

# Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Neue Fernsehsender und neue Antennentürme sind an vielen Stellen des Bundesgebietes im Entstehen begriffen, um für das 2. Programm vorbereitet zu sein. - Das Bild zeigt den Mast des Senders Oldenburg Steinkimmen, der für den UKW-Rundfunk 48 Strahlerelemente 87 bis 100 MHz und für das Fernsehen 16 Richtstrahlfelder für Kanal 2 bis 4 aufweist. Vielleicht wird er eines Tages auch noch Strahler für das UHF-Band IV tragen (Rohde & Schwarz).

**Neues vom UHF-Fernsehsenderbau**  
für das 2. Programm

**Hall- u. Echoeffekte bei Tonaufnahmen**  
Gesockelte Schaltungseinheiten für elektronische Geräte  
Interessante Verstärkerschaltungen mit Röhren und Transistoren

**Gerätebericht:**  
Siemens - UKW-Taschensuper

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

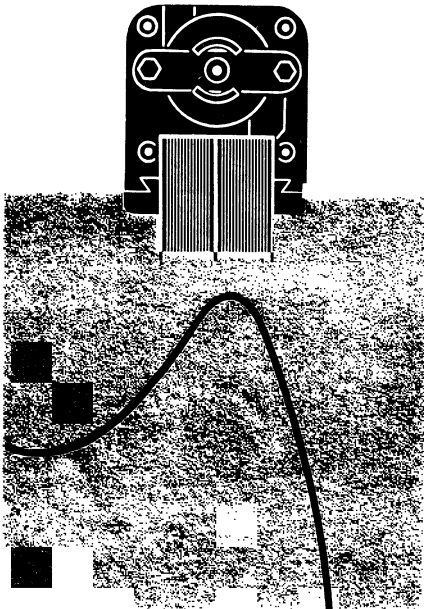
PREIS: 1.40 DM

**15**

1. AUG.-HEFT

1960

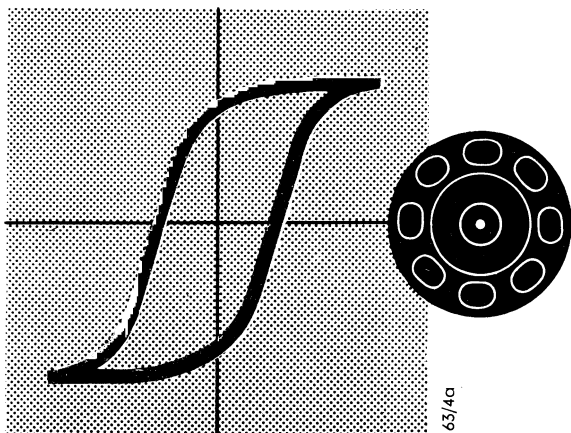
§  
**SIEMENS**



## Kleinstmotoren für jeden Verwendungszweck

Siemens-Kleinstmotoren sind das Ergebnis einer 25jährigen Entwicklungsarbeit. Sie zeichnen sich durch besonders ruhigen Lauf und hohe Betriebssicherheit aus und werden als Hysterese-Synchronmotoren, Umkehrmotoren für wechselnde Drehrichtung, Spaltpol-Asynchronmotoren, Nachlaufmotoren mit regelbarer Drehzahl sowie als Universal- und Einphasen-Kondensatormotoren ausgeführt.

Siemens-Kleinstmotoren eignen sich für viele Verwendungszwecke, beispielsweise zum Antrieb von Zeituhren und Schaltuhren, zum Einbau in Relais und Schaltwerke. Sie dienen der Verstellung von Regelorganen und Ventilen und werden in Tarifgeräten verwendet. Darüber hinaus sind Siemens-Kleinstmotoren in der gesamten Meß- und Regelungstechnik sowie als Antriebe für Büro- und Haushaltmaschinen unentbehrlich.



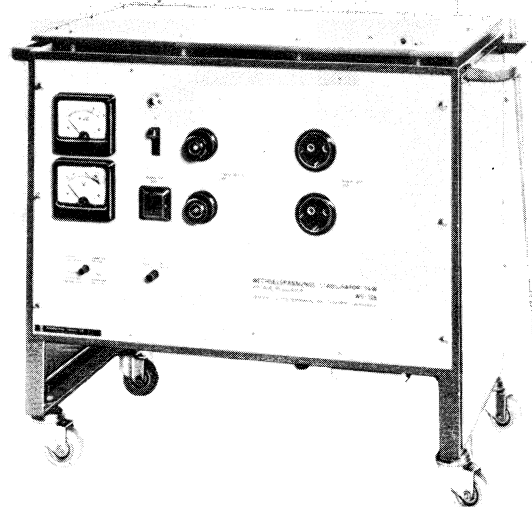
Die Hauptwerkabteilung der Siemens-Schuckertwerke AG, Erlangen, sendet Ihnen auf Wunsch ausführliche Druckschriften

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT

## netzspannungs- schwankungen

beeinflussen die Genauigkeit vieler empfindlicher Meß- und Betriebseinrichtungen. Stelltransformatoren und mechanische Regler sind meist unzureichend, da die stärksten Störungen von kurzzeitigen Spannungsänderungen ausgehen und diese nur durch schnellregelnde elektronische Einrichtungen ausgeglichen werden können. In unseren Wechselspannungsstabilisatoren wird der Widerstand eines spannungsabhängigen Kaltleiters als Maß für die jeweilige Netzspannung benutzt und daraus über eine Spezialdrossel die erforderliche Nachregelung bewirkt.

FORDERN SIE BITTE UNVERBINDLICH DIE ZUSENDUNG VON PROSPEKTUNTERLAGEN



### WECHSELSPANNUNGSSTABILISATOR 3 kW

Dieses Prinzip bietet folgende Vorteile: schnelle Regelung, sehr kleine Kurvenformverzerrungen, hohe Regelgenauigkeit sowohl bei Spannungs- als auch bei Lastschwankungen und hohen Wirkungsgrad. Netzfrequenzänderungen bleiben ohne Einfluß. Die Regelung erfolgt auf konstanten Effektivwert, auch über lange Zeit und in wartungsfreiem Dauerbetrieb.

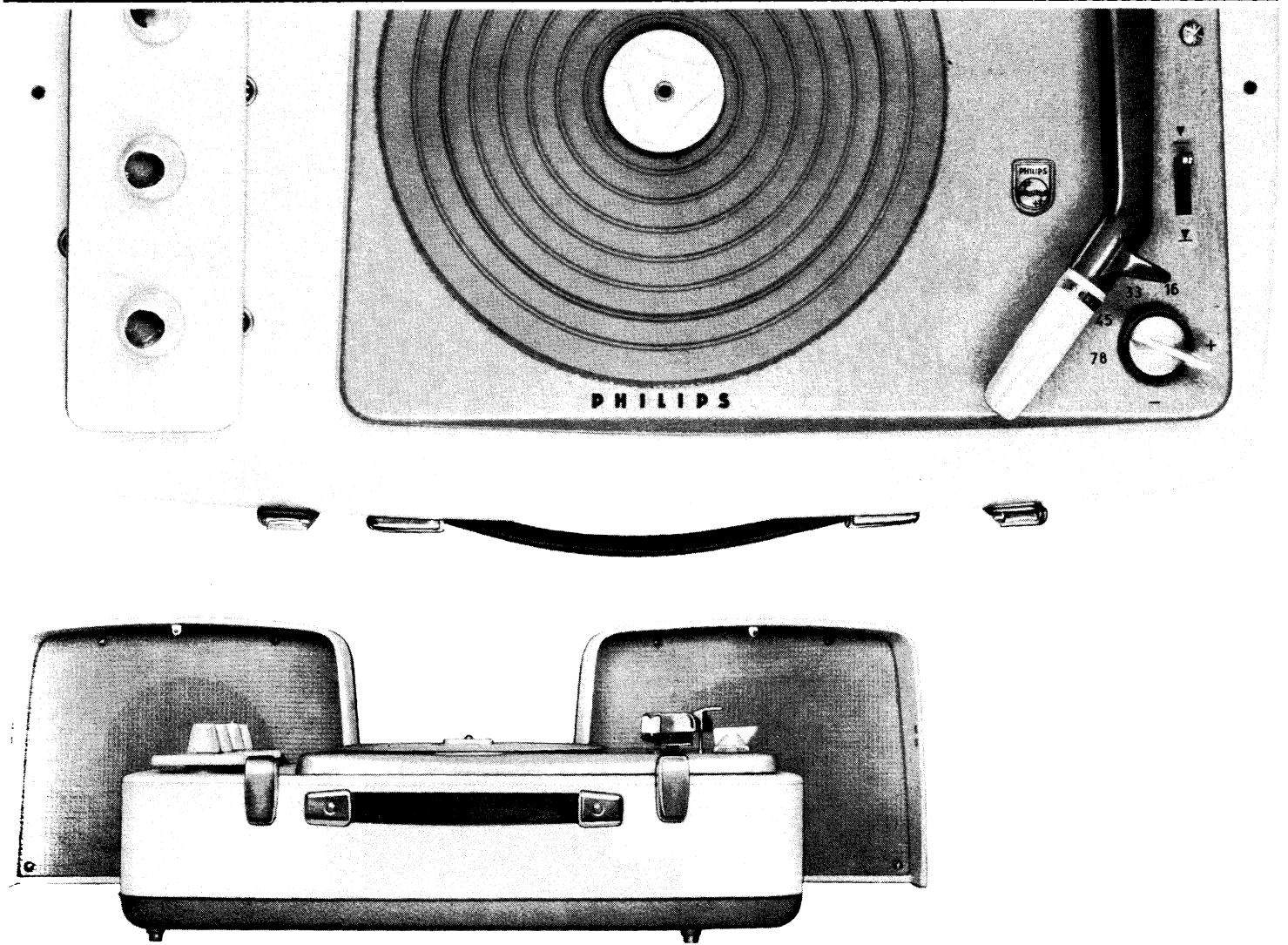
Wir fertigen Geräte für Durchgangsleistungen bis 3 kW und für Drehstromstabilisierung bis 9 kW und übernehmen Sonderentwicklungen zum Einbau in vollständige Anlagen (Versorgung von Fernmeldeeinrichtungen, Hochschulinsti- tuten u. a.). Lassen Sie sich durch uns bei Schwierigkeiten in der Netzversorgung unverbindlich beraten.



**WANDEL u. GOLTERMANN**  
REUTLINGEN · WÜRTT.



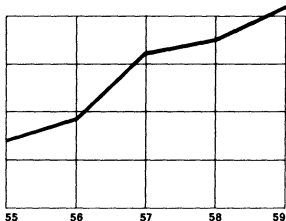
# So verkaufen Sie mehr Verstärkerkoffer



Für anspruchsvolle Freunde der Stereophonie gedacht ist SK 100. Philips Qualität und diese Argumente helfen Ihnen beim Verkauf:

- 1** Der SK 100 hat einen 2-Kanal-Verstärker mit 2x2,5 Watt und 2 getrennt aufstellbare Lautsprecher.
- 2** Durch die Drehzahl-Feineinstellung ( $\pm 2\%$ ) und den serienmäßig mitgelieferten Stereo-Diamant-Tonkopf wird eine aufnahmegetreue Wiedergabe gewährleistet.
- 3** An einer besonderen Ausgangs-Buchse kann ein Rundfunkgerät zur getrennten Wiedergabe der tiefen Töne angeschlossen werden.

Diese Kurve zeigt den steigenden Trend zum Philips Verstärkerkoffer. Nehmen auch Sie daran teil?



Fortschritt für Alle



...nimm doch **PHILIPS**



# DEAC

## GASDICHTE STAHL-AKKUMULATOREN

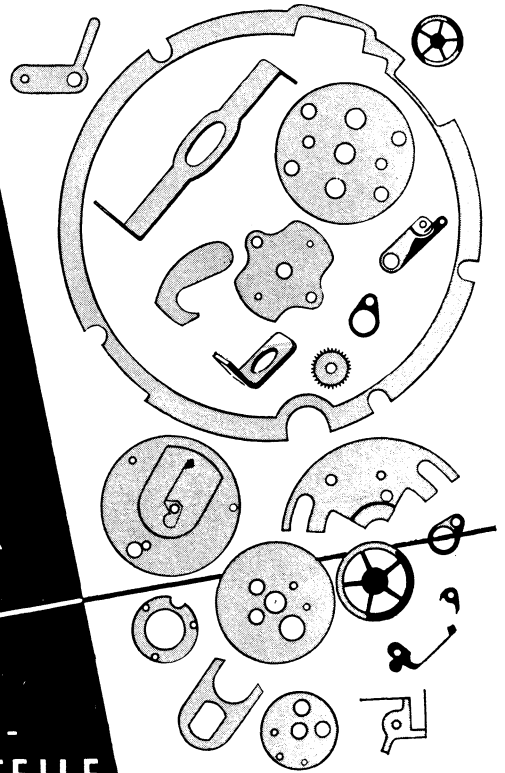
für Rundfunk, Blitzgeräte,  
Hörhilfen und Meßgeräte  
aller Art.

Niedrige Betriebskosten.  
Gleichmäßig gute Betriebs-  
eigenschaften und lange  
Lebensdauer der Geräte.

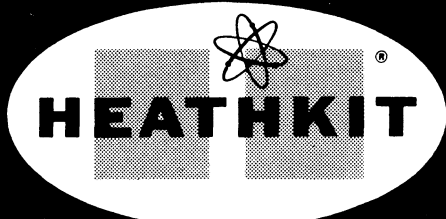


DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH  
Frankfurt/Main, Neue Mainzer Straße 54

D 4016/1



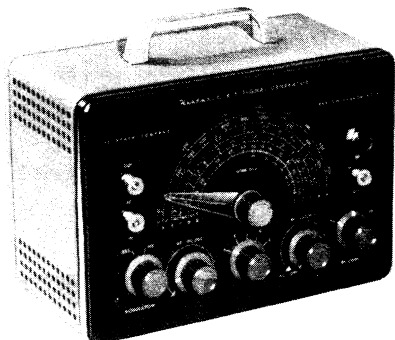
FEINST-  
STANZTEILE  
EIGENER WERKZEUGBAU  
**ERICH LACHER**  
PFORZHEIM 5 WESTLICHE 63



Ein Erzeugnis der Daystrom-Gruppe

### Universal-Prüfsender SG-8

Frequenzbereich 160 kHz ... 220 MHz  
aufgeteilt in 5 Einzelbereiche.  
Hf-Spannung grob und fein regelbar,  
max. 0,1 V, Modulation AM 400 Hz/30%.  
Nf-Spannung 0 ... 3 V getrennt zu  
entnehmen. Röhren: 12 AU 7,6 C 4.  
Abmessungen: 240 x 170 x 130 mm



HM 3

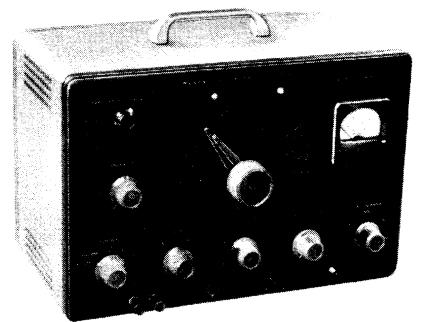
## Bewährte HF-GENERATOREN

für Reparatur, Entwicklung  
und Fertigung



### Universal-Prüfsender RF-1

Frequenzbereich 100 kHz ... 220 MHz/2%  
aufgeteilt in 5 Einzelbereiche.  
Hf-Spannung grob und fein regelbar.  
max. 0,1 V, Modulation AM 400 Hz/30%.  
Nf-Spannung 0 ... 10 V getrennt zu  
entnehmen. Röhren: 12 AT 7,6 AN 8.  
Abmessungen: 165 x 240 x 126 mm



### Meß-Sender LG-1

Frequenzbereich 100 kHz ... 31 MHz/1,5%  
aufgeteilt in 5 Einzelbereiche.  
Hf-Spannung 5  $\mu$ V ... 100 mV regelbar,  
Modulation AM 400 Hz, 0 ... 50% regelbar,  
Hf-Spannung/Modulationsgrad am Instrument  
abzulesen. Röhren: 6 AF 4,6 AV 5,  
12 AU 7, OB 2. Abm.: 320 x 220 x 180 mm

Alle Geräte für 220 V/50 Hz



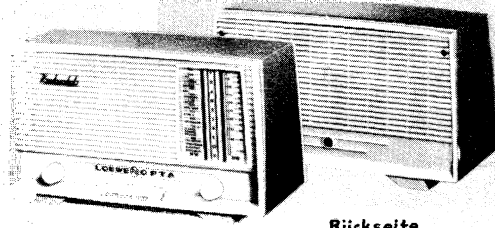
Frankfurt/Main  
Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525



# Aus unserem *Neuheitenprogramm*

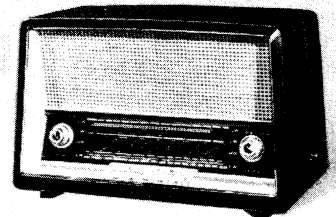
1960/61

- Tempo** DM 175,—  
Type 5706 W
- Bella** DM 199,—  
Type 5710 W
- Bella-Rekord** DM 219,—  
Type 5712 W
- Rheinperle** DM 256,—  
Type 5717 W



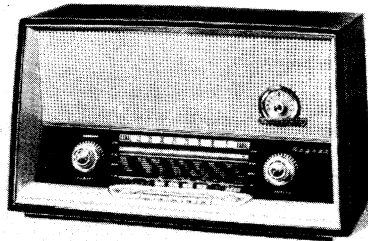
Rückseite

**Kobold** Type 5960 TR  
Der „schnurlose“ Tischempfänger  
(Volltransistor) DM 175,—

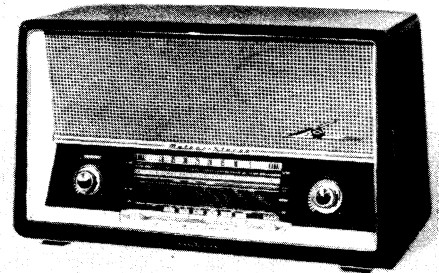


**Bella-Luxus** Type 5714 W  
Das Komfortgerät der Mittelklasse  
DM 256,—

- Planet** DM 275,—  
Type 5720 W
- Luna-Stereo** DM 339,—  
Type 5741 W
- Luna-Phono-Stereo** DM 465,—  
Type 5751 W
- Apollo-Stereo** DM 349,—  
Type 5761 W
- Venus-Stereo** DM 449,—  
Type 5781 W



**Magnet** Type 5725 W  
Das erfolgreiche Hi-Fi-Musikgerät mit  
großer Empfangsleistung und beleuchteter  
Kurzwellenlupe DM 295,—



**Meteor-Stereo** Type 5771 W  
Der moderne Stereo-Super mit UKW-  
Automatik (5 Wellenbereiche) DM 399,—

- Verona-Stereo** DM 575,—  
Type 5811 T/W
- Domino-Stereo** DM 628,—  
Type 5821 T/W
- Clivia-Stereo** DM 718,—  
Type 5836 T/W
- Juwel-Stereo** DM 848,—  
Type 5876 T/W



**Lotos-Stereo**  
Type 5802 T/W

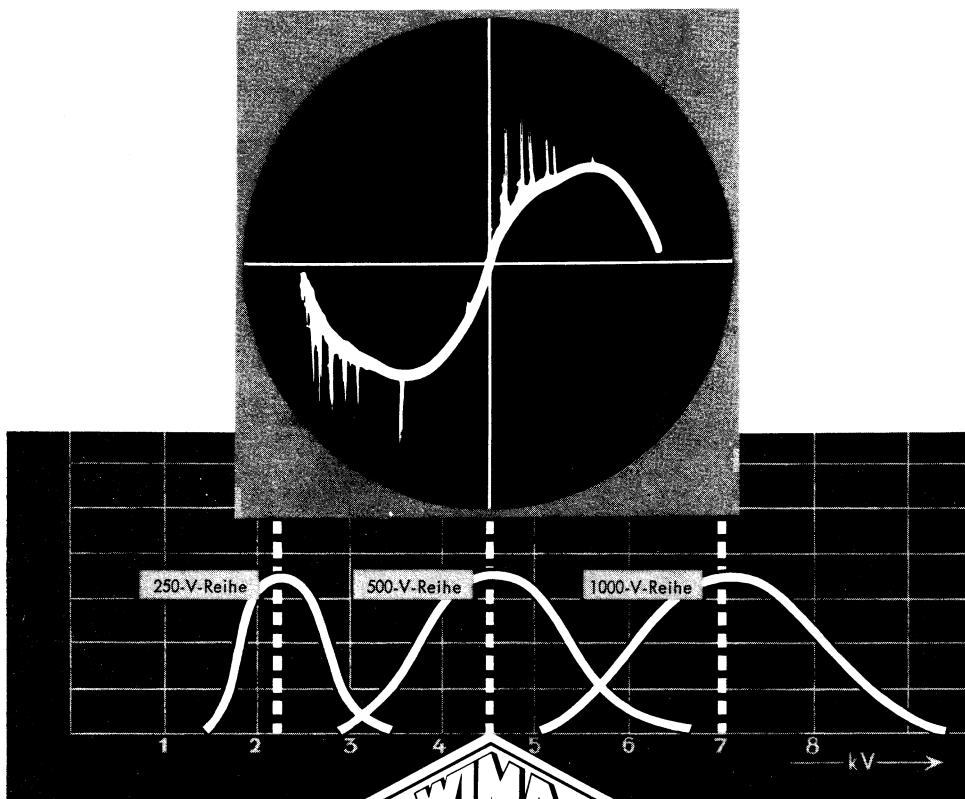
Die Vollstereo-Truhe in moderner Linien-  
führung bei kleinstem Platzbedarf  
DM 588,—

**Paloma-Stereo**  
Type 5871 T/W  
Der elegante Stereo-Musikschrank in edlen  
Hölzern mit vollendeter Klangwiedergabe  
DM 768,—

Die qualitätsmäßigen Eigenschaften von Kleinkondensatoren werden bestimmt durch Isolationswiderstand, Verlustwinkel, Feuchtigkeitssicherheit und Temperaturbereich. Für die moderne Anwendungstechnik verdienen zwei weitere Merkmale noch besondere Beachtung:

## IONISATIONSGRENZE UND MITTLERE DURCHSCHLAGSSPANNUNG

Diese beiden Meßgrößen bestimmen entscheidend das Lebensdauerverhalten der Kondensatoren.



