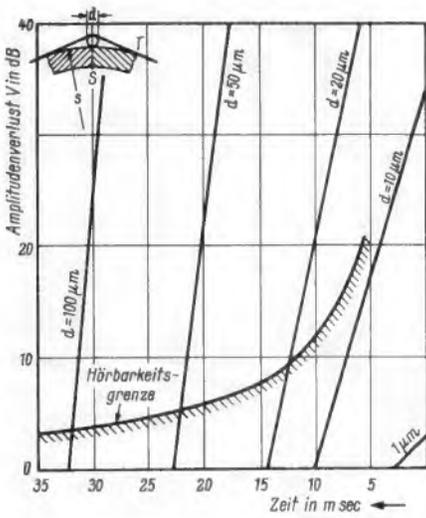


Bild 3. Mechanismus von Aussetzfehlern bei unterschiedlichem Staubkorndurchmesser  $d$

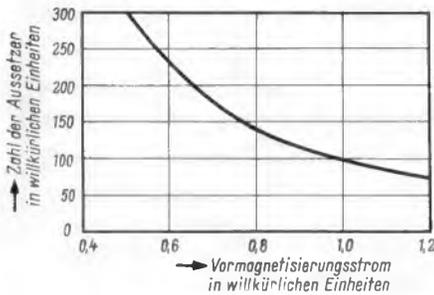


Bild 4. Abhängigkeit zwischen Aussetzern und Vormagnetisierungsstrom

schiebung des Arbeitspunktes zu niedrigen Aufsprempfänglichkeiten hin. Man kann diesen Effekt auch bemessen (Bild 4). Ohne quantitative Meßergebnisse bleibt das ganze Problem in der Zone eines unfruchtbaren

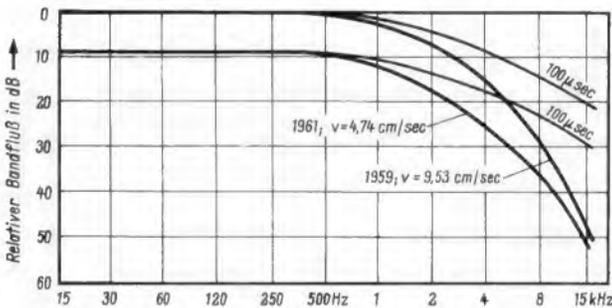


Bild 5. Remanenter Oberflächenfluß bei verschiedenen Köpfen und Bändern

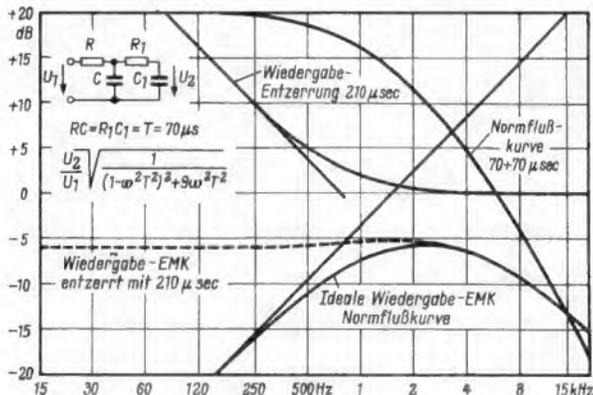


Bild 7. Normvorslag für die Entzerrung bei 4,75 cm/sec nach DIN 45 513

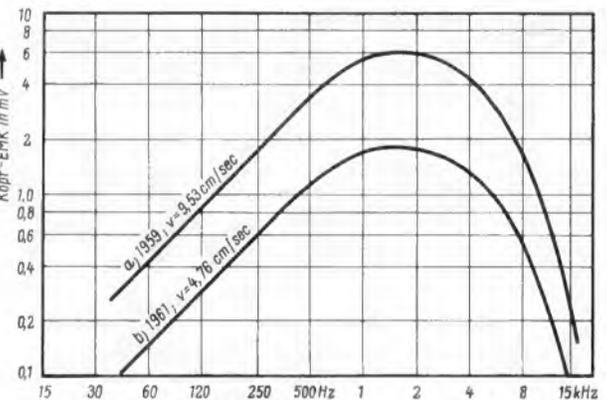


Bild 6. Kopf-EMK in Abhängigkeit von der Frequenz

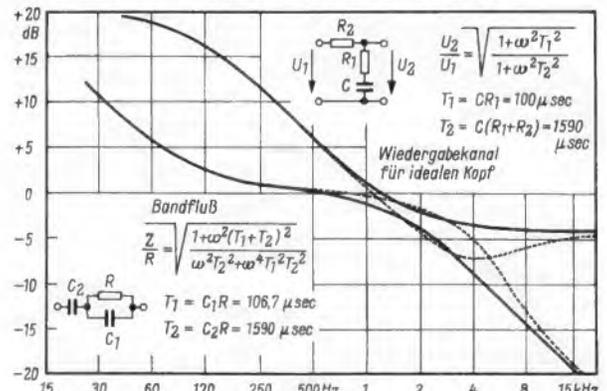


Bild 8. Grundig-Vorschlag für eine neue Entzerrung für 4,75 cm/sec (punktirt: zusätzliche Rauschentzerrung, z. Z. noch nicht angewendet)

Subjektivismus; erst die Maßzahlen schaffen Klarheit. Grundig hat daher ein Meßgerät gebaut, um Maßzahlen für die Aussetzer zu bekommen.

Die Sauberkeit fabrikfrischer Bänder liegt innerhalb der Verantwortung der Lieferanten. Von der Geräteseite her hat Grundig folgende Maßnahmen getroffen:

1. die neuen Tonbandgeräte haben einen fest eingebauten Bandreiniger;
2. die dünnsten und schmiegsamsten Bänder sind aus akustischen Gründen die besten, daher müssen diese in den neuen Geräten unter allen Umständen verarbeitet werden. Das bedingt besondere Kupplungen und Bremsen und besondere Vorkehrungen zur Herstellung eines innigen Band/Kopf-Kontaktes. Die reine Umschlingung des Kopfes durch das dünne Band würde zu unzulässigen Bandzügen führen, daher wurde ein besonderes Andruckband entwickelt, denn der übliche Filzandruck hat zu viele Nachteile, insbesondere stören seine ungleiche Oberfläche und der nicht genau definierte Druck.

### Kupplungen und Bremsen

Ein modernes Tonbandgerät, eingerichtet für schmiegsame und dünnste Doppelspielfänder, muß verhindern, daß beim Anfahren oder Bremsen im Schnellauf das Band gedehnt wird. Auch müssen Bandschlaufen beim Bremsen vermieden werden, denn die dünnen Bänder ziehen sich wegen ihrer geringen Quersteifigkeit leicht zwischen Spulenwickel und Flansch. Hier sind die Verhältnisse besonders kritisch, wenn mit einer ziehenden 8er-Spule und einer abwickelnden 18er-Spule gearbeitet wird. Eine Durchrechnung ergibt für die bremsenden Momente an der aufwickelnden und der abwickelnden Seite folgende Bedingungsgleichung:

$$\frac{M_a}{M_z} \geq \frac{I_a \cdot r_z}{I_z \cdot r_a} \quad (4)$$

### Erklärung der Formelzeichen

- $M$  = Bremsmoment       $z$  = ziehend  
 $I$  = Trägheitsmoment     $a$  = abwickelnd  
 $r$  = Radius

Der Unterschied in den Bremsmomenten muß also mindestens gleich 3 sein. Weil bei Tonbandgeräten jede Seite sowohl ziehend als auch abwickelnd tätig ist, muß eine richtungsabhängige Servobremse mit einem Servoverhältnis von mindestens 3 vorhanden sein. Konstruktiv bietet das keine Schwierigkeiten, aber die Servobremse muß, wie alle selbstregelnden Systeme, genau justiert werden, woran weder die Fertigung noch der Service Freude hat; auch verändern sich die Bremsmomente bei geringer Abnutzung oder selbst bei nur kleinen Änderungen der Reibzahlen. Bei Grundig wurde dieses Problem durch die Entwicklung von bandzugbegrenzenden Mehrscheiben-Sicherheitskupplungen in den Tellern gelöst.

### Rauschen

Über die richtige Entzerrung, die geringstes Rauschen verbürgt, ist viel gesprochen und geschrieben worden. Grundsätzlich gilt: Solange das Rauschen des Eingangskreises im Wiedergabeverstärker einschließlich Hörkopf klein bleibt gegen das Bandrauschen — was auch bei Viertelspur noch der Fall ist —, spielt die Entzerrungsart keine Rolle. Maßgebend ist allein die Größe der auf dem Band befindlichen Signalamplitude im Vergleich zur Rauschamplitude, und dies natürlich im Bereich der größten Rausch-Lästigkeit, etwa zwischen 4000 und 6000 Hz. Wichtig ist also, daß möglichst viel remanente Magnetisierung auf das Band kommt (Bild 5).

Die Grenze der Verstärkungsanhebung ist durch das Einsetzen der Verklirrung gegeben, aber diese Grenze ist nicht scharf definiert. Auch mit der Amplitudenstatistik kommt man hier nicht weiter; sie wird in

recht unterschiedlicher Weise veröffentlicht, teilweise fehlt dabei die Häufigkeitsverteilung.

Bei Grundig ist man daher einen recht unorthodoxen und unwissenschaftlichen Weg gegangen, wobei man sich ausschließlich auf die Erfahrungen aus der Praxis stützt. Man geht bei der Höhenanhebung auf 15 dB bei 10 kHz und darüber, ohne daß in den zehn Jahren, seit Grundig Tonbandgeräte herstellt, der Klirrfaktor reklamiert wurde, obwohl während dieser Zeit und bei der großen Produktion von Hunderttausenden von Tonbandgeräten seltsame und unvorhergesehene Beanstandungen eingegangen sind. Man steht daher bei Grundig auf dem Standpunkt: 15 dB Anhebung bei 10 kHz sind erlaubt – vielleicht noch mehr, aber 15 dB mit Sicherheit.

Untersucht man nun an Hand dieses Satzes, welche Entzerrung oder Aufsprechanhebung bzw. welche Zeitkonstante (in Mikrosekunden) zulässig ist, so findet man, daß mit Bändern und Köpfen des Jahres

1959 eine 100- $\mu$ sec-Entzerrung für 9,5 cm/sec noch Risiken birgt, während man bei Köpfen und Bändern von 1961 diese gleiche Entzerrung sogar für 4,75 cm/sec anwenden darf (Bild 6). Der kürzlich veröffentlichte deutsche Normvorschlag DIN 45 513 sieht für 4,75 cm/sec eine Entzerrung von 70 + 70  $\mu$ sec vor. wodurch man zu einer Wiedergabeentzerrung von etwa 210  $\mu$ sec und zu einer Wiedergabeanhebung von bereits 4,5 dB bei 10 kHz für den idealen Kopf (Spaltbreite = 0  $\mu$ ) kommt (Bild 7). Das aber ist ein Wert, der bestimmt keinen optimalen Rauschabstand ergibt.

Grundig entschloß sich daher zu einer 100- $\mu$ sec-Entzerrung und darüber hinaus zu einer Voranhebung der Tiefen bei der Aufnahme von rund 1600  $\mu$ sec (Bild 8). Die eingepunktete Linie ist zunächst nur ein theoretischer Vorschlag, der noch nicht eingeführt ist. Er liefert eine zusätzliche Rauschunterdrückung, weil die Geräuschbewertung des menschlichen Ohres ein Maximum bei etwa 5000 Hz hat.

K. T.

## Schallplatte und Tonband

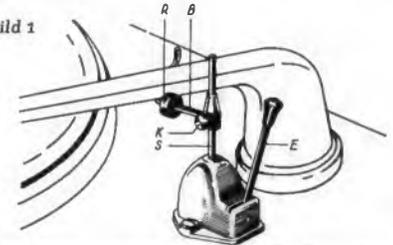
gar um die soeben als Beispiel angeführten 4000 Hz. Dem Laien erscheint das ungeheuer wichtig, obwohl er mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit oberhalb von 16 000 Hz weder etwas hören, noch vielleicht sogar nicht einmal etwas abstrahlen kann. Man sollte für diese Kreise eine „Zusatzmeßregel“ entwerfen, die die beiden Grenzfrequenzen nennt, bei denen eine genau festgelegte Abweichung (z. B. -6 dB) erreicht wird.

Kühne

## Tonarmaufsetzer zum nachträglichen Einbau

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß der Verschleiß von Schallplatten mit Mikrorillen erst in zweiter Linie durch das Abspielen verursacht wird. Die hauptsächlichsten Beschädigungen rühren von den feinen Kratzern her, die beim Aufsetzen und Abheben der Nadel im „Handbetrieb“ entstehen. Nur wenige Menschen haben ein so sicheres Fingerspitzengefühl, daß sie den Saphir wirklich sanft und präzise senkrecht aufsetzen und ihn auch ebenso wieder abheben können. Davon weiß vor allem der Schallplatten-Liebhaber ein Lied zu singen, denn er ist natürlich bestrebt, seine wertvollen Aufnahmen so weit wie möglich zu schonen. Da er aber häufig seine Abspielvorrichtung aus einem extraschweren Laufwerk und einem Studio-Tonabnehmer selbst zusammenstellt, muß er auf die handelsüblichen Spieler oder Wechsler mit automatischer Aufsetzvorrichtung verzichten. Er sucht deshalb schon lange nach einem geeigneten Zusatz, der sich nachträglich am Gerät anbringen läßt. Eine solche Hilfseinrichtung mit dem Namen *Detrafix* sahen wir an der neuen Stereo-Anlage von Telefunken.

Bild 1



Der *Detrafix* (Bild 1) wird dicht beim Tonarm-Drehpunkt auf die Plattenspieler-Platine geschraubt. Der leicht gebogene Bügel B läßt sich auf der Hubstange S mit Hilfe der Kordelschraube K in der Höhe so einstellen, daß er bei nach hinten geklapptem Exzenterhebel E den Tonarm so weit anhebt, daß der Saphir im Tonkopf um 5...6 mm angehoben wird. Demzufolge kann man beim Aufsetzen den Arm aus seiner Auflagesstütze heben und ihn so auf B legen, daß er beim Kippen von E nach vorn in die Einlauf- rille gleitet. Während des Abspielvorganges kann durch Betätigen von E (nach hinten kippen) jederzeit das Spiel unterbrochen werden, ohne daß man den Tonkopf berührt und die Plattenoberfläche verschrammt. Das gleiche gilt für das Abheben des Armes nach Plattenschluß.

Sehr sinnvoll ist die Rastscheibe R eingerichtet, denn sie bildet für den Arm einen auf B verstellbaren rechten Anschlag. Je nach Platten- gröÙe stellt man R so ein, daß bei genau herangeschobenem Tonarm der Saphir genau über der Einlauf- rille schwebt. R besteht aus Weichgummi und hält sich selbst durch Friktion auf B, so daß man die Einstellung beliebig oft und mühelos ändern kann (Bild 2).

Es wäre zu begrüßen, wenn Telefunken diese hübsche Hilfseinrichtung recht bald auch einzeln und als Nachrüstzubehör auf den Markt brächte.

## Tonträger-Geräte in der Normung

Immer wieder geht aus den Zuschriften unserer Leser hervor, daß ihnen das Auswerten der technischen Daten von Magnet- ton- und Phonogeräten große Schwierigkeiten bereitet, weil die Angaben von den verschiedenen Herstellern uneinheitlich gemacht werden. Der kundige Praktiker weiß, daß das alles andere als böser Wille ist, ... im Gegenteil: Der Techniker im Labor wird ganz von selbst jene Meßmethode wählen, die unter Berücksichtigung der vorhandenen Geräte die zuverlässigsten und immer wieder am leichtesten reproduzierbaren Ergebnisse liefert. Das erschwert natürlich das Vergleichen von Meßwerten sehr, und erst wenn bindende Vorschriften bestehen, lassen sich die Messungen aus verschiedenen Labors rasch und ohne nennenswerte Fehlschlüsse zu ziehen miteinander vergleichen.

Diesen Idealzustand streben drei Normblatt-Entwürfe an, die der Fachnormenausschuß Akustik erarbeitet hat. Zwar kann die endgültige und zur Norm zu erhebende Fassung noch Änderungen erfahren, aber bereits die Entwürfe – die Einspruchsfristen sind inzwischen verstrichen – lassen deutlich werden, in welcher Richtung die Vereinheitlichung zu erwarten ist.

### Meßgerät für Frequenzschwankungen bei Schallspeichergeräten, Richtlinien, DIN 45 507

Dieser Entwurf erscheint dem aufmerksamen Leser besonders praxisnah, weil er die neuesten hörphysiologischen Erkenntnisse auswertet und gleichzeitig berücksichtigt, daß die Messungen mit einem verhältnismäßig einfachen Gerät durchgeführt werden können. Man mißt nämlich über ein Frequenzbewertungsfilter, das die unterschiedliche Empfindlichkeit unserer Ohren gegenüber Schwankungen verschiedener Frequenz berücksichtigt. Das Meßergebnis sagt dadurch unmittelbar etwas über die subjektiv empfundene Qualität der geprüften Anlage aus. Zur Messung wird eine Pilotfrequenz von 3,15 kHz aufgezeichnet und ihre Schwankung bei der Wiedergabe gemessen. Der Entwurf enthält weitere Angaben über die Eigenschaften des zu benutzenden Meßgerätes, z. B. über den Anzeigebereich, die Übersteuerungsfestigkeit, zulässige Anzeigefehler sowie über die Eingangsimpedanz und den Eingangsspannungsbedarf.

### Begriffe für Schallplatten-Abspielgeräte, DIN 45 538

Dieser Entwurf dient der „Sprachregelung“, denn er definiert genau, welche Bedeutung den verschiedenen Fachausdrücken zukommt. So erfährt man beispielsweise, daß die Störspannung eines Schallplatten-Abspielgerätes diejenige Spannung ist, die man an den Ausgangsklemmen beim Abtasten einer Leerrille ermittelt. Sie setzt sich zusammen aus Störmodulationen der Schallplatte, aus Tonfrequenzen, die Rumpel- und Schüttereffekte des Antriebs erzeugen, und aus elektrischen oder magnetischen Störeinstreuungen auf den Abtaster oder die Leitungen.

### Schallplatten-Abspielgeräte, Richtlinien für Messungen, Kennzeichnungen, Tonfrequenz-Anschlüsse, DIN 45 539

Auch hier erscheinen uns die einleitend angegebenen Meßvorschriften besonders praxisnah, denn sie sind so abgefaßt, daß sie den wirklichen Betriebsbedingungen entsprechen. Man mißt nämlich bei Beachtung der Einbauvorschriften, bei Nennspannung, bei Nennfrequenz, bei 20° C Raumtemperatur, nach 10 min Betriebszeit, bei einem anzugebenden Abschlußwiderstand und bei der betriebsmäßigen statischen Auflagekraft, die anzugeben ist.

Die Meßvorschrift für den Übertragungsbereich (= Frequenzbereich) lautet auszugswiese wie folgt: „Bei Angabe eines Übertragungsbereiches sind die Bezugskurve, die verwendete Meßschallplatte und die Abweichung des Übertragungsmaßes anzugeben.“ Zu diesem Punkt mag uns eine Anregung erlauben sein, deren Berücksichtigung in der endgültigen Fassung sicher nützlich ist:

Immer wieder vergleichen technisch interessierte Laien in den Fabrikangaben die oberen Grenzfrequenzwerte von Abspielgeräten und ziehen daraus falsche Schlüsse. Die Abweichungen in dB sagen ihnen zu wenig, und weil sie auch den Unterschied zwischen z. B. 16 000 Hz und 20 000 Hz nur zahlenmäßig, aber nicht musikalisch beurteilen (nur eine Terz), verbinden sie damit völlig falsche Vorstellungen. Läßt nämlich ein Fabrikant größere Abweichungen in dB zu – vielleicht in der bewußten Annahme, daß der Kunde damit nichts anzufangen weiß –, so wird plötzlich die obere Grenzfrequenz hinausgeschoben, vielleicht

# Verbesserte Schaltung für ein Magnetgerät

Die hier abgebildete Schaltung stellt eine Änderung und Verbesserung der in der FUNKSCHAU 1958, Heft 10, Seite 263, veröffentlichten Schaltung für ein Koffer-Magnetongerät dar. Das Gerät wurde damals mit der Fernseh-Mischröhre PCF 82 ausgestattet, da es zu dieser Zeit noch keine Nf-Verbundröhre Pentode/Triode gab. Die inzwischen herausgekommene Nf-Röhre ECF 83 eignet sich jedoch wesentlich besser für ein Magnetongerät, da sie klingfester ist und keine zusätzlichen Abschirmungen zwischen den Sockelstiften erfordert.

In der nun vorliegenden neuen Schaltung wurde der Grundentwurf beibehalten. Alle funktionellen Möglichkeiten wie Überblenden (Trick), Verhallen, Mischen usw. wurden nicht verändert. Dagegen wurde der Frequenzbereich erweitert (40...18 000 Hz bei 19 cm/sec mit einem Geräuschabstand von etwa 60 dB), und die Baß-Wiedergabe der Endstufe wurde verbessert.

Im Wiedergabe-Entzerrer spielt die Spule L 2 in Verbindung mit dem 1,5-nF-Konden-

sator einen Saugkreis dar, der den mittleren Frequenzbereich absenkt und somit eine Höhen- und Tiefenanhebung bewirkt. Auch im Endverstärker, der einmal für die Wiedergabe im Koffer und zum anderen als Aufsprecherverstärker arbeitet, wurde die Doppeltriode durch eine ECF 83 ersetzt, da für den erweiterten Frequenzbereich und eine verbesserte Baß-Wiedergabe stärkere Gegenkopplungen notwendig waren. Der etwas größere Aufwand an R- und C-Gliedern läßt sich bei den heute kleineren Bauteilen ohne weiteres in dem bisherigen Raum des Koffergerätes (FUNKSCHAU 1958, Heft 8, 9 und 10) unterbringen.

Die Schaltung läßt sich aber auch für jedes ältere Laufwerk verwenden, bei dem die Möglichkeit besteht, drei Tonköpfe unterzubringen. Sie ist so universell aufgebaut, daß alle in der FUNKSCHAU 1958, Heft 10, Seite 265, beschriebenen Anwendungsmöglichkeiten ohne zusätzliches Mischpult durchgeführt werden können. In Verbindung mit einer Hi-Fi-Endstufe und entsprechenden

Lautsprechergruppen können die Bänder in höchster Qualität wiedergegeben werden.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß die Schaltung nur für eine Bandgeschwindigkeit von 19 cm/sec ausgelegt wurde. Sie läßt sich aber auch für 9,5 cm/sec verwenden. Es ändern sich dann lediglich die Wickeldaten der Spule L 2 (siehe Tabelle) sowie der mit der Spule L 3 in Serie geschaltete Kondensator von 10 nF in 12 nF. Gegebenenfalls muß der Trimmer von 50 pF für die Vormagnetisierung in 100 pF geändert werden. Durch einen Umschalter kann die Schaltung auch für beide Geschwindigkeiten eingerichtet werden.

Hans Vagt

## Schallplatten für den Techniker

Einkanalige Schallplatten

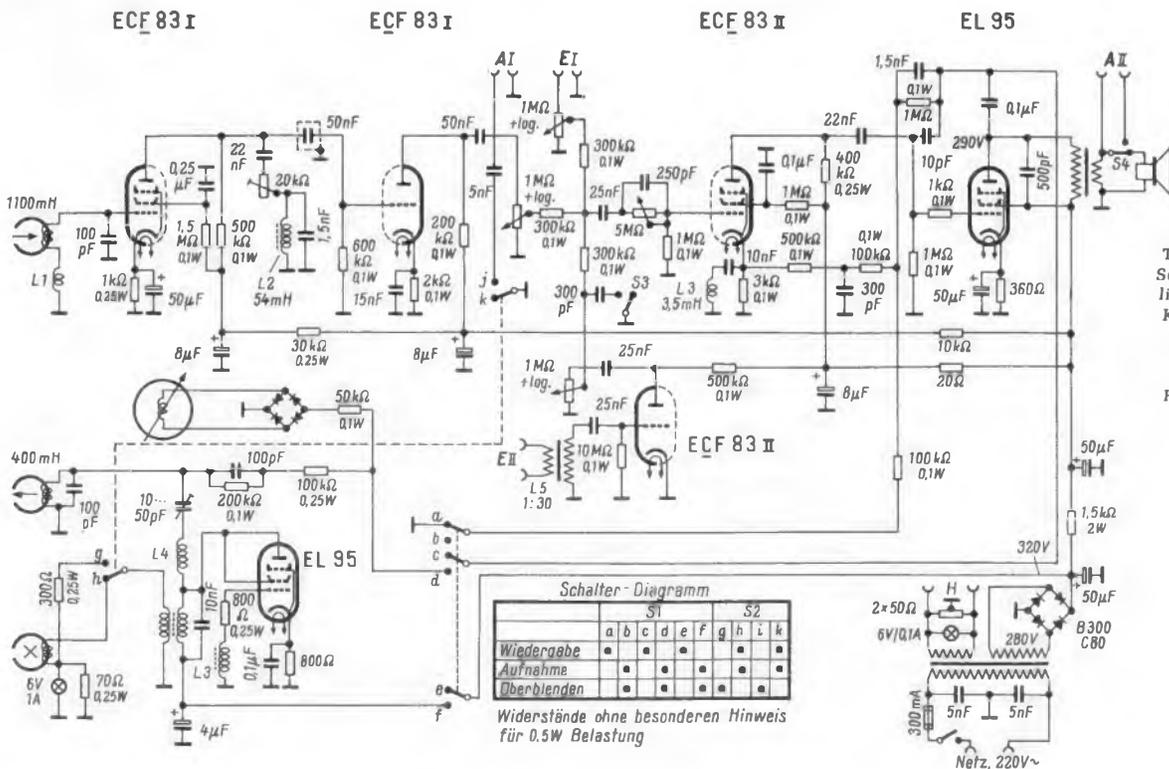
Töne – gejagt und eingefangen

Preisgekrönte Aufnahmen vom IX. internationalen Wettbewerb der Tonjäger in Amsterdam 1960, zusammengestellt von Jörg Franz/Saarländischer Rundfunk (Telefunken T 72833, 17 cm, 33 $\frac{1}{3}$  U/min).

Der internationale Tonjäger-Wettbewerb 1960 wurde von der niederländischen „Vereniging van Geluidsijgers“ mit Unterstützung der VARA in deren Hilversumer Studios durchgeführt. Fünfzig Tonaufnahmen von Tonbandamateuren aus Europa kamen in fünf Kategorien in die engere Wahl. Sieben der preisgekrönten Tonaufnahmen sind auf dieser 17-cm-Platte, teilweise in Ausschnitten, zusammengefaßt; sie vermitteln einen ausgezeichneten und in mancher Hinsicht erstaunlichen Eindruck von dem Leistungsstand der Tonbandamateure in England, Schweden, Frankreich und im Bundesgebiet. Den ersten Preis für Trickaufnahmen erhielt damals der Schüler Siegfried Neuenhaus (Bundesgebiet) mit der technischen Montage „Großstadtmelodie“. Zu den Preisträgern gehört auch Ronald Patrick Guttridge, von Beruf Vertreter. Ausgehend vom Schlag des menschlichen Herzens – und diesen dem Stück unterlegend – wird ein ganz simpler, aber raffiniert zubereiteter Rhythmus mit elektrischer Gitarre und Schlagzeug geboten. Diese Platte zusammengestellt zu haben, ist ein verdienstvolles Werk, denn auf diese Weise werden die Spitzenleistungen der Tonjäger einem breiten Publikum zur Kenntnis gebracht.

### Wickeldaten und Köpfe

Bezeichnung	Wickeldaten	Kern, Best.-Nr.	Hersteller	
L 1	Brummkompensations-Spule	70 Wdg., 0,1 CuL	Körper 8 mm $\phi$ , ohne Kern	Siemens
L 2	Saugkreis	470 Wdg., 0,1 CuL	56 T 8 N-25 1100 N 22 AL 50	
L 3	dsgl. f. 9,5 cm/sec Saugkreis in Gegenkopplung	680 Wdg., 0,1 CuL	dsgl.	
L 4	Hf-Generator-Spule	730 Wdg., 0,1 CuL	Körper 8 mm $\phi$ , ohne Kern	Techn.-phys. Labor Dipl.-Ing. Woelke, München
Löschkopf		BV 206		
Aufnahmekopf		Ferrit LF 4		
Wiedergabekopf		AM 6		
L 5	Nf-Übertrager	WH 3	zum verwendeten Mikrofon passend	



Schaltung eines Tonbandgerätes zum Selbstbau. Die ausführliche Bauanleitung für Koffer und Laufwerk erschien in der FUNKSCHAU 1958, Heft 8, Seite 197, Heft 9, Seite 233 und Heft 10, Seite 263

## Antrieb für ein Batterie-Tonbandgerät

Eines der ersten auf dem Markt erschienenen, mit Transistoren bestückten Batterie-Tonbandgeräte war die *Magnette* von Stuzzi<sup>1)</sup>. Das Gerät wurde elektrisch und mechanisch so gut durchdacht, daß es fast unverändert im Fertigungsprogramm bleiben konnte und manche Einzelheit als Anregung für andere Konstruktionen diene.

Einige der Vorzüge dieses Modells sind die von 4,75 auf 9,5 cm/sec umschaltbare Bandgeschwindigkeit sowie der schnelle Vor- und Rücklauf. Diese Vorteile werden durch einen sinnreichen Antriebsmechanismus mit zwei Motoren erzielt. Ein Spezialmotor mit Transistor-Drehzahlregler treibt die Schwungmasse mit der Tonrolle und den Aufwickelteller bei Aufnahme und Wiedergabe an. Dieser Motor entnimmt nur eine geringe Leistung aus der Motorbatterie (0,15 W bei 9,5 cm/sec und 0,25 bei 4,75 cm/sec). Der Wickelmotor dagegen ist kräftiger bemessen (1 W), er ermöglicht den zur Überprüfung von Reportagen so sehr willkommenen schnellen Vor- und Rücklauf, während beim Umwickeln mit der Hand bedeutend mehr Zeit benötigt wird. Beim Umspulen sind Verstärker und Antriebsmotor abgeschaltet, so daß nur der Wickelmotor Strom verbraucht.

Bild 1 erläutert das Prinzip dieses Laufwerkes. Um die Funktion besser zu überblicken, seien die verschiedenen Vorgänge einzeln beschrieben.

<sup>1)</sup> Vgl. FUNKSCHAU 1958, Heft 14, Seite 343.

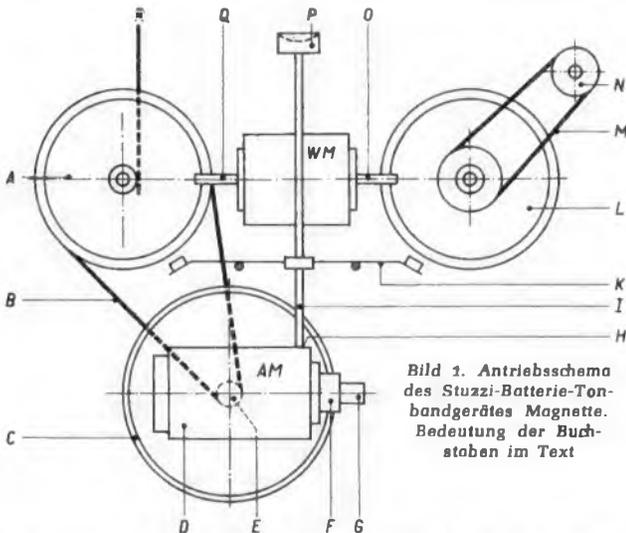


Bild 1. Antriebschema des Stuzzi-Batterie-Tonbandgerätes Magnette. Bedeutung der Buchstaben im Text

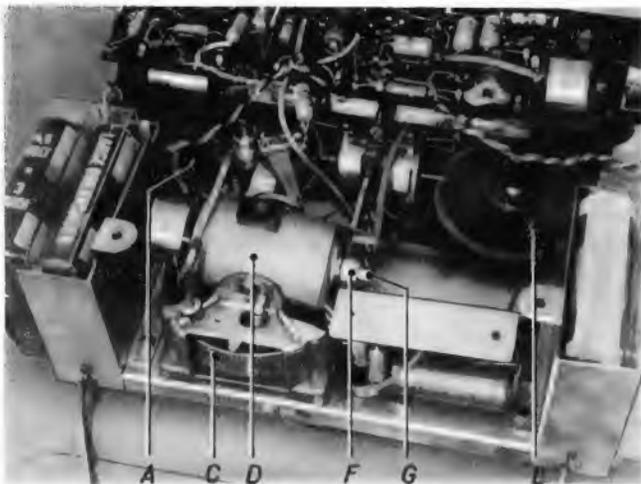


Bild 2. Blick auf den Antriebsmechanismus. Vorn der kippbare Antriebsmotor mit der abgesetzten Welle FG für die beiden Geschwindigkeiten. Zwischen den beiden Reibscheiben A und L der kleinere Wickelmotor (vgl. Bild 1)

**Schneller Vor- und Rücklauf.** Beim Drücken der entsprechenden Tasten wird der Wickelmotor WM mechanisch etwas um seine Querachse geschwenkt, so daß entweder sein Achsstumpf O den Abwickelteller L berührt (Rücklauf), oder der Achsstumpf Q den Aufwickelteller A (Vorlauf). Das Umwickeln einer vollen 10-cm-Spule mit Doppelspielband dauert etwa 3 Minuten. Bei ausgeschaltetem Wickelmotor sind beide Achsstümpfe von den Reibscheiben der Teller A und L abgehoben.

**Stellung Aus.** Beim Ausschalten durch Drücken der Taste P werden Verstärker und Motor ausgeschaltet und mechanisch wird durch eine Schubstange I, die am Punkt H des Antriebsmotors angreift, der Achsstumpf F<sup>1)</sup> vom Reibrad C abgehoben, damit die Gummireibbahn bei längerem Stehen nicht durch die Achse F eingedrückt wird. Ebenso werden die beiden Achsstümpfe O und Q des Wickelmotors von den Reibrädern abgehoben. Außerdem legt die Schubstange I den Querhebel K mit seinen beiden Klemmenbacken an die Antriebscheiben der Wickelteller, so daß sie beim Transport festsetzen und das Band keine Schlaufen bilden kann.

<sup>1)</sup> bzw. G S T D F G



Bild 3. Seitenansicht des Antriebsmotors mit dem Schwungmassenring. Der Antriebsmotor ist hier mit seinem Zapfen T in die linke Endstellung des halbrunden Lagerausschnittes gebracht worden. Dadurch liegt der kleinere Wellendurchmesser G auf dem Reibrad der Schwungmasse auf. Sitzt der Zapfen T rechts im Ausschnitt, dann ist die dickere Welle F im Eingriff (vgl. Bild 2)



Bild 4. Die geöffnete Rückwand des Tonbandgerätes Magnette mit dem Geschwindigkeitsumschalter (in dem Ausschnitt links unten neben der Lautsprecheröffnung) und herausgezogenem Motor-Batteriesatz. Links im Gehäuse die Verstärkerbatterien

Umschaltung auf 4,75 cm/sec. Der Antriebszapfen F des Wickelmotors ist am Ende auf den kleineren Durchmesser G abgesetzt. Zum Umschalten auf 4,75 cm/sec wird einfach der federnd aufgehängte Motor mit Hilfe des in Bild 3 oben sichtbaren schwarzen Griffs S angehoben und leicht nach links gezogen. Dadurch gleitet die am Motor befindliche Achse T in die linke Endstellung des halbrunden Schlitzes und nunmehr liegt der dünnere Zapfen G auf dem Rand der Schwungmasse auf und treibt sie mit halber Geschwindigkeit an.

Der Umschaltgriff ist nach Wegklappen der Rückwand bequem zu fassen, wie aus Bild 4 zu ersehen. Dieses Bild läßt zugleich die Anordnung des Lautsprechers und der Verstärkerbatterie links sowie der Motorbatterie rechts erkennen. Die in beiden Fällen erforderlichen zwei 4,5-V-Taschenlampenbatterien lassen sich leicht in einen Kunststoffrahmen eindrücken, wo sie Kontakt geben; sie werden zur Sicherheit mit einem breiten Gummiband gehalten und dann wird der gesamte Rahmen in die vorgesehene Gehäuseöffnung eingeschoben.

**Zählwerk.** Das dreistellige Rollenzählwerk N (Bild 1) wird über den Riemen M von der Scheibe L aus angetrieben.

Der Antrieb der Magnete vermeidet somit alle Zwischenrollen, der Hauptmotor treibt unmittelbar die Schwungmasse an und nur ein einziger Riemen B führt zum Aufwickelteller. Die beiden Riemen B und M bestehen nicht aus Gummi oder Kunststoff, sondern aus einer Wendel aus sehr zäher Bronze. Die Übersetzung von C über B nach A ist so gewählt, daß der Teller A bei allen Wickeldurchmessern schneller aufwickeln will als es der Tonbandtransport zuläßt. Das bedeutet, daß der Riemen B auf der Achse E stets leicht schlüpfen muß. Trotzdem zeigte sich bei einem Testgerät, das bereits mehrere hundert Stunden in rauhem Betrieb (vorzugsweise auf Reisen) gewesen war, nicht die geringste Ermüdung oder Abnutzung. Auch arbeiteten Antrieb, Schnellstop und schneller Vor- und Rücklauf während der gesamten Zeit stets mit größter Zuverlässigkeit.

Preis des Gerätes Stuzzi Magnete mit komplettem Zubehör 748 DM. Vertrieb der Stuzzi-Geräte, z. B. auch des von vielen Lesern angefragten Gerätes Memocord, das in der FUNKSCHAU 1961, Heft 11, Seite 295, erwähnt wurde, in der Bundesrepublik durch die Firma Diatron, München 9, Wirthstraße 3.

## Wie lange läuft das Band noch?

Unsere Leser kennen die mannigfachen Vorschläge für Nomogramme und Rechenhilfsmittel, um bei Tonbandgeräten festzustellen, welche Laufzeit ein Bandwickel bestimmten Durchmessers besitzt. Da in diesen Rechenhilfen sehr viele Veränderliche zu berücksichtigen sind, wird das Verfahren meist ziemlich verzwickelt, so daß man schließlich doch lieber die Laufzeit nur aus der Erfahrung schätzt.

Es wird jedoch wesentlich einfacher, wenn man sich auf eine Geschwindigkeit und ein oder zwei bestimmte Bandsorten beschränkt. Dies machte es der BASF möglich, für ihre meist verwendeten Bänder LGS 52 (Standardband) und LGS 26 PES 26 (Doppelspielband) sowie für die Geschwindigkeit von 9,5 cm/sec einen Satz von drei praktischen und handlichen Spielzeit-Anzeigern herauszugeben. Der zu der jeweils benutzten Spule passende Anzeiger wird einfach auf die Spule aufgelegt, wie aus dem Bild zu ersehen. An einer Skala kann man dann die restliche Spielzeit für den



Spielzeitanzeiger für Tonbänder; aus dem Durchmesser des Wicksels kann sofort die restliche Laufzeit abgelesen werden

Bandwickel mit einem Blick erkennen. Die drei Anzeiger sind für folgende Spulendurchmesser bestimmt:

- A für Spulen 8, 9, 10, 11 und 13 cm Durchmesser,
- B für Spulen 15 cm neu (mit 50 mm Kerndurchmesser),
- C für Spulen 15 cm alt (mit 60 mm Kerndurchmesser) und für 18-cm-Spulen.

Die drei Anzeiger sind in einer Tüte mit aufgedruckter Gebrauchsanleitung verpackt; sie sind kostenlos in Rundfunkfachgeschäften oder direkt bei der BASF, Ludwigshafen am Rhein, zu erhalten. Dieses nette Hilfsmittel zeigt, daß man dem Tonbandamateur nicht nur Bänder verkaufen, sondern ihn wirklich betreuen will.

## Vereinfachtes Kleben von Tonbändern

Zum Kleben (Cuttern) von Tonbändern gibt es einiges nützliches Zubehör, das die Arbeit wesentlich erleichtert. Sehr beliebt und nahezu unentbehrlich ist die Klebschiene. Das schräge Zuschneiden und saubere Aneinanderfügen der Bandenden erfordert jedoch eine ruhige Hand und einige Übung. Durch eine kleine Änderung an der Klebschiene läßt sich das Schneiden wesentlich vereinfachen.

Die Klebschiene wird mit einem etwa 5...8 mm breiten Schlitz versehen, der im Winkel von 45° zur Schienenachse verläuft (Bild 1).

## Hörspiele im eigenen Heim

Wer mit seinem Tonbandgerät nicht nur gelegentliche akustische „Schnappschüsse“ aufnehmen, sondern regelrechte Hörspiele gestalten will, muß sich mit der Arbeitsweise der Hörspiel-Praxis vertraut machen. Hierzu gibt Nr. 5 der in Fachgeschäften kostenlos erhältlichen Agfa-Magnetton-Illustrierten wertvolle Ratschläge: Unerlässlich ist das Anlegen eines Drehbuches, dessen Seiten in drei nebeneinander angeordnete Spalten unterteilt werden. In der linken, die etwa 1/3 der Seitenbreite einnimmt, steht

Text	Musik/Geräusch	Technik
Junge: Nanu, was soll's. Das Bett bewegt sich ja. Dann mache ich eben eine Rundfahrt durch das Spukschloß!	Rollendes Geräusch	
Holla, jetzt kippt das Ding auch noch um! (mit dumpfer Stimme) Nun mag damit fahren, wer will...	Poltern	
Da geh ich zurück an meinen alten Platz und lege mich aufs Ohr.	Schritte entfernen sich	Höhen beschneiden

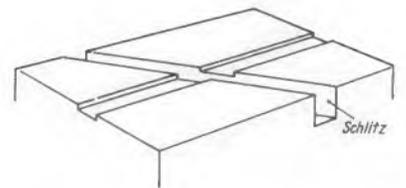


Bild 1. Die Klebschiene erhält einen unter 45° verlaufenden Schlitz

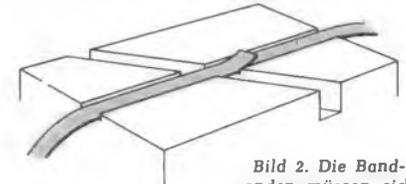


Bild 2. Die Bandenden müssen sich überlappen

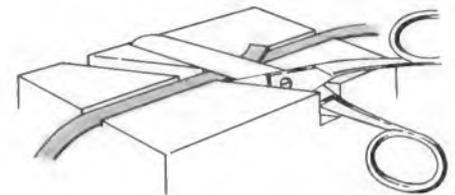


Bild 3. Mit einem einzigen Scherenschnitt werden die Bandenden abgeschrägt

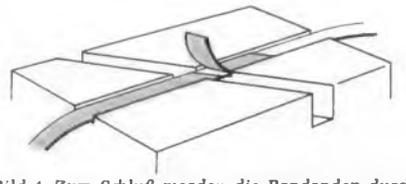


Bild 4. Zum Schluß werden die Bandenden durch ein Stück Klebeband verbunden

Die Bandenden werden so in die Klebschiene gelegt, daß sie den schrägen Schlitz von beiden Seiten überragen (Bild 2). Mit einem einzigen Scherenschnitt werden die Bandenden abgeschrägt (Bild 3). Der oben liegende Bandrest wird entfernt und ein Stück Klebeband auf die Schnittstelle gedrückt (Bild 4).

Auf diese einfache Weise ergibt sich immer eine saubere, fugenfreie Klebeverbindung.

K. H. Wellinghoff

## Der Tonband-Amateur

Der beliebte Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm-Vertonung von Dr. Hans Knobloch befindet sich z. Z. in sechster Auflage im Druck und wird Mitte August wieder lieferbar sein.

der Text. Dahinter sind in der Spalte „Musik/Geräusch“ alle jene Effekte vermerkt, mit denen das Hörspiel untermalt wird. In der letzten Spalte „Technik“ sind Anmerkungen für den Mann am Bandgerät oder für den Regisseur eingetragen, und zwar läßt die Zeilenfolge genau den zeitlichen Verlauf erkennen.

Als Beispiel sei ein Auszug aus einem Märchenspiel angeführt, das sehr gut zeigt, wie man vorzugehen hat:

Musik/Geräusch	Technik
Rollendes Geräusch	
Poltern	
Schritte entfernen sich	Höhen beschneiden

Überall dort, wo ein großer Personenkreis am Fernsehen teilnehmen soll oder besondere Fernseh-Demonstrationen beabsichtigt sind – in Universitäten, in Instituten oder etwa beim in Vorbereitung befindlichen Schulfernsehen –, reichen Direktsehtempfänger oft nicht mehr aus. Für diese Zwecke entwickelte Philips den vor einiger Zeit der Öffentlichkeit vorgestellten Fernseh-Projektor VE 2609; er erhielt die FTZ-Prüfnummer Z 203 zugeteilt.

Der Empfangsteil entspricht, mit einigen Abweichungen, ungefähr dem des Direktsehtempfängers 21 TD 310 A (Leonardo-Tischgerät), jedoch ist anstelle einer 53-cm-Bildröhre die von Philips schon seit vielen Jahren gebaute Projektionseinrichtung mit der kleinen Bildröhre MW 6–2 und Schmidt-Optik eingefügt. Das von ihr erzeugte  $35 \times 46$  mm große Bild wird auf  $1,2 \times 1,6$  m projiziert.

Das Projektionsgerät (Bild 1) steckt in einem Metallgehäuse, das vor allem auf gute Luftzirkulation Rücksicht nimmt, denn die zusammengedrängten Bauelemente er-

## Ein neues Fernseh-Projektionsgerät: Philips VE 2609

die Triode R<sub>ö</sub> 2 als Vorverstärker in Tätigkeit. Die RC-Kopplung zwischen beiden Röhren verhindert die Übertragung des Gleichstromwertes; dieser wird durch eine Diodenschaltung mit OA 81 wieder hergestellt.

Zur vollen Aussteuerung braucht die Bildröhre rund 110 V Scheitelspannung, mehr also, als die Bildröhre eines Heimempfängers. Ein weiterer Unterschied ist die größere Kapazität der MW 6–2; sie muß, um den verlangten Video-Frequenzgang wieder herzustellen, durch die abstimmbare doppelte Korrekturspule L ausgeglichen werden.

In der Horizontal-Ablenkstufe genügen ein relativ einfacher Ausgangsübertrager und die schwächere Endröhre PL 81, denn hier wird nicht wie im Heimempfänger auch



Bild 1. Der transportable Philips-Fernsehprojektor VE 2609 mit Schmidt-Optik für Bildgrößen von  $120 \times 180$  cm. Das komplette Gerät wiegt 30 kg und hat die Abmessungen  $54 \times 42 \times 28$  cm

noch die Hochspannung für die Bildröhre erzeugt. Diese entsteht vielmehr in einem separaten Hochspannungsteil. Dort arbeitet die Triode R<sub>ö</sub> 3 als Sperrschwinger mit  $f \approx 1000$  Hz zum Ansteuern der Endröhre R<sub>ö</sub> 4 (PL 81). Diese regt die Primärseite des Hochspannungstransformators zu gedämpften Schwingungen von  $f \approx 35$  kHz an. Sekundärseitig liegen drei Hochspannungsdioden EY 51 mit Impulsheizung in einer Spannungsverdreifacherschaltung und erzeugen dieserart die Anodenspannung von 25 kV an der Bildröhre. Der Transformator ist völlig gekapselt und ölfüllt, damit Spannungsüberschläge vermieden werden. Zum Ausgleich der Hochspannungsschwankungen bei Belastungsänderungen ist eine Nachregelschaltung vorgesehen.

Die Bildröhre MW 6–2 ist magnetisch fokussiert: der Fokussierungsstrom fließt durch die Parallelschaltung einer (hier nicht gezeichneten) Pentode P(C)F 80 und eines hochbelastbaren Widerstandes. Die Fokussierungsspule liegt dabei im Katodenkreis der Pentode, die somit stark gegengekoppelt ist. Die Steuerung der Automatik erfolgt mit Hilfe einer Regelspannung, die vom Schirmgitter der Röhre R<sub>ö</sub> 4 abgenommen wird; Schirmgitterstrom bzw. -spannung dieser Röhre ändern sich bei Belastungsschwankungen.

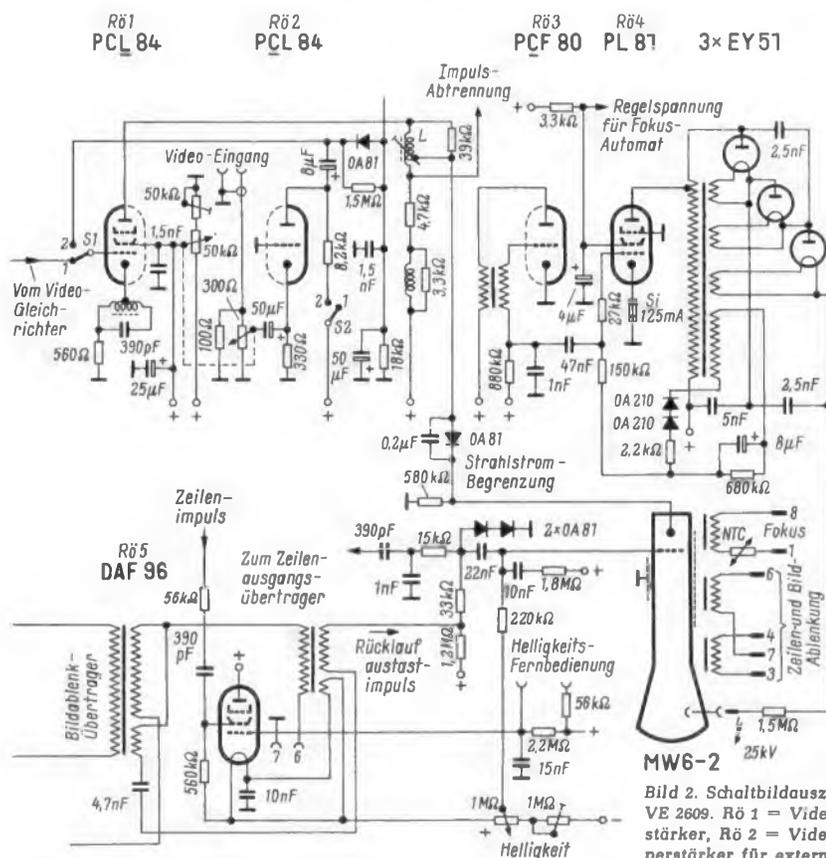


Bild 2. Schaltbildauszug des VE 2609. R<sub>ö</sub> 1 = Videoverstärker, R<sub>ö</sub> 2 = Video-Vorverstärker für extern zugeführte Video-Signale, R<sub>ö</sub> 3

zeugen eine beträchtliche Hitze. Immerhin werden dem Wechselstromnetz 200 W entnommen und fast gänzlich in Wärme umgesetzt. Die Vorderseite des Gerätes mit der Öffnung der Schmidt-Optik läßt sich um rund  $15^\circ$  anheben, so daß auf eine höher liegende Bildwand projiziert werden kann.

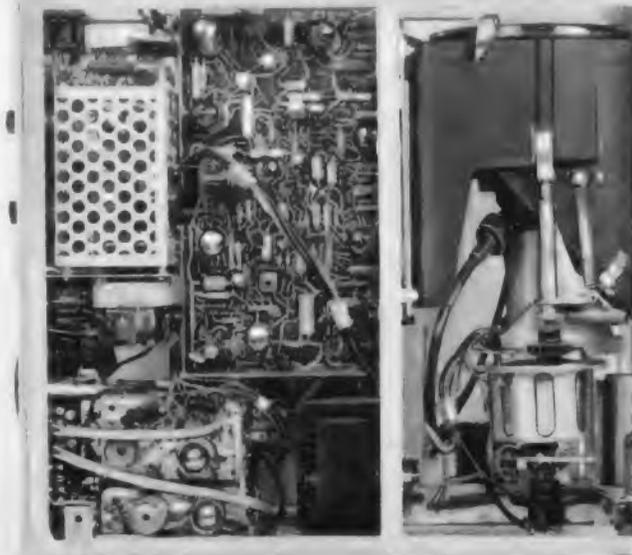
In Bild 3 erkennt man die Aufteilung des Gehäuse-Innern mit VHF-Kanalschalter, UHF-Tuner, geätzter Verdrahtung und der Schmidt-Optik mit Bildröhre MW 6–2.

### Im Schaltbildauszug (Bild 2)

sind einige Besonderheiten dargestellt. Das Pentodensystem R<sub>ö</sub> 1 ist die Videoverstärkeröhre; ihr Steuergitter liegt entweder an Kontakt 1 und damit am Ausgang des Zf-Gleichrichters oder an Kontakt 2. Diese zweite Schalterstellung dient zum Einspeisen eines von außen über die Buchsen des externen Video-Einganges zugeführten Video-Signals einer Fernseh-Kamera. Jetzt ist

und R<sub>ö</sub> 4 = Hochspannungserzeugung 25 kV, R<sub>ö</sub> 5 = Schutzschalter gegen Einbrennen der Projektionsröhre MW 6–2

Rechts: Bild 3. Blick auf die rechte Seite des Chassis nach Abnahme des Metallgehäuses. Links unten VHF-Kanalschalter und UHF-Tuner, daneben der streuarmer Philbert-Netztransformator. Im rechten Abteil: Schmidt-Optik mit eingesetzter Projektions-Bildröhre MW 6–2



Die direkt geheizte Pentode DAF 96 (Rö 5) dient als Schutzschalter für die Bildröhre. Diese muß beim Ausfall der Zeilen- bzw. Bildablenkung unverzüglich dunkel gesteuert werden; anderenfalls brennt der Schirm wegen der hohen Strahlenergie ein. Aus der Schaltung Bild 2 ist zu erkennen, daß die Pentode DAF 96 mit Bildimpulsen geheizt wird; bei deren Ausbleiben wegen eines Defekts im Bildablenkteil verliert die Röhre sofort ihre Emission und ist gesperrt. Gleiches tritt ein, wenn die Zeilenimpulse infolge eines Fehlers im Horizontalablenkteil nicht erzeugt werden und somit nicht in Form von Tastimpulsen auf das Schirmgitter der Schutzröhre gelangen. Sobald aber die Röhre aus dem einen oder anderen Grunde (oder aus beiden Gründen) gesperrt ist, fehlt am Helligkeitsregler die positive

Gegenspannung zur dort stehenden negativen Spannung (aus dem Wechselstrom-Netzteil), so daß die Bildröhre augenblicklich dunkel gesteuert wird.

Der Tonteil zeigt keine Besonderheiten. Hier sind zwei Zf-Röhren P(C)F 80, ein Diskriminator mit  $2 \times$  OA 81, die Nf-Vorröhre PC(L) 82 sowie eine „eisenlose“ Endstufe mit zwei Pentodensystemen P(C)L 82 und PL 84 vorgesehen. Ein großer, runder Lautsprecher strahlt im Gehäuse nach links ab; außerdem kann ein Außenlautsprecher bzw. eine Lautsprechergruppe angeschaltet werden, die man dann zweckmäßig neben der Bildwand aufstellt.

Mit einer Fernbedienung lassen sich Helligkeit, Lautstärke und Fokussierung regeln; letztere greift am Steuergitter der Pentode in der Fokussier-Automatik an. K. Tetzner

## Fernseh-Umsetzer Helgoland

Um die unzureichende Fernseh-Versorgung der Insel Helgoland zu verbessern, wurde vom Norddeutschen Rundfunk Ende Dezember 1960 eine eigene Umsetzeranlage auf der Insel in Betrieb genommen. Vor dem Bau der Anlage wurden in Zusammenarbeit mit der Radiometeorologischen Abteilung des Geophysikalischen Institutes der Universität Hamburg in langdauernden Meßreihen die Feldstärkewerte des vorgesehenen Mottersenders Heide (Kanal 10) gesammelt, der 89 km entfernt liegt. Es wurde festgestellt, daß der Mittelwert der Empfangsspannung des Tonsenders um 45 dB über dem Bezugspegel  $1 \mu\text{V}/\text{m}$  liegt. Dies entspricht unter Berücksichtigung der gewählten Registrierantenne (Gewinn 8 db) und bei gleichzeitiger Umrechnung auf den Synchronpegel des Bildträgers einem Wert von etwa  $640 \mu\text{V}/\text{m}$ ; die Abweichungen von diesem Wert infolge der wechselnden atmosphärischen Bedingungen und der Tageszeit betragen für den Monat Februar 1960, z. B. etwa  $\pm 16$  dB, wenn der 1%- bzw. der 99%-Zeitwert als Betrachtungsgrenze eingesetzt wird (Bild 1).

Der in Helgoland eingerichtete Umsetzer wurde so gebaut, daß er diese Schwankungen des Eingangspegels im Ausgang auf  $\pm 1$  dB ausregelt. Um die Anlage an die gegebenen topografischen Verhältnisse – Aufteilung Helgolands in das Oberland und das etwa 30 m tiefer liegende Unterland – anzupassen, wurden zwei Umsetzer vorge-

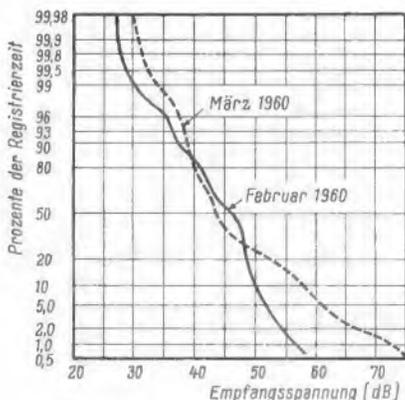


Bild 1. Häufigkeitsverteilung der Empfangsspannung des Tonsenders Heide/Holstein auf 215,75 MHz. Die senkrechte Achse verläuft nach dem Gaußschen Integral. Man kann in einer solchen Darstellung ablesen, welche mittleren Schwankungen zu erwarten sind. Für 50% der Zeit beträgt demnach die mittlere Feldstärke 45 dB über dem Bezugspegel  $1 \mu\text{V}/\text{m}$



Bild 2. Der Mast des Umsetzers auf dem Oberland. Oben: Zwei Empfangsantennen für Kanal 10 (Vertikal polarisiert). Darunter: Sendeantenne für Kanal 5

Der eine Umsetzer zur Versorgung des Oberlandes wurde in der Nähe des Leuchtturmes aufgestellt. Ein 20 m hoher Antennenmast trägt an der Spitze zwei Empfangsantennen für den Empfang des Senders Heide auf Kanal 10 und in 15 m Höhe eine Sendeantenne (Bild 2). Die Abstrahlung erfolgt im Kanal 5 mit horizontaler Polarisation, mit einer Leistung von 0,5 W und mit einem Abstrahlungsdiagramm, das das bewohnte Oberland voll überstreicht.

Der Unterland-Umsetzer wurde unmittelbar an der Steilkante zwischen Ober- und Unterland im Keller eines Privathauses eingerichtet. Er empfängt über eine Entfernung von rund 500 m bei direkter optischer Sicht die Energie des Oberland-Umsetzers im Kanal 5. Die hierfür erforderliche Empfangsantenne wurde auf dem Dach des Privathauses aufgestellt. Nach Umsetzen auf den Kanal 8 wird die neue Frequenz über zwei Sendeantennen abgestrahlt, die aus breitbandigen Sendefeldern mit horizontaler Polarisation bestehen (Bild 3). Diese zwei Sendeantennen wurden 5 m unterhalb der Oberkante, unmittelbar an der schroff abfallenden Steilkante zwischen Ober- und Unterland, mit einer im Felsen verankerten Eisenkonstruktion angebracht. Mit der Steil-



Bild 3. Die aus zwei Feldern bestehende Sendeantenne des Umsetzers für das Unterland (Kanal 8) ist an der Steilkante des Oberlandes verankert

wand im Rücken strahlt diese Sendeantenne bei einem Öffnungswinkel von nahezu  $\pm 90^\circ$  eine Leistung von 0,5 W über das gesamte besiedelte Unterland.

Empfangsbeobachtungen und Feldstärkemessungen, die nach der Inbetriebnahme der Anlage vorgenommen wurden, bestätigten, daß Außenantennen für den Empfang in Helgoland im allgemeinen nicht mehr erforderlich sind. Breitband-Antennen mit drei oder vier Elementen, die auf dem Dachboden eingerichtet werden, dürften in den weitaus meisten Fällen für den einwandfreien Empfang dieser Umsetzer in Kanal 5 bzw. 8 ausreichen. Diese Antennen sind dann auch gegen Einwirkungen der Witterung in den stürmischen und nassen Jahreszeiten geschützt. Gilewitz

### Aus der Normungsarbeit

#### Vorschriften für Funksender, VDE 0866/6.61

Zum ersten Mal veröffentlicht der VDE Vorschriften für Funksender, und zwar für Geräte zwischen kleinsten und mittleren Leistungsklassen. Nach Begriffserklärungen werden Sicherheitsvorschriften für Errichtung und Bau, Schutzmaßnahmen und Senderschutzvorrichtungen festgelegt. Sicherheitsvorschriften für den Betrieb befinden sich in Vorbereitung. Für diese 12seitige Druckschrift (Preis 1 DM) dürften sich auch die Funkamateure interessieren.

#### Bestimmungen für Antennenanlagen

Teil 2: Regeln für die Betriebseignung von Empfangs-Antennenanlagen, VDE 0855 Teil 2/2.61

Diese Neufassung setzt die „Leitsätze für die Messung der elektrischen Eigenschaften von Antennenanlagen“, VDE 0857/IV.43, außer Kraft. Sie berücksichtigt vornehmlich den Entwicklungsstand von Gemeinschaftsantennenanlagen für Fernsehen, UKW-, MW- und LW-Bereich. Der Fernsbereich IV wurde zunächst beiseite gelassen, weil sich die Entwicklung noch zu sehr im Fluß befindet. Für das Durchmessen von Antennen-Anlagen werden genaue Meßmethoden angegeben und Kopplungsdämpfungen vorgeschrieben, um Störungen von außen oder Störungen der angeschlossenen Empfänger untereinander beurteilen zu können bzw. um sie zu vermeiden. Im letzten Paragraphen werden Forderungen für den Aufbau und die Wartung gestellt, die sich hauptsächlich auf die benutzten Bauteile beziehen (8 Seiten, Preis —,80 DM).

Bezugsquelle für beide Blätter: VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33

Wie die Erfahrungen gezeigt haben, ist auch der UKW-Empfang nicht absolut störungsfrei. Zündfunken von Motorfahrzeugen und – in hügeligen Gegenden – witterungsabhängige Reflexionen der ultrakurzen Wellen und die dadurch entstehenden lästigen Klangverzerrungen machen die Störfreiheit auch beim UKW-Rundfunk vielfach zu nichts. Zwar hat man erkannt, daß sowohl Störungen von Zündfunken, wie auch den Empfang beeinträchtigende Reflexionen durch ausgeklügelte Schaltungen unterdrückt werden können, allerdings erfordert das einen erheblich größeren Aufwand.