## Tropydur KONDENSATOREN

sind aufgrund ihres Herstellungsverfahrens weitestgehend frei von Luftfeinschlüssen. Dies erklärt das besonders günstige Ionisationsverhalten und die hohe mittlere Durchschlagsspannung.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren werden millionenfach in Rundfunk- u. Fernsehgeräten verwendet!



**WILHELM WESTERMANN**  
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

Mannheim, Augusta-Anlage 56

Neue Druckschriften auf Anfrage

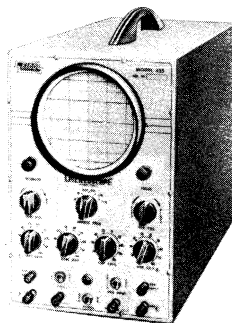
**EICO**

**Prüf- u. Meßgeräte sind weltbekannt**

Aus unserem großen Lieferprogramm bieten wir besonders an:

**EICO**

**Gegentakt-Oszillograph  
Modell 425**



Ein bewährter Werkstatt-Oszillograph mit 13-cm-Bildröhre, Helligkeitsmodulationsanschluß, eingebaute Vergleichsspannung und direkte Anschlußmöglichkeit der Ablenkplatten, Originalausführung 220 V.

**Vertikal:** Gegentaktverstärker 5 Hz bis 400 kHz 50 mV/cm (ver-

wendbar bis 2,5 MHz), maximale Eingangsspannung 400 V.

**Horizontal:** Gegentaktstufe 5 Hz bis 400 kHz, 50 mV/cm.

**Kipp:** 15 Hz bis 75 kHz, 5 Bereiche mit Feinregler.

**Synchr.:** intern, extern mit eingebautem regelbarem Synchronisationsverstärker.

Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Vergleichsspannung 6,3 V 50 Hz.

Betriebsfertig DM 429. – Bausatz DM **299.-**

**EICO**

**Breitband-Oszillograph  
Modell 460**

Hochfrequenz-Oszillograph mit Gleichspannungsverstärker für Messungen auf allen Gebieten der NF-, HF-, Fernseh-Impuls-Technik, Originalausführung 220 V.

**Vertikal:** Gleichspannungs-Gegentaktverstärker 0–5 MHz (verwendbar bis 10 MHz), 10 mV/cm, 4fach frequenzkomp. Spannungsteiler 1000:1, 3 M $\Omega$ /35 pF. Eingang kann auch symmetrisch geschaltet werden.

**Horizontal:** Gegentaktstufe 1 Hz bis 400 kHz, 250 mV/cm, 5 M $\Omega$ /35 pF.

**Kipp:** 10 Hz–100 kHz, 4 Bereiche, eigene FS-, V- und H-Stellung.

**Synchr.:** intern automat. +, –, Netz phasenge-regelt, extern.

Betriebsfertig DM 649. – Bausatz DM **499.-**

**EICO**

**Elektronenschalter  
Modell 488**

Dieses Gerät ermöglicht die Sichtbarmachung von 2 Oszillogrammen auf einem Einstrahloszillographen.

Zwei Breitbandverstärker werden dabei durch einen elektronischen Schalter wechselweise auf den Oszillographenverstärker geschaltet. Der Grundlinienabstand ist verschiebbar.

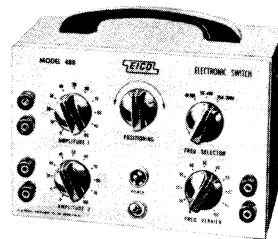
**Frequenzgang:**  $\pm$  2 dB 0–30 kHz, verwendbar bis 300 kHz.

**Schaltfrequenzen:** 10 Hz bis 100 Hz, 50 Hz bis 400 Hz, 250 Hz bis 2000 Hz, alle variabel, maximale Verstärkung 10fach (regelbar).

**Eingangsimpedanz:** 100 k $\Omega$ , max. Eingang bei größter Abschwächung 400 Vss.

**Ausgangsimpedanz:** 50 k $\Omega$ .

Betriebsfertig DM 229. – Bausatz DM **179.-**



**Über 1 Mill. EICO-Geräte in aller Welt!**

Fordern Sie bitte unseren neuen EICO-Prüf- und Meßgeräte-Prospekt an:

**EICO**

**HANS DOLPP**  
Augsburg  
Zeugplatz 9  
Telefon 17 44

Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

# KURZ UND ULTRAKURZ

**44 % wissen nichts.** Mit einer Befragung hat *infratest*, München, herausgefunden, daß 44 % aller Fernsehteilnehmer im Bundesgebiet nicht darüber informiert sind, daß die Teilnahme am Zweiten Fernsehprogramm für Empfänger-Ergänzung und Antenne etwa 200 DM Kosten verursachen wird.

**UKW-Konferenz Stockholm im Sommer 1961.** Der Verwaltungsrat des Internationalen Fernmeldevereins (Union Internationale des Télécommunications/UIT) hat beschlossen, die nächste Europäische Rundfunkkonferenz zur Verteilung der Ultrakurzwellen im Sommer 1961 in Stockholm abzuhalten.

**325 m hoher Fernsehturm in München.** Die Münchner Alpen-turm GmbH will 1961/62 in der Nähe des Ausstellungsparks in München einen 325 m hohen Fernseh-Aussichtsturm errichten, der damit der höchste Turm Europas würde. Die Bundespost würde bei Verwirklichung dieses Projektes den Turm für das 2. Fernsehprogramm verwenden und auf die sonst für dieses notwendigen drei oder vier über 100 m hohen Stahltürme, die im Stadtgebiet errichtet werden müßten, verzichten. Der Turmkorb soll Café, Restaurant und Aussichtsplattformen für 1000 Personen erhalten und sich langsam um seine Achse drehen.

**Fahrbare Eurovisions-Anlage.** Der Österreichische Rundfunk läßt sich von der Fernseh GmbH, Darmstadt, eine fahrbare Regie- und Übertragungszentrale für Eurovisions-Sendungen bauen. Sie besteht aus dem *Regiewagen* mit allen Kontroll- und Überwachungseinrichtungen für die Bildübertragung und dem *Rüstwagen* mit einem Tonmischpult für zwanzig Fernseh-Kommentatoren.

**Großrechenanlage für Verwaltung und Wissenschaft.** 1962 wird vom Finanzministerium des Landes Nordrhein-Westfalen ein Rechenzentrum für die zentrale Bearbeitung aller automationsfähigen Daten von 101 Finanzämtern in Betrieb genommen werden. Das Herzstück der Anlage bildet die Telefunken-Großrechenanlage TR 4 mit je acht parallel geschalteten Eingängen und Ausgängen. — Eine ähnliche Anlage stellt die Deutsche Forschungsgemeinschaft im neuen Rechenzentrum der Universität Hamburg auf.

**Ende der Lichtreflexion auf dem Bildschirm?** Corning Glass Works, der größte amerikanische Hersteller von Bildröhrenkolben, führte kürzlich in New York einen Anti-Reflex-Überzug für Bildröhren mit aufalaminiertem Schutzglas vor. Er ist chemisch und mechanisch äußerst dauerhaft. Wie der Hersteller angibt, wird die Bildschärfe nicht erkennbar beeinflusst. Die amerikanische Bildröhrenfabrik Sylvania liefert bereits 48-cm-Röhren mit diesem etwa 75 % des von außen auftreffenden Lichtes zerstreuernden Überzug (siehe auch FUNKSCHAU 1960, Heft 13, S. 324).

**Schallplatten-Geschenkdienst.** Eine Stuttgarter Organisations- und Werbegesellschaft bereitet einen Schallplatten-Geschenk-Dienst analog zur Blumenvermittlung der „Fleurop“ vor. Der Auftraggeber läßt über diese „Europräsident-Service“ genannte Organisation entweder eine Schallplatte überreichen oder einen repräsentativ aufgemachten Gutschein für eine Platte, so daß der Empfänger sich eine solche nach Wahl in einem dem Europräsident-Service angeschlossenen Fachgeschäft auswählen kann. Bisher sollen 500 Händler ihre Bereitschaft zur Teilnahme erklärt haben.

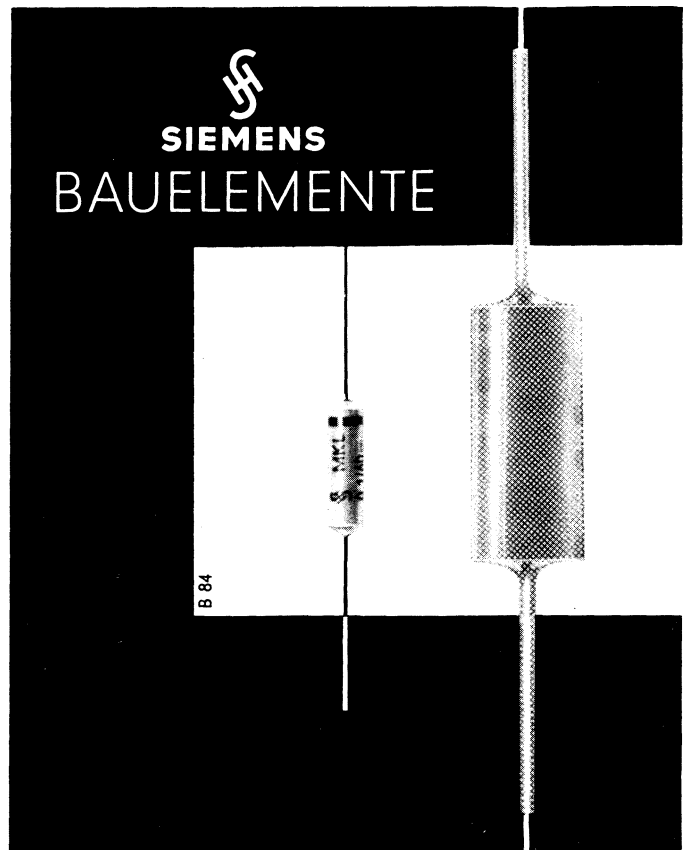
**Elektronisch gesteuerte U-Bahn.** 1962 soll der gesamte Hamburger U-Bahnbetrieb vollautomatisch laufen, d. h., die Züge werden dann nicht mehr von Menschen kontrolliert und gelenkt, sondern von einer zentralen elektronischen Rechenanlage, die bei Betriebsstörungen selbsttätig alle Maßnahmen, wie den Stop der übrigen Züge und selbst Umleitungen, in Sekundenschnelle trifft und als Befehle an die Züge weitergibt. Im Frühjahr 1961 will die Hamburger Hochbahn AG die ersten Versuche durchführen.

**52 UHF-Fernsehsender in Italien geplant.** Die italienische Rundfunk- und Fernsehgesellschaft RAI wird bis Jahresende 12 UHF-Fernsehsender in zehn je 8 MHz breiten Kanälen zwischen 486 und 566 MHz betreiben, und 1961 werden weitere 40 UHF-Sender hinzukommen. Mit der regulären Aussendung des Zweiten Fernsehprogrammes ist jedoch nicht vor Herbst 1961 zu rechnen. Deutsche Firmen, darunter Telefunken und Rohde & Schwarz, liefern einige dieser Sender und deren Antennenanlagen.

## Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Juli 1960

	A) Rundfunkteilnehmer		B) Fernsehteilnehmer	
Bundesrepublik	14 864 532	(+ 6 780)	3 862 337	(+ 41 703)
Westberlin	841 926	(- 2 972)	213 199	(+ 1 532)
<b>zusammen</b>	<b>15 706 458</b>	<b>(+ 3 808)</b>	<b>4 075 536</b>	<b>(+ 43 235)</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. 6. 1958 zu erteilen.



## Siemens-MKL\*-Kondensatoren

\* Metallisierte Kunststoff-Kondensatoren Typ L

haben nur  $\frac{1}{10}$  des Volumens vergleichbarer Papierkondensatoren. Daher sind sie für Geräte der Kleinbautechnik besonders geeignet. Siemens-MKL-Kondensatoren sind außerdem selbstheilend und kontaktsicher. Für erhöhte Anforderungen fertigen wir dichtverlötete MKL-Kondensatoren.

### Lieferbare Kapazitätswerte für 60 V—Nennspannung:

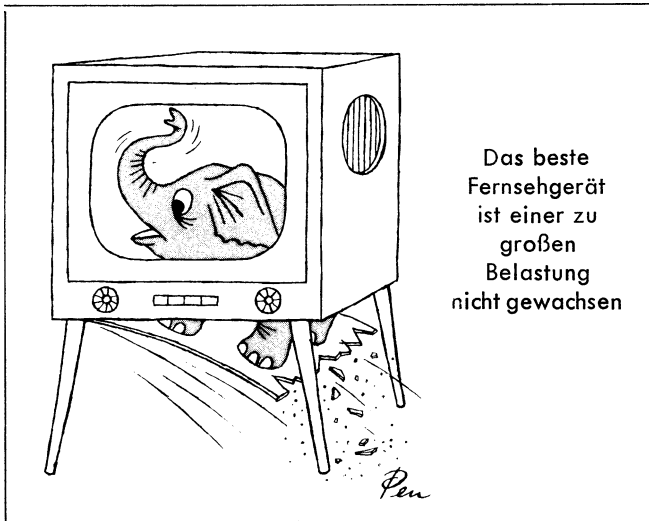
0,1	0,25	0,5	1	2	$\mu\text{F}$
5 $\phi$ x 18,5	7 $\phi$ x 18,5	7 $\phi$ x 21	9 $\phi$ x 21	10,5 $\phi$ x 25	mm x mm

Kondensatoren für 120 V— sowie bis 10  $\mu\text{F}$  in Vorbereitung.

Verlangen Sie bitte unsere ausführlichen Druckschriften!

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE





Das beste  
Fernsehgerät  
ist einer zu  
großen  
Belastung  
nicht gewachsen

#### KURZ-NACHRICHTEN

Im Jahre 1959 bearbeitete der **Funkstörungenmeßdienst der Deutschen Bundespost** 124 684 Funkstörungsmeldungen, von denen 109 709 (= 88 %) erledigt werden konnten. \* Der englische Rank-Konzern hat **Schallplatten mit 16 $\frac{2}{3}$  U/min und 95 Minuten Spielzeit** mit Wortdarbietungen, u. a. Erzählungen, herausgebracht. Sie kosten rund 27 DM. \* Am 8. Juli wurde der **Fernseher Aarsballe auf der Ostseeinsel Bornholm** (Dänemark) in Betrieb genommen. Für die Modulationszuführung mußte in Südschweden eine Relaisstation errichtet werden. \* Das Werk für **Fernsehelektronik, Berlin-Oberschöneweide** (Ostsektor), konnte jetzt mit der Fertigung von **110 $\frac{1}{2}$ -Bildröhren** beginnen, offenbar aber mit importierten Röhrenkolben. \* Allan B. DuMont (USA) entwickelte eine **Photoröhre mit Sekundärelektronenvervielfacher**, deren völlig flache Aufnahmeplatte einen Durchmesser von 20,3 cm besitzt. \* Die neue Missionsstation **Trans World Radio in Monaco** hat **religiöse Rundfunksendungen in deutscher Sprache** im 30- und 42-m-Band aufgenommen (6.30 bis 7.15, 18.45 bis 19.30 und 21.00 bis 21.30 Uhr). \* Nach zehnjähriger Planung ist der erste Bauabschnitt des **größten Fernseh-**

**studiokomplexes der Welt, „White City“** der BBC in London, in Betrieb genommen worden. Hier sind sieben Studios mit Flächen bis zu 1000 qm vorgesehen. \* Zum 100. Geburtstag von Paul Nipkow, am 22. August, wird die Landespostverwaltung Berlin eine **historische Fernsehausstellung** eröffnen. \* Für die **Sommer-Olympiade in Rom** hat die Deutsche Philips GmbH ein interessantes Werbemittel herausgegeben, und zwar den **Olympia-Kalender 1896/1960**. In geschmackvoller und höchst praktischer Ausführung bietet sich ein doppeltes Schiebeseiten-System dar, bei dem in insgesamt vier fensterartigen Ausschnitten die Ergebnisse der bisherigen Olympischen Spiele seit 1896 erscheinen. Neben den Fenstern sind sämtliche Olympischen Disziplinen angegeben, so daß die Ablesung der Sieger und der Ergebnisse sehr leicht möglich ist. Wer diesen Olympiaden-Kalender während der Übertragungen aus Rom zur Hand hat – leider steht nur eine begrenzte Anzahl zur Verfügung –, dürfte ihnen mit gesteigertem Genuß zusehen können.

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

Herausgegeben vom **FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN**  
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer  
Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner  
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde  
**Erscheint** zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats.  
**Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

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

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

**Hamburger Redaktion:** Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 638399

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

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

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



*hilft auch Ihre Lotprobleme lösen*



Kennen Sie unser volles Programm überhaupt?

Die neue **SAMMELLISTE 959** wird auch Ihren Betrieb interessieren.

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

**MONETTE**

Glasierte und zementierte drahtgewickelte Hochlast-Widerstände

Drahtgewickelte Drehwiderstände (Potentiometer) glasiert und zementiert

**MONETTE ASBESTDRAHT GMBH** Zweigniederlassung Marburg/L. Tel. 27 17 · Drahtwort: MonetteMarburg

## KW-Amateure kamen zur Reichenau

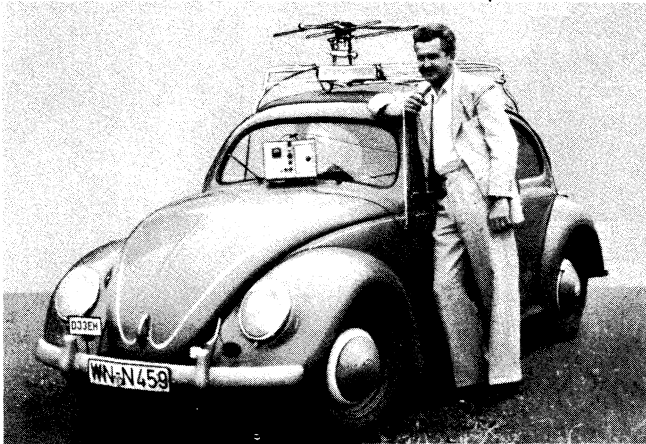
Zu dem schon zur Tradition gewordenen „Reichenau-Treffen“ kamen diesmal am 25./26. Juni rund 400 Kurzwellen-Amateure, darunter Gäste aus den benachbarten Staaten. Man kann auch hier von einem Treffen der Mobilstationen sprechen, denn fast jedes Fahrzeug war mit einer Funkstation ausgestattet. Allerdings sah man viele Improvisationen, bei denen kleine Heimanlagen und portable Stationen zum Einsatz kamen, doch erfüllten sie ebenfalls ihren Zweck.

Stärkste Beachtung fand jedoch das volltransistorisierte Funk-sprechgerät für das 2-m-Band des Stuttgarter Amateurs Willy Merker, DJ 3 EH. Der vierstufige Sender hat einen Input von nur 50 mW und ist mit handelsüblichen Teilen aufgebaut. Im Oszillator mit dem Transistor OC 614 und einem 8-MHz-Quarz wird auf 24 MHz verdreifacht, in dem darauffolgenden OC 171 auf 72 MHz verdoppelt. Ein weiterer Transistor OC 171 verstärkt die Frequenz und steuert die Gegentakt-Endstufe mit  $2 \times$  OC 171, in der auf 144 MHz verdoppelt wird.

Zum Empfang dient ein Doppelsuper mit einer fest abgestimmten Vorstufe mit dem Transistor OC 615, während in dem ersten

Misch- und Oszillatorkreis ebenfalls mit einem Transistor OC 615 auf die 2-m-Stationen abgestimmt wird. Die erste Zwischenfrequenz von 11 MHz führt man über ein Bandfilter dem zweiten Mischoszillator (OC 614) zu, an den ein zweistufiger Zf-Verstärker mit 465 kHz und den Transistoren AF 101 sich anschließt. Die Demodulation wird wie üblich mit einer Germanium-Diode vorgenommen und die Niederfrequenzspannung in einem dreistufigen Verstärker mit Gegentakt-Endstufe (OC 604, OC 71,  $2 \times$  OC 74) verstärkt, der auch gleichzeitig zur Modulation dient.