Neben Störfreiheit sind auch hohe Empfindlichkeit, Trennschärfe und einwandfreie Wiedergabegüte technische Eigenschaften, die ein anspruchsvoller Käufer von einem Rundfunkgerät verlangt.

Die Forschungs- und Versuchsabteilung der schweizerischen PTT<sup>1)</sup> hatte sich vor einiger Zeit die Aufgabe gestellt, einen UKW-Empfänger zu entwickeln, der diesen Anforderungen gerecht wird. In Zusammenarbeit mit den beiden Schweizer Radio-Fabriken Biennophone und Sondyna entstand ein Gerät (Bild 1), das in bezug auf Stör-  
unterdrückung (Zündfunken, Haushaltgeräte Klangverzerrung durch Reflexionen) beispielhaft ist.

Das untenstehende Schaltbild zeigt den Aufbau des Empfängers. Zwei getrennte Empfangsteile für UKW und AM kennzeichnen dieses Gerät. Der Eingang des mit 6 Kreisen arbeitenden AM-Teils enthält die Mischröhre ECH 81, und die Zf-Stufe ist mit einer Röhre EBF 89 bestückt. Der Nf-Verstärker wird sowohl für AM wie auch für FM benutzt und enthält die Röhren ECL 86 und EAM 86. Auch die Schaltung des UKW-Empfangsteils entspricht mit 11 Kreisen im Prinzip der bei UKW-Empfängern seit langem üblichen Technik. Auf den UKW-Bau-

1) PTT = Post-, Telefon- und Telegrafverwaltung.

CURT M. MAYER

Rundfunkempfänger

## Biennophone-Celerina

Ein Schweizer Qualitäts-Rundfunkempfänger, ausgezeichnet mit dem UKW-Prüfzeichen der PTT.

Es ist interessant zu wissen, daß der hier beschriebene Empfängertyp von der Postbehörde der Schweiz propagiert wird, weil er Störungen unterdrückt hilft, also das Entstörungsproblem von der anderen Seite her mit anpackt. Die Schaltung ist deswegen vorwiegend im FM-Teil von Interesse; Endstufe und Lautsprecher sind demgegenüber sparsam bemessen.

stein mit der Röhre ECC 85 folgt ein dreistufiger Zf-Verstärker mit drei Röhren EF 80. Der Unterschied gegenüber den üblichen Industriegeräten liegt also im wesentlichen darin, daß nicht das Heptodensystem der ECH 81 im FM-Zf-Verstärker verwendet, sondern eine eigene Pentode EF 80 benutzt wird. Zur Gleichrichtung im Ratiodetektor dienen zwei Germaniumdioden des Typs OA 79.

Der Empfänger wurde auf Grund eines von der schweizerischen PTT geschaffenen Pflichtenheftes für UKW-Empfänger konstruiert und aufgebaut. Jeder Empfänger – gleichgültig welchen Fabrikates –, der in diesem Pflichtenheft aufgeführten 16 Bestimmungen erfüllt, kann mit dem UKW-Prüfzeichen der PTT (Bild 2) ausgezeichnet werden. Dieses Signet wurde geschaffen, um auch dem technischen Laien die Möglichkeit zu geben, aus der Unzahl der verschiedenen Empfängertypen ein qualitativ hochwertiges Gerät auszuwählen.

Einige wichtige im Pflichtenheft enthaltene Punkte sollen hier erläutert werden.

Die Empfindlichkeit wird definiert durch die gleichzeitige Festlegung des dabei erforderlichen Geräuschabstandes zwischen dem gewünschten Signal und den Störgeräuschen. Dieser Geräuschabstand muß bei



UKW-PRÜFZEICHEN  
Bild 2. Das Qualitätszeichen, das nur UKW-Empfänger führen dürfen, die bestimmten Forderungen entsprechen



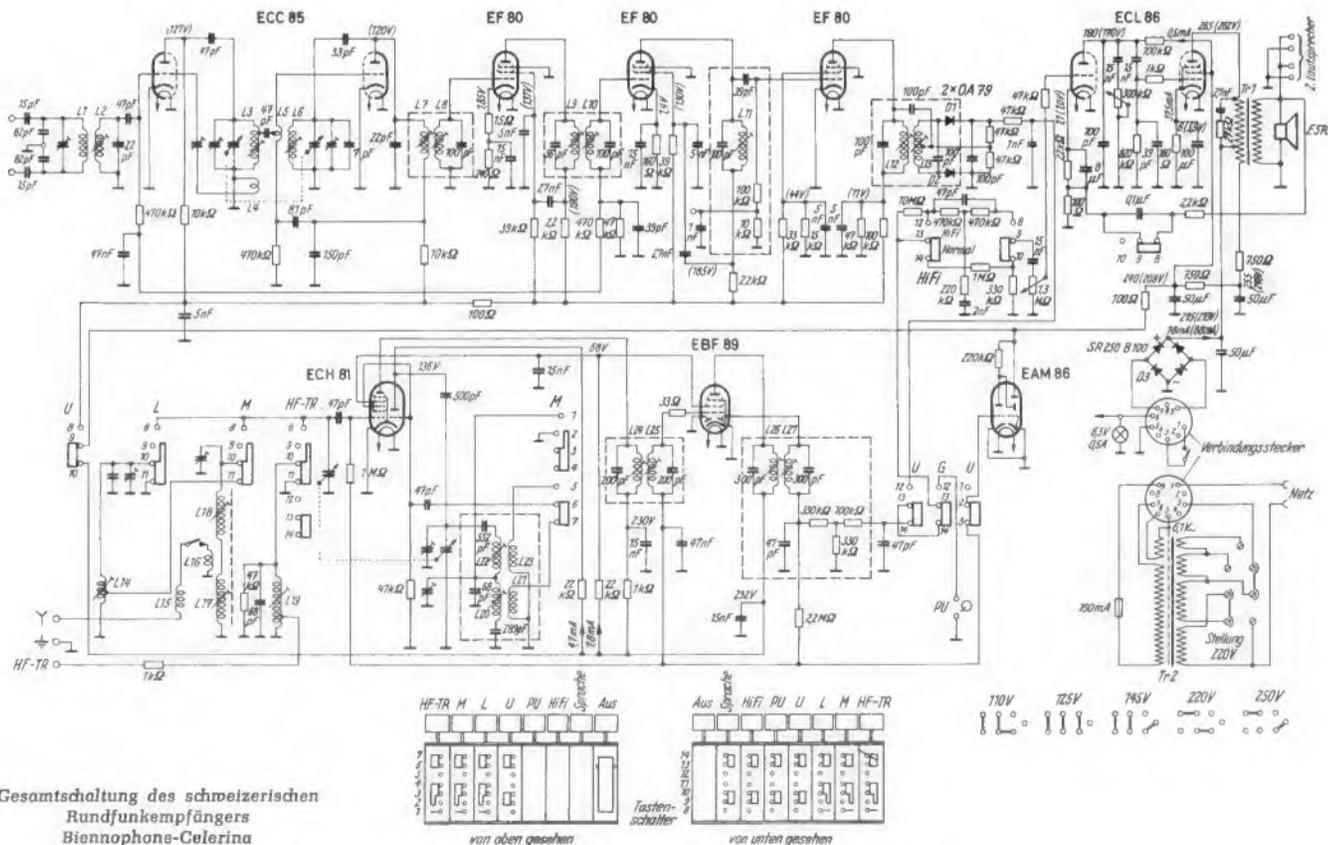
Bild 1. Biennophone-Celerina, ein schweizerischer UKW-Empfänger, entsprechend den Qualitäts-Richtlinien der PTT

### Technische Daten

- Röhren: ECC 85, ECL 86, ECH 81, EBF 89, EAM 86, 3 x EF 80
- Gleichrichter: SR 250 B 100, 2 x OA 79
- Kreise: 6 AM-Kreise  
11 FM-Kreise
- Wellenbereiche: UKW, MW, LW, Hf-Telefon-Rundspruch (Drahtfunk)
- Tastensatz: 4 Bereichstasten, 2 Klontasten, je 1 Taste für Tonabnehmer und Aus
- Antenne: Ferritantenne für MW und LW, Gehäusedipol für UKW
- Abmessungen: 56 cm breit, 29 cm hoch, 23 cm tief

### FUNKSCHAU-Schaltungssammlung 1961/14

### Biennophone-Celerina



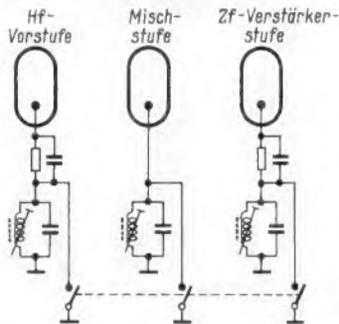
Gesamtschaltung des schweizerischen Rundfunkempfängers Biennophone-Celerina



Bild 3. Der Chassis-Aufbau des Gerätes; die Scheibe oben rechts enthält die drehbare Ferritantenne

## Katodensperrkreise zum nachträglichen Einbau

In der unmittelbaren Nachbarschaft eines Senders kann es vorkommen, daß die Trennschärfe eines Empfängers trotz eines auf diesen Sender eingestellten Sperrkreises in der Antennenzuleitung nicht ausreicht. Bei der außergewöhnlich großen Feldstärke wirken die Leitungen innerhalb der Schaltung bereits als Antennen. In solchen scheinbar hoffnungslosen Fällen lohnt sich entsprechend der hier wiedergegebenen Schaltung ein Versuch mit Sperrkreisen in den Katodenleitungen aller Hochfrequenz verarbeitenden Röhren. Die Parallelresonanzkreise sind auf die Frequenz des nahen Störers eingestellt und stellen für sie in jeder Stufe einen hohen Widerstand dar. Durch die drei gekuppelten Schalter können die Sperrkreise umgangen werden.



Auf den Störsender abgestimmte Katoden-Sperrkreise

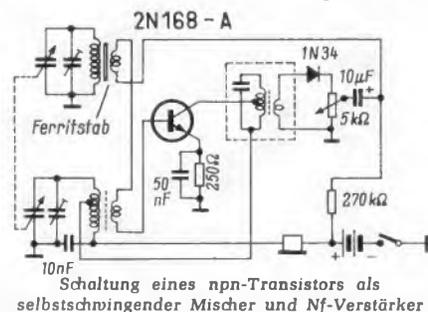
Es ist darauf zu achten, daß die Kreise zwischen den Chassisanschluß und das möglicherweise vorhandene Katodenaggregat gelegt werden, wie es das Schaltbild für eine Hf-Vorstufe und eine Zf-Verstärkerstufe andeutet. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß zu seiner Anwendung keine wesentliche Änderung an der Schaltung des Empfängers erforderlich ist. In ähnlicher Weise wird auch bisweilen die 9-kHz-Sperre zwischen Ableitwiderstand und Chassis der Endpentode geschaltet.

-dy  
Siberman, N.: Novel BCI Trap. Radio-Electronics, Dezember 1960

## Ein-Transistor-Superhet

Immer wieder wurde versucht, die Trennschärfe auszunutzen, die sich durch das Prinzip des Superhets ergibt, ohne zugleich den üblichen Aufwand für Zf- und Nf-Verstärkung zu treiben. Durch die Verwendung einer selbstschwingenden, mit einem Transistor bestückten Mischstufe läßt sich dieser Gedanke verhältnismäßig einfach verwirklichen, wie das Schaltbild erkennen läßt.

Der npn-Transistor 2N168-A arbeitet als selbstschwingende Mischstufe, wobei der obere, auf die Empfangsfrequenz abgestimmte Resonanzkreis mit einer Ferritstabantenne versehen ist. Der auf die Zwischenfrequenz (455 kHz) abgestimmte Kreis am Kollektor koppelt auf eine Spule, an die eine Diode als Demodulator angeschlossen



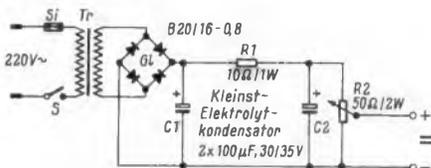
Schaltung eines npn-Transistors als selbstschwingender Mischer und Nf-Verstärker

ist. Die Niederfrequenzspannung gelangt erneut an die Basis des Transistors, so daß hier Niederfrequenzverstärkung eintritt. Ob diese Verstärkung der Rede wert ist, müßte durch Versuch festgestellt werden. Wie dem auch sei, auf jeden Fall gestattet die Schaltung die Verwendung von drei abgestimmten Kreisen bei einem einzigen Transistor.

-dy  
Eslick, W. G.: One-Transistor Superheterodyne. Radio-Electronics, Dezember 1960

## Netzanschlußgerät für Transistorempfänger

Oft wird gewünscht, einen Transistor-Kleinempfänger, der mit Monozellen gespeist wird, bei passender Gelegenheit als Zweigerät am Lichtnetz zu betreiben. Ein kleines Netzgerät für Transistor-Kleinempfänger ist ohne Schwierigkeiten leicht herzustellen und kann in einem kleinen Holz- oder Preßstoffkästchen bequem untergebracht werden.



Schaltung eines einfachen Netzgerätes zum Betrieb von Transistorempfängern

Zu beachten ist nur, daß für den Netztransformator kein handelsüblicher Klingeltransformator verwendet werden kann. Benötigt wird vielmehr ein Kleintransformator mit 15 V Sekundärspannung. Beim Anschluß des Netzgerätes muß vorher stets die Batterie aus dem Transistorempfänger entfernt oder durch einen zusätzlichen Schalter am Gerät ausgeschaltet werden. Außerdem ist auf die richtige Polung der Gleichspannung zu achten. Als Spannungsteiler-Widerstand R 2 kann ein 2-W-Preh-Potentiometer Typ Standard 2 verwendet werden. Damit wird vor der Inbetriebnahme bzw. vor dem Anschluß an den Transistorempfänger die vorgeschriebene Batteriespannung eingestellt.

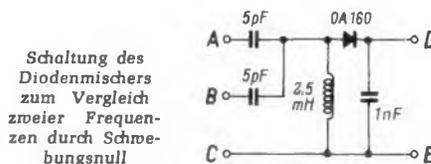
Hans-Joachim Henske

## Diодenmischer zum Frequenzvergleich

In der Meßtechnik sind oft zwei Frequenzen zu vergleichen, wobei es in der Regel auf die Feststellung des Punktes der Übereinstimmung ankommt. Dieser Fall ist beispielsweise gegeben, wenn ein Hf-Generator nach einem vorhandenen Gerät geeicht oder mit der Frequenz eines Quarzoszillators verglichen werden soll.

Mit geringem Aufwand vereinfacht die Anordnung nach dem Schaltbild solche Aufgaben. Die zu vergleichenden Generatoren werden an die Anschlüsse AC und BC gelegt. Durch die gekrümmte Kennlinie der Diode und Gleichrichtung tritt Mischung der Frequenzen ein, so daß im Kopfhörer an E und D das bekannte Überlagerungssprechen zu hören ist und auf Schwebungsnull eingestellt werden kann. Dann stimmen die Frequenzen der beiden angeschlossenen Generatoren überein.

Jennings David: Simple Crystal Mixer. Electronics World, April 1961.



Schaltung des Diодenmischer zum Vergleich zweier Frequenzen durch Schwebungsnull

5 µV Eingangssignal mindestens 35 dB (1 : 56) betragen, während bei 1 mV sogar ein Geräuschabstand von 55 dB (1 : 560) verlangt wird.

Selektivität. Die Zukunft wird auch auf dem UKW-Band, ähnlich wie auf dem LW- und MW-Bereich, eine Fülle von Sendern bringen, die von den Empfängern eine gesteigerte Trennschärfe zum Nachbarkanal erfordern. Das Pflichtenheft verlangt hier eine Nachbarselektivität von 60 dB (1 : 1000). Gleichzeitig mit der hohen Selektivität wird eine ausreichende Bandbreite gefordert. Der Abfall der Resonanzkurve bei ± 75 kHz von der Nennfrequenz darf maximal 2 dB nicht überschreiten. Die Erfüllung dieser Forderung verlangt hochwertige Filter mit stabilem Aufbau, sorgfältigste Fabrikation und genaues Abgleichen.

Die Verzerrungsfreiheit von Musikübertragungen wird durch einen möglichst kleinen Klirrfaktor erzielt. Zugelassen werden maximal 3 % Verzerrungen bei Vollaussteuerung im Frequenzbereich von 60 Hz bis 10 kHz.

Die Unterdrückung von Störungen durch kurzzeitige Impulse zwingt zu einem sorgfältigen hochfrequenztechnischen Aufbau des Empfängers und zur mehrfachen Amplitudenbegrenzung im Zf-Teil. Die präzise Abstimmung der Hf- und Zf-Kreise und ihre Stabilität, die dabei gefordert wird, bedingt Zf-Kreise mit hohen Kapazitätswerten. Daraus ergeben sich niedrige Impedanzen der Kreise, so daß, um die verlangte Verstärkung zu erreichen, entsprechend steile Verstärkerröhren im Hf- und Zf-Teil notwendig sind.

Die zugelassenen Schwankungen der Oszillatorfrequenz dürfen 20 kHz oder 1/15 des Kanalabstandes nicht überschreiten. Genaue Dimensionierung der Temperaturkompensation und Vermeidung unnötiger Erwärmung waren notwendig, diese guten Werte zu erreichen.

Die erwähnten Meßwerte beziehen sich auf den UKW-Empfangsteil. Es versteht sich aber von selbst, daß eine verantwortungsbewußte Radio-Fabrik nicht nur ein Augenmerk auf die Verfeinerung des FM-Bereiches legt; ebenso wird der AM-Teil all jenen Wünschen gerecht, die heute ein Käufer an einen leistungsfähigen Empfänger stellt.

Entsprechend dem schaltungs-mäßigen Aufbau ist auch die mechanische Konstruktion des Empfängers Biennophone-Celerina klar und sorgsam gestaltet (Bild 3). Das Gehäuse hat, unter Verzicht auf modische Launen, eine schlichte Form mit großer, auch im UKW-Bereich in Stationen geeichter Skala erhalten.

# Kleintransformatoren mit MD-Blechen

Von HELMUT HESSELBACH

MD-Bleche sind eine besondere Form von Transformatorblechen. Sie ähneln im Prinzip den bekannten M-Schnitten, jedoch sind die Querstege um 50 % breiter als die Seitenschkel und die zum Einführen der Bleche in den Spulenkörper erforderliche Trennfuge verläuft nicht quer über den Mittelsteg, sondern es sind zwei Fugen vorhanden, die etwa diagonal von den Fensterecken aus über einen Quersteg verlaufen. Aus der Zusammenfassung und Abkürzung der Begriffe M-Schnitt und Diagonal-Fuge ergibt sich die Bezeichnung MD-Blech. Diese Bleche bieten besondere Vorteile, wenn statt des üblichen Dynamobleches kornorientiertes Blech verwendet wird, das in Richtung der Längsschenkel einen besonders niedrigen magnetischen Widerstand besitzt.

Seit langem wird als Kernwerkstoff für Großtransformatoren nur noch kornorientiertes Transformatorblech verwendet, weil die Transformatoren hiermit wirtschaftlicher arbeiten. Bei der Herstellung von Kleintransformatoren hat sich dieser Werkstoff noch nicht im gleichen Maße durchsetzen können. Dies ist einerseits dadurch bedingt, daß hier die niederen Betriebskosten eine untergeordnete Rolle spielen, dagegen aber niedere Anschaffungskosten vorgezogen werden. Ebenso ist festzustellen, daß die bisher weitgehend verwendeten Kernbleche in den genormten EI- und M-Formen nur eine mangelhafte Ausnutzung der Korn-Orientierung ermöglichen.

Als Folge des gerichteten Kristallgefüges bei den sog. Texturblechen ist hauptsächlich bei Flußdichten um  $1,5 \text{ Wb/m}^2$  (= 15 Kilo-Gauß) ein Unterschied in der relativen Permeabilität von 1 : 100 quer und längs zur Walzrichtung festzustellen (Bild 1). Infolgedessen wird der Magnetisierungsstrom in diesem Induktionsbereich fast ausschließlich von den quer zur Walzrichtung magnetisierten Basisteilen der Kernbleche bestimmt. Die starke Abhängigkeit der Permeabilität von der Flußdichte bewirkt bei höheren Induktionen eine starke Abnahme des Magnetisierungsstromes, wenn in den quer magnetisierten Basisteilen die Flußdichte verringert wird.

Auch der relativ große Restluftspalt einer wechselseitigen Blechsichtung verhindert eine hohe Betriebsinduktion. Die in den durchlaufenden Blechbahnen auftretende Sättigung infolge des Übertrittes der Kraftlinien aus den dazwischen liegenden unterbrochenen Blechteilen hat einen störend hohen Magnetisierungsstrom bei hoher Betriebsinduktion und bei Überspannungen zur Folge. Bei den MD-Kernblechen werden beide Nachteile überwunden. Die um 50 % verbreiterte Basis dieser Schnittform ergibt eine Verringerung der Flußdichte in allen Kernteilen, die quer zur Vorzugsrichtung magnetisiert werden. Die diagonale (daher MD) Lage der Trennstellen bewirkt, daß diese in der Zone der geringsten Flußdichte liegt. Die Verringerung der Flußdichte in den quer magnetisierten Basisteilen beträgt im Mittel 35 %, während längs den Trennfugen der Querschnitt nahezu auf das Doppelte erhöht ist. Bild 2 zeigt die Form eines MD-Schnittes, Tabelle 1 bringt die Abmessungen der einzelnen Typen.

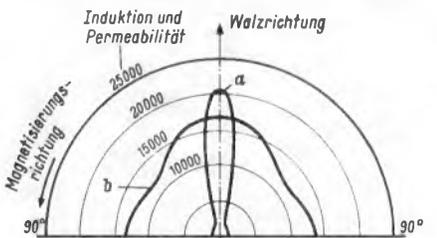
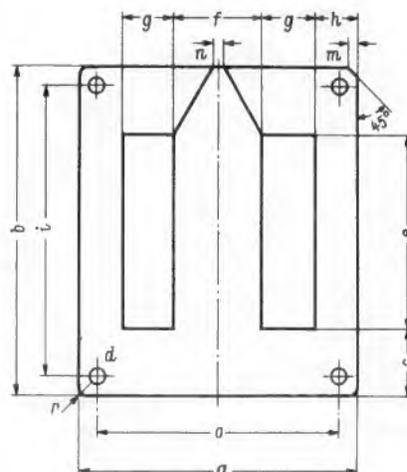


Bild 1. Richtungsabhängigkeit der magnetischen Eigenschaften von orientiertem Transformatorblech Typ Armco M 6; a = Permeabilität bei Flußdichte  $B_{max} = 1,5 \text{ Wb/m}^2$ , b = Flußdichte bei Feldstärke  $H_{eff} = 8 \text{ A/cm}$  (konst.)



Rechts: Bild 2. Abmessungen von MD-Kernblechen (Mantelkernbleche mit diagonaler Trennfuge)

Tabelle 1. Abmessungen der MD-Kernbleche

Typenkurzzeichen	Maßbezeichnungen in Bild 2													
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	m	n	o	r
MD 55	55	64	13	3,5	38	17	10,5	8,5	56	4	2	1,5	47	3
MD 65	65	75	15	4,5	45	20	12,5	10	66	4,5	2	2	56	3
MD 74	74	86	17,5	4,5	51	23	14	11,5	76	5	2	2	64	3
MD 85	85	100	22	4,5	56	29	13,5	14,5	90	5	3	2	75	5
MD 102	102	120	26	5,5	68	34	17	17	109	5,3	3	2,5	91	5

Infolge dieser besonderen Form kann bei diesen Blechen die Flußdichte bis auf  $1,7 \text{ Wb/m}^2$  erhöht werden, ohne daß ein störender Magnetisierungsstrom auftritt. Infolge der geringen Ummagnetisierungsverluste kann außerdem auch die Stromdichte erhöht werden, da dann größere Kupferverluste bis zur gleichen Übertemperatur zugelassen werden können. Tabelle 2 enthält die Rechnungswerte für Kleintransformatoren aus MD-Blechen.

Ein Vergleich der Leistungswerte der MD-Kernbleche gegenüber Ausführungen mit normalen Dynamoblechen ergibt, daß für die gleiche Leistung ein wesentlich geringeres Materialgewicht erforderlich ist. Bei gleicher Kerngröße und Übertemperatur können bis um 60 % höhere Leistungen übertragen werden (Bild 3). Auch der Wirkungsgrad liegt durchwegs bei höheren Werten, so daß die Verwendung von Netztransformatoren mit MD-Kernblechen vorzugsweise in hochwertigen Meß- und Nachrichtengeräten zweckmäßig ist, bei denen eine geringe Erwärmung angestrebt wird. Ein Nachteil ist der höhere Preis dieser Kernbleche. Er wird je-

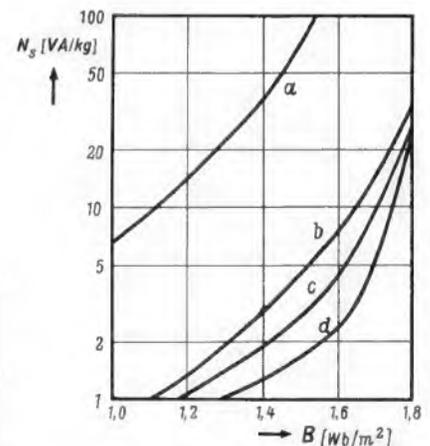


Bild 3. Magnetisierungs-Scheinleistung von verschiedenen Kernformen und Kernwerkstoffen; a = Schichtkern aus warmgewalztem Dynamoblech, b = Schnittkern aus orientiertem Blech mit  $l_m = 16 \text{ cm}$ , c = Schichtkern MD 85 aus orientiertem Blech, d = Ringbandkern aus orientiertem Blech zum Vergleich

Tabelle 2. Rechnungswerte für MD-Kernbleche

1. Kerngröße MD-	55	65	74	85	85	102	102	
2. Pakethöhe	20	27	32	35	45	35	52	mm
3. Nennleistung N <sub>g</sub>	20	40	80	120	150	200	280	VA
4. Leistungsprodukt	13	30	48	75	98	135	208	cm <sup>4</sup>
5. Eisenquerschnitt	3.25	5.1	7.0	9.8	12.3	11.4	16.5	cm <sup>2</sup>
6. Eisenweglänge	14	16.5	18.8	21.2	21.2	25.6	25.6	cm
7. Flußdichte	1.75	1.75	1.75	1.72	1.72	1.72	1.65	Ts
8. Magn. Fluß	57	87	120	183	212	194	272	mWb
9. Wickelbreite	31	38	44	49	49	81	81	mm
10. Wickelhöhe	7.5	9.5	11	11	11	14	14	mm
11. Fensterfläche	3.9	5.62	7.15	7.55	7.55	11.6	11.6	cm <sup>2</sup>
12. Kupferquerschnitt	90	145	204	230	225	360	355	mm <sup>2</sup>
13. Stromdichte	4.6	3.6	3.3	3.1	3.0	2.75	2.6	mm <sup>2</sup>
14. Strombelag primär	206	280	335	357	340	495	480	A
15. Windungslänge unten	9.8	12.1	13.9	15.1	17	17.2	20	cm
16. Windungslänge oben	12.1	15.1	17.3	18.3	20	21.6	25	cm
17. Eisengewicht	0.35	0.65	1.0	1.55	2.0	2.2	3.3	kg
18. Kupfergewicht	0.09	0.18	0.29	0.34	0.37	0.60	0.70	kg
19. Wärmewiderstand	11.7	8.9	6.7	5.8	5.3	4.2	3.7	°C/W
20. Gesamtverluste	6.0	7.9	10.5	12.5	13.1	16.9	19	W
21. Eisenverluste	0.8	1.4	1.8	3.0	4.0	4.4	6.5	W
22. Kupferverluste	5.2	6.5	8.7	9.5	9.1	12.5	12.5	W
23. Wirkungsgrad	77	85	90	91	92	92.5	93.5	%
24. Leistungsfaktor cos φ	0.93	0.93	0.94	0.95	0.94	0.95	0.96	—
25. Blindleistung (Leerl.)	10	20	30	40	60	70	80	VA
26. Spannungsabfall	15	10	8	6	5	4	3	%
27. Windungszahl/V	7.9	5.2	3.7	2.7	2.12	2.3	1.65	—
28. Windungsspannung	0.127	0.19	0.27	0.37	0.47	0.435	0.605	V

Umgebungstemperatur 40° C

Übertemperatur 70° C

Orientiertes Transformatorenblech mit Eisenverlust V<sub>15</sub> = 1,2 W/kg

Fortsetzung von Seite 393

doch in Kauf genommen, wenn zwingend Transformatoren mit geringen Abmessungen und geringem Gewicht gefordert werden. Auch bedingt der Einschaltstromstoß infolge der hohen Remanenz der Kernform und des Kernwerkstoffes besondere Sicherungsmaßnahmen, z. B. zur Verwendung von Temperaturbegrenzern an Stelle von Schmelzsicherungen. — Kernbleche aus orientiertem Transformatorblech werden von den Firmen E. Blum KG, Enzweihingen/Württemberg, und Roland Zeissler, Troisdorf/Rhld., geliefert.

**FUNKSCHAU-Sammelmappen wieder lieferbar**

Die Sammelmappen mit Stäbchen-Mechanik sind jetzt, nachdem sie einige Monate vergriffen waren, wieder lieferbar. Die Konstruktion konnte weiter vervollkommen werden; die Rückenbreite wurde auf 5 cm vergrößert, damit die im Durchschnitt stärker gewordenen Hefte Platz finden. Wie bisher werden den Mappen selbstklebende Etiketten mit Bandnummer (I und II) und Jahreszahlen für fünf Jahre beigegeben, damit die Mappen für die Jahrgänge 1958 bis 1962 passend bezeichnet werden können. Preis der Sammelmappe (in robustem Ganzleinen mit Goldprägung) 6.50 DM zuzügl. 70 Pf Versandkosten.

FRANZIS-VERLAG · (13 b) MÜNCHEN 37  
POSTFACH

Bemerkungen zu den Ziffern der ersten Spalte in Tabelle 2

- Als Nennleistung gilt die Sekundärleistung bei den angegebenen Betriebsbedingungen. Bei geringerer Umgebungstemperatur sind etwas höhere Werte möglich.
- Das Produkt aus Kernquerschnitt × Fensterfläche ist der Typenleistung des Transformators proportional, gleiche Betriebsbedingungen (Fluß- und Stromdichte, sowie Füllfaktoren) vorausgesetzt. Bei „guten“ Ausführungen ist die Nutzleistung größer als das geometrische Leistungsprodukt.
- Die Flußdichte wurde für größtmögliche Leistung als Optimalwert errechnet. Geringe Abweichungen sind jedoch unbedenklich. 1 Ts (Tesla) = 1 Wb/m<sup>2</sup> = 10<sup>4</sup> Gauß.
- Der magnetische Fluß bestimmt die Windungsspannung 28. Die Einheit mWb entspricht 10<sup>8</sup> Maxwell.
10. Die Wickeldaten und Abmessungen der Spulenkörper entsprechen den Werten für die genormten M-Kernbleche.
- Die angegebenen Werte sind Sollwerte unter Berücksichtigung üblicher Füllfaktoren.
- Der Strombelag (aus 12 × 13), für die Primärwicklung berechnet, ergibt mit der Windungsspannung nach Ziffer 28 die Eingangsscheinleistung.
- Der Wärmewiderstand definiert die Abhängigkeit der Übertemperatur von den Verlusten und ermöglicht die Bestimmung der zulässigen Gesamtverluste für andere Übertemperaturen. Durch eine gute (hohlraumfreie) Imprägnierung mit Harz kann der angegebene Wert noch um 10...20 % erhöht werden.
- Grenzwerte für eine Übertemperatur von 70° C.
- Die Eisenverluste gelten als obere Grenzwerte für nicht nachgeglühte orientierte Bleche (Armco M 7 X o. ä.). Die tatsächlichen Verlustwerte liegen im Mittel um 10...20 % niedriger.
- Grenzwerte für Betrieb bei hohen Temperaturen. Bei Betriebstemperaturen unter 100° C sind die Kupferverluste geringer.
- Maximalwerte der Blindleistung. Bei nachgeglühten Blechen sind kleinere Werte und kleinere Streuungen vorhanden.

Die **Elektronik** im Juni und Juli

Die ELEKTRONIK, Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, brachte in den letzten beiden Monaten folgende wichtige Arbeiten:

**Nr. 6 (Juni-Heft 1961)**

- Elektronenrechner rationalisieren die Verwaltungsarbeit
- Behringer: Demonstrationsmodell eines Koinzidenzgerätes zur Aktivitätsbestimmung von Co<sup>60</sup>-Präparaten
- Modell eines Ziffern-Leseautomaten
- Feststellung des Innenwiderstandes von Strommessern
- Zeilinger: Ober die Verwendung elektronischer Frequenzmesser für Durchsatzmessungen an Flüssigkeitsströmen
- Japanische Ausstellung für elektronische Einzelteile
- Vielzweck-Gleichspannungsvoltmeter
- Neues Universal-Röhrenvoltmeter
- Lohrmann: Nahezu verlustfreie Gleichspannungsregelung für große Batteriespannungs- und Lastschwankungen
- Punkt- und Zwerggleichrichter
- Starks: Meßwertaufnehmer — Bausteine elektronischer Meßketten

**Nr. 7 (Juli-Heft 1961)**

- Rupp: Mesucora 1961
- Windischbauer: Anwendung der Fernsehtechnik zur berührungslosen Messung von Längen
- Neuer, batteriebetriebener Oszillograf mit Transistoren
- Ehlbeck: Eine automatische Registriereinrichtung für kleine Gleichströme
- Fotografisch hergestellte Metallschilder
- Wagner: Zeitmeßautomat mit Digital-Meßwertanzeige
- Hantsche: Ein Differenzier-Verstärker für niedrige Frequenzen
- Lennartz: Die Dimensionierung des allgemeinen Gleichstrom-Motorkompensators (2. Teil)
- Transistorstabilisierte Netzgeräte bis 100 Volt
- Meßgeräte, Meßeinrichtungen und Zubehör auf der Deutschen Industriemesse Hannover 1961
- Berichte von der Mesucora 1961

Jedes Heft enthält außerdem die „Berichte aus der Elektronik“ und viele interessante Fach-Informationen, dazu einen lesenswerten Anzeigenteil. Preis des Heftes 3.30 DM portofrei, ¼jährlicher Abonnementpreis 9 DM. Probenummer kostenlos! Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und den Verlag.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · POSTFACH

LOEWE  OPTA



LOEWE  OPTA

LOEWE  OPTA

LOEWE  OPTA

LOEWE  OPTA

**Das vollautomatische  
Luxus-Fernsehgerät**

mit 59 cm-Großbild-Rechteckröhre und  
eingebautem UHF-Tuner für alle weiteren  
Programme in Band IV

**Vollautomatische Scharf-  
abstimmung für Bild und Ton**

**Vollautomatische Bild-  
und Zeilensynchronisation**

LOEWE  OPTA

BERLIN / WEST · KRONACH / BAYERN · DUSSELDORF

Besuchen Sie uns auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung, Berlin, 25. 8. – 3. 9. 61, Halle I/Ost, Stand 103



# SABA VISION

ZEILENFREIES FERNSEHEN

# SABAVISION® schafft Umsätze



Das starke Presse-Echo über SABAVISION und die vielen Anfragen, die uns täglich erreichen, beweisen deutlich: SABAVISION, das zeilenfreie Fernsehen, bringt Ihr Fernsehgeschäft in Schwung! Diese bahnbrechende SABA-Entwicklung ist der Umsatzbringer, auf den Sie seit langem gewartet haben.

In Kürze setzt unsere Publikumswerbung für SABAVISION ein. Treffen Sie Ihre Dispositionen deshalb rechtzeitig, damit Sie SABAVISION vorführen können. Man wird Sie nach SABAVISION fragen. Erwarten Sie viel von SABAVISION – erwarten Sie viel von SABA!

Alles über SABAVISION® enthält unser Prospekt 1310. Das gesamte SABA-Programm finden Sie in ihm. Bitte fordern Sie ihn an.

® = eingetragenes Warenzeichen

# SABA

## macht den Fortschritt sichtbar

**Wunderwerke  
modernster  
Klangtechnik**



**Ein Programm  
für alle Wünsche**



**Starlet MW**  
5 Transistoren, 2 Germaniumdioden  
Peilantenne, Präzisions-Feintrieb  
nur 110 x 67 x 27 mm; 210 Gramm  
DM 89.—



**Mikrobox MW, LW**  
Bewährter Volltransistor-Taschen-  
empfänger von höchster Leistung  
DM 119.—



**Mambo MW, LW**  
5 Kreise, 1-Watt-Gegentakt-Endstufe,  
Holzgehäuse, 4 Farbausführungen  
DM 129.—



**Mambo MW, LW**  
Heute wie seit Jahren ein Bestseller  
in seiner Klasse  
Hervorragender Klang! DM 159.—



**Clipper MW, KW**  
Mit ausziehbarer Teleskop-Antenne  
und Kurzdrahtantenne  
Schalter für Orts- und Fernempfang  
DM 175.—



**Condor UKW, MW**  
Der neue leistungsstarke UKW-Super  
9 Transistoren, 3 Germaniumdioden,  
5 AM-, 11 UKW-Kreise DM 199.—



**Transita UKW, MW, LW**  
Auch mit KW lieferbar  
Das Spitzengerät im NORDMENDE-  
Transistorkoffer-Programm DM 238.—

# Präzision + Fortschritt

Das ist ein marktgerechtes Lieferprogramm! Mit sieben Volltransistor-Empfängern, jeder in seiner Klasse ein durchschlagender Erfolg, erfüllt NORDMENDE alle Käuferwünsche. NORDMENDE-Transistorkoffer, vorbildlich in Technik, Ausstattung und Form, gehören schon lange zu den Bestsellern des Weltmarktes. Ihre Empfangseigenschaften sind vorzüglich, der Klang ist erstaunlich voll und weich, die Bedienung komfortabel, die Sender-Feineinstellung durch Planeten-Zahntrieb ideal. In Technik und Formgebung verkörpern sie hohes internationales Niveau!

Mit diesem Programm bestätigt NORDMENDE seine führende Stellung auf dem Sektor Transistorkoffer. Hier ist jedes Gerät ein Meisterwerk von höchster Präzision und optimaler Klanggüte! Schon immer galten NORDMENDE-Transistorkoffer als zuverlässige Umsatz-Garanten. Heute sind sie es mehr denn je!



**- der Zeit voraus -**

## Transistor-Autosuper - selbstgebaut

Seit Januar 1960 sind Kraftwagenbesitzer von der zusätzlichen Rundfunkgenehmigung für einen Autosuper und den damit verbundenen Kosten befreit.

Der heutige starke Straßenverkehr ermöglicht zwar nicht immer einen Musikgenuß während der Fahrt; aber es ist von großem Vorteil, wenigstens die Nachrichten, Polizeidurchsagen und Wetterberichte abhören zu können. Der hier beschriebene Autosuper läßt sich leicht nachbauen und die Fahrzeugbatterie verträgt diese zusätzliche Belastung ohne Nachteil. Das Abgleichen und der Einbau in den Wagen erfordern keinerlei Spezial-Werkzeuge und die Arbeiten sind relativ einfach durchzuführen.

### Der Stromlauf (Bild 1)

Der verwendete Hopt-Zweifachdrehkondensator Typ S 24-00 mit Spezial-Oszillatorschnitt besitzt eine Kapazität von 151,7 pF für den Vorkreis und von 69,5 pF für den Oszillator. Durch geeigneten Plattenschnitt des Oszillatorpaketes fällt der zum Gleichlauf erforderliche Verkürzungskondensator weg. Bei einer Zwischenfrequenz von 455 kHz ergibt sich ein Empfangs-Frequenzbereich von 520...1620 kHz.

Als Eingangskreis wird keine richtungsabhängige Ferrit-Antenne benutzt, sondern ein Schwingkreis, an den die Auto-Antenne niederohmig angeschaltet ist. Die Antennenkapazität einschließlich der des Hf-Kabels beträgt bei fast allen Fabrikaten zwischen 40...55 pF.

Die Mischstufe arbeitet mit einer selbstschwingenden Dreipunkt-Schaltung, gemischt wird additiv. Über den Kondensator C 3 liegt die Basis des Transistors T 1 (OC 410 oder OC 44) hochfrequenzmäßig für die Oszillatorfrequenz an Masse. Um eine stabile Oszillatorfrequenz und eine hohe Schwingungssicherheit bei schwankenden Batterie-Ladespannungen der Lichtmaschine zu erzielen, wurde der Kollektoranschluß des Transi-

stors T 1 in Serie mit dem ersten Zf-Übertrager Ü 2 und dem des Oszillatorkreises Ü 3 gelegt.

Die Oszillatoramplitude beträgt rund 250 mV, hochohmig am Oszillatorkreis gemessen, der Emitterstrom ist dann 0,58 mA groß. Um eine etwa gleichbleibende Oszillatoramplitude über den Bereich hinweg zu erzielen, liegt parallel zum Oszillatorkreis ein 160-k $\Omega$ -Widerstand. Da der Innenwiderstand dieser Mischschaltung etwa 100 k $\Omega$  beträgt, wurde das L/C-Verhältnis des ersten Zf-Übertragers entsprechend gewählt und der Kollektor-Anschluß des Transistors T 1 an eine Anzapfung des Übertragers gelegt. Die Eingangswiderstände der folgenden Zf-Stufen liegen zwischen 120 und 300  $\Omega$ , sie sind in erster Linie vom verwendeten Transistor abhängig.

Die Zf-Spannung wird deshalb mit wenigen Windungen ausgekoppelt, wobei die Koppelwicklungen aller Übertrager in der Mitte der Dreikammern-Spulenkörper liegen. Die Kreiskapazitäten der beiden Stufen wurden für maximale Verstärkung ausgewählt.

Bei einem Emitterstrom von etwa 0,2 mA bleibt der Einfluß der Änderungen der Ein- und Ausgangskapazitäten in geregeltem Zustand gering. Beide Zf-Stufen sind gleich aufgebaut; die Widerstände R 5, R 6, R 7 dienen zur Stromstabilisierung, R 6 führt zum Dioden-Arbeitswiderstand R 24, die positive Regelspannung gelangt über R 6 an die Basis des ersten Zf-Transistors.

Eventuell auftretende Nf-Kippschwingungen wurden durch geeignete Größe der Entkopplungskondensatoren C 10, C 13 sowie C 17 und C 18 unterbunden. Der Rückwirkungsleitwert wird durch die RC-Glieder C 11, C 11', R 20 sowie C 15, C 15', R 19 neutralisiert. Damit diese Gegenkopplungsspannung auch wirksam wird, muß die gegensinnige Polung der Koppelwicklungen (aus den Wickelvorschriften der Spulen zu

ersehen) beachtet werden. Demoduliert wird mit der Diode D 2, C 20 dient als Lade-, C 21 als Siebkondensator. R 13 und C 21 bilden eine Sperre für eventuell noch vorhandene Zf-Spannungen, zur Entkopplung der Regelspannung ist der bereits erwähnte Widerstand R 6 vorgesehen.

Als Dioden-Arbeitswiderstand dient der Schichtdrehwiderstand R 24. Von seinem Schleifer wird die an diesem Widerstand stehende Tonfrequenzspannung über den Kondensator C 22 der Basis der Treiberstufe mit dem Transistor T 4 angeboten. Beim Nf-Verstärker muß ein Kompromiß zwischen Verstärkung und Klirrfaktor angestrebt werden. In beiden Stufen ist deshalb eine Gegenkopplung vorgesehen. Die Gegentakwicklungen der Nf-Übertrager sind als Paralleldraht-Wicklungen ausgeführt, also zweidrähtig gewickelt; beim Nachbau gelten die in den Wickelvorschriften angeschriebenen Anfänge bzw. Enden. (Bei falschem Anschluß wird aus der Gegenkopplung eine Mitkopplung.) Die Lautsprecheranschlüsse sind für einen Scheinwiderstand von 4  $\Omega$  ausgelegt.

### Der Aufbau

Der Eingangskreis ist mit dem Oszillator-teil gemeinsam in einem Gehäuse untergebracht, in vielen Fahrzeugen, z. B. im Volkswagen, ist am Armaturenbrett eine Zierleiste angebracht, an deren Stelle der Abstimmknopf und das Lautstärkepotentiometer R 24 montiert werden können. Die gesamte Schaltung wird nach Bild 2 in ein geschirmtes Gehäuse (152 x 50 x 75 mm) aus vernickeltem Eisenblech eingebaut. Die elektrischen Bauelemente sind auf zwei Lötösenplatten, die durch eine Schirmwand entkoppelt werden, befestigt. Die Bilder 3 und 4 zeigen die Ausführung der erforderlichen Lötösenplatten. Die Anordnung der elektrischen Bauteile ist in den Bildern 5 und 6 dargestellt.

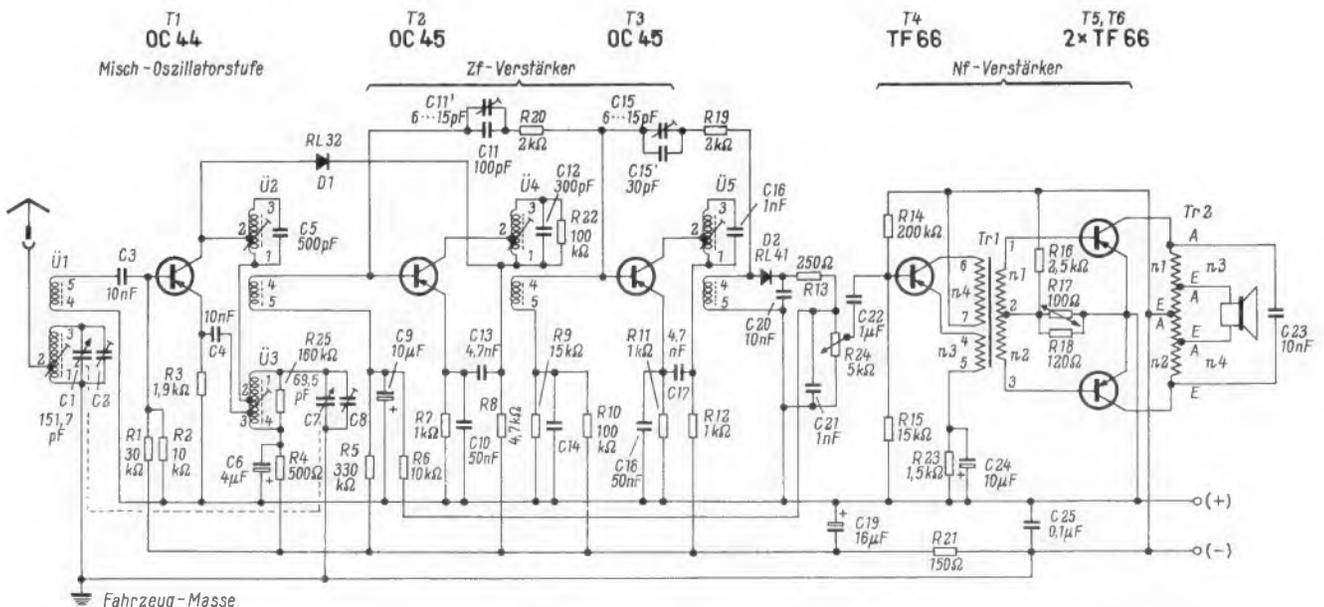


Bild 1. Mittelwellen-Super mit Transistoren für Fahrzeuge. Die Wicklungen der Spulen und Transformatoren sind nach den Bildern 7 bis 12 anzuschließen. Der Kondensator C 14 hat einen Wert von 50 nF



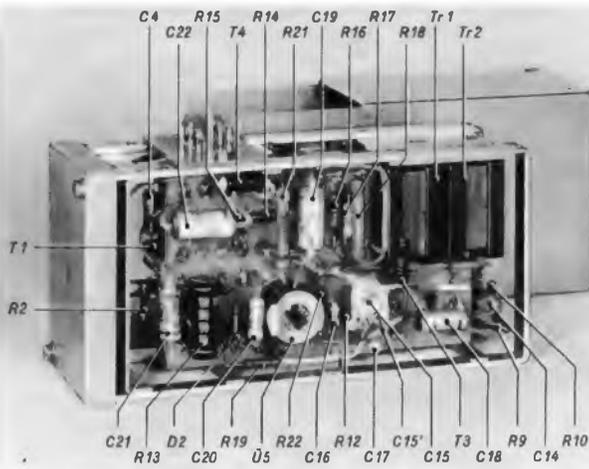


Bild 5. Anordnung der elektrischen Bauelemente zu Bild 3

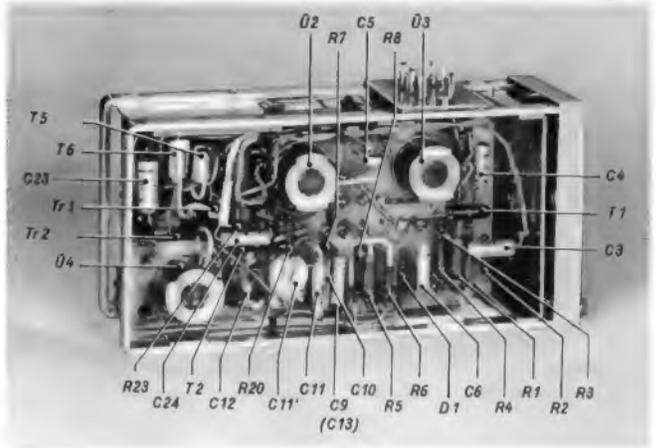


Bild 6. Anordnung der elektrischen Bauelemente zu Bild 4

gangsspannung eingestellt, dann müssen in der Mittelanzapfung des Ausgangsübertragers rund 100 mA fließen. Bei dieser Aussteuerung ergeben sich etwa  $1,2 V_{eff}$  an  $Z = 4 \Omega$ . Die Nf-Leistung beträgt dann 360 mW bei einem Klirrfaktor von  $\leq 2\%$ . Bei größerer Aussteuerung erreicht man 0,5 W Sprechleistung bei 10% Klirrfaktor. Die mit Kühschellen versehenen Transformatoren werden dann 60° warm!

**Frequenzgang-Kontrolle**

Ein hochohmiger Nf-Generator ist parallel zum Lautstärkepotentiometer R 24 anzuschalten und ein Oszillograf parallel zum Lautsprecher zu legen. Meßfrequenzen: 400, 1000, 3000 Hz. Bei 1000 Hz ist durch Verändern von R 14 und gegebenenfalls R 23, sowie R 16 und R 18 auf kleinsten Klirrfaktor (geringste Verzerrung der Sinuskurve) einzustellen.

Der Verstärker ist zwischen 200 Hz und 10 kHz linear. Die 3-dB-Punkte liegen bei 140 Hz und 15 kHz.

**Aussuchen der Endtransistoren**

Können keine gepaarten Transistoren erhalten werden, so sind diese entsprechend den folgenden Werten und auf gleichen Verstärkungsfaktor auszusuchen:

$$-U_{CE} = 0,5 V \quad -I_B = 2 \text{ mA}$$

$$-I_C = 100 \text{ mA} \quad -U_{BE} = 0,32 V$$

**Entstörung (VW, Ford, Opel)**

Aus der Erfahrung mit einigen Mustern des Empfängers ergab sich folgendes:

1. Die Batteriespannung, z. B. im VW steigt im Betrieb von 6,3 V auf 7,8 V.

2. Die Entstörung bei verschiedenen Fahrzeugen ist nur teilweise durchgeführt, die sogenannte Grundentstörung ist nicht ausreichend.

Für den VW ab Baujahr September 1958 folgenden Vorschriften:

1. Verteilerläufer entfernen, mit 5 kΩ ent-störte Läufer Bosch Nr. ZVVT 5 Z 4 einsetzen.

2. Die vier Zündkerzenstecker entfernen, vier Stück mit 1 kΩ ent-störte Stecker Bosch Nr. EM/W 1/14 einbauen.

3. Die vier Verteilerkabel dicht am Verteiler abschneiden, je eine Bosch-Gummitülle einsetzen, dann je einen kurzen Stecker Bosch Nr. EM/W 1/20 montieren. Gummitülle über den Stecker zum Verteiler schieben (wasserdichte Montage).

4. Hochspannungskabel von der Zündspule und von der Mitte des Verteiler-An-

**Im Modell verwendete Einzelteile**

Stück	Bez.	Ausführung	Werte	Bestellangaben
1	C 1, 7	Kleinst-Zweifach-Drehkond.	151 pF + 89,5 pF + Trimmer	C 2, C 8 Hopt S 24
1	C 3	Klein-MP-Kondensator	10 nF ± 20 %	200 V- B 26120
1	C 4	"	10 nF ± 20 %	200 V- B 26120
1	C 5	Kf-Kondensator <sup>1)</sup>	500 pF ± 2,5 %	125 V- B 9111
1	C 6	Elektrolytkondensator	4 µF	10 V-
1	C 9	"	10 µF	3 V-
1	C 10	Klein-MP-Kondensator	50 nF ± 20 %	200 V- B 26120
1	C 11	Keramik-Kondensator <sup>2)</sup>	100 pF ± 10 %	500 V- handelsüblich
1	C 12	Kf-Kondensator	300 pF ± 2,5 %	125 V- B 3111
1	C 13	Keramik-Kondensator	4,7 nF + 30 - 20 %	500 V-
1	C 14	Klein-MP-Kondensator	50 nF ± 20 %	200 V- B 26120
1	C 15	Keramik-Kondensator <sup>2)</sup>	30 pF ± 10 %	250 V- handelsüblich
1	C 16	Kf-Kondensator	1 nF ± 2,5 %	125 V- B 3101
1	C 17	Keramik-Kondensator	4,7 nF + 30 - 20 %	500 V-
1	C 18	Klein-MP-Kondensator	50 nF ± 20 %	200 V- B 26120
1	C 19	Elektrolytkondensator	16 µF	25 V- handelsüblich
1	C 20	Klein-MP-Kondensator	10 nF ± 20 %	200 V- B 26120
1	C 21	Kf-Kondensator	1 nF ± 5 %	125 V- B 3101
1	C 22	MKL-Kondensator	1 µF ± 20 %	60 V- B 32110
1	C 23	Klein-MP-Kondensator	10 nF ± 20 %	200 V- B 26120
1	C 24	Elektrolytkondensator	10 µF	3 V-
1	C 25	MKL-Kondensator	0,1 µF ± 20 %	200 V- B 26120
1	R 1	Schichtwiderstand	30 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 2	"	10 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 3	"	1,9 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 4	"	500 Ω ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 5	"	330 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 6	"	10 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 7	"	1 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 8	"	4,7 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 9	"	15 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 10	"	100 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 11	"	1 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 12	"	1 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 13	"	250 Ω ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 14	"	200 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 15	"	15 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 16	"	2,5 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 17	Thernewid K 11	100 Ω	K 11 100 Ω
1	R 18	Schichtwiderstand	120 Ω ± 5 %	0,25 W B 51284
2	R 19, R 20	"	2 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 21	"	150 Ω ± 5 %	0,5 W B 51285
1	R 22	"	100 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 23	"	1,5 kΩ ± 5 %	0,1 W B 51283
1	R 24	"	160 kΩ	0,1 W B 51283
1	R 25	Schicht-Drehwiderstand	5 kΩ log. m. Schalte	Fa. Preh
1	D 1	Richtleiter		RL 32 } Siemens & Halske
1	D 2	"		RL 41 } " " "
1	T 1	Transistor		OC 44 Valvo
2	T 2, T 3	"		OC 45 Valvo
1	T 4	"		TF 66 β ≥ 50   S
2	T 5, T 6	Transistor-Paar		TF 66 β ≥ 100   H
5	D 1, 2, 3, 4, 5	Schalenkernspule		s. Bauvorschr.
1	Tr 1	Treiber-Transformator		s. Bauvorschr.
1	Tr 2	Ausgangs-Transformator		s. Bauvorschr.
1		Lautsprecher für Fahrzeug, 4 Ω ± 10 % Scheinwiderstand		Nr. P 915/19/8 Isophon

<sup>1)</sup> Kf = Kunststoff-Folie

<sup>2)</sup> Dazu Neutralisationstrimmer 6...15 pF

schluss entfernen, alte Metallkontakte ablöten, zwei Gummitüllen aufchieben, an jedem Kabelende (Länge 240 mm) je einen Stecker Bosch Nr. EM/W 1/20 (wie an den Verteileranschlüssen) montieren. Beide Kapfen wasserdicht aufsetzen.

5. Leitung zur Klemme 15 an der Zündspule auftrennen, einen Bosch-Kondensator Nr. EMKO 9 Z 18 Z einfügen.

6. Leitung zur Klemme 61 am Lichtmaschinen-Regler auftrennen, zwischen Regler und Leitung einen Bosch-Kondensator Nr. 15 Z 10 Z einfügen.

7. Leitung zur Klemme 51 am Lichtmaschinen-Regler auftrennen, einen Bosch-Kondensator Nr. 15 Z 12 Z einschalten.

8. Leitung zur Klemme DF am Regler trennen, eine Drossel Bosch Nr. EM SD/3/1 einbauen.

In mehrere auf diese Weise entstörte Volkswagen konnte eine 10-m-Sende-Empfangsstation eingebaut werden; Störungen bzw. das Grundgeräusch vergrößerte sich dadurch während des Empfanges nicht.

### Bau- und Wickelvorschriften

(Die Kurzbezeichnungen beziehen sich auf handelsübliche Spulenbauteile von Siemens & Halske)

#### Eingangsspule Ü 1

Aufbau 9 Rel ap 5, Tz 14; Wickelkörper: 8 Zub apk 58, T 13  
 Typ 9 Rel ap 5 f  
 Kernschalen 9 Rel ap 5, T 17, T 17  
 Werkstoff 550 M 25  
 A<sub>1</sub>-Wert 100  
 Abgleichstift 9 Rel ap 5, Tz 13 (T 29)  
 Draht Hf-Litze 20 × 0,05  
 Wicklung (hierzu Bild 7)  
 1-2 8 Wdg.  
 1-3 62 Wdg., verteilt gleichmäßig in Kammer 1 und 3  
 4-5 7 Wdg., gewickelt in Kammer 2, mit Styroflex aufpolstern.

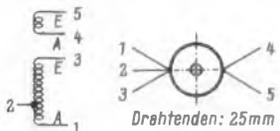


Bild 7. Anschlüsse der Eingangsspule Ü 1  
 Drahtenden: 25mm

#### Zf-Filter Ü 2

Aufbau und Wickelkörper wie bei Ü 1  
 Draht Hf-Litze 15 × 0,07  
 Wicklung (hierzu Bild 8)  
 1-2 40 Wdg.  
 1-2 46 Wdg., gleichmäßig verteilt in Kammer 1 und 3  
 4-5 8 Wdg., gewickelt in Kammer 2, mit Styroflex aufpolstern.  
 L<sub>1-3</sub> = 230 µH, C = 500 pF, f = 455 kHz

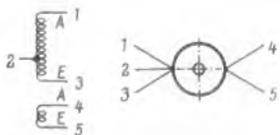


Bild 8. Zf-Filter Ü 2

#### Oszillatorspulensatz Ü 3

Aufbau und Wickelkörper wie bei Ü 1  
 Draht Hf-Litze 20 × 0,07  
 Wicklung (hierzu Bild 9)  
 1-2 49 Wdg.  
 1-3 53 Wdg. } Kammer 1 und 3 je 18 Wdg.,  
 1-4 55 Wdg. } Kammer 2 erhält 19 Wdg.  
 L = 340 µH



Bild 9. Oszillatorspulensatz Ü 3

#### Zf-Filter Ü 4

Aufbau und Wickelkörper wie bei Ü 1  
 Draht Hf-Litze 20 × 0,05  
 Wicklung (hierzu Bild 10)  
 1-2 51 Wdg.  
 1-3 59 Wdg., gleichmäßig verteilt in Kammer 1 und 3  
 4-5 5 Wdg., gewickelt in Kammer 2, mit Styroflex aufpolstern  
 L<sub>1-3</sub> = 350 µH, C = 300 pF, f = 455 kHz

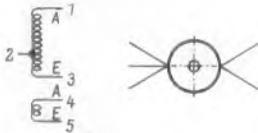


Bild 10. Zweites und drittes Zf-Filter Ü 4 und Ü 5

#### Zf-Filter Ü 5

Aufbau und Wickelkörper wie bei Ü 1  
 Draht Hf-Litze 20 × 0,07  
 Wicklung (hierzu Bild 10)  
 1-2 29 Wdg.  
 1-3 34 Wdg., gleichmäßig verteilt in Kammer 1 und 3  
 4-5 12 Wdg., gewickelt in Kammer 2, mit Styroflex aufpolstern  
 L<sub>1-3</sub> = 113 µH, C = 1 nF, f = 455 kHz

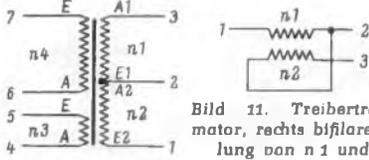


Bild 11. Treibertransformator, rechts bifilare Wicklung von n1 und n2

#### Treiber-Transformator Tr 1

Blechschnitt M 30 oder E I 30  
 Blechstärke 0,35 mm  
 Schichtung wechselsinnig, ohne Luftspalt  
 Paketstärke 10 mm  
 Wicklung (hierzu Bild 11)

Wicklungen n1 und n2 (Anschlüsse 1-2-3)  
 2 × 375 Wdg. Widerstand je Wicklung ≈ 18 Ω  
 2 Drähte 0,15 mm CuL verdrillen und damit 375 Wdg. wickeln, nach Bild 10 rechts zusammenschalten.  
 Isolation 2 Lagen Styroflex, 0,05 mm dick  
 Wicklung n3 (Anschlüsse 4-5)  
 70 Wdg. 0,08 CuL, einlagig, R ≈ 14 Ω  
 Isolation 2 Lagen Styroflex, 0,05 mm dick  
 Wicklung n4 (Anschlüsse 6-7)  
 2100 Wdg., 0,08 CuL, ohne Lagenisolation wickeln, da Wickelraum knapp, R ≈ 450 Ω  
 Deckisolation 3 Lagen Styroflex, 0,05 mm  
 Alle Wicklungen rechts herum gewickelt. Die Schaltung der Wicklungs-Anfänge und -Enden ist aus Bild 1 zu entnehmen.