Der Sender wird im Kollektor der Gegentakt-PA-Stufe moduliert. Der Stromverbrauch aus der 12-V-Batterie beträgt beim Senden 60...70 mA und beim Empfang etwa 50 mA. Die weiteste Verbindung mit dem Funk-sprechgerät war Stuttgart – Feldberg im Schwarzwald über eine Entfernung von 130 km. Der Empfänger besitzt durch die Vorstufe eine sehr gute Empfindlichkeit, Stationen im Umkreis bis zu 200 km können damit gehört werden. Damit ist der erste Schritt zu volltransistorisierten Amateur-Funkstationen getan worden. Mit dem Erscheinen von Leistungs-Transistoren für KW und UKW auf dem deutschen Markt dürfte man dann beginnen, zumindest die mobilen und portablen Anlagen zu transistorisieren. Egon Koch, DL 1 HM



KW-Amateur Willy Merker mit seinem Transistor-Funksprechgerät für das 2-m-Amateurband

## Leser schreiben ...

Bei dieser Gelegenheit möchte ich endlich einmal der FUNKSCHAU meinen Dank aussprechen für die große Hilfe, die sie mir bisher geleistet hat und hoffentlich auch in Zukunft leisten wird. Ich studiere Physik mit Spezialgebiet Hf-Technik, und da ich erst vor verhältnismäßig kurzer Zeit in die Bundesrepublik kam, sind meine Mittel so bescheiden, daß ich mir kaum die erforderliche Fachliteratur zulegen kann. Hier schließt nun die FUNKSCHAU die grösste Lücke. Da ich ferner, wie könnte es anders sein, passionierter Bastler bin (speziell Ela-Technik, weil Musikliebhaber), ist mir die FUNKSCHAU doppelt unentbehrlich, denn schon oft erschien eine Bauanleitung oder die Beschreibung einer Industrie-Schaltung gerade dann, wenn ich selbst nicht weiter wußte. Gerade ihre Universalität in Theorie und Praxis macht die FUNKSCHAU sowohl für den Bastler als auch den Studenten in mir so wertvoll und wenn ich noch ein Sonderlob aussprechen darf, dann für Ihre ausgezeichneten Schaltskizzen, mit denen kaum eine Industrieschaltung einen Vergleich aushalten dürfte – nach meinen Erfahrungen jedenfalls nicht.

Schon vor einiger Zeit gelang es mir nun, einzelne Restexemplare der Jahrgänge 1953 und 1954 hier zu erhalten (leider nicht ganz vollständig), die eine wahre Goldgrube für mich bedeuteten. Jürgen Hildebrandt, Göttingen

- Maximale Leistung bei minimalem Platzbedarf
- Betrieb mit nur einer Batterie
- Keine Mehrfach-Anschlüsse
- Absolut sicherer Kontakt
- Grösstmögliche Leistung des Geräts

- Spezialbatterie für Transistoren
- Bewährte Zuverlässigkeit
- Praktisch für den Verbraucher
- Grössere Lebensdauer bei niedrigeren Kosten
- Überall in der Welt erhältlich

Die logische Wahl ist **BEREC POWER PACK BATTERIEN FÜR TRANSISTORGERÄTE**

Überall in der Welt erhältlich

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



## Sicherheit als Mitgift

bei weit mehr als einer Million TELEFUNKEN - Plattenwechslern. Überall beweisen sie ihre Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit: In Musiktruhen, Vitrinen, Fernsehkombinationen und Kofferausführungen.

### **Verstärker-Phonokoffer Musikus 5 V**

Unabhängig vom Rundfunkgerät · Eingebauter Plattenspieler TP 5 · Zweistufen-Verstärker

### **Verstärker-Phonokoffer Musikus 501 V**

Unabhängig vom Rundfunkgerät · Eingebauter Plattenspieler TW 501 · Zweistufen-Verstärker

Verstärker-Phonokoffer von TELEFUNKEN bringen besonders gute Eigenschaften für die komplette Stereo-Anlage mit. Jedes Rundfunkgerät kann dabei als zweiter Kanal dienen.



Wer Qualität sucht - wählt

# TELEFUNKEN



## Impulse

Seit dem 11. Juli führt der Verband der amerikanischen elektronischen Industrie über den UKW-Rundfunksender KDKA-FM in Pittsburgh Versuchssendungen mit verschiedenen Stereo-Rundfunkverfahren durch. Die Ergebnisse sollen der US-Bundesnachrichtenbehörde als technische Empfehlungen vorgelegt werden und dürften die Entscheidung über die künftige US-Stereo-Norm wesentlich beeinflussen; sie ergänzen zugleich die eigenen behördlichen Stereo-Versuche über einen UKW-Rundfunksender in Boston. Wie aus der amerikanischen Industrie verlautet, haben Verfahren, die lediglich einen Stereo-Effekt vermitteln (u. a. das englische Percival-Verfahren), gewisse Aussichten auf Annahme. Die ausgewählte Methode wird auf alle Fälle ein Multiplex-System und voll kompatibel sein.

Hintergrund: Stereophonie auf Tonträger ist in den USA ein Erfolg geworden, so daß sich der kommerziell ausgerichtete amerikanische Rundfunk eine gute Aufnahme der Hf-Stereophonie ausrechnet. Sie soll zugleich die Konkurrenzfähigkeit des Rundfunks dem Fernsehen gegenüber verbessern. Die Empfängerindustrie hofft dann auf größeres Interesse des Publikums am Rundfunk, dessen Werbeeinnahmen unbefriedigend geworden sind. Trotzdem soll eine Mißstimmung durch Wertloswerden von Millionen von Rundfunkgeräten vermieden werden – daher die strikte Forderung nach einem kompatiblen Verfahren, das die stereophon gesendete Musik auch bei einkanaliger Aufnahme und Wiedergabe befriedigend reproduziert.

★

In den USA und nunmehr auch in Europa und demnächst im Bundesgebiet ist die Auseinandersetzung über die „richtige“ Konstruktion der 59-cm-Bildröhre (mit schärferen Ecken und flacherem Schirm) im Gange. Es stehen sich Bildröhren dieses Typs – und auch mit 48 cm Bildfelddiagonale (19") – mit und ohne aufblaminierte Schutzscheibe gegenüber. Im Technikerjargon spricht man von der twin-panel- und von der mono-panel-Ausführung und meint damit die Ausführung mit aufblaminiertes Schutzscheibe (twin panel) oder ohne diese (mono-panel). Die erstgenannte Bildröhrentype ist komplizierter zu fertigen, gibt relativ viel Ausschuß in der Fabrikation und ist daher teurer als die Ausführung ohne feste Schutzscheibe, so daß sich offenbar immer mehr Hersteller für die mono-panel-Ausführung entscheiden – einschließlich der deutschen Bildröhrenindustrie. Umstritten bleibt, ob die twin-panel-Bildröhre eine geringere Reflexion des von außen auftreffenden Lichtes als eine mono-panel-

Bildröhre mit vorgesetzter, eventuell gekrümmter Schutzscheibe hat. Sylvania (USA) behauptet, mit einem neuartigen Überzug (satin finish) für die aufblaminierte Schutzglashaube absolute Reflexionsfreiheit erreicht zu haben. Ähnlich günstige Ergebnisse werden dem neuen Schichtglas nachgesagt (vgl. FUNKSCHAU 1960, Heft 13, Seite 324).

★

Der von der englischen Regierung eingesetzte Fernseh-Beratungsausschuß kam nach vierjähriger Untersuchung u. a. zu der Empfehlung, die englische Fernsehnorm in zeitlichen Etappen von 405 auf 625 Zeilen umzustellen (FUNKSCHAU 1960, Heft 13, Kurz und Ultrakurz). Dieser Rat blieb nicht un widersprochen. Die englische Zeitschrift Wireless World setzt sich sehr kritisch mit dieser Empfehlung auseinander und meint, es gäbe für die Verbesserung des 405-Zeilen-Bildes günstigere, weil billigere, Methoden als das gesamte System und 10 Millionen Empfänger dazu über Bord zu werfen. „Daß unser 405-Zeilen-Standard mit 5-MHz-Kanälen uns in einen gefährlichen Gegensatz zu dem europäischen Plan, allgemein zu 625-Zeilen mit 8-MHz-Kanälen in Band IV/V überzugehen, bringen wird, ist nicht unbedingt wahr. Die Einheit der Norm mag auf dem Kontinent mit seinen vielen Grenzen nötig sein – wir dagegen genießen den Vorteil der geographischen Isolation auf unserer Insel. Überdies ist die Gefahr von Interferenzen mit kontinentalen Fernsehstationen in Band I und III wesentlich größer als in Band IV und V“ schreibt Wireless World weiter.

★

Unter Anspannung aller Kräfte versucht die Industrie genügend UHF-Tuner herzustellen, nachdem die Nachfrage nach neuen Fernseh-Empfängern mit UHF-Tunern ständig zunimmt und in einiger Zeit siebzig bis achtzig Prozent der Gesamtproduktion betragen wird. Mechanische Fertigung und elektrischer Abgleich werden fabrikatorisch beherrscht, wobei sich die Störstrahlungsbedingungen, wenn auch mit Mühe, einhalten lassen. Letzteres gilt für die Grundwelle des Oszillators in Band IV/V. Wie aber verhalten sich die UHF-Oszillatoren auf den Harmonischen? Hierfür gibt es z. Z. noch keine Meßmöglichkeiten, aber auch noch keine Bundespost-Vorschriften. Wie aber, wenn die Post eines Tages die Bereiche um 1000 MHz, 1500 MHz und 2000 MHz als besonders schutzbedürftig empfindet? Wird es dann ein erneutes „Umrüsten“ analog zum Umbau älterer Fernsehempfänger geben?

## Inhalt:

Seite

### Leitartikel

Impulse ..... 381

### Das Neueste

Drahtlose Sekretärin – drahtloser  
Fahrschüler ..... 382  
Überhorizont-Verbindung mit  
parametrischen Verstärkern ..... 382  
Fernsehsendungen in Saudi-Arabien ... 382  
Zeitzeichen-Empfänger ..... 382  
Fernsehprojektion im Hörsaal ..... 382  
Produktionszahlen ..... 382

### Fernsehtechnik

Neues vom UHF-Fernsehsenderbau ... 383  
Gedruckte Schaltungen mit Stromlauf 384

### Auslandsberichte

Japans lebendige Elektro- und  
Radioindustrie ..... 385

### Aus der Welt des Funkamateurs

Mecatron-Baby – ein Miniatur-Funk-  
Fernsteuerempfänger ..... 386

### Elektronik

Gesockelte Schaltungseinheiten für  
elektronische Geräte ..... 387  
Infrarot-Nachtauge ..... 388  
Transistor-Alarmgerät im Babybett ... 398

### Schallplatte und Tonband

Hall- und Echoeffekte bei Ton-  
aufnahmen ..... 389

### Verstärkertechnik

Pentoden-Verstärker mit kleiner  
Ausgangs-Impedanz ..... 393  
Vielseitiger Stereoverstärker ..... 393  
Transformatorloser 8-W-Transistor-  
verstärker ..... 394  
NF-Resonanzverstärker mit Rück-  
kopplung ..... 394  
Transistor-Verstärker für  
Türlautsprecheranlagen ..... 394

### Meßtechnik

Transformatoren zum Übertragen von  
Impulsen ..... 395  
Verstärker-Voltmeter für Tonfrequenz 396  
Heathkit-Gütemesser QM-1 ..... 397  
Heathkit-Bauanleitungen nun auch in  
deutscher Sprache ..... 398

### Gerätebericht

Siemens-UKW-Taschensuper RT 10 .... 399

### Rundfunkempfänger

Verstärkender Verhältnisdetektor mit  
Transistoren ..... 400

### Schaltungssammlung

Siemens-UKW-Taschensuper RT 10 .... 400

### Werkstattpraxis

Meßsender-Frequenzbereich nach oben  
erweitert ..... 401  
Transistor-Zusatzverstärker für  
Schwerhörige ..... 401  
Neues Aluminium-Lötverfahren ..... 401  
Hubzähler für die Handbohrmaschine  
zum Wickeln von Spulen ..... 401

### Fernseh-Service

Zeile nicht stabil ..... 402  
Mechanisches Störgeräusch nach dem  
Aus- und Einschalten ..... 402  
Synchronisation nicht einwandfrei ... 402  
Fernsehbild setzt aus, wenn  
Leuchtstofflampe eingeschaltet wird 402

### RUBRIKEN:

Kurz und Ultrakurz,  
Nachrichten ..... \*783, \*785, 405  
Neue Geräte, Röhren und Kristalloden,  
Kundendienstschriften ..... 403  
Neue Druckschriften, Hauszeitschriften 404  
Aus der Industrie ..... 405  
Rundfunk- und Fernsehwirtschaft ..... 406  
Persönliches ..... 406

### BEILAGEN:

#### Funktechnische Arbeitsblätter

Wk 01, Blatt 1: Isolatoren, Halbleiter, Leiter

#### Nachtrag zur Röhren-Taschen-Tabelle

8. Auflage, Seiten 189 bis 192

\* bedeutet Anzeigenseite (kleine schräge Zahlen)

# DAS NEUESTE aus Radio- und Fernstechnik

## Dratlose Sekretärin - drahtloser Fahrshüler

Mit dem Begriff „Sender“ verbindet man meist die Vorstellung einer Nachrichtenverbindung auf große Entfernungen, und wer täglich unter dem Wellenwirrwarr auf unseren Rundfunkbändern zu leiden hat, steht der Erschließung weiterer Anwendungen für drahtlose Übertragungen auf eben diesen oder ähnlichen Bändern einigermaßen skeptisch gegenüber. Diese Voreingenommenheit mag berechtigt sein, wenn es sich um Sender mit Fernwirkung handelt. Geräte, die bewußt nur zum Überbrücken kürzester Entfernungen (wenige Zentimeter bis einige hundert Meter) geeignet sind, erweisen sich dagegen als wesentlich „harmloser“ im Sinne der Wellenknappheit. Telefunken brachte jetzt zwei solcher Senderchen heraus, die sehr interessante Möglichkeiten eröffnen:

Manche Sekretärinnen empfinden es als äußerst lästig, daß sie von der Anschlußleitung des Kopfhörers an ihr Diktiergerät „gefesselt“ sind. Die Schnur behindert sie, wenn sie z. B. zum Telefon greifen oder zu einem Aktenschrank gehen müssen. Zum Diktiergerät Traveller wird deshalb neuerdings eine drahtlose Abhörantenne geliefert. Der Sender findet unmittelbar neben der Schreibmaschine Platz, und er steht über ein kurzes Kabel mit dem Kopfhörer-Ausgang des Diktiergerätes in Verbindung. Der Empfänger wiegt nur wenige Gramm, und er wird von der Sekretärin am Kleid getragen. Ein eingebauter Quecksilberschalter setzt die winzige Transistorbatterie außer Betrieb, wenn man den Empfänger vom Kleid abnimmt und auf den Tisch legt. Der Wirkungsbereich des Senders ist so bemessen, daß eine daneben sitzende zweite Schreibdame nicht gestört wird, wenn sie ebenfalls eine eigene drahtlose Abhörantenne benutzt.

Ein anderes Gerät, der Solo-Sender von Telefunken, arbeitet mit 100 mW Leistung

im 80-MHz-Band. Seine wiederaufladbaren Batterien sichern eine Betriebszeit von drei Stunden. Als maximale Reichweite werden 2 km angegeben und das Gerät ist für alle jene Sprechfunkverbindungen geeignet, bei denen Nachrichten in einer Richtung durchgegeben werden müssen. Telefunken nennt als Beispiel die Bremsenprüfung bei neu zusammengestellten Eisenbahnzügen. Man kann sich aber gut vorstellen, daß auch Motorrad-Fahrlehrer den Solo-Sender schätzen lernen. Vom sicheren Wagen aus können sie in Zukunft ihre Schüler dirigieren und sie brauchen sich nicht mehr dem zügigen Motorrad-Soziussitz anzuvertrauen.

-ne

## Überhorizont-Verbindung mit parametrischen Verstärkern

Für den Aufbau einer Mikrowellen-Nachrichtenverbindung im pazifischen Gebiet erhielt die ITT (International Telephone and Telegraph Corp., New York) einen 2-Millionen-Dollar-Auftrag. Die Anlage, die als Überhorizont-Verbindung eine Ozeanstrecke von rund 800 km überbrückt und damit eine der längsten Nachrichten-Übermittlungsstrecken dieser Art im pazifischen Raum ist, verwendet 18 m große Parabol-Antennen und Sender mit 10 kW Leistung. Die Grundlage für die große Reichweite dieses Überhorizont-Systems ist der von der ITT entwickelte parametrische Verstärker, eine äußerst empfindliche Einrichtung, die sowohl statische als auch andere Störgeräusche eliminiert. Dieser Verstärker, der seine gute Eignung bereits bei der Verfolgung künstlicher Satelliten unter Beweis gestellt hat, wird hier das erste Mal in einem Linienbetrieb eingesetzt. - Überhorizont-Richtverbindungsanlagen werden im Bundesgebiet von der SEL, Stuttgart-Zuffenhausen, die zum Verband der ITT gehört, gebaut.

## Fernsehsendungen in Saudi-Arabien

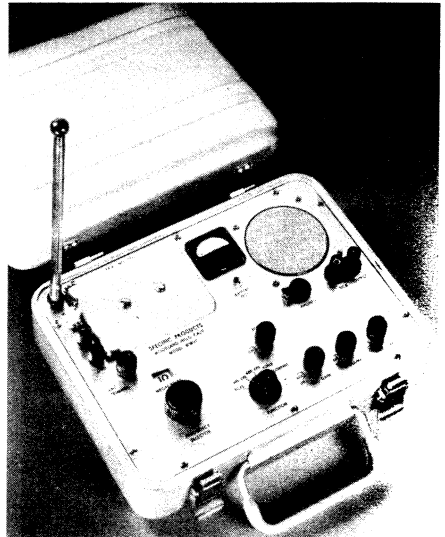
Das Fernnetz in Saudi-Arabien gehört der Petroleumgesellschaft Aramco und war ursprünglich nur für die 17 000 Mitarbeiter dieser Gesellschaft, darunter 1600 Amerikaner, bestimmt. Jetzt hat aber das Programm großen Anklang bei der ansässigen Bevölkerung bis in einen Umkreis von 60 km gefunden. Für diese Sendungen hat die Gesellschaft eine strenge Selbstkontrolle eingeführt, um die üblichen Traditionen der Bevölkerung nicht zu verletzen. Alle jene Filme werden vermieden, bei denen Alkohol serviert oder getanzt wird.

Die ersten Programme wurden 1957 ausgestrahlt und dauerten 2 Stunden pro Tag;

heute umfaßt das Wochenprogramm etwa 23 Stunden. Alle Sendungen erfolgen in arabischer Sprache, 40 % der Sendungen haben einen erzieherischen Wert.

## Zeitzeichen-Empfänger

In weiten Gebieten der Erde sind die amerikanischen Zeitzeichen-Sender WWV (Colorado) und WWVH (Hawaii) gut zu hören, womit die Frequenzen 2,5 - 5 - 10 - 15 - 20 und 25 MHz als Normalfrequenzen von hoher Genauigkeit und mit zeitweilig überlagertem Zeitzeichen zur Verfügung stehen. Für ihren Empfang bei wissenschaftlichen Arbeiten im Freien, etwa bei geophysikalischen Untersuchungen, wurde der im Bild gezeigte volltransistorisierte, tragbare



Batteriebetriebener, volltransistorisierter Zeitzeichen- und Normalfrequenzempfänger für wissenschaftliche Arbeiten im Freien; Gewicht: 4,5 kg

Empfänger von der amerikanischen Firma Specific Products entwickelt. Er ist auf die genannten Normalfrequenzen umschaltbar, arbeitet quarzstabilisiert und besitzt eine Empfindlichkeit von 2 µV. Die Ober- und Nebenwellenstrahlungen sind um mindestens 40 dB gedämpft, und die Trennschärfe wird mit 20 dB, bezogen auf 15 kHz Verstimmung, genannt. Das Gerät läßt sich für A 3 (Telefonie) und A 2 (tonmodulierte Telegrafie) umschalten; eingebaut sind ein Feldstärkemeßgerät (S-Meter), Lautsprecher und Teleskopantenne.

## Fernsehprojektion im Hörsaal

Im I. Physikalischen Institut der Universität Berlin ist seit kurzem eine Philips-Fernsehprojektoranlage in Betrieb. Sie besteht aus dem Kamerakopf, dem Steuergerät mit Monitor (Kontrollempfänger) und einem Fernsehprojektor. Die Bildgröße von 160 x 120 cm erlaubt es einem großen Kreis von Studenten, von der Kamera aufgenommene Experimente genauestens zu beobachten.

Für einen kleinen Personenkreis ist ein Direktsichtgerät mit einer Bildgröße von 61 cm vorgesehen. Mit der im Kurzschlußverfahren arbeitenden Anlage wurden bisher u. a. Beugungsversuche, die Braunsche Molekular-Bewegung und Oszillografenbilder übertragen.

## Berichtigung

**Streiflichter vom neuen Empfängerjahrgang**

FUNKSCHAU 1960, Heft 13, Seite 329

Das in Bild 3 dargestellte Gerät ist der Stereo-Super W 2035/3 D der Firma Kaiser (nicht 3035).