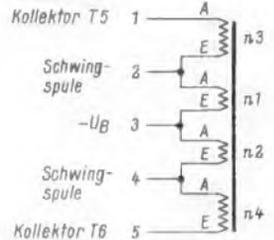


Bild 12. Ausgangstransformator

#### Ausgangstransformator Tr 2

Blechschnitt M 30 oder E I 30  
 Blechstärke 0,35 mm  
 Schichtung wechselsinnig, ohne Luftspalt  
 Paketstärke 10 mm  
 Wicklung (hierzu Bild 12)  
 n1 + n2, je 35 Wdg., 2 Drähte 0,5 mm CuL verdrillen und gemeinsam wickeln, Schaltung der Enden nach Bild 11  
 Isolation 2 Lagen Styroflex, 0,05 mm  
 n3 + n4, je 165 Wdg., 2 Drähte 0,2 mm CuL verdrillen und gemeinsam wickeln, Schaltung der Enden nach Bild 11  
 Isolation 3 × Lagen Styroflex, 0,05 mm  
 Alle Wicklungen rechts herum gewickelt

## Siliziumgleichrichter für Fernsehempfänger

Es zeigt sich, daß man mehr und mehr zur Verwendung von Siliziumgleichrichtern in Netzteilen von Fernsehempfängern übergeht. Die unter der Bezeichnung TAB-Dioden erhältlichen Gleichrichter sind sehr klein und leicht und lassen sich freitragend in die Verdrahtung einlöten; so hat der 500-mA-Gleichrichter einen Kerndurchmesser von 7 mm bei 8 mm Baulänge.

Das Programm der amerikanischen Firma TAB, die sich der Herstellung von Siliziumdioden widmet, reicht bis 1200 V/35 A, bei zusätzlicher Luftkühlung sogar bis 100 A. Die Typenreihe der für Fernsehempfänger geeigneten 500-mA-Serie beginnt mit der Diode T-5-A, die für 50 V Spitzenspannung und 35 V<sub>eff</sub> bemessen ist, und reicht bis zur T-5-X für eine Spitzenspannung von 1200 V bzw. 845 V<sub>eff</sub>. Der Dauerstrom bei ohmscher oder induktiver Last wird mit

800 mA, bei kapazitiver Last mit 500 mA angegeben, der maximale Spitzen-Rückstrom bei der listenmäßigen Spitzen-Sperrspannung und 100° C Umgebungstemperatur mit 3,5 mA. Bei 25° C ergibt sich ein maximaler Rückstrom von 100 µA.

Für die drei gebräuchlichen Gleichrichterschaltungen ergeben sich die folgenden Betriebswerte, die hier gemäß den amerikanischen Unterlagen für eine Netzspannung von 117 V genannt sind.

Wärmeableitung oder Chassis-Montage sind bei den Silizium-Gleichrichtern nicht erforderlich; die Gleichrichter werden vielmehr unmittelbar in die Verdrahtung eingelötet. Dabei ist zu beachten, daß die Drahtanschlüsse nicht zu sehr gekürzt werden dürfen. Es wird empfohlen, die Anschlußdrähte dicht an der Lötstelle mit einer langen flachen Justierzange zu halten, damit die Lötwärme gut abgeführt werden kann.

Zu beziehen von H. v. Wichmann KG, Hamburg.

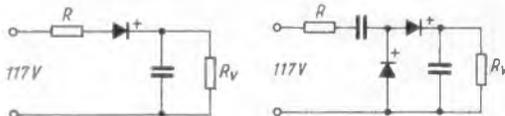


Bild 1

Bild 2

Bild 1. Einnwegschaltung.  
 Bild 2. Einnwegverdoppler.  
 Bild 3. Zweinwegverdoppler

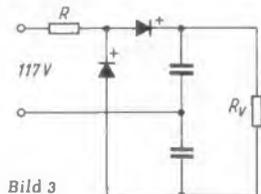


Bild 3

	Einnweg-Gleichrichter Bild 1	Einnweg-Verdoppler Bild 2	Zweinweg-Verdoppler Bild 3
Gleichstrom mA	350	300	300
Schutzwiderstand Ω	6,8	7,5	7,5
Ladekondensator µF	100	200	100
erzielte Gleichspannung V	136	285	283

1.1 Rückkopplungsorgan

Mit einem Verstärkerelement, sei es eine Röhre, ein Transistor, ein Magnetverstärker oder dgl., kann man nicht nur verstärken, sondern auch Schwingungen erzeugen. Wird ein Teil einer verstärkten Wechselspannung wieder auf den Eingang des verstärkenden Organs (Röhre) zurückgeführt, so kann sich diese bei richtiger Phasenlage zu der ursprünglich dort vorhandenen Spannung addieren. Das bewirkt aber auch wieder eine Vergrößerung der Ausgangsspannung der Röhre, wodurch sich die neuerdings zurückgeführte Spannung ebenfalls erhöht und sich zu der schon vorhandenen Gitterwechselspannung addiert. So kommt eine Art Aufschaukelung der Wechselspannung zustande, die sich theoretisch bis ins Unendliche steigert, praktisch jedoch durch die stets vorhandenen Verluste begrenzt ist.

1.2 Schwingungserzeugung mittels Rückkopplung

Den soeben beschriebenen Vorgang nennt man Rückkopplung, weil ein Teil der verstärkten Ausgangsspannung wieder auf das Gitter der Röhre rückgekoppelt wird. Verwendet man nun als Außenwiderstände Schwingungskreise, so kann man eine Selbsterregung hervorrufen. Das bedeutet, daß die Zuführung einer Wechselspannung von außen gar nicht mehr erforderlich ist, da der Anodenkreis auf den Gitterkreis koppelt und so die zur Aufschaukelung und Aufrechterhaltung einer Schwingung erforderliche Energie liefert. Die Schaltung (Bild 1) ist dadurch zur Erzeugung von ungedämpften Schwingungen befähigt, deren Frequenz der Eigenfrequenz der verwendeten Schwingkreise entspricht.

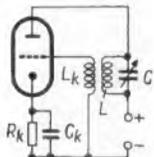


Bild 1. Selbsterregter Oszillator zur Erzeugung von Hf-Schwingungen

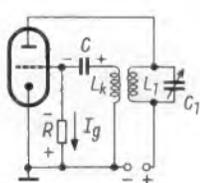


Bild 2. Meißnerschaltung mit automatischer Gittervorspannungserzeugung

Die Verstärkung der Röhre darf um so kleiner sein, je größer der Rückkopplungsfaktor ist, d. h. je mehr Energie der Anodenkreis auf den Gitterkreis zurückzuführen imstande ist. In einer Gleichung ausgedrückt sieht das so aus:

$$k = \frac{U_g}{U_a} = \frac{1}{V}$$

Darin ist k der Rückkopplungsfaktor,  $U_g$  die Gitterwechselspannung und  $U_a$  die Anodenwechselspannung. Der Rückkopplungsfaktor k muß also dem reziproken Wert der Verstärkung V entsprechen, damit Schwingungen entstehen. Dabei ist zu beachten, daß die Rückkopplung phasenrichtig erfolgt, d. h. die zurückgeführte Spannung muß sich zu der schon vorhandenen addieren, da andernfalls das Gegenteil einer Rückkopplung, nämlich eine Gegenkopplung, eintritt. Dies läßt sich durch entsprechendes Polen der Koppelspule  $L_k$  im Gitterkreis von Bild 1 erzielen.

2. Einteilung der Schwingungserzeuger

Auf den beschriebenen Tatsachen beruhen sämtliche Schwingungserzeuger oder Generatoren. Werden große Hochfrequenzlei-

# Hochfrequenzgeneratoren und ihre Schaltungen

Jüngere Leser und auch Fachschul-Lehrer batens uns wiederholt, die Grundlagen der Funktechnik von Zeit zu Zeit in der FUNKSCHAU zu behandeln. Nachstehend soll deshalb eine leichtverständliche Einführung in die Wirkungsweise und Schaltungstechnik der Schwingungserzeuger gegeben werden. Dabei kommen nur diejenigen Schaltungen in Betracht, die in der Rundfunkempfangstechnik eine wichtige Rolle spielen. Dies sind vorwiegend LC-Generatoren für sinusförmige Hochfrequenzspannungen. Eine übersichtliche Tafel hierzu findet sich auch im Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker, Band 2, Seite 534.

stungen erzeugt, so spricht man von Sendern. Generatoren kleinerer Leistung nennt man Oszillatoren.

Ebenso wie Verstärker lassen sich auch Generatoren nach verschiedenen Gesichtspunkten einteilen. Am naheliegendsten ist die Einteilung nach der Frequenz. Man unterscheidet dann zwischen Niederfrequenz-, Hochfrequenz- und Höchstfrequenzgeneratoren. Eine weitere Unterscheidungsmöglichkeit bietet sich in der Kurvenform der erzeugten Schwingung. Dabei gibt es zwei große Gruppen, die Sinusgeneratoren und die Generatoren, die nicht sinusförmige Spannungen erzeugen, also z. B. Rechteckspannungen, Kippspannungen usw. Die nachstehend beschriebenen Schaltungsarten beziehen sich ausschließlich auf Hochfrequenzgeneratoren für sinusförmige Schwingungen, da diese für die Rundfunkempfängertechnik am wichtigsten sind. Dabei ist es zum Verständnis gleichgültig, ob diese Generatoren mit Röhren oder Transistoren als verstärkendem Organ ausgestattet sind.

3. Schaltungsarten von Hochfrequenzgeneratoren

3.1 Meißnerschaltung

Die Meißnerschaltung in Bild 2 ist die älteste Schaltung zur Erzeugung von Hochfrequenzschwingungen. Wir finden wieder den uns bereits bekannten Anodenschwingkreis und die Rückkopplungsspule im Gitterkreis. An die Stelle des Katodenwiderstandes in Bild 1 zur Erzeugung der negativen Gittervorspannung tritt hier ein RC-Glied. Beginnt nämlich die Schaltung zu schwingen, so kann die gitterseitig induzierte Spannung so groß werden, daß ein Gitterstrom  $I_g$  auftritt. Dieser lädt den Kondensator C in der eingetragenen Polarität auf, so daß am Gitterableitwiderstand R eine mittlere Gleichspannung entsteht, die als Gittervorspannung für die Röhre dient. Die erzeugte Vorspannung stellt sich automatisch auf den richtigen Wert ein, da zu einer großen Wechselspannungs-Amplitude auch eine große mittlere Gleichspannung gehört. Auf diese Weise kann die Röhre niemals übersteuert werden und die Wechselspannung wird weitgehend stabilisiert.

3.2 Induktive Dreipunktschaltung

Eine zweite und sehr wichtige Schaltung ist in Bild 3 dargestellt. Es handelt sich um den Dreipunkt- oder Hartley-Oszillator. Auch hier liegt im Anodenkreis der Röhre ein Schwingkreis, bestehend aus  $L_1$ ,  $L_2$  und  $C_1$ . Die Spule ist also hier durch die Anzapfung a in zwei Teile unterteilt. Die Enden des Schwingkreises liegen an die Anode und über den Kondensator C am Gitter der Röhre. Der Anzapfungspunkt a, über den die Anodenspannung zugeführt wird, entspricht wechselspannungsmäßig dem

Schaltungs-Nullpunkt. Dies wird durch den Erdungskondensator C 2 erreicht. Man erkennt nun, daß die Spule als Spannungsteiler wirkt; der obere Spulenteil führt die anodenseitige Ausgangsspannung, der untere Teil die gitterseitige Wechselspannung. Um die Rückkopplungsbedingung zu erfüllen, muß die Gitterwechselspannung in ihrer Phase gegenüber der Anodenwechselspannung um  $180^\circ$  gedreht werden, was durch den Anschluß an die entgegengesetzten Enden der Spule bewirkt wird. Das Verhältnis der Windungszahlen von  $L_1$  und  $L_2$  entspricht etwa dem Rückkopplungsfaktor:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{U_g}{U_a} = k$$

Da die Spule an drei Punkten angeschlossen ist, wird die Schaltung Dreipunktschaltung, oder nach ihrem Erfinder auch Hartley-Schaltung genannt.

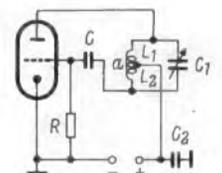
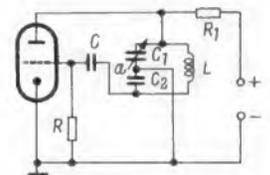


Bild 3. Induktiver Dreipunktschwingkreis (Hartley-Schaltung)

Bild 4. Kapazitiver Dreipunktschwingkreis (Colpitt-Schaltung)



3.3 Kapazitive Dreipunktschaltung

Anstatt mit einer Spulenzapfung läßt sich die Spannungsteilung nach Bild 4 auch kapazitiv durchführen. Der Schwingkreis-kondensator wird hierbei in zwei Einzelkapazitäten  $C_1$  und  $C_2$  aufgeteilt. Das untere Ende des Schwingungskreises liegt wie bisher über den Kondensator C am Gitter der Röhre, das obere an Anode. Der Anzapfungspunkt a liegt wieder am Schaltungsnullpunkt (Masse). Die Anoden-Gleichspannung wird über den Widerstand  $R_1$  zugeführt. Die Schaltung arbeitet im übrigen genauso wie die nach Bild 3.

Die richtige Phasenlage der rückgekoppelten Wechselspannung ist hier durch den entgegengesetzten Anschluß an die beiden Teilkapazitäten gegeben. Der Rückkopplungsfaktor ergibt sich zu

$$k = \frac{C_1}{C_2}$$

Nachteilig bei dieser Schaltung ist bisweilen, daß die Anodenspannung über einen Widerstand zugeführt werden muß. Der Widerstand liegt nämlich wechselspannungsmäßig parallel zum Schwingkreis und dämpft diesen unnötig. Man kann  $R_1$  jedoch

auch durch eine Drossel entsprechend großer Induktivität ersetzen. — Die soeben besprochene Schaltung wird Colpitt-Schaltung genannt und wird hauptsächlich zur Erzeugung von UKW-Schwingungen verwendet.

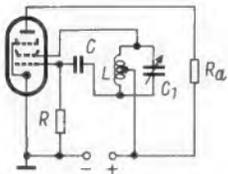


Bild 5. Elektronengekoppelter Oszillator (ECO-Schaltung)

### 3.4 ECO-Schaltung

Bei Bild 5 wird eine Pentode als Verstärker-Element verwendet. Als schwingungserzeugendes System dienen die Katode, das Steuergitter und das Schirmgitter. Die Rückkopplung erfolgt wieder nach dem Prinzip der Dreipunktschaltung. Als Außenwiderstand  $R_a$  kann ein ohmscher Widerstand oder ein Schwingkreis dienen, der ebenfalls die erzeugte Wechselspannung führt, weil der Anodenstrom von der erzeugten Schwingung gesteuert wird. Die Schaltung hat den Vorteil, daß Veränderungen am Außenwiderstand die Frequenz nicht beeinflussen, da der Anodenkreis mit dem frequenzbestimmenden Schwingkreis nur elektronisch, d. h. durch die den Anodenstrom bildenden Elektronen, gekoppelt ist. Daher auch die Bezeichnung „ECO-Schaltung“ (electronic coupled-oscillator = elektronisch gekoppelter Oszillator).

### 3.5 Huth-Kühn-Schaltung

In der Schaltung Bild 6 wird ein Effekt zur Schwingungserzeugung ausgenutzt, der, wenn er in Verstärkern auftritt, als sehr störend empfunden wird. Es handelt sich hierbei um wilde Schwingungen, die durch die Kopplung von der Anode auf das Gitter über die natürliche Anoden-Gitterkapazität  $C_{ga}$  entstehen können. Diese Erscheinung läßt sich also auch zur Erzeugung von

Schwingungen in Sendern ausnützen. Jedoch dürfen dabei keine Pentoden verwendet werden, weil ihr  $C_{ga}$  zu klein ist, um eine hinreichend große Rückkopplung zu ergeben.

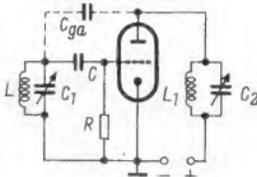


Bild 6. Selbst-erregter Oszillator durch Rückkopplung über die Gitter-Anodenkapazität  $C_{ga}$  (Huth-Kühn-Schaltung)

Die besprochene Schaltung wird Huth-Kühn-Schaltung genannt.

### 4. Schwingungsnachweis

Um festzustellen ob eine Schaltung Schwingungen erzeugt, bedient man sich folgender einfacher Methoden:

#### a) Messung des Gitterstromes

Werden Schwingungen erzeugt, so fließt ein Gitterstrom durch Gleichrichtung der erzeugten Gitterwechselspannung. Dieser kann mit Hilfe eines Milliampereometers an der Stelle zwischen Gitterableitwiderstand und Masse gemessen werden.

#### b) Messung des Anodenstromes

Im schwingenden Zustand sinkt der Anodenstrom durch das negativ werdende Gitter. Dies kann ebenfalls durch ein Milliampereometer zwischen Anodenspannungsquelle und Anoden-Schwingkreis festgestellt werden (nicht zwischen Anode und Schwingkreis!).

#### c) Messung der erzeugten Wechselspannung

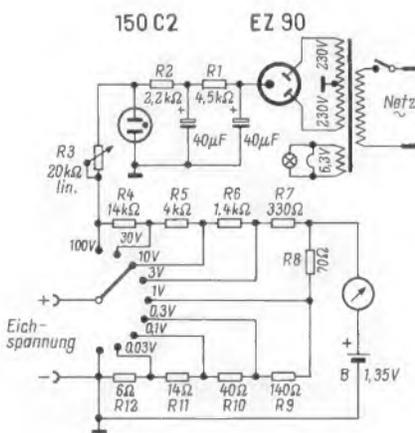
Die Messung der erzeugten Hf-Spannung kann unmittelbar entweder am Anodenschwingkreis oder an der Koppelspule im Gitterkreis mit einem Hf-Röhrevoltmeter erfolgen. Dabei ist zu beachten, daß die Kreise nicht durch zu lange Meßleitungen verstimmt werden dürfen.

## Eichspannungsteiler hoher Genauigkeit

Bereits mehrfach wurde die Frage behandelt, wie man ohne größeren Aufwand die Eichung von Spannungsmessern nachprüfen könne. Vor diese Aufgabe sieht man sich nicht nur dann gestellt, wenn der Meßbereich eines Voltmeters geändert worden ist, sondern auch beim Vergleich der Anzeige mehrerer Instrumente an der gleichen Spannungsquelle. Dann stellt sich heraus, daß seit der Eichung durch den Hersteller recht erhebliche Abweichungen eingetreten sind. Es wäre daher wünschenswert, eine Reihe genau definierter Spannungen zur Verfügung zu haben, um die Größe der Abweichungen feststellen zu können.

Eine interessante Lösung des Problems bietet die im Schaltbild dargestellte Anordnung. Eine durch die Röhre 150 C 2 stabilisierte Gleichspannung des Netzteils wird über den einstellbaren Widerstand R 3 dem Spannungsteiler aus den Widerständen R 4 bis R 12 zugeführt, an dem der Stufenschalter Teilspannungen abgreift. Dieser Spannungsteiler ist so bemessen, daß die angegebenen Teilspannungen auftreten, wenn an R 4 die Spannung von 100 V herrscht; sie kann mit Hilfe des Widerstandes R 3 eingestellt werden. Als Kontrolle ist die Quecksilberzelle B in Reihe mit einem Milliampereometer vorgesehen, dessen Nullpunkt in der Mitte der Skala liegt. Diese Queck-

silberzelle ist an Punkte des Spannungsteilers angeschlossen, die die gleiche Spannung aufweisen müssen, nämlich 1,35 V, wenn die Gesamtspannung 100 V beträgt. Wenn das der Fall ist, wird der Zelle kein Strom entnommen und das Milliampereometer zeigt keinen Ausschlag. Dieser Zu-



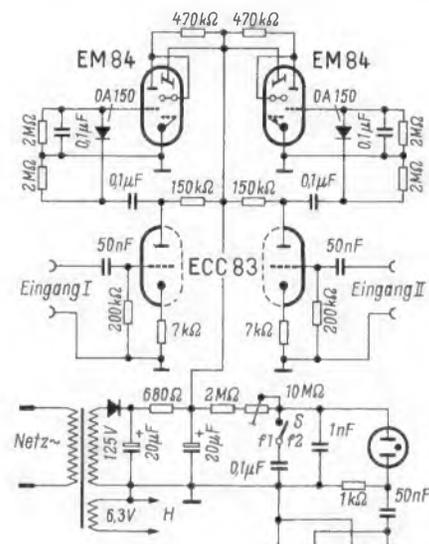
Schaltung eines Eichspannungsteilers mit stabilisiertem Netzteil und Vergleichsspannung aus der Quecksilberzelle B

stand wird also mit dem Widerstand R 3 eingestellt, worauf an den Stufen des Spannungsteilers die vorgesehenen Spannungen herrschen und zu Eichzwecken zur Verfügung stehen. Die Zelle B dient also als Spannungsnormal, dessen Wert leistungslos durch Widerstände hinreichender Genauigkeit (mindestens  $\pm 1\%$ ) im Spannungsteiler auf die übrigen Spannungen übertragen wird.

—dy  
Morgan G. H.: A D. C. Voltage Calibrator. Electronics World, Mai 1961.

## Balance-Prüfer für Stereo-Anlagen

Zur Einstellung gleicher Verstärkung in den beiden Kanälen einer Stereoanlage werden zwei gleichartige Anzeigevorrichtungen benötigt, damit der Gesamtzustand mit einem Blick zu erfassen ist. Das Gerät nach dem Schaltbild besteht aus einem Glührohr-Tongenerator, dessen beide Ausgänge gleiche Spannung abgeben; sie werden mit je einem der beiden Eingänge des untersuchten Verstärkers verbunden. Nun können zwei Tonfrequenzen  $f_1$  und  $f_2$  abwechselnd mit Hilfe des Schalters S auf die



Schaltung eines Ton-Generators und zweier Verstärker mit Anzeigeröhren zur Balance-Regelung von Stereo-Verstärkern

Stereokanäle gegeben werden, ein hoher Ton  $f_2$  bei offenem Schalter S und ein tiefer Ton  $f_1$  bei geschlossenem. Die Verstärker- ausgänge werden mit den Eingängen des Gerätes verbunden. Nach weiterer Verstärkung durch je ein System der Doppeltriode ECC 83 wird die Niederfrequenzspannung durch die Dioden OA 150 gleichgerichtet und die hervorgebrachten Richtspannungen den Steuergittern der Anzeigeröhren EM 84 zugeführt. Die Größe der Schattenwinkel der Anzeigeröhren ist also ein Maß für die Höhe der an den Eingängen herrschenden niederfrequenten Spannungen. Mit Hilfe des Balancereglers am Stereoverstärker werden diese beiden Spannungen derart einreguliert, daß die Winkel der Anzeigeröhren gleich groß sind.

—dy  
Shields, J. P.: The „Audio Check“; Electronics World, Januar 1961

Es lohnt sich, zu lesen:  
**RPB 99**, Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen?  
64 S., 87 Bilder, 1.60 DM - Franzis-Verlag



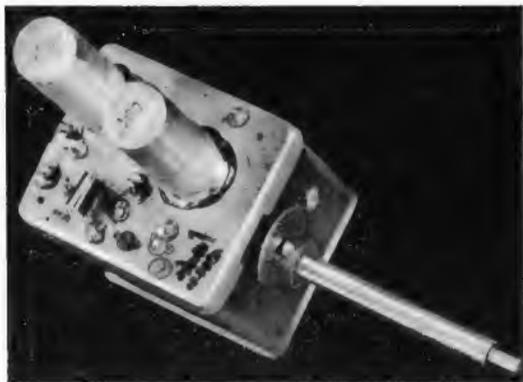
## Umbau älterer Fernsehgeräte auf Einhaltung der Störstrahlungsbestimmungen – ein industrielles Beispiel

Zur Vermeidung von Funkstörungen, besonders im Hinblick auf das kommende UHF-Fernsehen, hatte die Deutsche Bundespost „Technische Vorschriften für Fernseh-Rundfunk-Anlagen“ erlassen und in ihrem Amtsblatt Nr. 107 vom 24. 10. 1958 veröffentlicht. Die Vorschriften sind am 1. 10. 1959 in Kraft getreten. Danach erteilt die Deutsche Bundespost auf Antrag für Fernsehgeräte, die den genannten Bedingungen bezüglich zulässiger Störstrahlung entsprechen, eine FTZ-Prüfnummer. Diese FTZ-Nummer wird von den Herstellern der Geräte an passender Stelle angebracht und muß vom Käufer bei der Anmeldung des Fernsehempfängers bei der Post angegeben werden. Nach Ablauf einer gewissen Übergangszeit werden jetzt von der Deutschen Bundespost Fernseh-Rundfunk-Genehmigungen nur noch für solche Fernsehgeräte erteilt, die eine FTZ-Prüfnummer besitzen. Fast alle in Deutschland hergestellten Fernsehempfänger des Baujahres 1959/60 tragen eine FTZ-Nr. Für viele Typen der Bauserie 1958/59 wurde sie noch nachträglich erteilt. So sind z. B. für alle Siemens-Fernsehgeräte ab Saison 1958/59 (Typen der 8ter-Serie wie TM 843, TS 843 usw.) FTZ-Prüfnummern zugeteilt worden<sup>1)</sup>.

Die vor dem 1. 5. 1960 angemeldeten Fernsehgeräte dürfen, auch wenn sie keine FTZ-Prüfnummer besitzen, weiter betrieben werden, solange keine Störung Dritter durch unzulässig hohe Störstrahlung festgestellt wird. Auch bei Umzug oder zeitweiliger Abmeldung (Urlaub) bleibt diese Ausnahme-genehmigung erhalten. Sie entfällt allerdings, wenn das Gerät (z. B. durch Verkauf oder Schenkung) seinen Besitzer wechselt.

Die Gefahr, daß gegenseitige Störungen auftreten, ist zwar relativ gering, da sich im allgemeinen nur solche Geräte stören, die nahe beieinander stehen, z. B. im gleichen Haus oder Wohnblock. Außerdem wird bei der Verteilung der UHF-Frequenzen durch die Post auf die Störmöglichkeiten durch

<sup>1)</sup> Siehe auch FUNKSCHAU 1960, Heft 18, Seite 457; dort ist das Verfahren, das zur Erlangung der Prüfnummer durch die Fernsehempfänger-Fabrik durchzuführen ist, ausführlich beschrieben; außerdem wurde der Gang des Umbaus in einer Service-Werkstatt am Beispiel eines industriellen Fernsehempfängers genau-estens beschrieben.



Neuer, störstrahlungssicherer VHF-Kanalschalter, wie er zum Umbau älterer Siemens-Fernsehempfänger zur nachträglichen Zuleitung einer FTZ-Prüfnummer eingebaut wird

Oszillatoroberwellen bei VHF-Empfang weitgehend Rücksicht genommen. Trotzdem kann es, zumal in Fernempfangsgebieten, u. U. doch zu einer Störung kommen.

Wird von der Deutschen Bundespost eine solche Störung festgestellt, so erhält der Benutzer die Auflage, sein Gerät nachträglich entstören zu lassen. Das gleiche gilt, wenn ein älteres Gerät ohne FTZ-Prüfnummer seinen Besitzer wechselt. Die einzelnen Gerätehersteller haben nun für ihre Fernsehempfänger ohne Prüfnummer Um-bauvorschriften herausgegeben und entsprechende VHF-Umbausätze bereitgestellt, nach denen die Fachwerkstätten einen Störstrahlungsombau durchführen können. Die nach dieser Anweisung umgebauten Geräte erhalten dann nachträglich eine FTZ-Prüfnummer und gelten im Sinne der Störstrahlungs-vorschriften wie neugefertigte Empfänger.

Für die Siemens-Fernsehgeräte der Baujahre 1957/58 (T 743, T 753, FTR 1) und 1956/57 (T 643, T 653) sowie für die entsprechenden Noratypen sind die VHF-Um-

### Neuer 47-cm-Fernsehempfänger verringerter Abmessungen

Seit Mitte Juli liefert Philips das mit der 47-cm-Bildröhre AW 47-91 ausgestattete Fernsehgerät Raffael-Automatic (19 TC 330 A), dessen technischer Aufbau den Bellini-Leonardo-Geräten ähnelt, also gedruckte Schaltung, Vertikal-Schwenkchassis, Baugruppen-Aufteilung und gewölbte Rückwand für bessere Lüftung verwendet. Die Schaltung umfaßt 22 Röhren und 10 Dioden einschließlich Silizium-Netzgleichrichter bei insgesamt 44 Funktionen.

Das neue Modell hat recht geringe Abmessungen (48 × 39 × 37 cm) und eignet sich daher für kleinere Wohnräume besonders gut. Zwei griffartige Vertiefungen an der rechten und linken Seitenwand machen das Gerät leicht transportabel, so daß man dafür bereits den Begriff *movable* (engl. to move = bewegen) geprägt hat.

Der VHF-Kanalschalter hat die Speicher-Scharfabstimmung nach dem Memomatic-Prinzip mit koaxialer Anordnung der Memomatic-Bedienung. Er ist mit den Spangitter-Röhren PCC 189 und PCF 86 bestückt, während der UHF-Tuner in der Vorstufe die neue Spangitter-Triode PC 88 aufweist.

Das Pentodensystem der Mischröhre PCF 86 im VHF-Kanalwähler arbeitet bei UHF-Empfang als zusätzliche (erste) ZF-Verstärkerröhre. Die Zwischenfrequenz wird dann nochmals



Raffael-Automatic mit 47-cm-Bildröhre

bausätze schon lieferbar, für ältere Modelle sind sie in Vorbereitung. Der Listenpreis für diese VHF-Umbausätze beträgt einheitlich 98 DM zuzüglich Montagekosten. Ein Umbausatz besteht aus dem neuen störstrahlungssicheren VHF-Kanalschalter (siehe Bild) sowie den zugehörigen Einbauteilen einschließlich Zuleitungen. Eine genaue Umbauanweisung liegt bei, ebenso eine Umbaubescheinigung mit der FTZ-Prüfnummer UZ 258, die vom Fachhändler nach erfolgtem Umbau an der Geräterückwand angebracht wird.

### Störfälle

Wenn die Bundespost ein älteres Siemens-Fernsehgerät als Störer ermittelt und der Besitzer eine entsprechende Störmeldung der Post vorlegen kann, wird der Umbau in den Kundendienst-Werkstätten der Siemens-Electrogeräte AG vorgenommen. In diesen Fällen wird dem Gerätebesitzer nur ein Pauschalbetrag von 80 DM in Rechnung gestellt, der auch die Montagekosten einschließt.

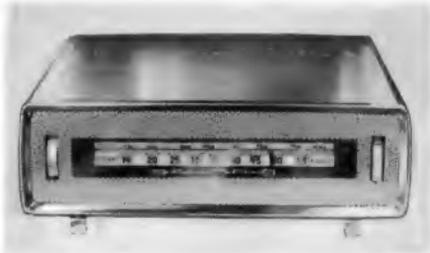
Wenn an einem Fernsehgerät ohne FTZ-Prüfnummer ein Defekt am VHF-Kanalschalter auftritt, empfiehlt es sich, diesen gleich durch den neuen störstrahlungssicheren VHF-Tuner zu ersetzen. Der Mehrpreis macht sich auf jeden Fall durch die Zuteilung einer FTZ-Prüfnummer bezahlt.

Dipl.-Ing. Peter Pils

dreifach mit den Röhren EF 183 und 2 × EF 184 verstärkt. Bild- und Zeilensynchronisation sind vollautomatisch. In der Zeilenendstufe steckt die neue PL 500.