Teleset, drahtlose Abhörantenne für die Sekretärin (Telefunken)

## Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie 1960

1960	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
I. Quartal 1960	636 241	97,2	445 611	52,4	112 978	52,2	492 309	271,9
I. Quartal 1959	535 305	79,1	291 215	36,0	94 689	40,2	450 049	259,3
April 1960	175 357	25,9	179 129	20,4	29 601	13,8	146 958	80,6
Mai 1960*	177 444	25,3	192 799	22,0	28 986	14,0	178 501	99,2

\*) vorläufige Zahlen

# Neues vom UHF-Fernsehsenderbau

Als Heft 11 der FUNKSCHAU mit dem auf Seite 268 abgedruckten kurzen Bericht über die ersten 29 UHF-Fernsehsender der Deutschen Bundespost gerade aus dem Druck kam, veröffentlichte die Bundespost Informationen über ihre weiteren Pläne.

Die erste Ausbaustufe mit 29 UHF-Fernsehsendern dürfte trotz Aufstellung in den Bevölkerungsschwerpunkten nur etwa 65 % aller Bundesdeutschen in den Genauß des Zweiten Fernsehprogrammes kommen lassen. Die Bundespost wird daher bis Ende 1962 weitere 53 UHF-Fernsehsender errichten (Bild 1). Hinzu kommt eine Anzahl von Umsetzern, und wo die Topographie direkten Empfang grundsätzlich unterbindet, werden auch „abgesetzte öffentliche Empfangsanlagen“ (Fernseh-Drahtfunk) eingerichtet. Für diese existiert bereits ein vorläufiges Pflichtenheft als Diskussionsgrundlage und wohl auch eine Versuchsanlage

Wie wir hören, wird die Bundespost zukünftig die Sender zügig und entsprechend den Finanzierungsmitteln und den Lieferungsmöglichkeiten errichten. Die Frequenzen der 29 bis Jahresende aufzustellenden UHF-Sender werden in allernächster Zukunft bekanntgegeben. Sie müssen bis zur nächsten Europäischen Rundfunkkonferenz in Stockholm, d. h. bis Anfang 1961, als vorläufig gelten.

Bundespostminister Stücklen bestätigte Ende Mai, daß diese Frequenzverteilung Rücksicht nehmen wird: 1. auf die Lücken-

füllender der Rundfunkanstalten, 2. auf deren Pläne, in absehbarer Zeit ebenfalls eine vollständige UHF-Fernsehsender-Kette aufzustellen, über die ein Drittes Programm verbreitet werden soll. Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf die Angaben über die Tragfähigkeit des Bandes IV/V in FUNKSCHAU 1960, Heft 10, Seite 248.

Inzwischen geht der UHF-Ausbau der Rundfunkanstalten weiter. Bis die Beschlüsse für ein Drittes Fernsehprogramm endgültig gefaßt sind – sie hängen auch von der noch immer unübersichtlichen rundfunkpolitischen Situation ab –, wird das Ziel dieser Bemühungen das Ausfüllen der Empfangslücken des Ersten Programmes bleiben müssen.

Hier leistet u. a. der Norddeutsche Rundfunk gute Arbeit. Bis Jahresende werden drei UHF-Großsender mit jeweils 200 kW effektiver Strahlungsleistung fertig sein. Zusammen mit einigen bis dahin gleichfalls aufgestellten Umsetzern dürfte der NDR-Bezirk dann einen Versorgungsgrad von rund 98 % erreicht haben (Bild 2). Die Sender im einzelnen sind:

Bungsberg/Holstein, fertig bis Ende August, Kanal 15, Sender: Rohde & Schwarz mit Klystron-Endstufe (Bild 3), Ausgangsleistung 10/2 kW, effektive Strahlungsleistung 200/40 kW, ausbaufähig bis 400/80 kW. Energieleitung: Felten & Guillaume.

Hf-Kabel 32/95. Antennenfußpunkt: 140 m über NN.

Dannenberg/Elbe, fertig bis Ende Oktober, Kanal 17, Sender: Telefunken mit Klystron-Endstufe; Ausgangsleistung 10/2 kW, effektive Strahlungsleistung 200/40 kW, ausbaufähig bis 400/80 kW. Energieleitung: Goubau-Leitung von Rohde & Schwarz, Antennenfußpunkt: 100 m über NN.

Aurich/Ostfriesland: fertig bis Dezember, Kanal 14 (Offset + 10,5 kHz). Sender: Siemens mit vier Trioden in der Endstufe; Ausgangsleistung 10/2 kW, effektive Strahlungsleistung 200/40 kW, ausbaufähig bis 400/80 kW, Energieleitung: Goubau-Leitung von Rohde & Schwarz.

Diese drei Sender erhalten 250 m hohe Rohrmasten mit 160 cm Durchmesser von der Firma Gollnow. Als Antennen werden in allen Fällen 64 Achterfelder in 16 Ebenen zu je vier Feldern montiert. Hierfür entwickelte Rohde & Schwarz Antennen-Einheitsfelder mit Frequenzbereichen von 470 bis 610 MHz oder 610 bis 790 MHz (Bandbreite ~ 1 : 1,3), besetzt mit jeweils vier Doppeldipolen und vorgesehen für vollkommene Verkleidung gegen Eisansatz und schädliche Witterungseinflüsse (Bild 4). Die Reflektorplatte ist aus Polyesterharz mit Glasfasereinlage gefertigt, worin ein feinmaschiges Drahtgitter als Reflektor ein-

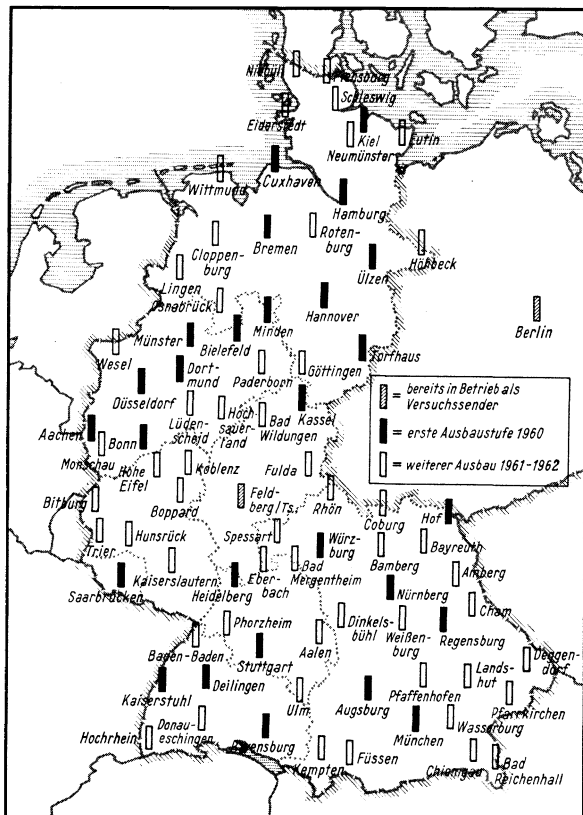


Bild 1. Die Deutsche Bundespost wird bis Ende 1962 insgesamt 82 UHF-Fernsehsender zuzüglich Umsetzer und Drahtfernsehanlagen errichten

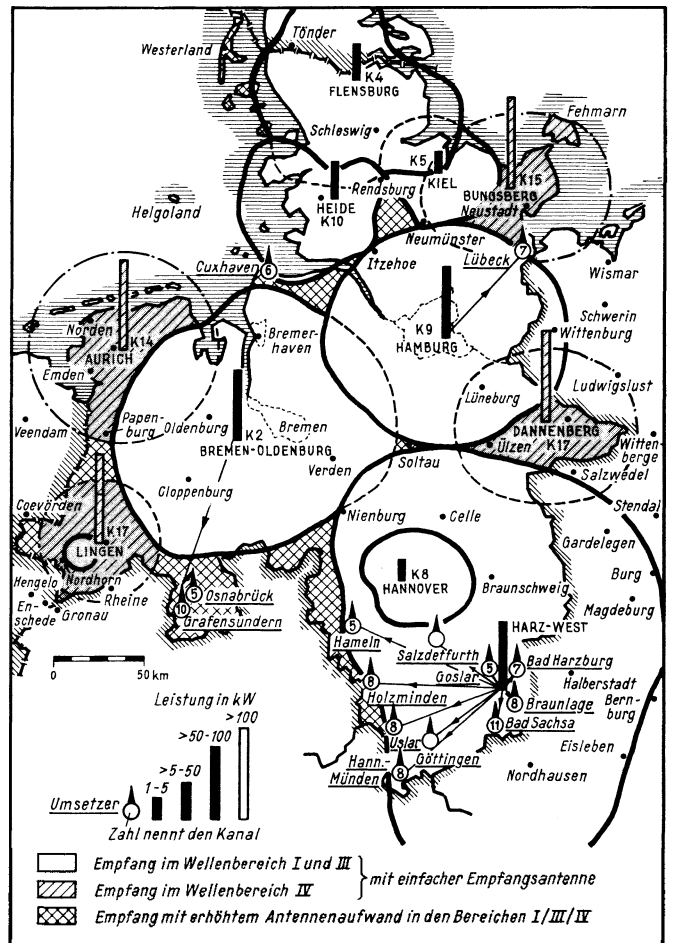


Bild 2. Versorgungsgebiete der drei neuen UHF-Fernsehsender Bungsberg, Dannenberg und Aurich des NDR für das Erste Programm



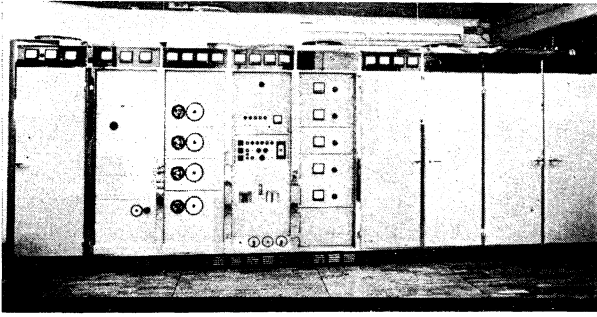


Bild 3. UHF-Fernsehbildsender mit 10 kW Ausgangsleistung von Rohde & Schwarz mit Klystron-Endstufe. Der rechts ansetzende 2-kW-Tonsender ist noch nicht in die Schränke eingebaut

gepreßt ist. Die verschiedenen Metallteile zur Befestigung der Dipolstützen und die Armaturen zur Montage des Feldes sind ebenfalls in diesen Kunststoff eingebettet und mit dem Maschengitter an den Verbindungsstellen verlötet. Die Strahlerelemente sind aus Fertigungsgründen in Sandguß hergestellt; für die Verdrahtung dienen hartgelötete Kupferstangen.

Mit diesem breitbandigen Richtstrahlfeld aus vier Doppeldipolen lassen sich Antennen mit nahezu beliebigen Diagrammen und Gewinnen konstruieren. Für die drei erwähnten UHF-Fernseher des NDR ergibt sich bei 64 Achterfeldern ein Gewinn von 40; die vertikale Diagrammabsenkung liegt bei 0,6%, und die Nullstellen werden auf mindestens 7% von  $U_{max}$  aufgefüllt.

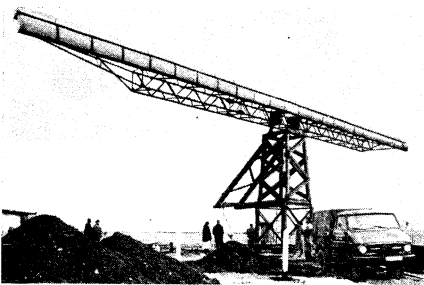


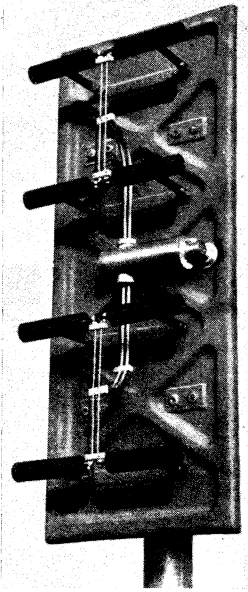
Bild 5. Eine aus 48 Richtstrahlfeldern zusammengesetzte Richtantenne für Band IV auf dem Antennenprüffeld von Rohde & Schwarz in München

Bild 5 zeigt eine aus den beschriebenen Richtstrahlfeldern zusammengesetzte Band-IV-Antenne auf dem neuen Antennenprüffeld von Rohde & Schwarz bei München. Sie ist für den neuen UHF-Fernseher Monte Penice (Zweites Fernsehprogramm in Italien) bestimmt und besteht aus 48 Feldern in zwei Gruppen unter einem Winkel von 100° zum Erzeugen eines halbkreisförmigen Richtdiagramms. Jedes Richtstrahlfeld ist mit einer Witterungsschutzwanne aus Polyesterharz versehen. K. T.

### Fernsehsumsetzer Bamberg in Betrieb

Seit 8. Juli strahlt versuchsweise in Bamberg auf der Altenburg ein Fernsehsumsetzer das Programm des Deutschen Fernsehens und die bayerischen Regionalsendungen aus. Die Station ist im Kanal 11 (Bildfrequenz: 217,25 MHz, Tonfrequenz: 222,75 MHz) zu empfangen. Die Strahlung ist horizontal polarisiert, die Strahlungsleistung in der Hauptstrahlrichtung Nordost beträgt 20 W.

Gelegentliche Abschaltungen können im Rahmen des bestehenden Versuchsbetriebs noch nötig werden. Der Rundfunk ist aber bestrebt, den neuerrichteten Fernsehsumsetzer bereits jetzt möglichst das gesamte Fernsehprogramm übertragen zu lassen. Die Station soll innerhalb der Stadt Bamberg die Versorgungslücken noch schließen, die bisher durch die benachbarten Sender Dillberg, Kreuzberg und Ochsenkopf noch nicht genügend ausgeleuchtet werden konnten.



Rechts: Bild 4. Richtstrahlfeld für Band IV mit Reflektorplatte aus Polyesterharz

### Gedruckte Schaltungen mit Stromlauf

In unserem Messebericht „Neue Fernsehempfänger 1960/61“ in FUNKSCHAU 1960, Heft 11, Seite 273, wurde erwähnt, daß einige Firmen jetzt auf der Platine neben den Positionsangaben und Meßwerten auch den Stromlauf aufbringen. Wir haben als Beispiel dafür Aufnahmen von der Platine „Vertikalablenkung“ im neuen Saba-Fernsehempfänger T 125-25 anfertigen lassen.

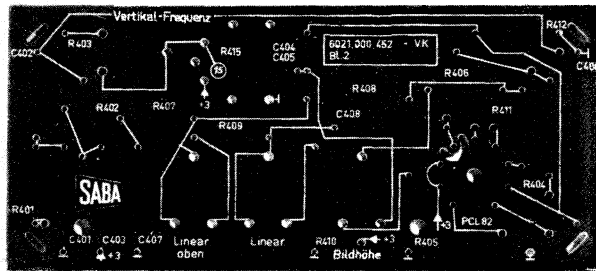


Bild 2. Gedruckte Platine für die in Bild 1 dargestellte Vertikalablenkung

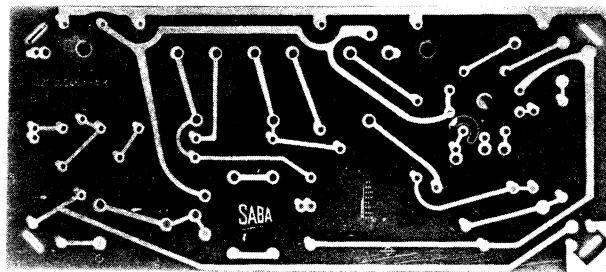


Bild 3. Rückseite der noch unbestückten Platine

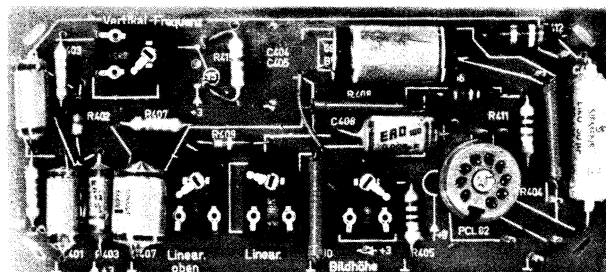


Bild 4. Fertig bestückte Platine gemäß Schaltung Bild 1

Bild 1 zeigt die Vertikalablenkung mit der Verbundröhre PCL 82 als Schaltung. Alle Bauelemente einschließlich der Röhrenfassung, soweit sie innerhalb des gestrichelten Rechtecks angeordnet sind, befinden sich auf der kleinen Rechteckplatte Bild 2, die hier ohne Bestückung gezeigt ist. Man erkennt die Positionsangaben und den Stromlauf sowie die Beschriftung für die Einsteller und die Meßpunkte. In Bild 3 ist die Rückseite der noch unbestückten Platine aufgenommen.

Bild 4 zeigt die betriebsfertig montierte und einbaufertige Vertikalablenkung mit allen Einstellgliedern und der Röhrenfassung. Der Übertrager Tr 401 befindet sich auf der Rückseite.

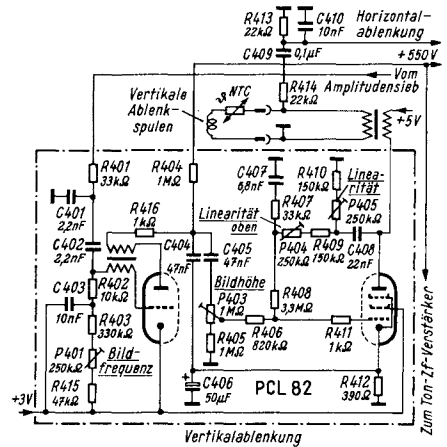


Bild 1. Schaltung der Vertikalablenkung im Saba-T 125-25

Der Verfasser dieses Beitrages, Dr. Gerd Schöttler, hat als technischer Berater einer Schallplattenfabrik längere Zeit in Japan verbracht. Seine persönlichen Erfahrungen verknüpft er hier mit den Veröffentlichungen aus japanischen Fachzeitschriften.

DR. GERD SCHÖTLER

Auslandsberichte

## Japans lebendige Elektro- und Radio-Industrie

### In Japan begegnen sich zwei Welten

Hier brandet die technische Fortschrittswelle der westlichen Zivilisation gegen eine Mauer von in traditionellen Formen erstarrten asiatischen Kulturen. Die meisten Japaner leben in beiden Welten; tagsüber arbeiten sie in modernen Büros oder am Fließband in der Fabrik – und abends kehren sie heim in ihr stilles Haus mit Bambusmatten und papierbeklebten Türen, dem winzigen, gepflegten Garten mit Zwergbäumchen und Goldfischteich...

Der Ausgang des zweiten Weltkrieges hatte den Japanern zunächst einen Schock versetzt, der die Tatkraft des sonst so fleißigen Volkes lähmte. Aber bald regten sich die Lebensgeister wieder, und Japan tritt auf dem Weltmarkt immer stärker in Erscheinung. Auch die elektrotechnische und elektronische Industrie, insbesondere die Halbleiter- und Fernsehtechnik, haben einen beachtlichen Aufschwung genommen und zu so großen Exporterfolgen geführt, daß insbesondere die amerikanische elektronische Industrie immer wieder Gegenmaßnahmen der eigenen Regierung verlangt.

Über die Situation geben einige Hefte der *Japan Electric Industry*, Tokio, hinreichend klare Auskunft.

### Im Blickpunkt: der Transistor

Titelseiten und viele Anzeigen machen deutlich, daß transistorbestückte Taschenempfänger das Feld beherrschen. Für jeden, der japanische Arbeitsbedingungen kennt, ist es erstaunlich, daß Japan in der Herstellung von Transistoren eine führende Stellung erreichen konnte und im Monat jetzt mehr als zehn Millionen Stück fertigt. Für die Fabrikation von Transistoren ist peinliche Sauberkeit der Arbeitsräume Bedingung. Nun sind zwar die Japaner außerordentlich sauber, was ihre persönliche Hygiene anbetrifft, aber beim Anblick ihrer Büro- und Arbeitsräume gewinnt man stets den Eindruck eines gewaltigen Durcheinanders, das man beim besten Willen nicht sauberhalten kann. Das ist ein Widerspruch, einer unter tausend, dessen Auflösung einem Europäer, vielleicht sogar dem Japaner selbst nicht möglich ist... Tatsache aber ist, daß Transistoren gebaut werden, in großer Stückzahl und von guter Qualität. An der Spitze der Industriekonzerne stehen wie bei uns die Manager, die sich in den USA und in Europa mit den modernsten Fertigungsmethoden vertraut gemacht haben und die jetzt diese Methoden genau nach Vorbild einführen. Vielleicht sind sie es, die aus unordentlichen, unaufgeräumten Ecken plötzlich helle, peinlich saubere Transistoren-Fertigungsstätten zaubern. Jedenfalls kommt ihnen zugute, daß sich der Japaner gern und willig einer Autorität unterordnet, wobei diese auf einem Standesunterschied, dem höheren Alter oder aber nur auf besserem Wissen, und Können des Vorgesetzten beruhen kann.

### Hitzebeständiges Molybdän

Die *Tokyo Shibaura Electric Co.* (Toshiba) ist einer der großen japanischen Elektrokonzern mit vielen Fabriken und Tochtergesellschaften. Der Produktionsschwerpunkt der Firma liegt bei Haushaltsgeräten, Rundfunk- und Fernsehempfängern. Die Laboratorien sind aber auch in die Grund-

lagenforschung eingespannt. So berichtete ein Beitrag in der vorher genannten Zeitschrift, daß in einem Toshiba-Laboratorium der Versuch geglückt ist, hitzebeständiges Molybdän herzustellen, das als Material für Turbinenräder und für Düsen in Jet-Maschinen eine große Zukunft hat. Ebenso wie in Deutschland war auch in Japan nach dem Kriege jede Rüstungsindustrie, besonders der Flugzeugbau, verboten. Dieses Verbot wurde längst aufgehoben, und die Serienfertigung von Strahltriebwerken wurde z. B. schon 1953 aufgenommen (vgl. VDI-Zeitschrift Bd. 101, Nr. 35, S. 1677...1740).

### Vollautomatische Platzreservierung

Die *Hitachi Co.*, eigentlich mehr als Hersteller von elektrischen Lokomotiven, S-Bahnwagen und sonstigen schweren elektrischen Maschinen bekannt, konstruierte kürzlich eine automatisch arbeitende Platzreservierungsanlage für die Expresszüge zwischen Tokio und Osaka. Vorerst handelt es sich nur um drei Züge: *Tsubame* (Die Schwalbe), *Hato* (Die Taube) und den speziell für den Geschäftsverkehr eingesetzten *Kodama* (Das Echo). Weil die Buchungen für zwei Wochen im voraus angenommen werden, müssen Informationen über 230 000 Sitzplätze gespeichert werden. Im Hauptbahnhof von Tokio steht das elektronische Speicherwerk in Form einer Magnettrommel; sie kann von verschiedenen Reise-



Bild 1. Das Hauptgebäude der halbstaatlichen Rundfunk- und Fernsehgesellschaft NHK in Tokio mit dem Fernsehmast, der heute nur noch Versuchszwecken in Farbfernsehprogrammen usw. dient



Bild 2. Das Video-Bandaufzeichnungsgerät von Toshiba, Tokio. Rechts Dr. Kenichi Sawazaki, Leiter der Entwicklungsgruppe

büros in der Stadt abgefragt und beaufschlagt werden. Überdies können in diesen Büros auf Knopfdruck die verschiedenen Wagen der drei Züge auf Bildröhren projiziert werden, so daß sich der Reisende direkt den ihm zusagenden Platz aussuchen kann. Ob der erbetene Platz frei ist, erfährt der Wartende im Reisebüro binnen dreier Sekunden. Sobald die Unterwegsstationen mit ausreichenden Kabeladern an die Tokio-Zentralstation angeschlossen sind, können Buchungen und Anfragen auch von unterwegs durchgeführt werden. – Die Anlage findet jetzt großes Interesse bei den Luftverkehrsgesellschaften, für die das Platzbuch schon immer ein Problem gewesen ist.

### Neue magnetische Bildaufzeichnungsanlage

Es gibt kaum eine andere technische Erfindung der Neuzeit, die der Japaner so begeistert aufgenommen hat wie das Fernsehen. Sieht man irgendwo eine Menschentraube vor einem Schaufenster, so kann man sicher sein, daß dort ein Fernseh-

empfänger als Blickfang steht. Ist die Zeit für die Sumo-Wettkämpfe gekommen (das sind japanische Ringkämpfe, bei denen verliert, wer stürzt oder aus dem Ring geworfen wird), oder wird das Spiel zweier bekannter Baseball-Mannschaften im Fernsehen übertragen, so hüte man sich, einen Bürojongen zu einer Besorgung wegzuschicken... man sieht ihn vor Ende des Wettbewerbs nicht wieder!

In Tokio kann man zwischen vier Programmen zuzüglich zweier Erziehungsprogramme wählen, dazu kommen Farbversendungen und die ersten regulären Farbfernsehprogramme. Von früh bis Mitternacht ist der Bildschirm belebt, und alle Fernsehsender der Stadt bedienen sich eines gemeinsamen Sendeturmes – was recht günstig für das Ausrichten der Antennen ist. Aus diesen Gründen ist es verständlich, daß die magnetischen Bildaufzeichnungsanlagen von Ampex größtes Interesse fanden. Inzwischen hat Toshiba ein eigenes Modell konstruiert; seine Entwicklung geht auf das Jahr 1954 zurück, und das erste brauchbare Modell war 1958 fertig. Im Sep-

tember des Vorjahres wurde es der Öffentlichkeit vorgestellt; es soll sich in der Serienfertigung wesentlich billiger stellen als vergleichbare Geräte von Ampex und RCA. Die japanische Maschine besitzt nur einen rotierenden Aufspreekopf anstelle von vier bei Ampex, so daß sich nur eine Spur auf dem Band befindet. Sie verläuft nicht quer zur Bandlaufrichtung, sondern in diagonalen Richtung über das Band hinweg. Der Kopf rotiert mit 3600 U/min, während das Band wie bei Ampex mit 38 cm/sec läuft. Bemerkenswert ist die Bandführung um den zentralen Zylinder herum: es gleitet auf einem Luftkissen (Druckluft) und berührt daher diesen Zylinder überhaupt nicht, so daß der Abrieb entfällt. Jedes Bild verlangt eine Aufzeichnungsspur von 673 mm Länge; das Band selbst ist 50,8 mm breit. Jede Spur hat eine Breite von 0,25 mm. Die Ton- und Synchronisier-Signale werden ebenso wie bei Ampex an der oberen und unteren Bandkante aufgezeichnet. Die Anlage erlaubt das Aufnehmen von 64 Programm-Minuten auf einer Spule von 31,8 cm Durchmesser (= 144 m Band). Im Vergleich zur Ampex-Anlage soll die neue Toshiba-Maschine einfacher im Aufbau und der Handhabung sein, das Band soll man leichter schneiden können. Farbprogramme lassen sich ebenfalls aufzeichnen.

Magnetbänder für dieses Gerät und Tonbänder ganz allgemein werden von drei Firmen gefertigt: TDK-Electronics, Fuji-Photo-Film und Sony - letztere ist in Deutschland gut bekannt.

#### Radargeräte im Millimeter-Bereich

Für die Überwachung des Hafens Yokohama wurde kürzlich ein Radargerät mit einer Wellenlänge von 9 mm (= 34 GHz) von der Firma Oki-Electric aufgestellt; ähnliche Anlagen gibt es u. W. nur von Decca und Philips. Eine Anlage im 24-GHz-Band wurde bereits im Juni 1959 auf dem Flughafen Tokio in Betrieb genommen. Im Umkreis von 2 km kann man mit Hilfe der Anlage im Hafen von Yokohama Form und Größe der Schiffe und sogar ihre Bug- und Heckwellen erkennen. Nachteilig ist allerdings die beträchtliche Absorption der Millimeterwellen durch den Wasserdampfgehalt der Luft, so daß keine größeren Reichweiten als 7 bis 10 km erreichbar waren.

Die Hafenbehörden planen die Übertragung des Radarbildes vom Hafen über einen besonderen Fernsender, so daß mit einem Empfänger ausgerüstete Schiffe die eigene Position im Hafen auch bei Nacht klar erkennen können.

#### Was es sonst noch gibt

Die japanischen Zeitschriften beschreiben in ihren Neuheitenberichten nicht nur die üblichen Staubsauger, Ultrarotstrahler, Rundfunk- und Fernsehgeräte, sondern auch Dinge, die wir in Europa nicht kennen, z. B. heizbare Kissenbezüge für Sessel, daneben heizbare Schlafdecken nach amerikanischem Vorbild und auch heizbare Hausjacks - hinten mit einem Kabel zur nächsten Steckdose! In Japan sind die Hauswände sehr dünn und die Fenster und Türen sind schlecht wärmeisoliert, so daß eine Raumbeheizung in unserem Sinne kaum möglich ist. In früheren Zeiten - in den meisten Familien auch heute noch - hatte man im Winter nur ein Holzkohlenfeuer in einem sandgefüllten, kübelartigen Behälter mitten im Zimmer stehen. Daher also die Freude an beheizten Kleidungsstücken bis hin zum Sitzkissen.

Zum Schluß aber soll noch von einigen Seiten in der Fachzeitschrift *Japan Electric Industry* die Rede sein, auf denen nichts Elektrisches abgebildet ist, keine Lautspre-

cher oder Schallplattenlaufwerke, keine Transistoren und keine Fernsehgeräte, sondern...

#### Tempel, Buddha-Statuen und Steinlaternen!

Hier zeigt sich, wie stark der Japaner in seiner Welt verwurzelt ist, seine Naturverbundenheit und die Liebe zu den uralten Kultstätten, zu denen er alljährlich fährt, um sich vom Alltag zu lösen. Wohl um sich wieder von der Technik zu erholen, veröffentlicht die Zeitschrift *Bilder von Kamakura*, jenem Ort, der vor Jahrhunderten einmal Japans Hauptstadt war. Wahrzeichen dieser verehrungswürdigen Stätte ist die frei zwischen den Bäumen aufragende Bronzestatue des Daibutsu, des großen Buddha von Kamakura. Die Unterschrift zu diesem Bild lautet in freier Übersetzung:

„Wenn die Herbstwinde kommen und des Abends die Nebel aus den Wiesen steigen, dann beginnt es in den uralten Tempeln, Schreinen und Ruinen zu wispern und zu raunen... Herbst in Kamakura“.

#### Aus der Welt des Funkamateurs

### Mecatron-Baby - ein Miniatur-Funk-Fernsteuerempfänger

Dieser Fernsteuerempfänger ist mit den Abmessungen  $6,6 \times 3,8 \times 1,7$  cm kürzer als eine Zigarette (Bild 1) und wiegt nur 55 g. Er arbeitet auf 27,12 MHz für die Modulationsfrequenz 3,3 kHz. Der Empfänger spricht nur auf das Nf-Signal des zugehörigen Senders an. Dadurch wird die Sicherheit wesentlich erhöht, weil selbst beim Versagen des Senders das Flugmodell nicht in Steilschrauben abstürzen kann.

Die sehr rüffelfeste siebenpolige Steckverbindung ermöglicht einen sicheren Anschluß an die Stromversorgung und an die Rudermaschine. Das eingebaute Miniaturrelais hat einen Umschaltkontakt, der an alle gängigen Rudermaschinen angeschlossen werden kann. Die Relaiskontakte sind zur Funkenlöschung mit Varistoren V 1, V 2 überbrückt, die auch bei Belastung mit stark induktiven Rudermaschinen eine hohe Lebensdauer der Kontakte gewährleisten.

Bild 2 zeigt die Schaltung dieses kleinen und einfachen Empfängers. Die Eingangsstufe ist mit dem Transistor OC 170 als Pendelaudio geschaltet. Die Antenne wird über einen Kondensator auf den auf 27,12 MHz abgestimmten, am Kollektor liegenden Schwingkreis angekoppelt. Die Rückkopplung erfolgt über den Kondensator zwischen Emitter und Kollektor. Der Emitter ist dazu durch eine Drossel hochgelegt. Die Basis ist über die beiden 4,7-k $\Omega$ -Widerstände vorgespannt, die Basisdrossel und der dazu parallelliegende Trimmwiderstand dienen zum Einstellen der Rückkopplung.

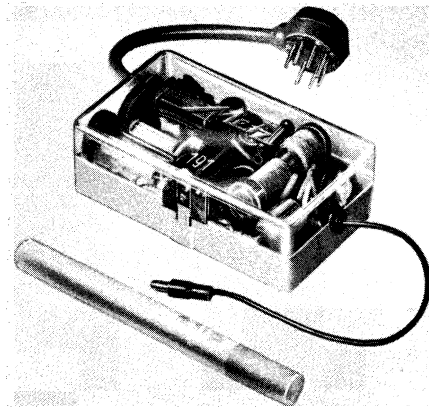


Bild 1. Der Mecatron-Baby-Empfänger wiegt nur 55 g und ist in ein Gehäuse aus bruchstarkem Kunststoff eingeschlossen

An der Hf-Eisenkerndrossel vor dem Transformator Tr baut sich unter dem Einfluß der Hf-Rückkopplungsschwingung eine Pendelschwingung mit einer Frequenz von etwa 100 kHz auf. Die im Kollektorstrom des Eingangstransistors vorhandene demodulierte Nf-Spannung wird über den Transformator Tr der Basis des Endstufentransistors OC 74 zugeführt. Er ist durch eine Reflexschaltung doppelt ausgenutzt. In seinem Kollektorkreis liegt das Relais Rel, dessen Wicklungsinduktivität als Außenwiderstand für die Tonfrequenzspannung dient. Die daran abfallende Nf-Spannung wird über den 1- $\mu$ F-Elektrolyt-Kondensator einem Spannungsverdoppler zugeführt. Die daran auftretende gleichgerichtete Spannung gelangt über die Sekundärwicklung des Transformators wiederum an die Basis des Transistors OC 74 und steuert ihn nun als Gleichstromverstärker zu höheren Kollektorströmen, dadurch zieht das Relais an.

Der Arbeitspunkt des Transistors ist durch einen Emitter-Widerstand von 90  $\Omega$  gegengekoppelt, so daß die Schaltung trotz des erforderlichen relativ hochohmigen Basiskreises temperaturstabil bleibt.

Die Abstimmung des Empfängers wird sehr vereinfacht durch Verwendung des ansteckbaren Mecatron-Hörempfänger-Zusatzes. Für den Betrieb wird eine mitgelieferte Hochleistungs-Stabantenne empfohlen, mit der sich besonders günstige Empfangsergebnisse erzielen lassen.

#### Technische Daten

Empfangsfrequenz: 27,12 MHz  
Tonselktion: Einstellbar für Modulationsfrequenzen von 2,2...3,5 kHz  
Bodenreichweite: In Verbindung mit dem Mecatron-Sender etwa 500...1000 m  
Abstimmung: Einmalige Abstimmung auf die Antenne erforderlich  
Stromversorgung: 6 V  
Stromaufnahme: Ohne Signal 5 mA, bei angezogenerem Relais 25 mA  
Temperaturbereich: -5 $^{\circ}$ C...+60 $^{\circ}$ C  
Empfangsrelais: Ein Umschaltkontakt, Funkenlöschung als Kontaktschutz im Empfänger eingebaut  
Anschluß aller Rudermaschinen möglich.

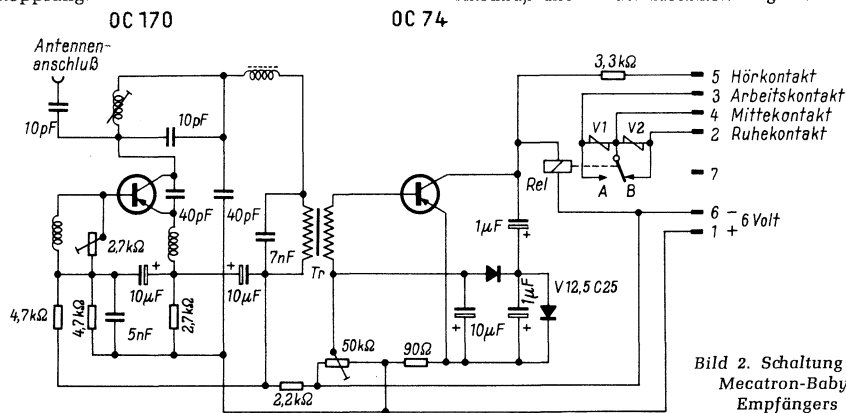


Bild 2. Schaltung des Mecatron-Baby-Empfängers



# Gesockelte Schaltungseinheiten für elektronische Geräte

Zur Vereinfachung der Herstellung und der Reparatur ist mehrfach versucht worden, Rundfunkempfänger aus Schaltungseinheiten zusammenzusetzen, deren jede etwa eine Empfängerstufe umfaßt und mittels Röhrensockel und Röhrenfassung in die eigentliche Schaltung eingefügt werden sollte. Der Vorteil einer solchen Bauweise liegt auf der Hand: Bei einem Fehler wird nicht nur das defekte Einzelteil ausgewechselt, sondern die ganze Stufe mit einem Griff durch eine neue, einwandfrei funktionierende ersetzt. Rundfunk- und Fernsehempfangstechnik wurden durch die Einführung gedruckter Schaltungen auf diesen Weg gewiesen, wenn die einzelnen Platinen zur Zeit auch nicht durch Steckverbindungen, sondern durch Lötungen in die Gesamtschaltung eingefügt sind.

In der Elektronik liegen die Dinge insofern anders und für die Verwendung gesockelter Schaltungseinheiten günstiger, als es sich bei vielen Geräten um die Zusammenschaltung zahlreicher untereinander gleichartiger Stufen handelt. Sie werden von Firmen hergestellt, die sich auf diese Arbeiten spezialisiert haben und dem Konstrukteur der vollständigen Geräte Schaltungseinheiten mit bestimmten Eigenschaften zu günstigen Preisen zur Verfügung stellen können, weil sie diese Einheiten in sehr großen Stückzahlen herstellen. Der Erzeuger der vollständigen Geräte stellt lediglich das Chassis, den Netzteil und die Verdrahtung zwischen den Fassungen für die Schaltungseinheiten her. Einen Begriff von einer solchen Schaltungseinheit vermittelt Bild 1; sie umfaßt ein mit drei Transistoren

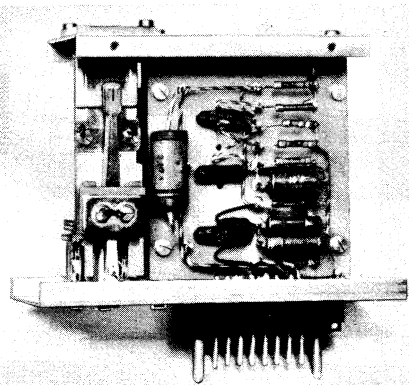


Bild 1. Schaltungseinheit mit drei Transistoren, Einzelteilen und Relais, die durch eine neunpolige Steckerleiste in die Gesamtschaltung eingefügt wird

bestücktes Gerät samt den zugehörigen Widerständen, Kondensatoren und einem Relais. Eine neunpolige Steckerleiste mit zwei Führungsstiften gestattet die Verbindung mit der Gesamtschaltung.

Die Ausführung einer Gesamtschaltung, die mit drei gesockelten Schaltungseinheiten arbeitet, läßt Bild 2 erkennen. Drei Flip-Flop-Stufen werden mit Octalsockeln und -fassungen zu einem Frequenzteiler zusammengefaßt, dessen Impulsschema rechts neben dem Schaltbild wiedergegeben ist. Das Schaltbild läßt ferner erkennen, daß nicht alle Einzelteile grundsätzlich in die Schaltungseinheiten hineingenommen werden. Sieben Kondensatoren und ein Widerstand liegen in der Verdrahtung, weil mit

den Flip-Flop-Stufen auch andere Geräte als Frequenzteiler aufgebaut werden sollen.

Je nach der Art des aufgebauten Gerätes kann die Zahl der in die Verdrahtung einzufügenden Einzelteile auch größer sein, wie die Zusammenfassung von zwei Einheiten zu einer Stufe eines Analogrechners nach Bild 3 zeigt. Hier können an zwei Spannungsteilern Gleichspannungen abgegriffen und den Schaltungseinheiten zugeführt werden, wobei diese Gleichspannungen in ihrer Höhe analogen Daten des darzustellenden Vorganges entsprechen.

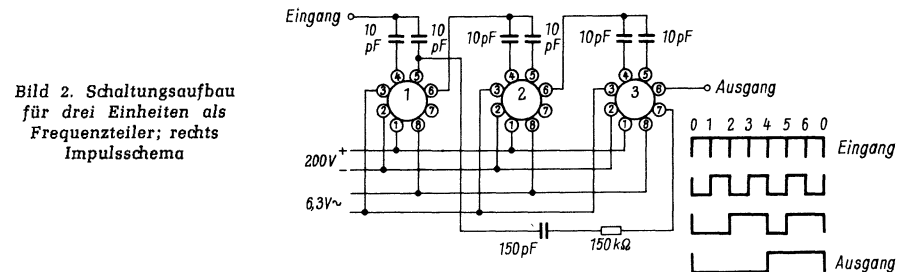


Bild 2. Schaltungsaufbau für drei Einheiten als Frequenzteiler; rechts Impulsschema

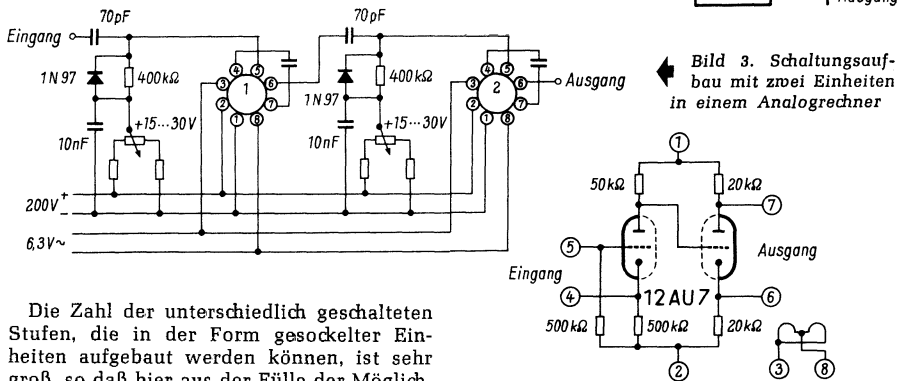


Bild 3. Schaltungsaufbau mit zwei Einheiten in einem Analogrechner

Die Zahl der unterschiedlich geschalteten Stufen, die in der Form gesockelter Einheiten aufgebaut werden können, ist sehr groß, so daß hier aus der Fülle der Möglichkeiten nur ein paar Beispiele angeführt werden können. Eine Schaltung, die auch in einem Niederfrequenzverstärker benutzt werden kann, zeigt Bild 4, eine Spannungsverstärkerstufe mit nachgeschalteter, gleichstromgekoppelter Phasenumkehrstufe. Man sieht, daß die im Betrieb erforderlichen Trennkondensatoren an Ein- und Ausgang nicht vorhanden sind, also mit in die Verdrahtung hineingenommen werden müssen.