### UHF-Konverter Grundig UC 1

Nach längerem Zögern hat Grundig neben dem fest einzubauenden Universal-UHF-Teil – brauchbar für alle Grundig-Fernsehempfänger bis zurück zum Jahrgang 1955 – nun noch einen UHF-Konverter herausgebracht. Er entspricht in seinem technischen Aufbau weitgehend den bekannten Modellen anderer Firmen. Die Bestückung besteht aus den Röhren EC 88 und EC 86. Die VHF-



Der neue Grundig-UHF-Konverter UC 1. Die beiden Bügel an der Unterseite des vernickelten Frontrahmens dienen zum Einhängen in die Rückwand des Fernsehempfängers, so daß der Konverter von oben bedient werden kann

und die UHF-Antenne werden direkt am Konverter angeschlossen. Das vom Konverter abgehende abgeschirmte Kabel führt zum VHF-Antennenanschluß, denn der Konverter setzt das UHF-Signal in bekannter Weise in Kanal 3 oder 4 um. Wie üblich befindet sich am Konverter eine Steckdose zur Aufnahme des Fernsehempfänger-Netzsteckers; nur der Netzstecker des Konverters wird in die Wandsteckdose eingeführt, wobei ein Thermoschalter für automatisches Ein- oder Ausschalten des Konverters sorgt, sobald die Netztaaste am Empfänger betätigt wird.

Abmessungen: 24 × 6,5 × 18 cm

Prüfnummer: Z 201

Montage: auf den Fernsehempfänger gestellt oder an dessen Rückwand gehängt.

Preis: 188.– DM

## Galvaniküberzüge ohne Galvanikbäder

Jeder Mechaniker kennt das Verfahren, blanke fettfreie Stahlflächen durch Einpinseln mit Kupfervitriollösung mit einer dünnen Kupferschicht zu überziehen, damit auf den so behandelten Flächen Anreißlinien besser zu sehen sind. Leider sind solche Kupferüberzüge wenig dauerhaft.

Dieses Prinzip scheint jedoch Pate gestanden zu haben bei der Konstruktion des Elektro-Splendor. Hierbei werden Metallüberzüge ebenfalls mit einem pinselartigen Auftragsgerät hergestellt, jedoch wird dabei zwischen dem Werkstück und den feuchten Pinselborsten über eine Anode eine Gleichspannung angelegt. Dadurch ergibt sich ein regelrechter galvanischer Metallüberzug großer Haltbarkeit ohne die sonst notwendigen galvanischen Bäder. Gegenüber der einfachen Verkupferung mit Kupfervitriol kann man auf diese Weise auch vernickeln, verchromen oder versilbern.

Im Bild ist die einfachste Anlage dieser Art, der Elektro-Splendor Modell C, dargestellt. Er besteht aus einem gekapselten Netztransformator mit Gleichrichter, der unmittelbar in jede Wechselstrom-Steckdose eingesteckt werden kann, und der Auftragsbürste mit dem Anodenblech und der zugehörigen Verbindungsleitung. Dazu gehören die Spezial-Flüssigkeiten (Elektrolyte) zum Herstellen von Kupfer-, Nickel-, Chrom-, Silber- oder Goldüberzügen.



Elektrolyt-Flüssigkeit, Netztransformator und Auftragsbürste mit Anodenblech des Elektro-Splendor Modell C

Die zu überziehenden Metallgegenstände müssen vorher, wie bei jeder Galvanikbehandlung, äußerst sorgfältig gereinigt und evtl. gebeizt werden. Rost- und Farbreste sind durch Schleifen zu entfernen. Nach dem Reinigen ist der Gegenstand mit einem sauberen Lappen und dem mitgelieferten Entfettungsmittel zu entfetten. Je glatter und glänzender die Oberfläche ist, um so besser und dauerhafter wird der Galvaniküberzug.

Dann werden die Pinselborsten des Auftraggerätes mit der vorgesehenen Elektrolyt-Flüssigkeit getränkt. Das mit der Klemme versehene Kabel wird mit dem Gegenstand, der Bananenstecker mit der Auftragsbürste verbunden und der Strom eingeschaltet.

Fährt man nun langsam und gleichmäßig über die zu behandelnde Fläche, dann bildet sich sofort ein feiner Metallniederschlag, der sich durch mehrmaliges Überfahren verstärken läßt. Nach Bedarf ist die Bürste erneut mit der Elektrolyt-Flüssigkeit zu tränken. In der Regel genügen 20 bis 25 Aufstriche für einen dauerhaften Überzug. Danach wird der Gegenstand gut mit Wasser abgespült und mit einem weichen Lappen poliert. Ausführliche mitgelieferte Anweisungen erläutern die Arbeitsweise bei den verschiedenen Grundwerkstoffen und Überzügen; so muß bekanntlich vor dem Vernickeln oder Verchromen meist ein Kupferüberzug aufgetragen werden.

Die Elektro-Splendor-Einrichtungen gibt es in mehreren Ausführungen. Das im Bild dargestellte Modell C mit einfachem Gleichrichter und begrenzter Leistung kostet rund 160 DM. Man kann jedoch auch nur die Bürste mit Anode und eine Flasche Elektrolyt für zusammen 43,50 DM beziehen, wenn der Gleichrichter (6 V/0,8 A) selbst gebaut wird. Es empfiehlt sich also, genau zu kalkulieren; für einmalige gelegentliche Galvanisierungen kommt man wahrscheinlich billiger weg, wenn man sie in eine gewerbliche Galvanisieranstalt gibt.

Eine größere Ausrüstung mit Zusatzeinrichtungen für Massenteile, zwei Auftraggeräten und der Möglichkeit, auch Glanzchromüberzüge, die besonders schwierig sind, herzustellen, kostet rund 340 DM.

Vertrieb: Hubertus Bettin, Braunschweig, Kastanienallee 74

## Wackelstörungen in einem Taschensuper

Bei einem Transistor-Taschensuper wurden beim Bewegen und Beklopfen des Gerätes Knack- und Prasselstörungen im Lautsprecher hörbar. Das eigenartige Knacken trat stets auf, wenn irgendein beliebiger Draht oder Widerstand mit einer Pinzette oder einem Stift aus Isolierstoff bewegt wurde. Es schien, als ob die Störung beim Berühren der Ferritantenne stärker in Erscheinung treten würde. Das bestätigte auch eine Prüfung mit dem Oszillografen.

Alle Anschlüsse der Antenne wurden daraufhin einer genauen Inspektion unterzogen, doch ohne Ergebnis. Nun wurde die gedruckte Schaltung in der Umgebung der Ferritantenne näher in Augenschein genommen: Mit einer starken Uhrmacherlupe und einer 100-W-Lampe zum Ausleuchten ließ sich an der Lötstelle der einen Antennen-Halteklammer ein winziger Riß entdecken. Beide Halteklammern der Antenne waren mit der allgemeinen Masse-(Plus-)Leitung verlötet, sie dienten also nur zur mechanischen Befestigung. – Die Bruchstelle wurde mit einem schnellfließenden Lötlötlinn neu verlötet, und die Störungen waren beseitigt.

Peter Kasel

## Stabantenne am Ferritantenneneingang

Ergänzend zu dem Beitrag „Betrieb eines Transistorempfängers im Kraftwagen“ in der FUNKSCHAU 1961, Heft 2, Seite 53, soll ein weiterer Vorschlag zum Anschluß eines Batterieempfängers mit Ferritantenne an eine Stabantenne folgen:

Die in Heft 2 beschriebene Vorrichtung ließ sich wegen Platzmangels in dem Gerät des Verfassers nicht unterbringen, auch war eine passende kleine Schaltbuchse nicht erhältlich. So wurde auf den Ferritstab selbst an dem der Eingangswicklung gegenüberliegenden Ende eine Zusatzspule aufgewickelt. Die Spule erhielt etwa 30 Windungen kräftigen isolierten Drahtes, an einem Ende frei auslaufend. Das innere Ende der Wicklung wurde an eine Antennenbuchse angeschlossen.

Mit einer 1 m langen Stabantenne, wie sie ungefähr einer Autoantenne entspricht, wurden eine erhebliche Empfangsverbesserung und eine weitgehende Richtungsunabhängigkeit des Empfangs festgestellt. Eine merkbare Verstimmung oder ein Pfeifen traten nicht ein.

Klaus Niekamp

## Valvo-Röhrenkoffer für rationellen Service

Als Gegenstück zum Röhrenschrank, der in vielen Werkstätten zu finden ist, erschien jetzt der Valvo-Röhrenkoffer (Bild) als ein wichtiges Hilfsmittel für die Prüfung und Reparatur eines Gerätes in der Wohnung des Kunden. In diesem Röhrenkoffer haben mehr als 90 Röhren Platz. Außerdem lassen sich in ihm ein Universal-Meßgerät, Werkzeug und die wichtigsten Ersatzteile und z. B. die Röhren-Taschen-Tabelle des Franzis-Verlages unterbringen. Im Innern des Deckels, den man mit wenigen Handgriffen vom Koffer trennen kann, ist ein großer Spiegel angebracht, der bei der Reparatur von Fernsehempfängern zur Justierung des Bildes gute Dienste leistet.

Der stabile Holzkoffer ist 490 mm lang, 370 mm breit, 105 mm hoch; er wiegt 4,5 kg. Ein Sperrholzgitter enthält 15 × 8 = 90 Fächer für Röhren, zusätzlich drei Fächer für Röhren vom Typ PL 36. Bestellungen für den praktischen Röhrenkoffer nehmen sämtliche Filialen der Deutschen Philips GmbH entgegen.



Röhrenkoffer für den Service unterwegs

# Fernseh-Service

## Bild- und Tonempfang gestört

Ein Fernsehempfänger brachte ein verrauschtes Bild, das im oberen und unteren Teil dunkel war, im übrigen Bildteil jedoch hell erschien (Bild 1). Der dabei hörbare knatternde Ton im Lautsprecher war mit dem Lautstärkeinsteller nicht zu beseitigen.

Die Sender-Synchronimpulse liefen langsam durch das Bild, deshalb mußte an irgendeiner Stelle eine unbeabsichtigte Einkopplung der Netzfrequenz stattfinden. Die in Frage kommenden Röhren wurden ausgewechselt, aber es stellte sich keine Besserung ein. Beim Durchprüfen der einzelnen Zf-Stufen mit dem Oszillografen zeigte sich ebenfalls kein 50-Hz-Brummen.

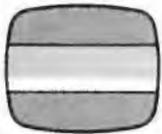
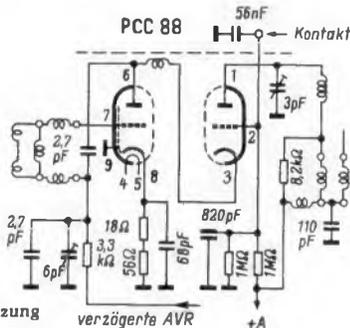


Bild 1. Das Schirmbild zeigte in der Mitte eine größere Helligkeit

Rechts: Bild 2. Die Schaltung des Tuners, in dem der Schluß zwischen Anode (Lötfläche 8) und Heizung (Lötfläche 5) aufgetreten war

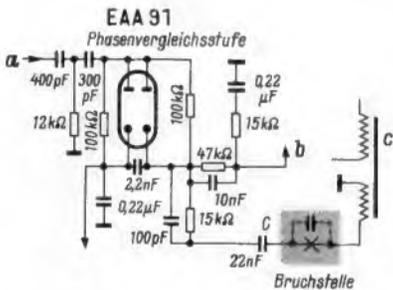


Daraufhin wurde der Tuner (Schaltung Bild 2) untersucht. An einem außen zugänglichen 56-nF-Kondensator ließ sich eine 50-Hz-Sägezahnspannung von 100 V<sub>eff</sub> feststellen. Wenn die Eingangsrohre PCC 88 dabei etwas bewegt wurde, konnte man die Störung für einen Augenblick zum Verschwinden bringen. Da der Kontakt an dem genannten Kondensator bei einwandfreier Funktion eine Gleichspannung und höchstens eine geringe überlagerte Brummspannung führte, war dies der Fingerzeig: Das Tunergehäuse war leicht zu öffnen; so konnte die Fehlerursache erkannt und beseitigt werden. Zwei Fassungskontakte der Röhre hatten miteinander Schluß bekommen; die Anode berührte die Heizleitung (Lötflächen 5 und 8). Helmut Rahna

## Bild seitlich verschoben durch Fehler in der Phasenvergleichsstufe

Das Bild eines Fernsehempfängers ließ sich mit der Zeilenfrequenzeinstellung etwa um die halbe Bildbreite nach rechts oder nach links verschieben. Die Zeilenfrequenz selbst kam aber erst dann außer Tritt, wenn man versuchte, das Bild mit dem Zeileneinstellknopf in die normale Lage zu ziehen.

Offensichtlich arbeitete die Phasenvergleichsstufe mit der Röhre EAA 91 (Bild) nicht fehlerfrei. Bekanntlich hat dieser vor dem Zeilengenerator befindliche Schaltungsteil die Aufgabe, durch Vergleich der Sender-Synchronisationsimpulse mit den Zeilen-Rücklaufimpulsen aus dem Zeilentransformator eine Regelspannung zu bilden, die der Phasendifferenz der beiden Impulse folgt, und mit dieser Spannung die Frequenz des Oszillators auf den richtigen



Die Drahtunterbrechung an der gekennzeichneten Stelle ließ nur noch eine schwache kapazitive Kopplung für den Vergleichsimpuls zustande kommen. a = Synchronisierimpulse vom Amplitudensieb, b = Zeilenoszillator mit Reaktanzröhre, c = Zeilentransformator, C = Koppelkondensator

Wert zu steuern. In diesem Fall lag parallel zum Sinus-Zeilenoszillator eine gesteuerte kapazitive Reaktanzröhre. Die Zeilenfrequenz verlief mit den Impulsen aus dem Amplitudensieb synchron; der Zeileneinsatz lag jedoch falsch. – Als erstes wurde die Röhre EAA 91, dann die Röhre PCF 80 (Reaktanzröhre und Sinusoszillator) ausgetauscht. In beiden Fällen war keine Änderung zu verzeichnen, ein Röhrenschaden konnte also nicht vorliegen.

Daraufhin wurde der Vergleichsimpuls aus dem Zeilentransformator mit dem Oszillografen überprüft, allerdings ohne die Amplitude mit den Herstellerangaben vergleichen zu können. Der Impuls war vorhanden; damit schienen alle Voraussetzungen für ein ordnungsgemäßes Arbeiten des Phasenvergleichs erfüllt zu sein. Eine

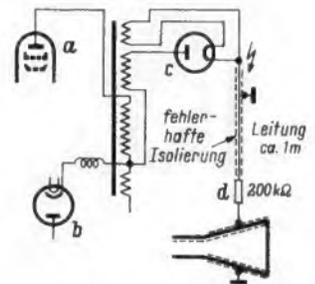
folgende Spannungsmessung und eine Überprüfung des 22-nF-Koppelkondensators C zum Zeilentransformator brachten keine neuen Gesichtspunkte. Nun wurden nochmals die Spannungen unmittelbar an der Wicklung des Zeilentransformators und an den Anschlüssen des Kondensators C überprüft. Dabei stellte sich heraus, daß der Zeilen-Rücklaufimpuls gar nicht in voller Höhe zum Kondensator C gelangte.

Mit dem Ohmmeter war dann schnell eine Bruchstelle in der Leitung zum Zeilentransformator gefunden. Die Drahtenden wurden durch die Isolierung noch eine Strecke weit aneinander gehalten, so daß eine geringe kapazitive Kopplung zustande kommen konnte.

Gerhard Bernick

## Schadhaftes Hochspannungskabel

Nach der Fehlerangabe des Kunden sollten im Hochspannungsteil eines Fernsehgerätes in unregelmäßiger Folge Überschläge stattfinden. – Zunächst muß dazu die Schaltung der Hochspannungserzeugung betrachtet werden: An die Kathode der Hochspannungs-Gleichrichterröhre war eine etwa 1 m lange abgeschirmte und aufgewickelte Leitung angelötet. Das Ende dieser Hochspannungsleitung führte sodann über einen 200-kΩ-Widerstand d an die Anode der Bildröhre. So ergab sich also für die gleichgerichtete Hochspannung eine regelrechte Siebkette, bestehend aus der Kapazität Innenleiter – Schirm des Kabels als Ladekondensator, aus dem 200-kΩ-Widerstand als Siebwiderstand und der Kapazität Anode – Graphitbelag an der Bildröhre als Siebkondensator. Die beanstandeten Überschläge traten, wie eine genaue Überprüfung zeigte, an dem genannten Siebwiderstand d auf.



Die Überschläge an dem 200-kΩ-Siebwiderstand hatten ihre Ursache in einem Schaden des davorliegenden Hochspannungskabels. a = Zeilenendrohre, b = Boosterdiode, c = Hochspannungsdiode, d = Siebwiderstand

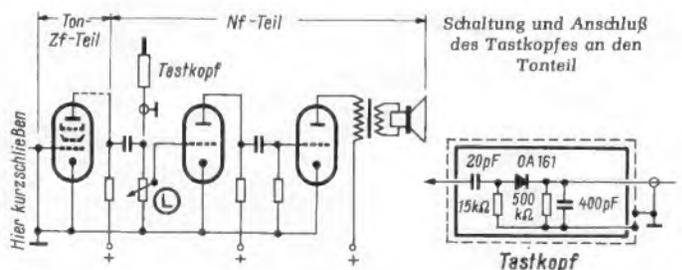
Die erste naheliegende Vermutung war, daß der Widerstand unterbrochen sei. Doch selbst bei vollem Strahlstrom war keinerlei Rückgang der Hochspannung an der Bildröhre zu beobachten.

Somit blieb nur noch die Möglichkeit, daß das Hochspannungskabel schadhaft geworden war. Diese Annahme erwies sich auch als richtig. An einer bestimmten Stelle war die Isolierung zwischen Seele und Mantel nicht mehr fehlerfrei. Außerlich war der Schaden jedoch nicht zu erkennen. Jedesmal wenn nun ein Überschlag an der schadhaften Stelle erfolgte, brach die Spannung am Kabel vor dem Siebwiderstand auf 2 kV zusammen. Der Siebkondensator, bestehend aus dem Anode – Graphitbelag der Bildröhre hinter dem Widerstand, behielt seine 14-kV-Aufladung aber noch bei. An dem Widerstand lagen also kurzzeitig 12 kV, und es entstand ein gut hörbarer Überschlag. C. Lohs

## Tonteil als Signalverfolger

Bei der Reparatur eines Fernsehgerätes kann man den Tonteil häufig als Signalverfolger verwenden. Er eignet sich in Verbindung mit einem Tastkopf gut zur Fehlersuche, wenn man wie folgt vorgeht:

Man schließe das Gitter 1 der ersten Ton-Zf-Stufe gegen Masse kurz (Bild). Nun schalte man den Tastkopf an den Lautstärkeregler an. Damit hat man einen einfachen, aber sicher wirkenden Signalverfolger. Man kann bei genügender Verstärkung bereits die Bildimpulse vom Kanalschalter aus verfolgen. Unterbrechungen in den Zwischenfrequenzstufen lassen sich gut damit auffinden. Hält man den Tastkopf in die Nähe der Bildfrequenz- oder Zeilenfrequenz-Oszillatoren, so kann man bei einiger Übung feststellen, ob die Oszillatoren richtig schwingen. Diese Prüfmethode ist zwar sehr einfach, sie hat sich aber gut bewährt und wird weiterhin von mir angewendet. P. N.



Ende dieses Monats erscheint das von den Fernseh Technikern seit langem erwartete

## FERNSEH-SERVICE-HANDBUCH des Franzis-Verlages

Während diese Anzeige im Druck ist, wandern die letzten Bogen in die Binderei. Das Buch wird rechtzeitig Ende August zur Auslieferung kommen, wobei Vorbestellungen als erste erledigt werden.

Das FERNSEH-SERVICE-HANDBUCH wird der Franzis-Schlager zur Funkausstellung sein.

# Fernseh-Service-Handbuch

Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchsförderung des Fachhandels und Handwerks

von Ingenieur **Günter Fellbaum** in enger Zusammenarbeit mit einer Reihe von Fachkollegen.

496 Seiten in dem für den Werkstattgebrauch besonders zweckmäßigen Format DIN A 5, mit 575 Bildern und 54 Tabellen.

Preis in Ganzleinen im Schuber 44.- DM

mit UHF

Das vorliegende Buch ist aus dem Wunsche entstanden, den Technikern und Fachhändlern im Fernseh-Service – insbesondere den Nachwuchskräften – ein möglichst umfassendes Lehr- und Nachschlagewerk zu schaffen, das auch die UHF-Technik einschließt. Es ist in jahrelanger Arbeit aus der Praxis für die Praxis geschrieben worden und berücksichtigt neueste Gesichtspunkte der Rationalisierung im Fernseh-Service.

Die 4 großen Abteilungen mit fast 250 einzelnen Kapiteln:

1. **Normale Dienstleistungen** (Seite 17 bis 88),
2. **Die Werkstatt und ihre Einrichtung** (Seite 89 bis 150),
3. **Über den Gebrauch von Meß- und Prüfgeräten** (Seite 151 bis 208),
4. **Reparaturpraxis** (Seite 209 bis 452), davon allein 45 Seiten über UHF
5. **umfangreicher Tabellenanhang**, Fachanschriften, Literaturverzeichnis, Stichwortregister (Seite 453 bis 492)

Der Fernseh-Service entwickelt sich zu einer immer größer werdenden, in ihrem Arbeitsumfang, aber auch in ihrem wirtschaftlichen Ertrag kaum abzuschätzenden Aufgabe. Mitte 1961 waren in der Bundesrepublik über 5 Millionen Fernsehempfänger in Betrieb; in Kürze werden es 10 Millionen sein. Von diesen 10 Millionen Geräten werden 9,5 Millionen nicht mehr unter Fabrikgarantie stehen. Der Jahresumsatz im Fernseh-Service wird von Sachkundigen dann auf 300 bis 400 Millionen DM geschätzt. Seinen Anteil an diesem Umsatz kann sich der Fernseh-techniker genau wie die Service-Werkstatt nur dann sichern, wenn beide sich nicht nur der modernsten, zweckmäßigsten Werkstatteinrichtung und der fortschrittlichsten Meßgeräte bedienen, sondern wenn sie

Ein Franzis Fachbuch

rationell arbeiten und alle im Fernseh-Service gesammelten Erfahrungen heranziehen.

Diese Aufgaben hilft das vorliegende Service-Handbuch meistern. Ein kurzes Durchblättern überzeugt davon, daß der Fernseh-Service hier sein ideales Lehrbuch erhalten hat. Durch mehrere sachkundige Mitarbeiter unterstützt hat der Autor ein Werk geschaffen, das umfassend und erschöpfend eine Darstellung der gesamten Service-Technik gibt, sowohl die großen Leitlinien vermittelnd als auch sich in kleine, scheinbar unwichtige, in Wirklichkeit sehr bedeutende Einzelheiten vertiefend. Allein die systematische Fehlerortungs-Tabelle (Seite 223 bis 259) ist das Geld des Buches wert.

Zu beziehen durch alle Buch- und viele Fachhandlungen. Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · POSTFACH

## Sind die Magnettonbänder den heutigen Anforderungen noch gewachsen?

FUNKSCHAU 1960, Heft 21, Seite 533

Obleich wir in der Leserbriefspalte der FUNKSCHAU 1961, Heft 6, ankündigten, vorerst keine weiteren Zuschriften zum Thema Magnetbänder und Vierspurgeräte zu veröffentlichen, bringen wir hier nochmals zwei Schreiben, die deswegen so bemerkenswert sind, weil sie von der Agfa und der BASF als Tonband-Hersteller, also von den „Betroffenen“, stammen. Der Leser wird unschwer erkennen, daß die Auffassungen beider Firmen sich in einigen Punkten unterscheiden. Die Agfa schreibt uns:

Wir möchten dazu zunächst sagen, daß uns die in dem Aufsatz geschilderten Mängel im allgemeinen nicht entgangen sind und daß wir sie, soweit es unsere Bänder betraf und es technisch möglich war, abgestellt haben. Ferner sei darauf hingewiesen, daß wir seit mehr als zwei Jahren für unsere Amateurband-Produktion ausschließlich Polyester-Material verwenden und damit eindeutig die besten Ergebnisse erzielen konnten. Ebenso haben wir seit vielen Jahren die Schaltkontakte am Anfang und Ende unserer Bänder aufgespritzt und damit Klebestellen erspart.

Es ist uns bekannt, daß sich unsachgemäße Klebestellen bei Tonbandaufnahmen sehr störend bemerkbar machen können, insbesondere bei kleinen Bandgeschwindigkeiten. Die Klebestellen, die bereits bei der Auslieferung im Band vorhanden sind, sind jedoch sehr sorgfältig hergestellt und der Anteil solcher mit Klebestellen versehenen Bänder macht nur einen ganz kleinen Prozentsatz der gesamten ausgelieferten Menge aus. Wir sind auch weiterhin bemüht, diesen Anteil soweit wie möglich zu verringern.

Agfa-Aktiengesellschaft, Leverkusen

### Die Ausführungen der BASF lauten:

Der Aufsatz enthält ohne Zweifel eine Reihe zutreffender Beobachtungen aus der Praxis der Magnettonaufzeichnung, doch finden wir die Darstellung und die Folgerungen, die daraus gezogen werden, etwas einseitig und zum Teil nicht ganz korrekt.

Zunächst fällt auf, daß im Aufsatz einerseits von den heutigen Anforderungen (d. h. von den Anforderungen der heutigen Geräte an das Bandmaterial) gesprochen wird, während andererseits ohne jede Einschränkung von Magnettonbändern ganz allgemein die Rede ist. Es ist aber bekannt, daß, bedingt durch die kleineren Bandgeschwindigkeiten, die engere Aufzeichnungsspalte und die geringeren Spurbreiten die Anforderungen an die Bänder laufend gesteigert wurden. Die Bänder wurden deshalb stetig weiter verbessert, um mit dem raschen Fortschritt auf dem Gerätegebiet schrittzuhalten. Daher darf nicht überraschen, daß ein Band, das vor mehreren Jahren gefertigt wurde, heute auf einem modernen Gerät nicht in allen Punkten die gleichen günstigen Ergebnisse zeigt wie ein Band aus der augenblicklichen Produktion.

Es ist immer unser Bestreben, dem Benutzer ein Band zu liefern das allen Anforderungen gerecht wird. So wurde bei unserem Doppelspielband LGS 26 bereits vor dem Erscheinen der Vierspurgeräte eine wirksame Oberflächenvergütung eingeführt, die äußerlich durch den spiegelnden Glanz der Schichtseite zu erkennen ist. Als die ersten Vierspurgeräte auf den Markt kamen, zeigte es sich, daß mit dem Bandtyp LGS 26 auf diesen Geräten die besten Ergebnisse erzielt werden konnten. Daraufhin wurde die Oberflächenvergütung auch bei den anderen Bandtypen eingeführt, so daß heute in den Typen LGS 35, LGS 26 und PES 26 ein Bandmaterial zur Verfügung steht, das eine drop-out-freie Wiedergabe auf Vierspurgeräten ermöglicht.

Wir stimmen mit Herrn Kröner damit überein, daß ein Standardband für diesen Anwendungszweck zu dick ist und haben unser LGS 52 auch nie für die Verwendung auf modernen Vierspurgeräten empfohlen. Dieser Bandtyp hat aber für sehr viele Anwendungszwecke auch heute noch seine Berechtigung und wird jetzt ebenfalls mit vergüteter Schichtoberfläche geliefert. Über die zweckmäßige Verwendung der verschiedenen Bandtypen werden die Benutzer durch unsere „Mitteilungen für alle Tonbandfreunde“ laufend unterrichtet.

In den Ausführungen über die mechanischen und thermischen Eigenschaften der Trägerfolie wurde in dem genannten Aufsatz als einziges Beispiel eines geeigneten Materials das Polyester angeführt. Dadurch wird der Eindruck erweckt, als ob die Polyesterfolie besser sei als alle anderen. Dies kann nicht unwidersprochen bleiben. Auch wir führen in unserem Lieferprogramm Polyesterbänder, denn es gibt Anwendungsgebiete, bei denen bestimmte Polyesterbänder vorzuziehen sind. Auf der anderen Seite ist zu erwähnen, daß nicht jede Polyesterfolie den an einen Tonträger zu stellenden Ansprüchen genügt.

Unsere Tonbänder vom Typ LGS 35 und LGS 26, die bekanntlich eine Luvitherm-Folie als Trägermaterial haben, besitzen thermische und auch mechanische Festigkeitseigenschaften, die auf den modernen Heimtongeräten nicht voll in Anspruch genommen werden. Gerade bei Vierspurgeräten haben sich nach unserer Kenntnis Luvitherm-Bänder in mancher Hinsicht als zweckmäßiger erwiesen. Sie sind bei gleicher Dicke schmiegsamer als Polyesterbänder und gewährleisten daher einen besseren Band-Kopf-Kontakt. Sie sind weniger empfindlich gegen Prägungen und sind weicher, so daß sie sich leichter und sauberer schneiden lassen.

Natürlich kann eine Klebestelle zu Störungen führen, und wir sind daher auch bemüht, die Anzahl der Klebestellen in unseren Bändern so gering wie nur irgend möglich zu halten. Aus fabrikationstechnischen Gründen lassen sie sich jedoch leider nicht ganz vermeiden, da wir jede Fehlstelle im Band, die eine größere Störung als eine gut ausgeführte Klebestelle verursachen könnte, grundsätzlich heraus schneiden. Im übrigen wird auf eine exakte und saubere Ausführung der Klebestellen bei uns ganz besonders geachtet. Da Luvitherm-Bänder naß geklebt werden können, entfallen hier auch die mit Recht beanstandeten Schwierigkeiten, die bei der Verwendung von Trockenklebeband durch die Verschmutzung mit Klebemasse ausgelöst werden.

Dies gilt natürlich auch für das Einkleben der Schaltfolie. Die Möglichkeit, den Schaltkontakt direkt auf das Band aufzuspritzen, wurde bei uns auch schon untersucht. Wir mußten dabei feststellen, daß es Tonbandgeräte gibt, die den Schaltstreifen elektrisch sehr stark beanspruchen. Ein aufgespritzter Schaltstreifen wäre bei diesen Geräten nach einigen Abschaltungen unbrauchbar. Da unsere Bänder aber auf allen Geräten einwandfrei arbeiten müssen, sehen wir keine Möglichkeit, von der Verwendung eines gesondert hergestellten Schaltstreifens, der leider eingeklebt werden muß, abzugehen. Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG, Ludwigshafen/Rhein

## Entspricht die traditionelle Berufsausbildung noch dem heutigen Stand der Technik?

In den zurückliegenden zwölf Jahren bereicherte die Industrie den Markt mit vielen Neuheiten – nennen wir den UKW-Rundfunk und das Fernsehen zuerst, dazu Langspielplatten mit Mikrorillen und daher neuen Tonabnehmern, das Tonbandgerät und vieles andere. Der Kofferempfänger der Vorkriegszeit wandelte sich zum Taschensuper, der Transistor dringt vor und die Zahl neuer Geräte wird immer größer. Selbst der Fachkaufmann hat bereits Schwierigkeiten, sich laufend zu informieren und die Übersicht über das Lieferprogramm der Industrie zu behalten, um seine Kunden fachgerecht beraten zu können. Weit schwerer fällt es dem Techniker, denn er muß der ungemein kompliziert gewordenen Technik folgen und die kompliziert gewordenen Geräte betreuen.