Die drei nächsten Bilder zeigen Schaltungen von bistabilen Multivibratoren (Bi-Vibratoren), die im Gegensatz zu den in der Funktechnik bekannten Schaltungen ähnlicher Art nicht ständig hin- und herkippen, sondern nur auf einen ihnen zugeführten Impuls reagieren; die zuvor leitende Röhre wird gesperrt und die zuvor gesperrte wird leitend, bis ein neuer Impuls den erstgenannten Zustand wieder herstellt. Solche Anordnungen werden zur Halbierung der Zahl von Impulsen verwendet und spielen beim Rechnen im binären System eine entscheidende Rolle.

Für den nach Bild 5 geschalteten bistabilen Multivibrator gibt der Hersteller an, daß er für mittlere Arbeitsgeschwindigkeit zum Rechnen, zur Frequenzteilung, zum Schalten und zur Zeitbestimmung geeignet sei. Die Amplitude der Ausgangsspannung beträgt unbelastet 100 V, bei Maximalbelastung 93 V; die Anstiegszeit der Impulse beträgt 2 μsec. Im vorliegenden Zusammenhang sind solche Einzelheiten uninteressant, doch sind sie für den Konstrukteur, der

sich dieser Einheit bedienen will, von größter Bedeutung.

Die Bilder 6 und 7 zeigen die Schaltung bistabiler Multivibratoren ähnlicher Art, die sich durch größere Arbeitsgeschwindigkeit auszeichnen, wobei der letztgenannte Multivibrator bis zu 1 Million Impulse in der Sekunde verarbeitet.

Die Bilder 8 und 9 zeigen die Schaltungen monostabiler Multivibratoren (Mono-Vibratoren). Wenn ihnen ein beliebig geformter Impuls zugeführt wird, kippen sie einmal und fallen dann in den Ausgangszustand

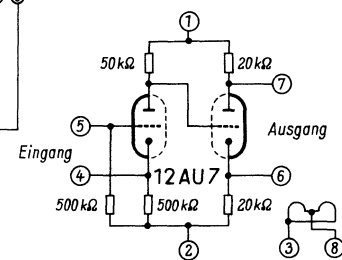


Bild 4. Direktgekoppelter Verstärker mit Phasenumkehrstufe

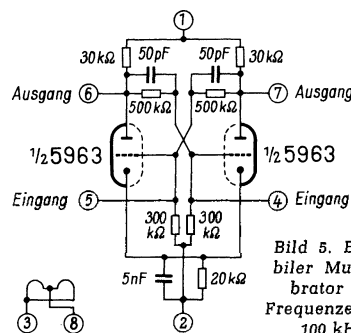


Bild 5. Bistabiler Multivibrator für Frequenzen bis 100 kHz

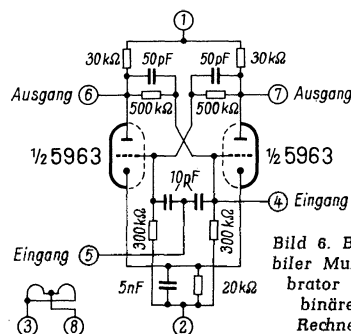


Bild 6. Bistabiler Multivibrator für binäres Rechnen

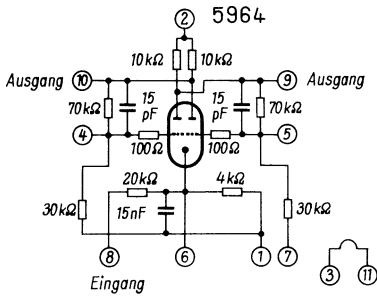


Bild 7. Bistabiler Multivibrator für Frequenzen bis 1 MHz

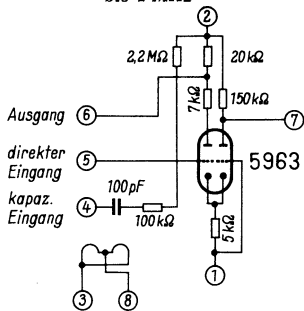


Bild 8. Schaltung eines monostabilen Multivibrators

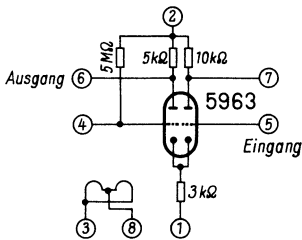


Bild 9. Monostabiler Multivibrator für Arbeitsfrequenzen bis 80 kHz

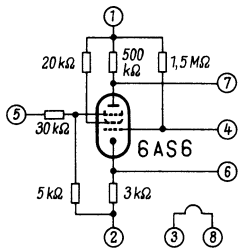


Bild 10. Phantastronschaltung

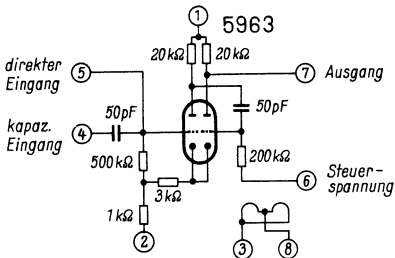


Bild 11. Zweistufige Tor-Schaltung

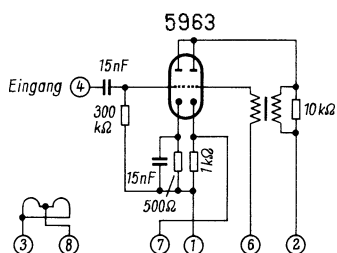


Bild 12. Schaltung eines Sperrschwingers

zurück. Sie dienen dazu, beliebig geformte Impulse in solche genau definierter Form, Spannung und Dauer zu verwandeln. Ihre amerikanische Bezeichnung *One Shot* (Ein Schuß) hat sich auch im deutschen Sprachgebrauch eingebürgert.

Die in Bild 10 wiedergegebene Schaltung eines Phantastrons dient ebenfalls als Frequenzteiler mit einer Ausgangsfrequenz bis zu 10 kHz. Die Phantastronschaltung arbeitet mit Gleichstromrückkopplung über die Stromverteilung zwischen Schirm- und Fanggitter. Negative Eingangsimpulse lösen einen positiven, rechteckförmigen Ausgangsimpuls aus, wobei ein nicht eingezeichneter Kondensator zusammen mit einem Potentiometer die Dauer der Ausgangsimpulse einzustellen gestattet.

Die Tor-Schaltung nach Bild 11 gibt negative Impulse ab, wenn dem Pol 4 ein Impuls zugeführt wird, doch ist Voraussetzung dabei, daß Pol 6 gegen 2 eine negative Spannung von 10 V aufweist. Zum Arbeiten der Stufe ist also eine sogenannte Torspannung erforderlich, wenn am Ausgang Impulse erscheinen sollen.

Die Schaltung eines Sperrschwingers nach Bild 12 ähnelt der im Fernsehempfänger gebräuchlichen. Über den Eingang zugeführte Impulse synchronisieren den Sperrschwinger, dessen Aufgabe es ist, Impulse bestimmter Form abzugeben, deren Amplitude und Form durch zusätzlich angebrachte Kondensatoren und Widerstände in weiten Grenzen geändert werden können.

Die Tor-Schaltung nach Bild 13 arbeitet mit einem Thyatron und ist in der Lage, in der Sekunde bis zu 150 sägezahnförmige Impulse abzugeben. Voraussetzung dazu sind aber bestimmte Spannungen an den Polen 4, 8 und 9.

Schließlich zeigt Bild 14 die bekannte Schaltung eines selbstschwingenden Multivibrators. Allerdings sind die Kondensatoren, durch die die Anoden und Steuer-gitter kreuzweise miteinander verbunden sein müssen, äußerlich anzubringen, u. z. zwischen den Polen 7 und 4 sowie zwischen 5 und 6. Die Größe ihrer Kapazität bestimmt die Frequenz, mit der der Multivibrator läuft, wobei durch Kondensatoren unterschiedlicher Kapazität jedem der positiven und negativen Impulse verschiedene Dauer gegeben werden kann.

Ein schönes Beispiel für die Verwendung einer gesockelten Schaltungseinheit in der Empfangstechnik bietet der Kurzwellen-Amateur-Empfänger RX 60 von Funke

(FUNKSCHAU 1959, Heft 19, Seite 477). Hier ist ein 100-kHz-Quarz-Eichgenerator mit der Röhre EC 92 und allen Einzelteilen zusammengefaßt und mit einem Stahlröhrensockel versehen, zu dem im Empfänger eine entsprechende Fassung vorgesehen ist, über die Masse, Heizstrom und Anodenspannung zugeführt werden, während die erzeugte Hochfrequenz abgenommen und dem Empfänger an entsprechender Stelle zugeleitet wird. Mit einiger Überlegung ließe sich noch manche Ergänzung gerade zum Kurzwellenempfänger auf diese Art einfügen; man denke beispielsweise an den BFO.

Nach Unterlagen der EECO Production Company, Santa Ana, Cal., und Telefunken Bakkang.

## Infrarot-Nachtauge

Das abgebildete Gerät ist ein Infrarot-Nachtseher für die Verwendung von unsichtbarem Infrarot in sichtbares Licht. Es setzt sich aus folgenden Teilen zusammen: Teleskop mit 126 mm Brennweite,  $f : 2,8$  mit rund 2,5facher Vergrößerung; Infrarot-Converter-Röhre RCA 6032; eingebautes transistorisiertes Stromversorgungsteil dafür mit 22,5-V-Speisespannungsbatterie im Pistolengriff (100 Betriebsstunden pro Batterie); Reflektor mit 15 cm Durchmesser und fester Fokussierung mit Infrarot-Lampe Tung-Sol 1507.

Dieser Scheinwerfer erzeugt in 30 m Entfernung einen Infrarot-„Licht“-Fleck von ungefähr 250 cm Durchmesser. Was sich darin bei voller Dunkelheit abspielt, kann mit dem Teleskop vergrößert betrachtet werden, ohne daß eine sichtbare Lichtquelle erkennbar wäre. Zur Speisung der Infrarot-Lichtquelle kann jede Starterbatterie von 12 V herangezogen werden bzw. ein in einer Tragetasche untergebrachter NiCd-Sammler von 2,3 kg Gewicht.

Anwendungsgebiete für diese Anlage, die weniger als 2,5 kg wiegt, sind die polizeiliche Überwachung bei Nacht und die Beobachtung von biologischen und medizinischen Vorgängen, die von sichtbarem Licht gestört werden, etwa bei der Zucht spezieller Bakterienkulturen und bei vielen photochemischen Untersuchungen.

Für Spezialzwecke, etwa für die Nachtüberwachung von Straßen durch die Verkehrs-Polizei, läßt sich das Gerät auch mit Scheinwerfern fast beliebiger Größe koppeln, soweit diesen ein Infrarot-Filter vorgeschaltet wird.

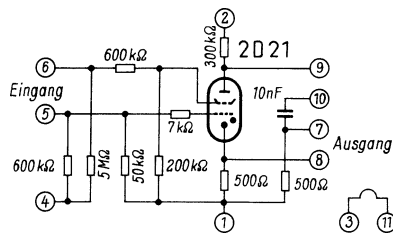


Bild 13. Tor-Verstärker mit Thyatron-Röhre

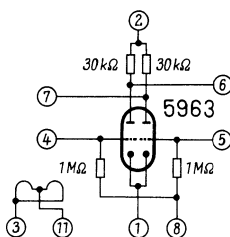
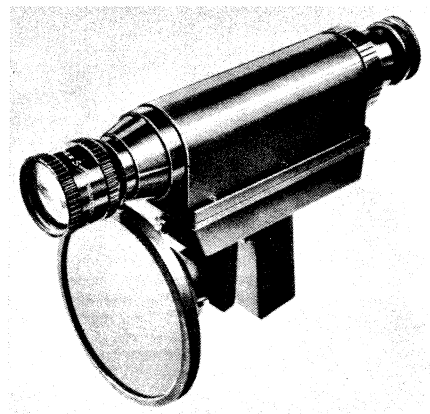


Bild 14. Astabiler Multivibrator für Arbeitsfrequenzen bis 100 kHz



Infrarot-Nacht-„auge“ der Q.O.S. Corp., New York



stand an, der den Innenwiderstand des Katodenkreises an den des Hallmikrofon-Kreises anpaßt und gleichzeitig zur gegenseitigen Entkopplung (Mischmöglichkeit) dient. Ein gleicher Widerstand liegt mit dem Regler des Hallkreises in Reihe. Vor dem Hallregler befindet sich noch ein mit einem Schraubenschlitz versehenes Potentiometer zur Pegeleinstellung. Für Mikrofonaufnahmebetrieb ist es nicht erforderlich, aber wir werden später noch eine Schaltung besprechen, bei der es sich als nützlich erweist.

Beim Anschluß beider Tauchspulenmikrofone muß man sich daran erinnern, daß Typen mit eingebauten Übertragern Kabelnängen von 5 bis max. 10 m vertragen. Wenn größere Längen nötig sind (z. B. beim Hallmikrofon), dann muß am Mischpultseitigen Kabelende der übliche Kabelübertrager zwischengesteckt werden. Das ist bekanntlich deshalb so wichtig, weil in hochohmigen Leitungen größerer Längen unzulässige Höhenbeschneidungen eintreten können. Führt man die Leitungen dagegen niederohmig aus, so verringert sich diese Gefahr so beträchtlich, daß Kabellängen bis zu 200 m zulässig werden.

Weil die Mischeinrichtung so ausgelegt wurde, daß zur Hallraum-Beschallung ein Rundfunkgerät genügt, liegt in dem zuoberst gezeichneten Zweig eine Mikrofon-Vorstufe (z. B. mit der Röhre EF 86). Sie hebt den zum Hallverstärker HV führenden Modulationsanteil auf einen Wert an, mit dem die Vollaussteuerung des Empfänger-Nf-Teils möglich wird. Das nachgeschaltete Triodensystem verstärkt nicht. Es wird als Impedanzwandler betrieben, der die unter Umständen lange Leitung zur Waschküche niederohmig und damit höhen-verlustfrei macht.

Vor dem Beginn der Aufnahme muß die Anlage richtig eingepegelt werden. Zunächst öffnet man L auf volle Lautstärke und dreht den Hallregler auf Null. Der Lautstärkereglers des Bandgerätes steht in Mittelstellung. Jetzt wird die lauteste Stelle der geplanten Aufnahme probeweise aufgeführt und dabei mit Hilfe des Aufnahme-reglers am Bandgerät und des dort befindlichen Aussteuerungsmessers (Magisches Auge) auf Vollaussteuerung eingestellt (Leuchtsektoren fast geschlossen). Die weitere Lautstärkeinstellung erfolgt dann während der Aufnahme nur noch mit dem Potentiometer L. Weil dieses bei Vollaussteuerung ganz aufgedreht sein muß, verfügt man über seinen ganzen Drehwinkelbereich und kann eine sehr feinfühligere „Tonmeisterarbeit“ leisten.

Zum Einpegeln des Hallkreises braucht man eine Hilfsperson. Der Mischregler L wird dabei voll aufgedreht und man wiederholt die vorher erwähnte Mikrofonprobe (Aufführen der lautesten Stelle). Im Hallraum (Waschküche) muß gleichzeitig der Lautstärkereglers am Rundfunkgerät so eingestellt werden, daß der eingebaute Lautsprecher gerade noch verzerrungsfrei arbeitet. Es empfiehlt sich sogar, noch um einen frei wählbaren „Sicherheitsbetrag“ zurückzudrehen, damit mit Bestimmtheit keine Verzerrungen im Hallzweig auftreten. Die letzte Vorbereitung ist das Aussuchen eines günstigen Standplatzes für das Hallmikrofon. Je weiter es vom Halllautsprecher entfernt wird, um so länger werden die Nachhallzeiten. Bei kleinen Räumen kann man das Hallmikrofon an die dem Halllautsprecher gegenüberliegende Wand stellen, und zwar mit der Rückseite zum Lautsprecher. Auch das „Hineinhören“ in eine Raumecke vertieft den Halleindruck. Schaltet man das Bandgerät bei diesen Versuchen auf „Aufnahme“, dann kann man bei den

meisten Typen im Lautsprecher mithören und durch Bedienen des Hallpotentiometers die Effektwirkungen beurteilen und erforderlichenfalls korrigieren. Durch Mischen von Hall und direkter Modulation entstehen die unterschiedlichsten Eindrücke.

Wenn man an der in Bild 3 mit einem Stern bezeichneten Stelle einen Ausschalter anbringt, also die Verbindung zwischen dem 0,1- $\mu$ F-Kondensator und dem 50-k $\Omega$ -Widerstand unterbricht, ergibt sich ein Spezialeffekt: Die Direktmodulation wird dabei völlig vom Aufnahmegerät ferngehalten und Sprache klingt jetzt z. B. so, als käme sie aus einem Lautsprecher (und das ist ja auch tatsächlich der Fall). Für bestimmte Hörspielszenen kann das von Wichtigkeit sein, etwa dann, wenn in einen Dialog eine Durchsage des Rundfunks einzublenden ist. Hierzu gleich noch ein Tip: Die Dialogsprecher stellt man bei der Aufnahme dicht vor das Hallraum-Mikrofon, während der fingierte Rundfunk-Nachrichtensprecher seinen Platz vor dem eigentlichen Aufnahmehörmikrofon hat. In großen Studios macht man sich zwar die Arbeit dadurch leichter, daß für die Dialoggruppe ein drittes Direktmikrofon bereitsteht, aber das erfordert auch vielteilige Mischpulte, und wie man sieht, kann sich der Amateur wesentlich einfacher und billiger behelfen.

Der in Bild 3 als Stern angedeutete Effektschalter kann entfallen, wenn das Gitter der EF 86 nicht an den Schleifer, sondern an das obere Ende von L angeschlossen wird. In diesem Fall dreht man für „Lautsprecherstimmen-Effekte“ L ganz zu und den Hall-einsteller entsprechend auf. Dann sind allerdings beim Ausblenden einer verhaltenen Darbietung beide Mischpotentiometer gemeinsam zuzudrehen, was nicht erforderlich ist, wenn man das Mischpult nach der Originalschaltung ausführt. Schließlich ist es Ansichtssache, welche Schaltungsart jeweils praktischer ist. Wer ganz allein und ohne Hilfe „Regie führt“, ist häufig froh, wenn er noch eine Hand zum Bedienen des Bandgerätes frei hat.

Eine Abart des Hallraum-Verfahrens ist das Concert-Hall-System der Firma Blaupunkt, das in den Spitzen-Musiktruhen des Unternehmens angewandt wird. Diese Anordnung erlaubt das Einblenden eines Nachhalls, der die Wiedergabe in einem großen

Konzertsaal vortäuscht. Zur Schallverzögerung benutzt man einen langen Kunststoffschlauch, der die Rolle des Hallraumes übernimmt. An seinem Anfang sitzt ein kleiner Druckkammerlautsprecher und am Ende ein Spezialmikrofon.

Wie Bild 4 zeigt, ist der Schlauch nach Art einer Spule aufgewickelt. Das beeinträchtigt seine schallverzögernde Wirkung in keiner Weise, aber es mindert den Platzbedarf so erheblich, daß sich alles zusammen noch bequem in einer sonst freien Ecke des Musikschranks unterbringen läßt. Ein Spaßvogel bezeichnete einmal das System als „Hallraum im Schuhkarton“, und ganz so falsch ist das gar nicht, wenigstens so weit damit der Raum gemeint ist, den diese Verzögerungseinrichtung beansprucht.

Leider liefert Blaupunkt die kritischen Teile (Lautsprecher, Schlauch, Mikrofon) nicht einzeln, sie würden sonst für den Tonaufnahmefreund ideales Material für den Selbstbau bilden. Aber obgleich sie für optimale Ergebnisse akustisch sehr genau aufeinander abgestimmt sein müssen, hält der Verfasser Nachbauversuche mit weniger geeignetem Material durchaus nicht für aussichtslos. Deshalb sollen noch einige Details der Originalausführung besprochen werden, die erfahrenen und selbständig arbeitenden Praktikern wertvolle Anregungen geben können.