Noch vor einem Jahrzehnt war es nicht so schwer, sich die damals für einen Rundfunkmechaniker nötigen Kenntnisse in einer dreijährigen Lehrzeit anzueignen. Jetzt aber übersteigt es durchaus die Leistungsfähigkeit eines normal begabten Menschen, auf dem gesamten Gebiet der Rundfunk-, Fernseh- und Ela-Technik sowohl praktisch als auch theoretisch perfekt zu sein... und zu bleiben! Wie groß mag erst die Überforderung der Techniker werden, wenn sie sich in den kommenden Jahren zusätzliches Wissen über die Transistoranwendung im Fernsehgerät, über die Farbfernsempfänger, über Fernseh-Aufzeichnungsanlagen für den Heimgebrauch, über Stereo-Rundfunk, Stereo-Fernsehton usw., usw. aneignen sollen. Es ist nicht verwunderlich, daß der durchaus interessierte Nachwuchs vor einer Berufsausbildung als Rundfunk-Fernseh-Reparateur wegen der Fülle des verlangten Wissens zurückschreckt, zur Industrie geht oder eine Praktikantenstellung annimmt. Gefördert wird der Zustand durch den Mangel an Meisterbetrieben, die allein Lehrlinge ausbilden dürfen.

Schaut man sich in den Werkstätten des Einzelhandels um, so findet man erschreckend wenig Personal mit einer Berufsausbildung nach dem traditionellen System. Die meisten Kräfte haben sich als Autodidakten oder in Kursen ihr Wissen erworben – manchmal sogar einigermaßen planlos. Über die Leistungen kann man daher geteilter Meinung sein, wenn es auch sicher ist, daß selbst diese unorthodoxen Methoden zu guten Kenntnissen führen können, vor allem dann, wenn sich der Betreffende auf ein bestimmtes Gebiet spezialisiert hat.

Im Interesse der Nachwuchsförderung ist dringend zu überlegen, ob die Berufsausbildung nach alter handwerklicher Tradition nicht stark reformbedürftig ist, zumal der Bedarf an Kräften fast proportional zu den von der Industrie gefertigten Geräten steigt. Schließlich verliert doch der Beruf des Rundfunkmechanikers, dessen Bezeichnung ja schon zum Rundfunk/Fernseh-Techniker gewandelt wurde, immer mehr seinen handwerklichen Charakter; er nähert sich der Ingenieurarbeit, so daß die Ausbildung ähnlich der auf einer höheren Fachschule (Ingenieurschule) ablaufen muß. Neben einer normalen praktischen Tätigkeit in einem Reparatur- oder Industriebetrieb, dessen Zuständigkeit nicht von einem Meistertitel abhängig sein sollte, vermittelt die Berufsfachschule in den ersten Semestern allgemeines Grundwissen. Dieses aber muß so umfassend sein, daß sich darauf für die letzten Semester eine Spezialisierung des Lehrstoffes in bestimmten Fachrichtungen aufbauen läßt. Die Abgangsprüfung sollte sich dann auf diese vom „Lehrling“ gewählte Fachrichtung beschränken – und die Berufsausbildung müßte mit der Ernennung z. B. zum Rundfunk- oder Fernseh-Techniker (oder Ela-Techniker) enden. Dem so ausgebildeten Spezialisten muß die Möglichkeit offenstehen, die Berufsfachschule erneut zu besuchen, um zusätzliche Prüfungen auf anderen Spezialgebieten anzustreben.

In der Industrie ist Spezialistentum seit langem selbstverständlich, und es hat sich bewährt. Früher oder später muß auch der Handel dieses System übernehmen. Das wäre in größeren Werkstätten kein Problem, wohl aber im kleineren Betrieb. Aber der kleinere Einzelhändler wird in Zukunft die Reparaturen ohnehin an Spezialwerkstätten vergeben müssen – eine Entwicklung, die die Industrie in ihrem eigenen Interesse fördern sollte.

Horst Neumann, Berlin-Friedenau

## Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Wie das Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen soeben bekanntgab, ist die Zahl der Fernsehteilnehmer im Juni dieses Jahres um 72 885 auf 5 268 137 gestiegen (siehe auch unsere Statistik in der Spalte „Kurz und Ultrakurz“, Seite 769). Dieser Zuwachs bedeutet gegenüber dem Juni 1960, der 43 235 Neuanmeldungen aufwies, eine Steigerung um 68,5 Prozent. Damit wurde in diesem Jahre zum zweiten Male ein höherer Zuwachs als im jeweiligen Vergleichsmonat des Vorjahres erreicht. Bekanntlich hatte bereits die Zunahme im Mai dieses Jahres mit 69 781 verkauften Geräten 4,7 Prozent höher gelegen als im Mai 1960. Beachtenswert ist auch die Tatsache, daß der Juni-Zuwachs über dem des Mai lag, eine Entwicklung, die vor drei Jahren zum letzten Male festgestellt werden konnte. Die Höhe der Anmeldungen im Juni 1961 konnte übrigens in keinem entsprechenden Monat des Vorjahres verzeichnet werden.

Die Aufschlüsselung der Fernsehteilnehmer-Anmeldungen im Mai und Juni läßt erkennen, daß der Beginn des zweiten Fernseh-Programms mit eine Ursache für die günstige Entwicklung bildet. Denn während sich die Zunahmen des Monats Mai 1961 vorwiegend auf das Sendegebiet des Hessischen Rundfunks beschränkten, in dem das Zweite Programm bereits ab 1. Mai ausgestrahlt wurde, verteilt sich der Zuwachs im Juni 1961 relativ gleichmäßig über das gesamte Bundesgebiet einschließlich West-Berlin, wo das Zweite Programm ab 1. Juni seine Sendungen begann.

Einen weiteren günstigen Einfluß auf die Marktlage hatte die Einschränkung der Produktion von Fernsehgeräten, die im Mai dieses Jahres mit 146 734 Stück um 20,6 Prozent niedriger als im Mai 1960 (184 752 Stück) war.

Groß- und Einzelhandel waren im Juli durchweg gut beschäftigt, wobei – der Jahreszeit entsprechend – weniger der Verkauf von Fernsehgeräten im Vordergrund stand als vielmehr die Kleinarbeit in Zusammenhang mit dem Zweiten Programm, wie Antennenbau und UHF-Umstellung. UHF-Konverter waren sehr gefragt und konnten nicht immer flott geliefert werden.

Soweit Fernsehempfänger verkauft wurden, konzentrierte sich das Interesse des Publikums auf die sogenannten alten 59-cm-Geräte, die als Tischmodelle durchweg für einen um 800 DM pendelnden Preis verkauft wurden. Schleuderangebote waren nirgends zu bemerken; offensichtlich erhoffen sich die Einzelhändler ein gutes Herbstgeschäft, so daß keine Veranlassung besteht, sich von den an sich hochmodernen „alten“ 59-cm-Geräten mit Verlust zu trennen.

Das Preisniveau steigt. Die am 1. Juli neu auf den Markt gekommenen Rundfunk-Tischgeräte – gleichgültig ob Durchläufer oder neue Typen – sind im Preis um durchschnittlich 10 % angehoben worden, in Einzelfällen um 15 bis 20 %. Fernsehgeräte machten mit, hier erfolgten im Juni/Juli gewisse Korrekturen nach oben um rund 50 DM. Diese Bewegung machte auch vor Tunern und Konvertern nicht halt. Die Industrie begründet ihr Vorgehen mit gestiegenen Lohn- und Materialaufwendungen.

### Von hier und dort

Wie jetzt bekannt wird, schied die Familie Graetz mit dem 15. Juli gänzlich aus der Graetz KG aus. Beteiligt sind nur noch zwei Gruppen: Westfälische Kupfer- und Messing-Werke AG mit einer Sperrminorität von 25,5 % und die Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) mit dem Rest des Kapitals. Die Firma Graetz hatte im Vorjahr rund 200 Millionen DM umgesetzt, was knapp 10 % der Gesamt-Netto-Produktion der deutschen Rundfunk/Fernsehgeräte-Industrie entsprach.

Eine englische Wirtschaftsgruppe hat die Aussichten verstärkter Elektronik-Exporte nach dem Bundesgebiet untersucht, nachdem der Anteil Großbritanniens auf diesem Gebiet am deutschen Markt zurückgeht. Aus dem Zahlenmaterial ist zu erkennen, daß das Bundesgebiet 1960 u. a. importiert hat:

Röhren, Fotozellen und Dioden: rund 77 Mill. DM, davon für 44 Millionen DM allein aus Holland; die USA lieferten für rund 20 Millionen DM und England für nur rund 5 Millionen DM.

Nf-Geräte, Tonband- und Diktiergeräte: rund 17 Millionen DM, davon für 11 Mill. DM aus den USA und für 1,4 Mill. DM aus England.

Sende- und Empfangsgeräte für Telegrafie, Rundfunk- und Fernsehen: rund 122 Mill. DM, davon aus den USA für rund 50 Mill. DM und für 11 Mill. DM aus Großbritannien.

Im September des Vorjahres befragte *infratest* in einem repräsentativen Querschnitt die Bundesbevölkerung: „Welche Marke hat ihr jetziges Fernsehgerät?“ Das Ergebnis: Philips und Grundig je 16 %; Nordmende 12 %, Graetz 9 %, Loewe-Opta 8 %; Saba 7 %, Telefunken, Siemens, Neckermann je 5 %, Blaupunkt 4 %, Schaub-Lorenz 3 %, sonstige 7 %, keine Angaben 3 %.

Philips gab den Geschäftsbericht für das I. Quartal 1961 bekannt. Hiernach stieg der Gesamtumsatz des Konzerns um 3 % auf 1069 Millionen Gulden. Das ist weniger als erwartet, da der Umsatz auf dem Fernsehgerätesektor in einigen Ländern hinter den Planungen zurückblieb. Der Konzern beschäftigte Ende März 214 000 Personen (+ 3000). Der Reingewinn verminderte sich im 1. Quartal 1961 gegenüber dem gleichen Vorjahreszeitraum um 10 Millionen auf 77 Millionen Gulden, während sich die Vorräte um 5 % auf 35 % des Jahresumsatzes vermehrten. Die flüssigen Mittel gingen um 59 Mill. Gulden auf 609 Mill. Gulden zurück.

**Grundig liefert Bauelemente:** Nachdem die Fürther Firma auf der Hannover-Messe 1961 zum ersten Male ein Sortiment eigener Bauelemente und Baugruppen gezeigt hatte, wird deren Vertrieb jetzt offiziell aufgenommen. Zu dem Angebot zählen Netztransformatoren mit Schnittbandkernen, mit Spezialblechen oder flosslosem Wickel, Subminiatur-Nf-Übertrager. Filter und Spulen bis zu den Abmessungen 6,6 × 8,5 × 12 mm Filterbecherlänge herab, viele Typen Lautsprecher, darunter ein Kleintyp mit 41 mm Durchmesser und ein spezieller Langform-Lautsprecher. Für Fernsehgeräte werden Kanalschalter, Bandfilter, Ablenkeinheiten und Spulensätze offeriert, schließlich auch gedruckte Schaltungen nach Kundenwünschen.

Das neue Vertriebsprogramm stützt sich auf die große Eigenfertigung von Grundig für seine Tonband-, Rundfunk- und Fernsehgeräte; u. a. werden arbeitstäglich 15 000 Lautsprecher gefertigt.

### Pauschalreisen zur Funkausstellung

Zweitägige Pauschalreisen zur Funkausstellung in Berlin werden vom Amtlichen Bayerischen Reisebüro veranstaltet. Reisettermine täglich vom 24. 8. bis 2. 9. Die Flugreise in der Touristenklasse ab München einschl. Übernachtung und Frühstück kostet 201,50 DM. Anmeldungen beim Amtl. Bayerischen Reisebüro, München, im Hauptbahnhof (Touristikabteilung). – Telefon: 55 84 01.

### Fernseh- und Musiktagung in Gravesano

Vom 6. bis 13. August findet im Experimentalstudio Gravesano/Tessin, das von Prof. Hermann Scherchen geleitet wird, unter dem Protektorat der Schweizerischen Radio- und Fernsehgesellschaft (SRG), der UNESCO und des Kantons Tessin eine Tagung mit Vorträgen über Fernseh- und Musikprobleme statt. Dr. Gerber/PTT ist Direktor der ersten Abteilung (Fernseh-Probleme vom 6. bis 8. August). Hier sprechen:

Dr. Sawazaki/Tokio: Video-Magnetband und Farbfernsehen

Ing. Kosche/Ost-Berlin: Reflex-Wand und Aufbauprojektion

Dr. Jensen/Hamburg: Eidophor-Großprojektion

Alfred Jetter/München: Electronic-Cam (vgl. FUNKSCHAU 1961, Heft 14, Das Neueste)

Generalsekretär Bornoff/Paris: Oper in Film und Fernsehen

Die beiden anderen Abteilungen befassen sich mit Heilkunde und Musik und mit Musik und Mathematik, u. a. sind hier ein Vortrag von Prof. Bürck/München über Schwingung, Resonanz, Eigenton sowie Referate von Ing. Guttman/Bell, New York, über Komposition aus Rechenmaschinen und von Dr. Hatay/Budapest über Geräuschtherapie und Wetterfähigkeit zu vermerken.

### Neue Sender, neue Frequenzen

**Deutsche Welle:** Der Arabische Dienst ist seit dem 18. Juni verlängert worden und wird zu folgenden Zeiten über folgende Frequenzen verbreitet:

12.40 bis 13.40 MEZ auf 21 650 kHz, 17 845 kHz und 15 405 kHz,  
19.15 bis 20.15 MEZ auf 11 905 kHz, 9 735 kHz.

## Persönliches

### Dr. Lee de Forest †

Am 1. Juli verstarb Dr. Lee de Forest im 88. Lebensjahr. Ihm hatte man in den USA schon frühzeitig den Ehrennamen „Vater der Elektronik“ zuerkannt, denn er gilt als der Erfinder der Dreielektrodenröhre (Audion), die er im Jahre 1906 etwa gleichzeitig mit R. v. Lieben aus der zwei Jahre vorher von Ambrose Fleming in England angegebenen Zweielektroden-Röhre entwickelte. 1907 übertrug er in New York zum ersten Male Grammophonmusik mit einem Lichtbogensender, und drei Jahre später errichtete er auf dem Dach der Metropolitan Opera in New York einen Rundfunksender für die Übertragung von Opernaufführungen; Abonnenten für diesen neuartigen Dienst fand er unter den reichen Leuten der 5th Avenue.

Später befaßte sich Lee de Forest auch mit dem Tonfilm und führte ihn 1923 erstmalig vor; er arbeitete auch am Diathermiegerät und an der Verbesserung der Schallplattentechnik. 1934 erhielt er ein Patent auf den „rotierenden Funkstrahl“, einem brauchbaren Vorläufer des Radargerätes.

Der am 26. August 1873 im amerikanischen Staate Iowa Geborene promovierte 1899 an der Yale-Universität mit einer Arbeit über die Resonanz hoher Hertz-Frequenzen in parallelen Leitungen. Er hat über zweihundert Patentanmeldungen in den USA und mehr als hundert im Ausland getätigt, ohne daß ihn Zeit seines Lebens die unglückliche Hand für geschäftliche Unternehmungen verließ. Um 1903 ging sein erstes Unternehmen in Liquidation, 1914 mußte er seine wichtigen Röhrenpatente aus Geldmangel an die ATT verkaufen und 1937 sogar Konkurs anmelden. Ungeachtet der vielen Schicksalsschläge hat Lee de Forest bis in die letzte Zeit in seinem Labor in Hollywood gearbeitet.

K. T.

# 100

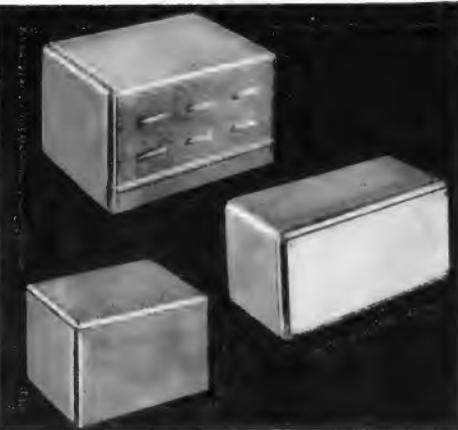
1861



1961

## Jahre

**PRESS-,  
ZIEH-,  
STANZ-  
UND  
SCHWEISS-  
WERK**



Kaltverformte Blechteile  
aus Eisen und NE-Metallen

Gehäuse für:   
 { Meßgeräte  
 { Steuergeräte  
 { Transformatoren  
 { Verstärker



**KRAUS, WALCHENBACH & PELTZER K.G.  
STOLBERG/RHLD.**

*400-jährige Familien-Tradition  
im Erhalt der Stolberger Industrie*

## Wirtschaftlich löten mit

# ERSAUR

**Dauerlötspitzen**  
elisenüberzogen

abnutzungsfest  
keine Nacharbeit  
Kosten sparend  
immer verzinkt



**Flowsolder-Verfahren  
für gedruckte Schaltungen**

**„DIE RATIONELLE ZINNWELLE“**  
hohe Lötsicherheit – einfache Transporteinrichtung  
immer sauberes Zinn – einfacher Typenwechsel

Seit 40 Jahren: Wenn löten – dann **ERSA**



**ERNST SACHS**

Erste Spezialfabrik elektrischer LötKolben und Lötböden K.G.  
Berlin-Lichterfelde und Wertheim am Main

Verlangen Sie die Listen 172–174 D1

DTLICK



# KONDENSATOREN

für Fernmelde-  
und Elektrotechnik



**WEGO-WERKE · FREIBURG I. BR.**

RINKLIN U WINTERHALTER · WENZINGERSTRASSE 32-34  
FERNRUUF 31581 u. 31582 · TELEX 0772816

## RÖHREN - Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile					
DY 86	2.80	EY 86	3.75	PL 83	2.45
ECH 42	2.95	PC 86	4.70	PY 81	2.75
ECH 81	2.45	PCL 81	3.30	PY 82	2.80
EF 86	2.90	PL 36	5.—	PY 83	2.85
EL 34	6.90	PL 81	3.50	PY 88	3.95

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme an Wiederverkäufer  
**Heinze Großhandlung, Coburg, Fach 507**

**QUARZE**  
aus der Neuherstellung  
und aus US-Beständen  
in größter Auswahl.  
Prospekte frei.  
**Quarze vom Fachmann -  
Garantie für jedes Stück!**  
**WUTKE - QUARZE**  
Frankfurt/M 10  
Hainerweg 271 b  
Telefon 62268

● Meßgeräte ●  
Instandsetzung sorgfältig  
und preisgünstig  
● Elektron. Geräte ●  
Bau und Entwicklung  
**M. HARTMUTH ING.**  
Elektronik  
Hamburg 36  
Rademachergr. 19

## METALLGEHÄUSE



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



**REKORDLOCHER**  
In 1½ Min. werden mit dem REKORD-  
LOCHER einwandfreie Löcher in Metall  
und alle Materialien gestanzt. Leichte  
Handhabung - nur mit gewöhnlichem  
Schraubenschlüssel. Standardgrößen  
von 10-61 mm Ø, DM 9.10 bis DM 49.—.  
**W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19**  
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029



1901-1961



60 Jahre Erfahrung

im Dienst der tragbaren Elektrizität. Diese Erfahrung garantiert die unbedingte Funktionssicherheit und die hervorragende Verarbeitung aller DAIMON-Erzeugnisse. Das DAIMON-Sortiment ist vielgestaltig, und jeder Artikel bietet die Gewähr für schnellen Umsatz. DAIMON besitzt das Vertrauen der Kunden und rechtfertigt es immer wieder: Neue Typen werden nach den Wünschen der Verbraucher entwickelt – zweckbestimmt und zeitgerecht in Form und Material.

Umfassende Erfahrung, vielseitige Forschung und zügige Entwicklungsarbeit machen heute wie vor sechs Jahrzehnten DAIMON zu der großen Marke, die sich mit Erfolg verkaufen läßt.



die helle Freude!

DAIMON GmbH, Rodenkirchen/Rh., Postf. 89



**ERIE**



**Keramik-Kondensatoren**  
mit hoher  
**Dielektrizitätskonstante**

ERIE-Kondensatoren vereinigen hohe Kapazitätswerte mit hoher Elektrizitätskonstante und sehr kleinen Abmessungen. Sie eignen sich z. B. besonders gut zur Entkopplung in Geräten und Anlagen, bei denen es auf kleinste Abmessungen ankommt.

Temperaturbereich: - 40 ... + 85° C

Leistungsfaktor: 2,5%

Isolationswiderstand: 7500 MΩ bei Spitzenprüfspannung

Kapazitätsbereiche in nF	Betriebsspannung = V	Veff	Spitzenprüfspannung V	Form (siehe Abbildung oben)	Maße mm
12 ... 20	400	250	1150	○	18 x 4
20	200	125	600	○	13,5 x 3
20 und 30	500	350	1500	□	21,5 x 21 x 5
30, 40 und 50	200	125	600	□	14,5 x 19 x 2,5
100	200	125	600	□	14,5 x 19 x 4

Auf Anforderung übersenden wir gern Muster und Datenblätter.

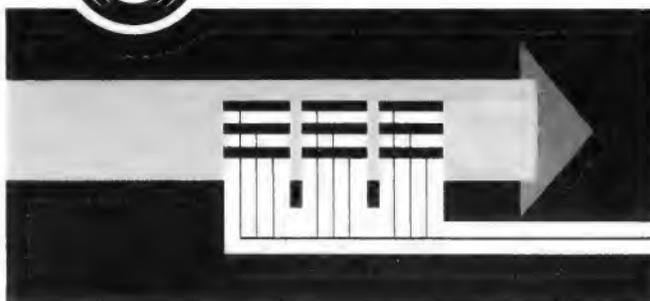
Deutsche ERIE-Vertretung

**Neumüller & Co., GmbH · München 2**

Pacellistraße 7 · Telefon 57 0558



... SELBSTREINIGEND



... der wachsenden natürlichen Korrosion entgegenwirkend – ist das Bestreben bei der Ausbildung von elektrischen Kontakten, die ihre Aufgabe lange und gleichbleibend sicher erfüllen sollen.

Nicht zufällig besitzt eine Bürste eine Vielzahl von Borsten, die in der Betätigungsrichtung voneinander unabhängig, hintereinander wirken.

So wird auch bei jeder Betätigung die Kontaktstelle gereinigt.



**TUCHEL-KONTAKT GMBH**  
Heilbronn/Neckar · Postfach 920 · Tel. \* 6001

Bitte besuchen Sie uns auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonausstellung 1961 in Berlin auf unserem Stand Nr. 721 in Halle 7

MERULA jetzt noch besser



Das vollständige Programm mit keramischen Wandlerelementen. Temperatur- und feuchtigkeitsunabhängig. Bitte lassen Sie sich den kompletten neuen Katalog geben.



**F+H SCHUMANN GMBH**

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

**WITTE & CO.**  
**OSEN-U. METALLWARENFABRIK**  
**WUPPERTAL - UNTERBARMEN**  
 GEGR. 1868

**U. J. FISZMAN - IMPORT - EXPORT**  
**FRANKFURT/MAIN, MENDELSSOHNSTR. 85**

Wir liefern 2-TR.-Gerät „CAPRI“ 4 Farben sortiert, mit Tasche, Antenne, Ohrhörer zum Preis von 1 - 9 Stück 26.-, 10 - 99 Stück 25.-, ab 100 Stück 23.-, verzollt und versteuert, sofort ab unserem Lager, Frankfurt/M.

**ERSTKLASSIGE QUALITÄTS-PRISMENGLÄSER**  
 Blaubelag - Mitteltrieb - 2 Jahre GARANTIE!  
 8 x 30 **76.-** 10 x 35 **89.50**  
 7 x 50 **109.50** 12 x 42 **126.50**

25 x 50 Monocular Prismenfernrohr **119.50**  
 Für große Entfernungen; Gebirgsjagd - See - usw.  
 38 x 40 SPEKTIV mit Stativ **59.50**  
 30 x 60 PRISMENFERNRÖHR **98.-**  
 Dreibeinestativ **10.50** Plastiktasche **6.50**

Liefer. p. Nachn., Teilz. Anz. 20% - 12 Monate.  
 Verlangen Sie OPTIK-ABC m. welt. Angeboten.  
**TEKA AMBERG/Opf., Abt. 15**

Fordern Sie unsere neuen **Sonderlisten**  
 an über **Röhren Transistoren Meßgeräte Schwingquarze**  
**Radio FERN ELEKTRONIK**  
 u. u. w.  
**ESSEN, Kottwitzer Str. 5d**

**BASTLER**  
 Schwingkondensatoren  
 Transducer AN/APN/Proops  
 Bros. für Wobblergenerator  
 Funkschau/5225 lieferbar  
 durch Generalvertrieb  
**Ing. J. Müller**  
 Inh. Math. Müller  
 Wiesbaden - Zietenring 13  
 Ruf 414 02

## Kontaktreiniger „CR 10“

in der Sprühdose  
 mit 10 cm langer Sprühkanüle  
 reinigt mühelos und  
 zuverlässig alle Schaltkontakte

**A. Reichart, Gersthofen bei Augsburg**  
 Kapellenstraße 53 Chem. Produktion

## Neues Rundfunk-Transformatoren-Programm

Fordern Sie unseren Sonderprospekt für Rundfunk- und Fernsehtechnik.

Inhalt: **Rundfunk-Transformatoren**  
**Heiz-Transformatoren**  
**Netzdrasseln**  
**Vorschalt-Transformatoren**  
**Regel- und Regeltrenn-Transformatoren**  
**Einphasen-Trenn-Transformatoren**  
**Einphasen-Transformatoren z. Erzeugung von Kleinspannung**  
 - ab Lager lieferbar -

Groß- u. Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte

**K. F. SCHWARZ Transformatorfabrik**  
 Ludwigshafen / Rhein, Bruchwiesenstraße 25  
 Telefon 67573/67446

**ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15**

**ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15**

Elektrolyt- und statische Kondensatoren  
 auch Sonderanfertigungen

## KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schutzkontakt-Ausführung

Diese Transformatoren schalten beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Type	Leista. VA	Regelbereich PrimärV	Regelbereich Secundär V	Preis DM
RS 2	250	175 - 240	220	80.-
RS 2a	250	75 - 140	umschaltbar	88.-
		175 - 240 f	220	80.-
RS 2b	250	195 - 260	220	88.-
RS 2c	250	95 - 160	umschaltbar	88.-
		195 - 260 f	220	88.-
RS 3	350	175 - 240	220	95.-
RS 3a	350	75 - 140	umschaltbar	88.-
		175 - 240 f	220	95.-
RS 3b	350	195 - 260	220	88.-
RS 3c	350	95 - 160	umschaltbar	95.-
		195 - 260 f	220	95.-

**Moderne Schwingquarze**

auch  
 Spezialanfertigung  
 Katalog und Preisliste  
 anfordern

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

## US-RÖHREN-SURPLUS - Material

Einige Auszüge: LA 3 - 90, 2 C 30 10.-, 2 C 30 A/B 20.-, 3 CX 100 A 5 20.-, 4 X 150 A 20.-, 2 K 41 100.-, 2 K 45 40.-, 3 C 24 4.-, 829 B 20.-, 832 A 18.- u. a. m. BC-Geräte: BC 1000 FU Sprechgerät UKW kompl. o. B. 200.-, US-Navy-Sender/Empf., 10-20 m, mit Netzteil, 220 V 250.-, DWM-UK-Empf. und Sender ohne Netzteil 200.-, US-Autosender, 10-m-Band, Type PTS 22 X mit eingeb. Umformer, 8 V, mit Handbuch 200.-, RADIONE R 3 Q MW, LW, 8-110-220 V 100.-, Echophone, 115 V 60.-, US-Minensuchergerät Chassa. mit Teller, o. B. u. H. 100.-, US-Anodenbatterien, 22,5 V 2.50, 300-V-Kleinstauf. 3.50, 103,5 V für BC 611 8.50, Heizbatt. 1,5 V 1.-, 4,5 V 1.-, 8 V 2.50, US-Coaxkabel, Meter - 50, US-Rechenmaschine, 115 V und Handbetrieb 150.-, BC-624-Chassis O. R. 50.-, u. a. m. Verlangen Sie neue Röhren- und Materialliste. Lieferung per Nachnahme.

**Wilh. J. Thels**  
 Elektronenröhrengroßhandel - Amateurrversand  
 Wiesbaden - Thomaestr. 1, Tel. 250 10 - Geisbergstr. 16, Tel. 205 80

## INDUSTRIE-FERNSEH-CHASSIS

Mad. 1960 in gedru. Schaltg., kompl. best. u. abgeg. m. FTZ-Prüf-Nr., Ablenkeinh. geeign. f. AW 43-88 od. Kurzrohr 43-89. Gr.: 45x38x18 cm **275.-**  
**KOFFERGEHÄUSE**, Rahmen, Schutzscheibe, Lautsprecher, Rückwand (47 x 37 x 30 cm) **39.50**  
**INDUSTRIE-CHASSIS 1960/01** f. 43 od. 53 cm. Gedruckte Schaltung m. Telef. od. Valvo-Orig.-Rö., abgeg. f. UHF vorher. 42 x 54 x 15 cm **294.50**  
**TISCHGEHÄUSE**, 53, außen 59x47x43,5 cm **19.50**  
**STANDGEHÄUSE**, 53, außen 60x98,5x52 cm **49.50**  
**HIERZU EINBAU-ZUBEHÖR** für 53-cm-Bi.-Rö. mit Lautsprech. u. Kontrastscheibe f. Tischgerät **26.50**  
 desgl., mit Schallwand für Standgerät **36.50**  
**KOMPLETTER BAUSATZ** mit Tischgehäuse und Bi.-Rö., AW 53-88 m. kl. Kratzern **398.-**  
 desgl., mit Standgehäuse, wie oben **439.-**  
**KOMPLETTER BAUSATZ** mit Tischgeh. u. Bi.-Rö., AW 59-80, fabrikneu **489.-**  
 desgl., mit Standgehäuse **529.-**  
**FABRIKNEUE Bi.-Rö., 6 Mte. GARANTIE!**  
 AW 43-20 **139.75** MW 43-64 **138.75**  
 AW 53-88 **139.75** MW 43-69 **119.50**  
 AW 53-90 **176.25** MW 53-80 **172.50**

**Bildröhren m. kl. Kratzern**  
 43 cm, 110°, AW 43-88 **89.-**  
 59 cm, 110°, AW 59-90 **118.-**  
 53 cm, 110°, AW 53-88 **95.-**

## UHF-TUNER TU 1 FÜR DAS 2. UND ALLE WEITEREN PROGRAMME

mit der neuen Spannungströhre PC 88 und PC 88, passend für jedes FS-Gerät **69.50**  
 desgl., TU 2 mit Kanal-Anz.-Knopf, Schiebeteaste, Leitg.-Buchs., Stecker, Kond. u. Widerst. **75.50**  
 UHF-KNOFF mit Skala **4.95**

**UHF-CONVERTER** z. Empf. d. 2. u. 3. Programms. Für jedes FS-Gerät **148.-**  
 Weitere UHF-TUNER und CONVERTER aller Fabr. sowie UHF-Antennen und Zubehör auf Anfrage.