Die Blockschaltung der Nf-Einrichtung in der Blaupunkt-Truhe New York geht aus Bild 5 hervor. Weil das Gerät für Stereowiedergabe eingerichtet ist, enthält es zwei Nf-Teile mit je 2 Röhren EL 84. Bei Monowiedergabe kann ein dritter Nf-Teil, eben das Concert-Hall-Register, eingeschaltet werden. Es zweigt seine Modulation am Punkt A ab, führt sie einem dritten Kanal mit der Endstufe EL 84 zu und verhält sie über die Kunststoff-Halleitung auf das Hallmikrofon HM. An dieses schließt sich ein Vorverstärker mit der EF 86 an, der die Hallmodulation zum Punkt B zurückführt, von wo sie zeitverzögert in einen (!) der Original-Kanäle gelangt. Die in Bild 4 gezeigte Halleitung ist 16 m lang und das Schlauchmaterial besitzt einen Innendurchmesser von 11 mm und einen Außendurchmesser von 20 mm. Schlauch und Mikrofon sind in eine dicke Lage Schaumgummi gelagert und dadurch akustisch isoliert.

Für eigene Versuche kann man sich einen behelfsmäßigen Druckkammerlautsprecher aus einem 6-cm-System dadurch herstellen, daß seine Vorderseite in einen Kunststofftrichter (wie ihn Hausfrauen in der Küche verwenden) eingepaßt wird. Die Rückseite ist luftdicht abzudecken. Auf gleiche Weise kann man auch ein Mikrofon in einen ähnlichen Trichter einbauen. Die beiden Trichterrohre dienen dabei zum Aufstecken des Schlauches.

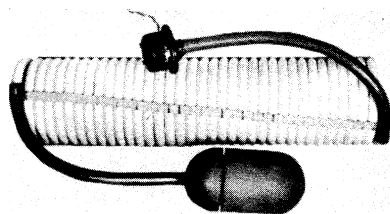


Bild 4. Die Schallverzögerungs-Leitung von Blaupunkt

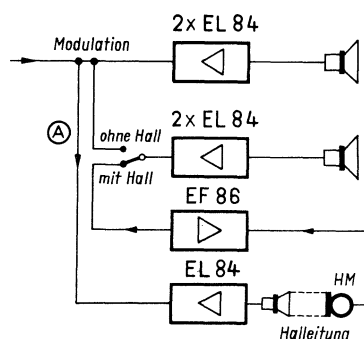


Bild 5. Blockschaltung des Blaupunkt-Concert-Hall-Registers

### Mechanische Verhallung

In größeren Funkhäusern werden laufend mehrere Sendungen zur gleichen Zeit produziert (z. B. Mittelwellen- und UKW-Programm), außerdem können zusätzlich Proben für Hörspiele stattfinden, wozu mehrere Hallräume der klassischen Art erforderlich wären. Das bereitet schon räumlich Schwierigkeiten, denn wer läßt gern mehrere Keller leer stehen, zumal böse Zungen behaupten, Funkhäuser wären grundsätzlich stets zu klein? Hinzu kommt, daß Hallräume, durch die ganz verschiedene Programme laufen, erstklassig gegen Störschall von nebenan abgeschirmt werden müssen. Außerdem ist es für den hektischen Sende-betrieb immer reichlich unbequem, Hallzeitveränderungen durch Hin- und Her-rücken des Hallraummikrofons zu erzielen.



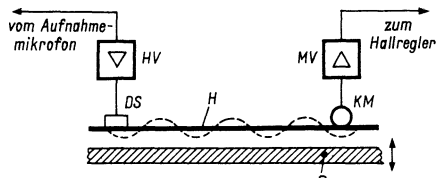


Bild 6. Prinzip der Hallplatte der Franz KG

Aus allen diesen Gründen suchten die Spezialisten lange Zeit nach einem Verfahren, das ihren Sonderansprüchen besser gerecht wird. Das hat man in der Hallplatte verwirklicht, einem Gerät, das die Franz KG, Lehr/Baden, vertreibt und dessen Prinzip Bild 6 erkennen läßt.

Die Hallplatte H besteht aus einem sorgfältig ausgewähltem 0,5-mm-Stahlblech von  $2 \times 1$  m Größe. Sie ist so eingespannt, daß man sie sich als übergroße Membran des dynamischen Antriebssystems DS vorstellen kann. Sie übernimmt gewissermaßen die Rolle des Halllautsprechers HL in Bild 2, denn HV – der Hallverstärker – erhält in beiden Fällen seine Steuerspannung vom Aufnahmestromkreis. Der „Riesenmembran“ H fällt aber noch eine weitere Aufgabe zu, sie muß nämlich gleichzeitig den Hallraum ersetzen und als Laufzeitglied für die zu verhallende Modulation dienen. An ihrem anderen Ende sitzt die Nachbildung des ursprünglichen Hallmikrofons (HM in Bild 2), nämlich ein Körperschallmikrofon KM. Vereinfacht kann man sich das Ganze als eine Lautsprecher-/Mikrofon-Anordnung denken, die eine gemeinsame Membran H besitzt. Es leuchtet auch ohne weiteres ein, daß H von DS nicht kolbenförmig hin- und herbewegt wird, sondern daß sich die Auslenkungen von DS wellenförmig – also zeitverzögert – in Richtung KM fortpflanzen (strichliert gezeichnet). An KM schließt sich ein Mikrofonverstärker an, der den Pegel auf den üblichen Funkhauswert von 1,55 V anhebt.

Eine besondere Bewandnis hat es mit der Dämmplatte P. Mit Hilfe einer Mechanik kann sie mehr oder weniger H genähert werden. Steht sie in genügendem Abstand von H, dann behindert sie das wellenförmige Verformen nicht. Je dichter aber die Annäherung wird, um so mehr versteift das Luftpolster zwischen P und H die Metallplatte. Im Extremfall schwingt diese nahezu kolbenförmig, also derart, daß keine merkliche Verzögerung mehr stattfindet.

Diese Einstellbarkeit der Nachhallzeiten macht die Platte besonders für die kommerzielle Anwendung geeignet, und es gibt sogar eine Ausführung, bei der sich der Mechanismus zum Verstellen von P vom Regiepunkt aus fernbedienen läßt. An einem elektrischen Meßgerät, das mit der Verstellmechanik in Verbindung steht, kann man die Nachhallzeit ablesen (Bild 7).

Im praktischen Betrieb hängt die ganze Anordnung federnd in einem massiven Gestell (Bild 8), so daß keine unbeabsichtigten Störungen durch Trittschall oder sonstige Erschütterungen in den Hallzweig gelangen können. Der nach außen abgestrahlte Luftschall ist so leise, daß man beim Einhalten eines bestimmten Mindestabstandes mehrere Gestelle nebeneinander in einem kleinen Raum unterbringen kann. Die beiden in Bild 6 eingezeichneten Verstärker HV und MV sitzen in Wirklichkeit in einem gemeinsamen Kassettengehäuse (Bild 9).

Auch für dieses Prinzip gibt es eine vereinfachte amateurmäßige Ausführung, die sich leicht nachbauen läßt. Natürlich kann man die damit erzielbaren Ergebnisse nicht

mit denen der beschriebenen hochwertigen Studioeinrichtung vergleichen, aber Versuche des Verfassers erwiesen trotzdem die Brauchbarkeit. Bild 10 zeigt, wie die Befehleinrichtung funktioniert. F ist eine Schraubenfeder (fälschlich häufig als Spiralfeder bezeichnet), die zwischen zwei Haltepunkten oder Holzklötzen H ausgespannt ist. Sie wird von einem Schallfolienreiber SS in Längsschwingungen versetzt. SS ersetzt das dynamische System DS aus Bild 6. Ohne weiteres leuchtet es ein, daß die Schallschwingungen zeitverzögert von links nach rechts wandern. Dort verwandelt sie ein Gitarren-Tonabnehmer GA in elektrische Schwingungen zurück. Dieser ersetzt das Mikrofon KM aus Bild 6. Zur Verbindung mit dem Aufnahme-Stromkreis dient



Bild 7. Nachhallanzeiger der Fernsteuerautomatik

Bild 8. Hallplatte der Franz KG

die Anordnung aus Bild 3, deren Pegelregler jetzt Bedeutung erlangt. GA gibt nämlich in der Regel mehr Tonspannung ab als ein Mikrofon, und damit der Nachhall nicht zu stark in Erscheinung tritt, ist eine Pegelanpassung an den Hallregler nötig.

Diese Anordnung wurde in der Electronics 1956, Heft 2, beschrieben und vom Verfasser ausführlich erprobt. Für die Feder F eignet sich eine Ausführung mit 15 mm Außendurchmesser, die im ungestreckten Zustand 45 cm lang ist. Eingespannt nimmt sie eine Länge von rund 60 cm ein. Als Antriebssystem wurde eine zufällig vorhandene Neumann-Schallfolien-Schneiddose R 12 b benutzt und 10 bis 15 cm vom linken Haltpunkt H befestigt. An Stelle einer Schneidnadel war ein Stück steifer Eisendraht eingespannt, der mit F verlötet wurde. Fast ebenso gut eignen sich „uralte“ elektromagnetische Tonabnehmer aus der Frühzeit der elektrischen Schallplattenwiedergabe. Je schwerer (= altmodischer) und robuster sie sind, um so besser halten sie die hohe Sprechleistung des zur Speisung vorgeschlagenen Rundfunkgerätes aus. Man muß nur darauf achten, daß richtig angepaßt wird. Die meisten R-12-b-Dosen passen an  $150 \Omega$ , während alte Tonabnehmerdosen gewöhnlich  $2000 \Omega$  Innenwiderstand haben.

Gitarren-Tonabnehmer sind handelsüblich (vgl. Band 11 der Radio-Praktiker-Bücherei: Mikrofone), aber notfalls lassen sie sich auch durch ein normales Kopfhörersystem ersetzen, dessen Membran entfernt wurde. Beide sprechen auf die Federschwingungen an, und zwar elektromagnetisch. Die Polschuhe müssen also in einiger Entfernung (0,5 bis 1 mm) von F sitzen. Den Abstand zwischen GA und rechtem Haltpunkt H erprobt man am besten, er dürfte bei rund 10 cm liegen.

Grundbedingung für einwandfreies Arbeiten ist, daß kein Körperschall von SS nach GA gelangen kann. Demzufolge dürfen die Ösen O, in denen F hängt, nicht einfach in Gestalt von Schraubösen in H eingeschraubt werden, sondern sie müssen unter Zwischenschaltung von Gummipuffern Halt finden. Hierzu verwendet man beispielsweise die Gummischeiben, wie sie zum Festschrauben von Schallplatten-Laufwerken üblich sind, oder auch sogenannte

## Schallplatte und Tonband

„Schwingelemente“. Diese erhält man in Spezialgeschäften für technische Gummiartikel und sie bestehen aus zwei Kopf an Kopf stehenden Schrauben S (Bild 11), die ohne sich zu berühren in einen Gummistopfen G einvulkanisiert sind.

Die beiden Haltwinkel H sitzen auf einer massiven Holzleiste, die in Bild 10 nicht dargestellt ist. Diese Leiste trägt gleichzeitig SS und GA. Die beiden Wandler darf man ebenfalls nicht auf diese Leiste starr aufschrauben, sondern auch hier ist die Zwischenschaltung von Gummipuffern oder Schwingelementen erforderlich. Am zweckmäßigsten sitzt das ganze Aggregat noch-

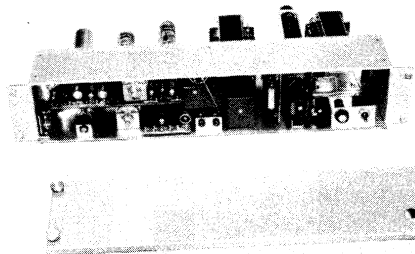
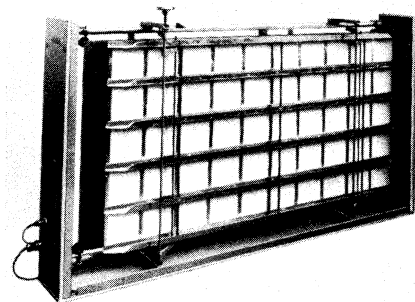


Bild 9. Hallplatten-Verstärker

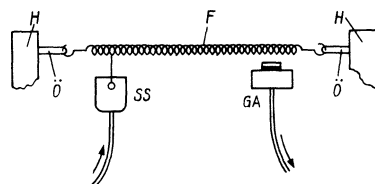


Bild 10. Prinzip der Hallfeder

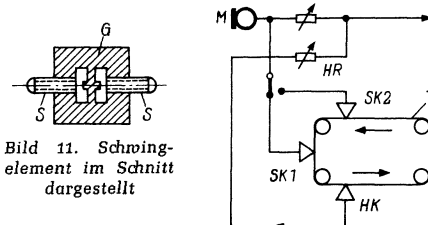


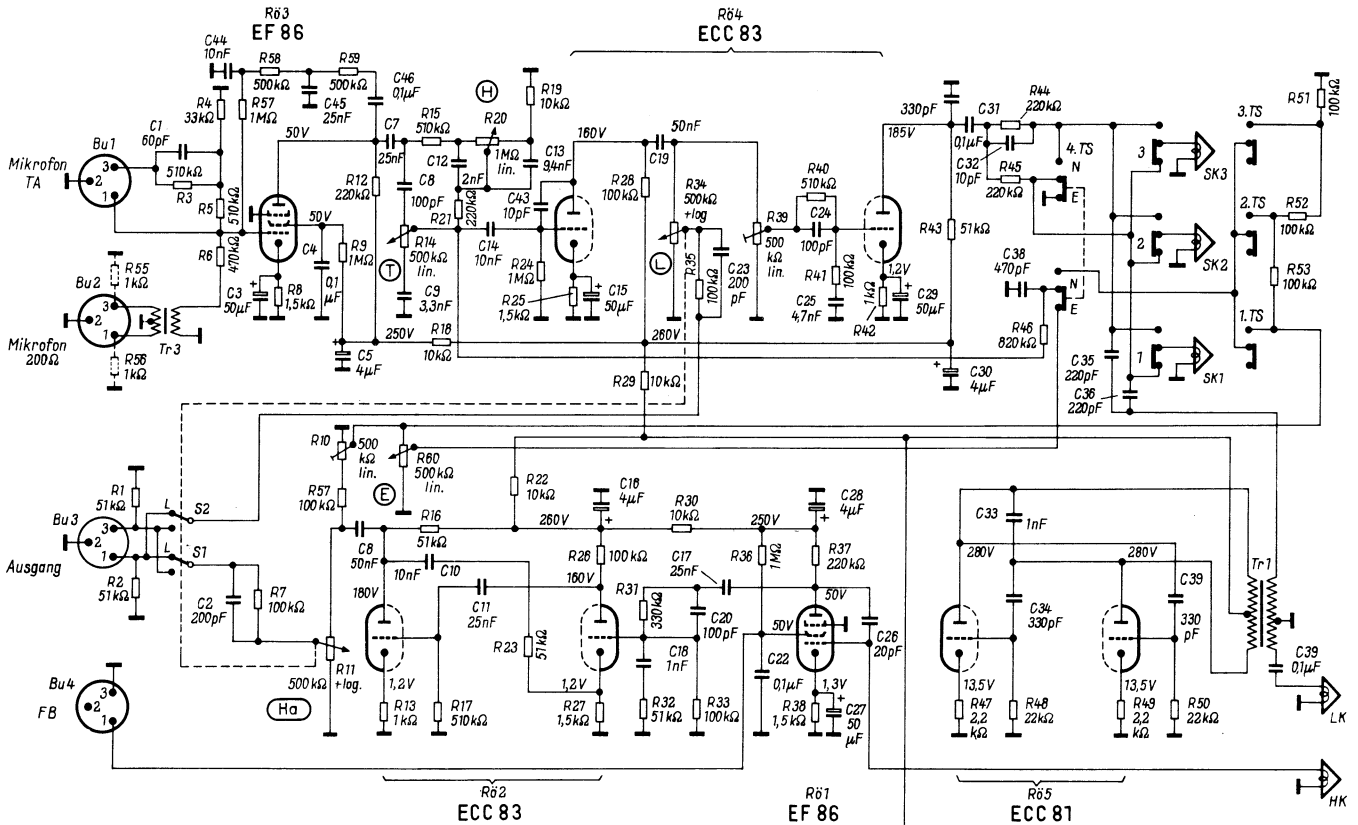
Bild 11. Schwingelement im Schnitt dargestellt

Rechts: Bild 12. Prinzip der Verhallung mit einer Tonbandschleife

mals federnd auf einem Grundbrett, und wer ganz sicher gehen will, baut alles zusammen in eine schallisierende Kiste ein. Es versteht sich, daß die Außenhüllen von SS und GA sowie F elektrisch mit Masse zu verbinden sind.

### Verhallung nach dem Magnetton-Prinzip

Das eleganteste Verhallverfahren bedient sich einer endlosen Tonbandschleife T (Bild 12), auf die ein Teil der von M kommenden Direktmodulation über den Sprechkopf SK 1 aufgesprochen wird. Einen



Alle Werte gemessen : 6/30/600-V-Bereich, 833Ω/V

Bild 15. Gesamtschaltung des Echocord

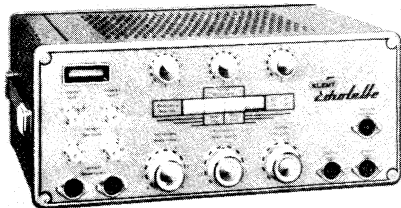
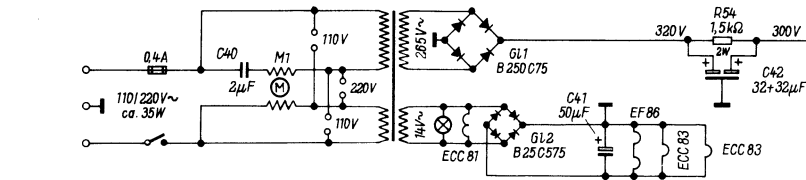


Bild 13. Echolette von Klemt

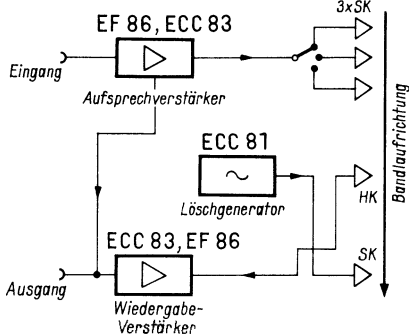


Bild 14. Blockschaltung des Echocord der Firma Dynacord

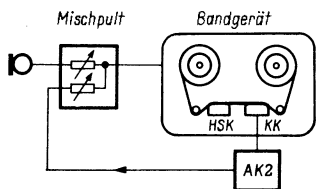


Bild 16. Aufnahme-Kontrollgerät AK 2 von Grundig, zur Nachhallerzeugung hergerichtet

Augenblick später nimmt man diese über den Hörkopf HK wieder vom Band ab und blendet sie mit Hilfe des Hallreglers HR zeitverzögert in die laufende Übertragung ein. Je weiter SK 1 von HK entfernt ist, um so länger wird der Nachhall. Man könnte also unterschiedliche Hallzeiten durch räumliches Verschieben von SK 1 erzielen. In der Praxis erweist es sich jedoch als praktischer, lieber mehrere Sprechköpfe nebeneinander anzuordnen und die Hallzeiten durch Umschalten von U (z. B. auf SK 2) zu ändern.

Der Begriff „elegant“ trifft nicht nur auf das Verfahren selbst zu, sondern auch auf die Ausführung und Konstruktion dieser kleinen Maschinen. Sie werden z. B. von den Firmen Klemt (Echolette, Bild 13) und Dynacord (Echocord) gebaut. Außerlich sieht man beiden Typen nicht an, daß sie praktisch ein vollständiges Bandgerät enthalten, und wegen ihrer relativen Kleinheit haben sie zweifellos dazu beigetragen, daß sich bei Nichteingeweihten hartnäckig der Glaube an den eingangs glossierten „sagenhaften“ Echoverstärker hält.

Bild 14 soll das Verstehen des Gesamtschaltbildes des Echocord erleichtern. Vom Eingang geht die Direktmodulation auf einen Aufsprechverstärker und über einen Umschalter zu einem der drei Sprechköpfe. Ein Teil der Aufsprechspannung gelangt direkt zum Ausgang, der andere zeitverzögert über das Tonband. Die Gesamtschaltung (Bild 15) läßt einen Höhen- und Tiefenregler (H bzw. T) sowie den Lautstärkereglern L für die Direktmodulation erkennen. Mit Ha wird der Hallanteil bestimmt. Dicht vor dem Ausgang zweigt eine Leitung zum Echoregler E ab, mit dessen

Hilfe die erwähnten Mehrfachechos ermöglicht werden.

Zum Selbstbau eines ähnlich vielseitigen Gerätes gehören ungewöhnliche mechanische und elektrische Fähigkeiten. Trotzdem kann der geschickte Praktiker nach einem abgewandeltem Prinzip gute Ergebnisse erzielen.

Wir berichteten in FUNKSCHAU 1960, Heft 4, Seite 95, über das Abhörkontrollgerät AK 2 von Grundig. Dieses enthält einen Hörkopf und einen vollständigen Transistor-Wiedergabeverstärker. Unmittelbar nach der Aufnahme läuft das soeben besprochene Band am Kopf KK des AK 2 vorbei, und eigentlich liegt es nahe, diese Mithörmodulation nach Bild 16 über ein Mischpult nochmals in die laufende Aufnahme einzublenden.