**UNIV.-NETZTRAFO**, 110/220 V, 2 x 240 V, o. 2 x 260 V, o. 2 x 280 V umschaltbar, 85 mA/4 V, 1,1 A/6,3 V, 0,9 A/6,3 V, 3,8 A/Kern M 85 **13.50**  
 desgl., 110/220 V, 2 x 250, 2 x 280, 2 x 310 V, 140 mA, 4 V, 2,2 A, 6,3 V, 0,9 A, 6,3 A, 4,5 A **14.50**  
**NETZTRAFO**, 1x24 V, 50 mA, 6,3 V, 2 A, M 65 **7.50**  
 desgl., jedoch 100 mA, Kern M 85 **10.50**

**AUFBAU-MESSINSTRUMENTE**, 0-250 V = u. u. Bodenpl. 80 mm Ø, Geh. 50 mm Ø, Höhe 25 mm **8.75**  
**BESPANNSTOFF** moderne Muster, 130 cm breit per Meter **10.50**

**TEKA AMBERG/OPF., Abt. 15**

## PHILIPS STEREO GROSS-SUPER CAPELLA-CHASSIS

2-Kanal-Stereo-Verst., 11 Rö., 2 Germ.-Dioden, 1 Selengleichr., 20 Kra. (U-K-M-L), 4 Lautspr., eingeb. Ferritant., umschaltbar (87 x 38,5 x 25,5 cm) **358.-**

**TONBANDKOFFER SMARAGD**, 5 Druckt., Doppelspur, Bandgeschw. 19 cm/sek, Freq.-Bereich 40-12 000 Hz nur **198.-**

**KRISTALL-REPORTER KLEIN MIKR. TM 28 9.75**  
 dito TM 135 DYNAMIK-MIKROFON mit abnehmb. Fuß, auch als Umhängemikrof. z. verw. hochwertig f. Ela u. Tonbandaufn. m. Kabel **57.-**

**TELEFUNKEN-Zweikanal-Stereo-Verstärker**. Zur Ergänzung von Rundf.-Empf. und Musiktruhen aller Fabrikkate und Jahrgänge in Verbindung mit einem Stereo-Abspielgerät und 2 Außenlautsprecher zu einer Vollstereo-Anlage. Leichte Bedienung über 4 Drucktasten, Flachbauform, 2 x 2-W-Endstufe, 2 x ECL 82, 1 Tgl., fr. Lpr. 135.- nur **59.-**

2 dazu passende perm.-dyn. Gehäuselautsprecher, Breitbandsystem 4 W **Stck. nur 24.75**

**KOMPL. SATZ TONLEITUNGEN** z. Anschl. a. d. Tonbandabnehmerbuchsen u. z. Mitverw. d. beid. Außenlautsprecher bei Rundf.-Wiedergabe **4.90**

Versand per Nachnahme zuzüglich Versandkosten. Teilzahlung bis zu 12 Mte. Fordern Sie Liste T 27.



## KONTAKT 60

das zuverlässige Kontakt-  
reinigungs- und Pflege-  
mittel in der praktischen  
Spraydose.

JETZT MIT SPRÜHRÖHRCHEN

## KONTAKT 61

ein universelles Reinigungs- und Korrosionsschutzmittel für neue Kontakte sowie elektromechanische Triebwerkteile. Ebenfalls in Sprühdose.

## KONTAKT-CHEMIE-RASTATT

Postfach 52

## Potentiometer Einstellregler Kleindrehkondensatoren Trimmer

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

## RTM-REGELTRANSFORMATOREN

stufenlos regelbar von 0-240 V

Type	Belastg.	Einbaumaße	Preis DM
RE-1	1,4 A	150 Ø x 65	89.-
RE-2	4,0 A	150 Ø x 100	116.-
RE-3	8,0 A	170 Ø x 130	189.-
RE-4	12,0 A	180 Ø x 160	231.-

Weitere Typen und Prospekt auf Anfrage

**ING. H. RIEDHAMMER**

(13b) Baldham b. München Telefon 081 06-8307

## Reparaturkarten T. Z.-Verträge

Reparaturbücher  
Außendienstbücher  
Nachweisblocks

Gerätekarten  
Karteikarten  
Kassenblocks  
sämtliche  
Geschäftsdrucksachen  
Bitte Preise anfordern

„Drüvela“ BRWZ Gelsenkirchen

## Transistor-Fahrzeugverstärker



## AKUSTIKA

15 bis 30 Watt  
6 V, 15 W brutto 369.-  
12 V, 15 W brutto 340.-  
12 V, 30 W brutto 445.-  
24 V, 25 W brutto 425.-

Lieferung an Groß- und Einzelhandel  
Bitte Prospekte anfordern!

Herbert Dittmers, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

## FEMEG

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



**Universal-Empfänger**, Fabrikat  
RCA, Bereich: 195 kHz bis  
9,5 MHz, mit Röhren u. Umformer.  
Preis per Stück DM 183.-



**Sonderposten**  
40-Watt-Sender BC-458  
Bereich 5,3-7 MHz ohne  
Röhren und Kontrollquarz,  
Gehäuse leicht beschädigt.  
Preis per Stück

nur DM 26.-



**Sonderposten** Morseübungs-  
geräte Type TG-5 in Metall-  
gehäuse, Größe: ca. 170x110  
x 100 mm, mit eingebauter  
Morsefaste, Überlagerungs-  
summer, Tastrelais einstellbar,  
Alarmlingel, Kopfhörer-  
anschluss. Anschlußmöglich-  
keit zum Zusammenhalten  
von zwei Geräten über Fernleitung.  
Einmaliger Sonderpreis, ohne Batterie nur DM 19.50  
Betriebsspannungen: 1 x 3 Volt (2 Monozellen)  
1 x 9 bis 22,5 Volt

**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 7.60



**US-Zerhackersatz**, 6 V, 300 V, 90 mA, ent-  
stört, fabrikneu, originalverpackt, kom-  
plett mit Kalt-Katoden-Röhren, Vibrator,  
Kabelsatz, Schaltungsunterlagen.  
Sonderpreis DM 54.80  
Gewicht 3,2 kg, Größe 100 x 145 x 130 mm.

**Sonderposten fabrikneues Material**  
**US-Kunststoff (Polyäthyl) Folien-Planen**  
10 x 3,6 m — 36 qm, vielseitig verwendbar zum Ab-  
decken von Geräten, Maschinen, Autos usw.  
per Stück DM 16.85



**Sonderposten:** US-Feld-Klappspaten, guter Zustand  
per Stück nur DM 5.80

Fordern Sie Speziallisten an!

**FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16**  
Postcheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35

## Reparaturen

in 3 Tagen  
gut und billig

**LAUTSPRECHER**

A. Wesp  
SENDEN/Jlir

## Gleichrichter- Elemente

auch f. 30 V Sperrapp.  
und Trafos liefert

**H. Kunz KG**

Gleichrichterbau  
Berlin-Charlottenburg 4  
Giesebrechtstraße 10  
Telefon 32 21 69

## Amateurfunklizenz - leicht gemacht!

Gründliche theoretische und praktische Ausbildung durch  
unsere - von maßgeblichen Fachleuten anerkannten und  
empfohlenen Fernlehrgang. Der Lehrgang wird von bewährten  
Fachkräften geleitet. Erst interessant geschrieben und für jeden  
verständlich. Im praktischen Teil: Selbstbau von Amateur-  
funkgeräten. Kostenlose Broschüre durch

**B. Klefer-Institut, Abt. FS, Bremen 17, Postfach 7026**

## FUNKE-Oszillograf

für den Fernservice.  
Sehr vielseitig ver-  
wendbar in der HF, NF-  
und Elektronik-Technik.  
Röhrenvoltmeter mit  
Tastkopf, Röhrenmeß-  
geräte, Bildröhrenmeß-  
geräte, Picomat  
(pF-Messung) usw.  
Prospekte anfordern.

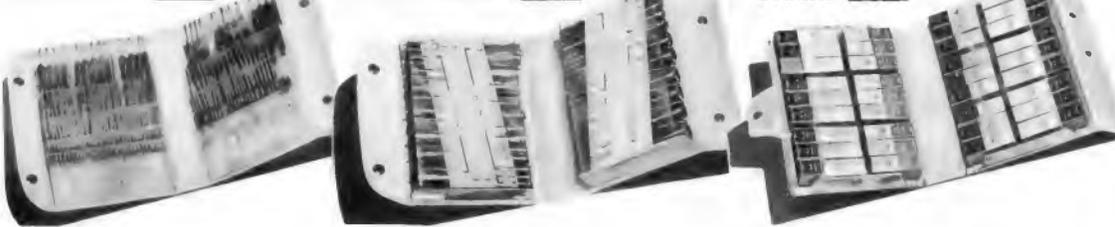


**MAX FUNKE K. G. Adenau/Eifel**  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

WIDERSTÄNDE - **SEXTON**

KONDENSATOREN - **SEXTON**

RÖHREN - **SEXTON**



**DAS LAGER  
IN DER TASCHEN  
ERWIN HENINGER**

München · Landsberger Straße 87  
Düsseldorf · Kölner Straße 322



**Zimmerantennen  
Fernseh-  
und UKW-  
Empfang**

verstellbar



**ANTENNENFABRIK**  
Tennenbronn/Schwarzwald



Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort  
und preiswert ab Lager

Lieferung nur an  
Wiederverkäufer!

Preiskatalog 1961/62  
wird kostenlos  
zugesandt!

**TONBÄNDER BASF:** PES 26 15/480 DM 17.-, PES 26 11/240 DM 9.50  
**MENGENRABATT:** Ab 10 Stück 10%

**HAMBURG - GR. FLOTTBEK**

Grottenstr. 24 · Ruf: 8271 37 · Telegramm-Adr.: Exprebröhre Hamburg

**ELEKTRONIK  
Kleinteile**



liefert preisgünstig  
(verlangt Prospekt)

**Jaeger & Co. AG**  
Bern (Schweiz)

Suche  
**Vertreter**

der den Elektro- und  
Radiohandel regelmä-  
ßig besucht. Biete lukra-  
tiven, besonders erfolg-  
reichen und leicht ver-  
käuflichen Kleinartikel  
zur Mitnahme auf gel-  
ne Rechnung.  
Zuschriften unter  
Nr. 8573 T erbeten

**KAUFMANN** (branchenkundig)

sucht Rundfunk- u. Fernsehgeschäft zu kaufen,  
sofern technisches Personal mit übernommen  
werden kann oder Geschäftsbeteiligung (mit  
Wohnung bevorzugt). 100.000.- bis 1.500.000.- DM  
stehen zur Verfügung.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8565 G

Gutgehendes

**Rundfunk-Fernseh-  
und Elektrofachgeschäft**

(Industrieort Nähe Braunschweig)

an schnellentschlüssenen Käufer abzugeben.  
Günstig für Elektromeister, da kein Fachmann am  
Ort. Jahresumsatz DM 110.000.-. Bedingung: Über-  
nahme des Warenlagers. Angebote unter Nr. 8576 Z

**Übernehme**

Montage-, Schalt- und Abgleicharbeiten an elek-  
tronischen oder elektrischen Geräten. Arbeits-  
kräfte vorhanden. Raum Lippstadt/Westfalen.  
Evtl. Kundendienst. Angebote unter Nr. 8563 E

**Rundfunkmechaniker**

34 Jahre, zur Zeit in der Industrie tätig, an selbst-  
ständiges Arbeiten gewöhnt, sucht Bezirk im Raum  
Detmold zur Planung und Überwachung elektro-  
nischer, elektroakustischer oder medizinischer An-  
lagen. Büroräume und Auto sind vorhanden.

Angebote erbeten unter Nr. 8562 D

## Das Geschäft liegt im Miteinander

Der Handel geht heute neue Wege. Das ist eine Tatsache für Alte und Junge in Handwerk und Handel. Es gilt, daß jeder seine Chance erkennt und geschäftliches Gespür entwickelt.

Wir haben unsere Chance erkannt. Wir sind ein neues Großversandhaus, führen ausschließlich anerkannte Marken und bieten Ihnen unsere Partnerschaft in Form einer Interessengemeinschaft an.

**Für alle Markenfabrikate, für die Sie als Kundendienst anerkannt und autorisiert sind, bietet sich die Chance einer Zusammenarbeit auf fester Vertragsbasis, die Ihnen sehr viele zusätzliche Kontakte mit neuen Kunden vermittelt und damit zusätzliche Geschäfte ermöglicht.**

Wenn auch Sie Ihre Chance klar sehen, schreiben Sie uns bitte umgehend unter Angabe, ob ein Meisterbrief vorhanden ist, wie lange Ihr Betrieb besteht, wieviel Gesellen Sie auf dem Rundfunk- und Fernsehsektor beschäftigen, ob ein Fahrzeug und andererseits auch eine vollständig eingerichtete Fernsehwerkstatt vorhanden sind.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8564 F an den Franzis-Verlag.



SUCHT

## Rundfunk-Techniker Fernseh-Techniker

FÜR DAS PRÜFFELD

Suchen Sie eine hochbezahlte Position mit besten Aufstiegs-Chancen bei ausgezeichnetem Betriebsklima, dann richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lohn- bzw. Gehaltsansprüchen und Angaben Ihres Wohnraumbedarfes nach heute an unser Personalbüro. 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

# PHILIPS

sucht für die Apparatefabrik Krefeld

## Konstrukteure

## Detailkonstrukteure

für Aufgaben im Apparatebau.

Wir bieten die Vorzüge eines modernen Betriebes und sind bei der Wohnraumbeschaffung gern behilflich.

Schriftl. Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angabe der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins erbeten an die



## DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Apparatefabrik-Krefeld, Fernsehgerätefertigung

KREFELD - LINN - Personalabteilung



## Messerschmitt AG Augsburg

sucht zum baldigen Eintritt für Ihr neues Werk in Manching bei Ingolstadt/Danau

### Ingenieure (TH oder HTL) und Techniker

für elektronische Prüfarbeiten,

### Elektro-Assistentinnen

für interessante Meßarbeiten an elektronischen Geräten,

**Rundfunk-, Fernseh-,  
Radar-, Schalt-, Fein- und  
Fernmeldemechaniker,  
Elektriker  
und Geräteprüfer.**

Geboten werden entwicklungsfähige Positionen, neuzeitliche Wohnungen und leistungsgerechte Bezahlung.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, Angabe der Gehalts- bzw. Lohnwünsche und des frühesten Eintrittstermines erbiten wir an:

**MESSERSCHMITT AG** Werft München-Riem  
Flughafen



Wir suchen zur Bearbeitung der elektrischen Grundunterlagen elektronischer Meßgeräte

## INGENIEURE

und

## TECHNIKER

Voraussetzung sind gut fundierte hochfrequenztechnische Kenntnisse.

Die üblichen Bewerbungsunterlagen wollen Sie unter Angabe von Gehalts- und Wohnungswünschen an unsere Personalabteilung, München 8, Mühlendorfstraße 15, richten.

# ROHDE & SCHWARZ



**Röhrenvoltmeter VT-19**



Eingangswiderstand: 11 MΩ. ~ und = Volt: 1,5, 5, 15, 50, 500, 1500 V RMS. 4,2, 14, 42, 140, 420, 1400, 4200 V P/P. Ohm: 0,1 Ω bis 1000 MΩ. R x 10, x 100, x 1000, x 10 000, x 0,1 M, x 1 M, x 10 M. dB: -20...+66.

200x130x110 mm  
DM 185.—

Hf-Meßkopf  
300 MHz DM 16.—

**Röhrenvoltmeter PV-58**



Eingangswiderstand 11 MΩ. ~ und = Volt: 1,5, 5, 50, 150, 500, 1500 V RMS. 4,2, 14, 42, 140, 420, 1400, 4000 V P/P. Ohm: R x 100, x 1000, x 10 000, x 0,1 M, x 1 M, x 10 M, 1 Ω...500 MΩ. H: 30 000 V.

180x110x105 mm  
DM 145.—

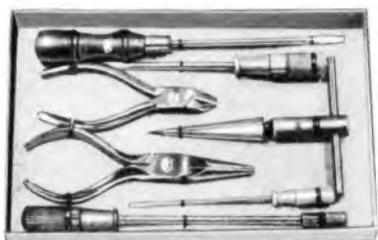
Hf-Meßkopf  
300 MHz DM 16.—

**Kurzwellenempfänger „SYDIMPORT“**



390x210x240 mm. Vikt 11 kg

Frequenzbereiche: A 550—1600 kHz, B 1,6—4,8 MHz, C 4,8—14,5 MHz, D 11—30 MHz. Hf-Stufe: 6 BD 6, Mischstufe: 6 BE 6, Osc. 6 BE 6, ZF-Stufen 2 Stück 6BD6, LF-Stufe: 6AV6, ANL/BFO: 6 AV 6, Endstufe: 6 AR 5. Gleichrichter: 5 Y 3. Zusammen 9 Röhren. Zf: 455 kHz. Original japanische Baukasten DM 246.—  
Betriebsfertig: Etwas umgebaut und verbessert. Selbstschwingung im Mittelwellenbereich entfällt. Empfindlichkeit von 13 µV bis 2 µV gesteigert. DM 310.—



**Handwerkzeugsatz 119-A**  
Hochwertige Stahlwerkzeuge. Per Satz DM 15.—



**Prüfshnüre mit Spitze, extra hohe Qualität**  
per Paar DM 3.—



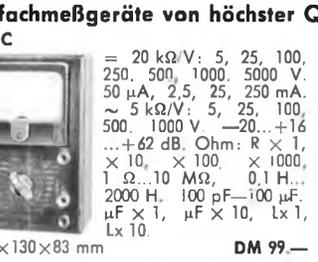
**Antennenverstärker SM-1**  
Frequenzbereich: A 3,5—7,5 MHz, B 7—15 MHz, C 14—30 MHz. Verstärkung über 30 dB. Röhren: 2 Stck. 6 BA 6, 1 st. Selengleichrichter. 20x23x16 cm  
Gewicht: 4 kg. Betriebsfertig DM 155.—  
Baukasten m. montiert. Teilen DM 125.—



**Prüfgenerator ITI-1**  
Unentbehrlich für jede Reparaturart. Kombiniertes Hf- und Nf-Generator mit Transistoren. 1 kHz bis 30 MHz.  
DM 17.—



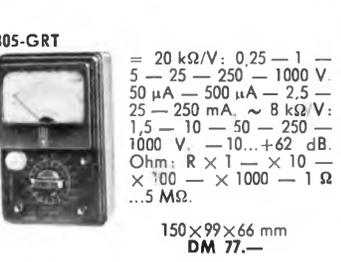
**305-ZTR**  
= 20 kΩ/V; 0,5—2,5—10—50—250—500—1000 V, 50 µA—1—10—50—250 mA—10 A. ~ und Nf 4 kΩ/V; 2,5—2,5—10—50—250—1000 V. —10—+62 dB. Ohm: R x 1—x 100—x 1000—x 10 000—1 Ω...40 MΩ. µF oH: 1000 pF...1 µF, 1 H...500 H.  
DM 135.—



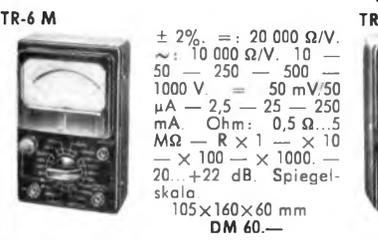
**300-C**  
= 20 kΩ/V; 5, 25, 100, 250, 500, 1000, 5000 V. 50 µA, 2,5, 25, 250 mA. ~ 5 kΩ/V; 5, 25, 100, 500, 1000 V. —20...+16...+62 dB. Ohm: R x 1, x 10, x 100, x 1000, 1 Ω...10 MΩ, 0,1 H...2000 H, 100 pF—100 µF. µF x 1, µF x 10, Lx 1, Lx 10.  
DM 99.—



**300-BTR**  
= 20 kΩ/V; 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 1000 V. 50 µA, 2,5, 25, 250 mA. ~ 8 kΩ/V; 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V. —10...+62 dB. Ohm: R x 1, x 10, x 100, x 1000, 1 Ω...10 MΩ, 1 µF—10 MΩ.  
178x114x83 mm  
DM 91.—



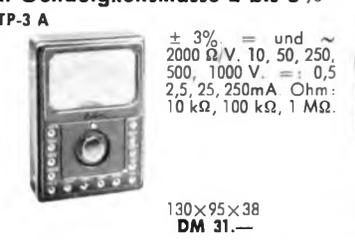
**305-GRT**  
= 20 kΩ/V; 0,25—1—5—25—250—1000 V. 50 µA—500 µA—2,5—25—250 mA. ~ 8 kΩ/V; 1,5—10—50—250—1000 V. —10...+62 dB. Ohm: R x 1—x 10—x 100—x 1000—1 Ω...5 MΩ.  
150x99x66 mm  
DM 77.—



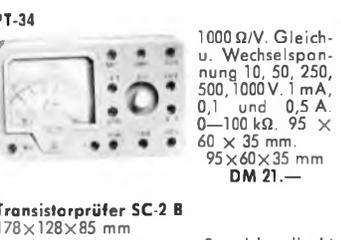
**TR-6 M**  
± 2%. = 20 000 Ω/V. ~: 10 000 Ω/V. 10—50—250—500—1000 V. = 50 mV/50 µA—2,5—25—250 mA. Ohm: 0,5 Ω...5 MΩ—R x 1—x 10—x 100—x 1000.—20...+22 dB. Spiegelskala.  
105x160x60 mm  
DM 60.—



**TR-4 H**  
± 3%. DC: 20 000 Ω/V. ~: 10 000 Ω/V. 10—50—250—500—1000 V. = 50 mV/50 µA, 1—2,5—25—500 mA. —20—+36 dB. Ohm: 10 Ω—100 MΩ—R x 10—x 100—x 1000.  
105x135x40 mm  
DM 51.—



**TP-3 A**  
± 3% = und ~ 2000 Ω/V. 10, 50, 250, 500, 1000 V. = 0,5, 2,5, 25, 250 mA. Ohm: 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ.  
130x95x38 mm  
DM 31.—



**PT-34**  
1000 Ω/V. Gleich- u. Wechselspannung 10, 50, 250, 500, 1000 V. 1 mA, 0,1 und 0,5 A. 0—100 kΩ. 95 x 60 x 35 mm.  
DM 21.—

Derselbe Aufbau und Abmessungen wie TR-6 M, ohne Spiegelskala.  
**TR-6 S DM 59.—**  
20 000 Ω/V. ~ und =: 6, 30, 120, 1200 V. =: 60 µA, 6, 60, 600 mA. Ohm: 1 Ω—10 MΩ. R x 1, x 10, x 100, x 1000. 1000 pF—0,2 µF, 100 pF—0,01 µF. 30 H...3000 H. —20...+17 dB.

Aufbau u. Abmessungen wie TR-4 H.  
**TR-4 E DM 35.—**  
2000 Ω/V. = und ~: 10, 50, 250, 1000 V. =: 500 µA, 25, 500 mA. 1 Ω—1 MΩ. R x 1, x 10, x 100, 0,001—0,1 µF, —20—+36 dB.

**Meßwerke:**  
305-ZTR DM 49.—  
300-C DM 39.—  
300-BTR DM 39.—  
305-GTR DM 37.—  
TR-6 M DM 27.—  
TR-6 S DM 27.—

**Transistorprüfer SC-2 B**  
178x128x85 mm  
α, β und I<sub>co</sub> direkt ablesbar. I<sub>co</sub>: 0,5 µA bis 45 µA. α: 0,833 bis 0,995. β: 0 bis 200. Prüft auch Effekttransistoren für Effekttransistoren I<sub>co</sub>: 0—900 µA.  
DM 94.—

**TR-6 B DM 47.—**  
4000 Ω/V. ~ und =: 10, 50, 250, 1000 V. =: 50 µA, 2,5, 25, 250 mA. 0,5 Ω—5 MΩ. R x 1, x 10, x 100, x 1000. —20—+36 dB.

**Prüfgenerator SWO-150**  
Meßsender SWO-150. Frequenzgenauigkeit: ± 1%. Frequenzbereich: A 150 bis 350 kHz, B 350 bis 500 kHz, C 400 bis 1100 kHz, D 1,1 bis 4 MHz, E 3,5 bis 12 MHz, F 11 bis 40 MHz, G 40 bis 150 MHz, H 80 bis 300 MHz. Moduliert: 800 Hz  
± 40%. Kann auch unmoduliert betrieben werden. Dämpfung: 20, 40, 60 dB. Kontinuierlich 40 dB.  
300x215x165 mm  
DM 190.—

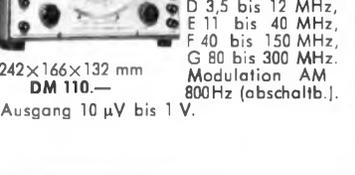
**Prüfgenerator SWO-300**  
Frequenzgenauigkeit: ± 1%. Frequenzbereich: A 150 bis 400 kHz, B 0,4 bis 1,1 MHz, C 1,1 bis 3,5 MHz, D 3,5 bis 12 MHz, E 11 bis 40 MHz, F 40 bis 150 MHz, G 80 bis 300 MHz. Modulation AM 800 Hz (abschaltb.).  
242x166x132 mm  
DM 110.—  
Ausgang 10 µV bis 1 V.

**Tonfrequenzgenerator AG-8**  
Sinus, Rechteck u. gemischte Wellen. 20—200 Hz, 200—2000 Hz, 2000—20 000 Hz, 20 000—200 000 Hz. Direkt ablesb. Ausgangsspannung 10 µV bis 15 V. RMS oder P/P.  
300x200x130 mm  
DM 250.—

**Röhrenprüfgerät TC-2**  
Prüft alle modernen Empfängerröhren. Europäische, amerikanische und japanische Röhrentypen. 230x210x80 mm  
DM 130.—



**Markengeber SMO-1**



**Wobbelsender WO-1**



**Transistorradio Eden**



**Wobbelsender WO-1**



**Wobbelsender WO-1**

Frequenzbereich: A 2—130 MHz, B 130—270 MHz. Wobbelfrequenz 50 P/S. In beiden Frequenzbereichen kann die Frequenz von 0—2 oder 0—20 MHz gewobbelt werden. Beide kontinuierlich regulierbar. 0—2 MHz eignet sich für Abgleich von Diskriminator-teil und 0—20 MHz für MF-Teil.  
DM 370.—

Taschensuper höchster Qualität. 6 Transistoren, 1 Diode und 1 Termistor. Komplett mit Vollrindledertasche und Kopfhörer geliefert. DM 60.—  
Hochelegantes Tischgehäuse mit großem Lautsprecher und extra kräftigen Batterien. DM 28.—  
Beim Einstecken des Apparates in das Gehäuse werden der große Lautsprecher und die großen Batterien automatisch eingeschaltet.  
Sie können viel Geld sparen! Importieren Sie Ihre Geräte selbst! Auf Grund der neuen Währung und auf Grund unseres großen, immer mehr ansteigenden Exportes sind unsere Preise jetzt niedriger als jemals vorher. Alle Vielfachgeräte werden komplett mit Batterien, Prüfshnüren und Prüfspitzen geliefert. Die Netzanschlußgeräte sind alle für 220 V/50 Hz eingerichtet. Lieferung sofort portofrei an Ihre Adresse per Post. Nachnahme. 9% Zoll und 6% Umsatzsteuer werden vom Deutschen Bund einbehalten. Ihre Gesamtkosten werden dann 15% höher als die angegebenen Nettopreise. Alle Ersatzteile ab Lager zu sehr niedrigen Preisen lieferbar. (Radioempfänger 12% Zoll und 6% Steuer.)

Frequenzbereich: A 2—6 MHz, B 4—12 MHz, C 11—30 MHz, D 22—60 MHz, E 45—130 MHz, F 90—260 MHz. Quarzkristall 5,5 MHz. Verwendbar auch als Frequenzmeßgerät und Bildmuster-generator. Schwebungen mit einer fremden Frequenz können mit dem Kopfhörer gehört werden. Vertikale und horizontale helle und dunkle Bänder können auf Fernsehschirm erhalten werden.  
DM 390.—

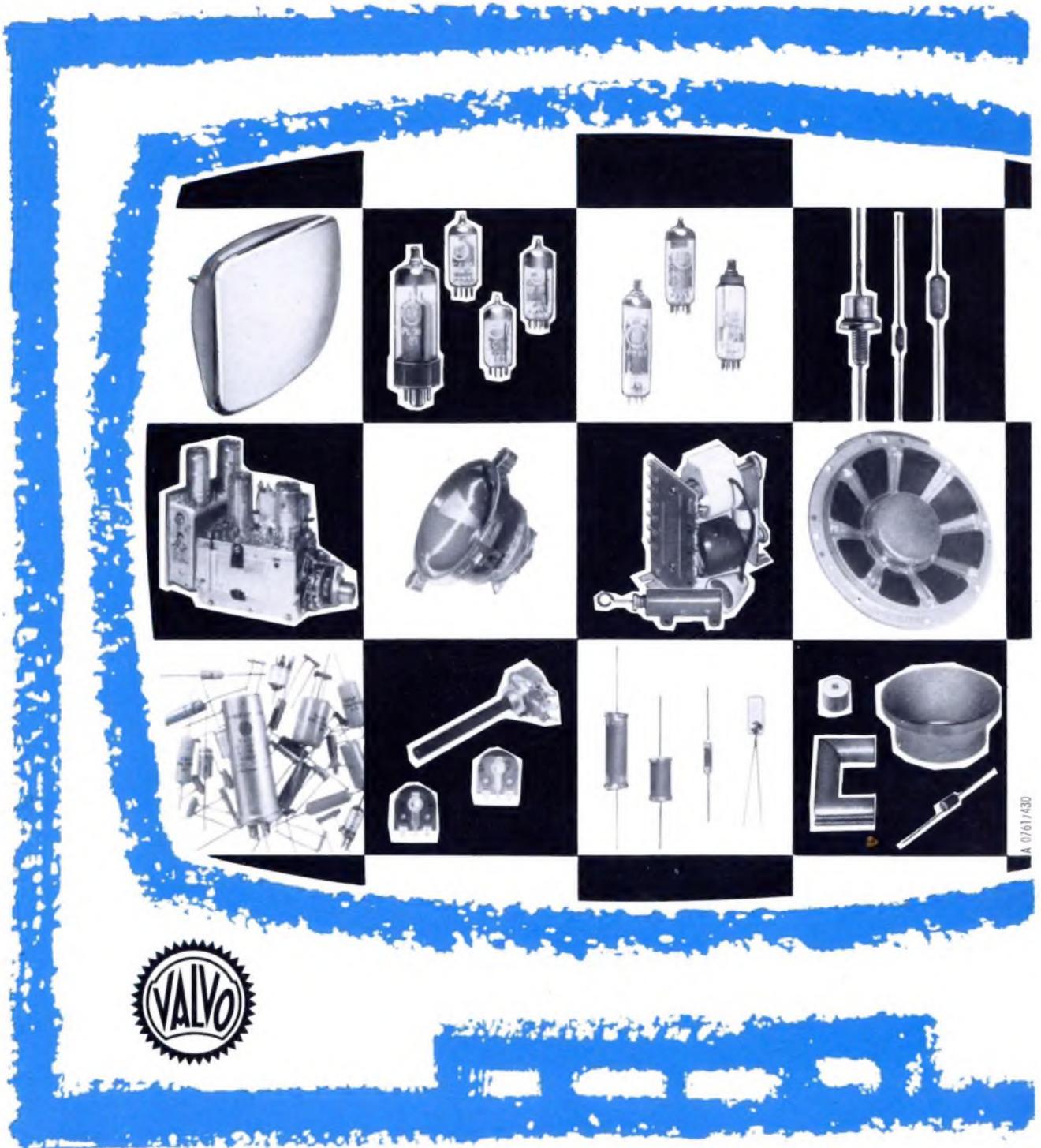
**Oszillograf CO—130,5"**  
Die außerordentliche Bandbreite dieses Gerätes macht es zu einem idealen Instrument für Untersuchungen an Fernseh-schwarz/weiß oder farbig) und anderen komplizierten HF-geräten.  
230x370x420 mm  
DM 590.—  
Bandbreite 4,5 MHz.

Verlangen Sie kostenlos unsere Kataloge.

# VALVO

VALVO GMBH HAMBURG

## Bauelemente im Fernsehempfänger



**Bildröhren Empfängerrohren Dioden Kanalwähler  
Ablenkeinheiten Horizontal-Ausgangstransformatoren  
Linearitätsregler Lautsprecher Kondensatoren Potentiometer  
VDR und NTC-Widerstände Ferroxcube- und Ferroxdure-Bauteile**