Elektrisch funktioniert das einwandfrei, aber in der vorgesehenen Anordnung (AK 2 steht rechts neben dem Bandgerät) zeigt sich sofort, daß der Weg zwischen dem Hörsprechkopf HSK des Bandgerätes und dem AK-2-Kopf zu lang ist. Der Hall trifft vor allem bei niedrigen Bandgeschwindigkeiten (9,5 cm/sec) viel zu spät ein. Abhilfe schafft folgender Kniff: Wie in Bild 16 angedeutet, wird der Hörkopf vom Kontrollgerät entfernt und über eine gut abgeschirmte Verlängerungsleitung (ca. 35 cm) wieder angeschlossen. Man bringt ihn dicht neben HSK an, wenn . . . ja wenn das vorhandene Gerät hierfür Platz bietet. Beim Verfasser gelang das mit Hilfe einer etwas abenteuerlichen Winkelkonstruktion, so daß KK von oben hängend das soeben von HSK besprochene Band abtastete. Man muß hierbei beachten, daß die Aufwickelseite kräftig „zieht“, sonst flattert das Bandstück zwischen rechter Spule und HSK, wodurch der Hall stark „verjault“ wird. Immerhin, es ergeben sich auf diese Weise interessante Versuchsmöglichkeiten.



sator von 50  $\mu\text{F}$  hinter Gleichrichterröhren vorschreiben. Deshalb verwendet die Geräteindustrie nur diese, um ihren Kunden die Garantieleistung zu sichern. Beim Selbstbau von Geräten kann dieser Wert jedoch überschritten werden, da die Erfahrung lehrt, daß der Schaltstoß bei 100  $\mu\text{F}$  nur geringfügig erhöht wird. Außer der relativ hohen Streuinduktivität kleiner, hochbelasteter Transformatoren trägt hierzu der Umstand bei, daß keine reinen Kondensatoren verwendet werden, sondern Elektrolytkondensatoren, die neben der Zuleitungsinduktivität noch einen ohmschen Widerstand aufweisen; beides trägt dazu bei, Schaltstöße abzufachen und Spratzen zu verhindern. Die Zusammenhänge sind in einfachen Meßmitteln nicht leicht zu erfassen, jedoch kann man gewisse Rückschlüsse ziehen, wenn man den Scheinwiderstand in Abhängigkeit von der Frequenz aufzeichnet. Von einem bestimmten Frequenzwert ab, der je nach Bautyp verschieden ist, aber meist weit unter 1000 Hz liegt, bleibt der Scheinwiderstand eines Elektrolytkondensators konstant. Sollte also nun ein sehr schneller Impuls eintreffen, wie er z. B. beim Einschalten im Augenblick des Höchstwertes der Wechselspannung entstehen kann, so spielt der Unterschied zwischen 50  $\mu\text{F}$  und 100  $\mu\text{F}$  keine große Rolle. In meiner langen Praxis wurde auch noch nie eine Röhre hierdurch zerstört.

Die Vorschläge zur Beseitigung des Netzbrummens sind richtig, jedoch ist ihre Anwendung nicht unbedingt erforderlich, da der Verstärker vollkommen brummfrei ist. Der Elektrolytkondensator von 100  $\mu\text{F}$  wurde nämlich nicht zur Brummbeseitigung sondern zum Verhindern einer gegenseitigen Beeinflussung der beiden Kanäle so hoch gewählt. Daher wäre wohl der Einbau eines Kondensators 50 + 100  $\mu\text{F}$  zu empfehlen, der aber nicht listenmäßig erhältlich ist, oder eben der Einbau eines Kondensators mit  $2 \times 100 \mu\text{F}$ .

Jürgen Gutmann

## Transformatorloser 8-W-Transistorverstärker

Der transformatorlose 8-W-Transistorverstärker nach Bild 1 arbeitet in der Endstufe als Gegentakt-Parallelverstärker. Wie Bild 2 in stark vereinfachter Darstellung erkennen läßt, bilden die beiden Endtransistoren mit ihren Stromquellen eine Brückenschaltung, in deren einer Diagonalen die Schwingspule des Lautsprechers liegt. Man erkennt, daß die Transistoren die Rolle

von Schaltern spielen, die durch die Spannungen an der Basis zwischen Emitter und Kollektor mehr oder weniger geöffnet werden. Durch Gegentaktsteuerung haben beide Transistorkreise auf den Lautsprecherkreis die gleiche Wirkung. Da die beiden Stromquellen nicht geerdet sind, können sie auch nicht zum Betrieb weiterer Transistoren des Verstärkers dienen. Der Verstärker muß also drei Stromquellen erhalten, die etwa zu einem Netzgerät nach Bild 3 zusammengefaßt werden können.

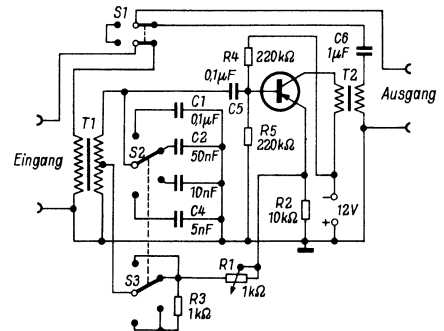
Die übrigen Stufen des Verstärkers weisen keine bemerkenswerten Eigenschaften auf. Die Eingangsstufe ist zugleich Phasenumkehrstufe und arbeitet in einer Schaltung, die bei Röhren als Katodenkopplung bezeichnet wird. Der Eingangsstrom steuert den oberen Transistor und dieser über den gemeinsamen Emittierwiderstand R 2 den unteren; dabei wird am oberen Transistor die Phase umgedreht, beim unteren nicht. Zwischen der Phasenumkehrstufe und den folgenden Verstärkerstufen ist die Symmetrierung zu beachten. Mit dem Widerstand R 7 kann die Gleichspannung so eingestellt werden, daß sich in jedem der Verstärkerzweige gleiche Verstärkung ergibt. Mit dem Widerstand R 14 wird die Sprechwechselspannung symmetriert und mit R 21 kann der Arbeitspunkt der Endstufe eingestellt werden.

Meyer, D.: Transistor OTL Delivers 8 Watts. Radio-Electronics, Oktober 1959, Seite 34.

## Ein Nf-Resonanzverstärker mit Rückkopplung

Bei Telegrafie-Empfang können durch Resonanz des Niederfrequenzverstärkers die erwünschten Zeichen wesentlich besser aus einem Gemisch verschiedener Sender herausgehört werden; das ist dann der Fall, wenn der Verstärker einen Ton bestimmter Frequenz wesentlich mehr verstärkt als andere. Durch Rückkopplung kann der Verstärker für diese Frequenz erheblich empfindlicher gemacht werden.

In der Nf-Verstärkerstufe nach dem Schaltbild liegt im Basiskreis ein Parallelresonanzkreis. Er besteht aus der Sekundärwicklung des Transformators T 1 und einem der Kondensatoren C 1 bis C 4. Die einstellbaren Resonanzfrequenzen liegen im Bereich von etwa 750 bis 2500 Hz. Ein Rückkopplungsweg setzt beim Emitter des Transistors an und führt über R 1 und gegebenenfalls über R 3 zur Mittelanzapfung der Sekundärwicklung des Eingangstransformators T 1. Der Rückkopplungsgrad



Schaltung der Nf-Verstärkerstufe mit Resonanzkreisen und Rückkopplung

kann am veränderbaren Widerstand R 1 eingestellt werden. Mit Hilfe der gekoppelten Schalter S 2 und S 3 kann die Resonanzfrequenz des Verstärkers in vier Stufen geändert werden; zugleich paßt S 3 den Rückkopplungskanal den eingestellten Verhältnissen an. Schließlich ist es möglich, den Resonanzverstärker durch den Schalter S 1 zu umgehen, wenn beispielsweise Telefonie gehört werden soll, bei der die Resonanzerscheinungen im Nf-Verstärker sehr störend wirken würden.

Stone, D.: Transistor Audio Q Multiplier. Electronics World, Mai 1960.

## Transistor-Verstärker für Türlautsprecheranlagen

Um auch bei Türlautsprechern, die an geräuschvollen Stellen montiert sind, eine gute Verständlichkeit zu erreichen, kann ein besonderer Verstärker zwischengeschaltet werden. Die Verstärkung erfolgt nur in Richtung von der Innen- zur Außenstation. Die Speisespannung wird der vorhandenen Trockenbatterie bzw. einem Netzgerät entnommen. Die Ausgangsleistung ist einstellbar in den Grenzen 0...100 mW. Zur Verminderung des auftretenden Rückhörens wurde die Empfangsrichtung im unverstärkten Sprechzweig amplitudenbegrenzt. Der von der Standard Elektrik Lorenz AG entwickelte Verstärker kann ohne zusätzlichen Aufwand auch bei bereits installierten Anlagen eingebaut werden.

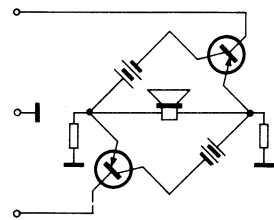


Bild 2. Vereinfachte Darstellung der Endstufe als Brückenschaltung

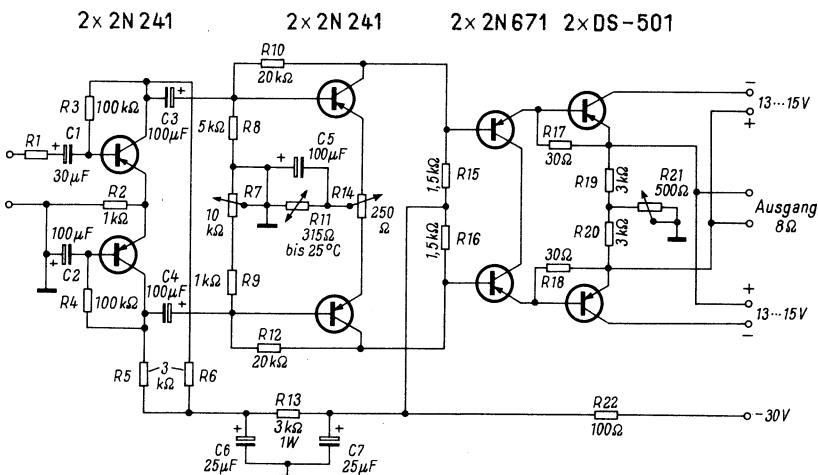


Bild 1. Schaltung des transformatorlosen 8-W-Transistorverstärkers

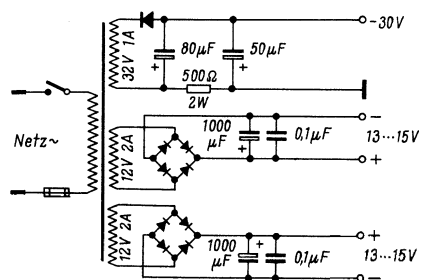


Bild 3. Netzteil zum 8-W-Verstärker

### A. Einteilung der Festkörper

Bei den Festkörpern unterscheidet man nichtkristallinische Körper und kristallinische. Die meisten festen Materialien haben kristallinische Struktur. Die Kristalle kann man nach der Natur ihrer Bindung einteilen in:

#### 1. Metallische Kristalle

Die Anzahl der vorhandenen Elektronen reicht nicht aus, um alle möglichen Quantenzustände zu besetzen. Es können daher Elektronen frei umherwandern.

#### 2. Ionenkristalle

Als Beispiel diene das bekannte Kochsalz Na Cl. Jedes Natrium-Atom gibt ein Elektron an ein Chlor-Atom ab, um damit dessen äußerste Elektronenschale aufzufüllen. Damit sind beide Atome ionisiert, und zwar entgegengesetzt elektrisch geladen, sie werden durch die elektrische Anziehungskraft zusammengehalten.

#### 3. Kovalente Kristalle

Die Atome teilen sich in die Elektronen ihrer äußersten Schale, und zwar so, daß zwei Elektronen von zwei verschiedenen Atomen eine Paarbindung (kovalente Bindung) bilden. Diese Kristallart findet sich am häufigsten in der organischen Chemie.

#### 4. Molekularkristalle

Sie sind aus Molekülen zusammengesetzt, und zwar werden diese durch schwache Kräfte zusammengehalten, die zwischen Kernen in dem einen Molekül einerseits und Elektronen in dem anderen Molekül andererseits wirken.

### B. Leitungsmechanismus

In einem Festkörper kann nur dann ein elektrischer Strom fließen, wenn in ihm freie bewegliche Ladungsträger vorhanden sind.

In den metallischen Kristallen sind solche freien Ladungsträger in Form von Elektronen vorhanden.

In kovalenten Kristallen können frei Elektronen entstehen, und zwar durch Energiezufuhr.

In Ionenkristallen können sich die ionisierten Atome unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes unter bestimmten Umständen bewegen. Das ergibt z. B. die Ionenleitung in Elektrolyten.

Im übrigen sind die Ionenkristalle, die kovalenten und die Molekularkristalle im wesentlichen nichtleitend, da alle ihre Quantenzustände besetzt sind.

### C. Energieniveaus und Energiebänder

In den freien Atomen können die Elektronen bestimmte Bahnen besetzen, bestimmte Quantenzustände, die bestimmten, diskreten Energieniveaus entsprechen. Siehe hierzu auch Funktechnische Arbeitsblätter, HI 01.

In Kristallen mit sehr vielen Atomen und Elektronen werden die diskreten Energieniveaus zu Energiebändern, man findet physikalisch mögliche (erlaubte) und physikalisch nicht mögliche (verbotene) Energiestufen bestimmter Breite bänderweise beisammen. In Bild 1 ist dies schematisch dadurch angedeutet, daß horizontal eine

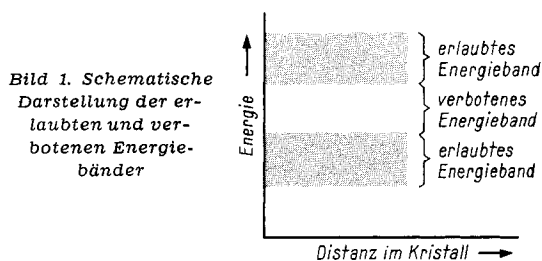


Bild 1. Schematische Darstellung der erlaubten und verbotenen Energiebänder

### D. Darstellung der Energie der Elektronen in den Energiebändern

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Energie eines Elektrons darzustellen oder auszudrücken:

#### 1. Angabe einer Spannung

Hat ein Elektron eine bestimmte Strecke unter Einwirkung einer Spannung U durchlaufen, so besitzt es die

$$\text{Energie } e \cdot U \text{ (in Elektronenvolt)}$$

darin ist

$$e = \text{Ladung des Elektrons} \\ e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ A} \cdot \text{s}$$

#### 2. Angabe einer Frequenz

Ein Lichtquant hat die

$$\text{Energie } h \cdot f$$

darin ist

$$h = \text{Plancksches Wirkungsquantum} \\ h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ W} \cdot \text{s}^2 \\ f = \text{Frequenz der Lichtquelle in 1/s}$$

#### 3. Angabe einer Temperatur

Durch Wärmeanregung erhält ein Elektron die mittlere kinetische

$$\text{Energie } k \cdot T$$

darin ist

$$k = \text{Boltzmannsche Konstante}$$

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{W} \cdot \text{s}}{^\circ\text{K}}$$

T = absolute Temperatur in °K.

Nach diesen drei Darstellungen entspricht also eine bestimmte Energie immer einer bestimmten Spannung, einer bestimmten Frequenz oder einer bestimmten Temperatur.

$$\text{Energie} = |e \cdot U| = h \cdot f = k \cdot T$$

Man kann die elektrische Spannung als Energieäquivalent nehmen und sie auf die mittlere kinetische Energie des Elektrons beziehen. Als Einheit für diese Darstellungsweise ergibt sich dann die sogenannte

$$\text{Boltzmann-Spannung} = U_{B0} = \frac{k \cdot T}{e}$$

Sie ist also proportional zur absoluten Temperatur, und zwar beträgt sie

$$\text{z. B. bei } 17^\circ \text{C} = 290^\circ \text{K} \rightarrow U_{B0} = 0,025 \text{ V.}$$

### E. Valenzbänder und Leitungsband

Die Elektronen haben von sich aus die Tendenz, die niedrigsten Energieniveaus oder -bänder in den Atomen zu besetzen. Die niedrigsten Energieniveaus (Energiebänder) entsprechen den inneren Elektronenschalen.

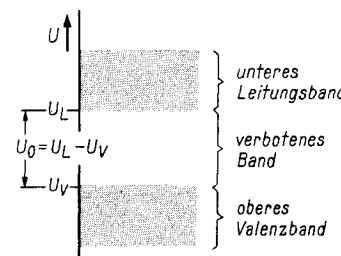


Bild 2. Valenzband und Leitungsband mit dazwischenliegendem verbotenen Energieband. Die Energie ist durch eine Spannung ausgedrückt

Für den Leitungsmechanismus sind jedoch die Elektronen der äußersten Schale und ihre Energie interessant. Hier sind die Elektronen für die Valenzbindungen zwischen den Atomen maßgebend, man nennt daher diese oberen erlaubten Bänder die Valenzbänder.



# Wk 01

Führt man nun den dort befindlichen Elektronen genügend Energie zu, so können sie in noch höhere (erlaubte) Energiebänder übertreten. Sie sind dann frei im Kristallgitter beweglich und können als Ladungsträger für den elektrischen Strom dienen. Der Kristall ist dann leitfähig. Die hierfür maßgebenden höheren (erlaubten) Energiebänder nennt man daher **Leitungsband**.

Für den Leitungsmechanismus ist also das höchste Valenzband und das niedrigste Leitungsband von Interesse; wenn man nach Abschnitt D 1 die Energie durch eine äquivalente Spannung darstellt, erhält man unter Benutzung des in Bild 1 gezeigten Schemas eine Darstellung des Valenzbandes und des Leitungsbandes mit dem dazwischenliegenden verbotenen Band, wie sie Bild 2 zeigt. Hierin ist die Spannung, die zur obersten Kante des Valenzbandes gehört, mit  $U_V$  und die Spannung, die zur Energie der untersten Kante des Leitungsbandes gehört, mit  $U_L$  bezeichnet.

Die Breite des verbotenen Bandes kann damit durch die Spannungsdifferenz

$$U_L - U_V = U_0$$

ausgedrückt werden, Bild 2.

## F. Statische Verteilung der Elektronen auf die verschiedenen Energiezustände

Die Wahrscheinlichkeit, daß ein Quantenzustand, also ein durch eine Spannung  $U$  ausgedrücktes Energieniveau von einem Elektron besetzt ist, wird durch folgende Exponential-Funktion entsprechend der Fermi-Dirac-Statistik ausgedrückt:

$$f(U, T) = \frac{1}{e^{\left[\frac{U - U_F}{U_B}\right]} + 1}$$

(Der Klammerausdruck ist Exponent von  $e$ )

Hierin ist der Einfluß der absoluten Temperatur in  $U_B$  (Boltzmann-Spannung, siehe Abschnitt D) enthalten. Die Funktion ist in Bild 3 mit der Temperatur  $T$  als Parameter gezeichnet. Der hierin zu  $f(U, T) = 0,5$  ge-

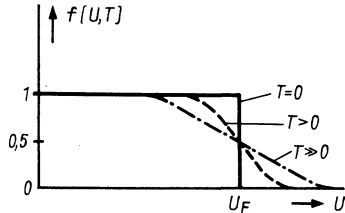


Bild 3. Statistische Wahrscheinlichkeit, daß ein Energieniveau ( $U$ ) mit Elektronen besetzt ist, für verschiedene Temperaturen  $T$

hörende Spannungswert ist mit  $U_F$  bezeichnet, dieser Wert kennzeichnet das Fermi-Niveau (auch Fermi-Kante, da die Verteilungsfunktion bei  $T = 0$  die Form eines Rechtecks hat).

## G. Energiebandschema für Leiter, Halbleiter und Isolatoren

Man kann nun die oben beschriebene Verteilungsfunktion (Bild 3) mit dem Schema der erlaubten und verbotenen Energiebänder nach Bild 2 so zusammen zeichnen, daß die Skalen für die der Energie äquivalente Spannung  $U$  zusammenfallen; dazu ist das Bild 3 um  $90^\circ$  zu drehen. So ergibt sich beispielsweise das Bild 4. Hier liegt das Fermi-Niveau  $U_F$  (die Fermi-

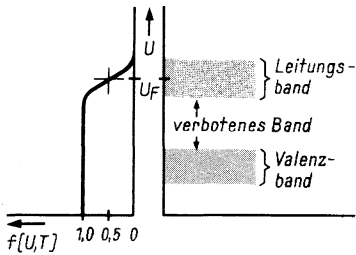


Bild 4. Bei einem metallischen Kristall liegt die Fermi-Kante ( $U_F$ ) im niedrigsten Leitungsband

Kante) im niedrigsten Leitungsband, also in einem erlaubten Energieband; es sind nicht alle Quantenzustände mit Elektronen besetzt und daher können sich Elektronen frei im Kristallgitter bewegen. Das Bild 4 ist das Bänder-schema für einen metallischen Kristall.

Nun kann das Fermi-Niveau  $U_F$  auch in einem verbotenen Energieband liegen, wie Bild 5 dies zeigt, es liegt hier zwischen dem Valenzband und dem Leitungsband. Es handelt sich hierbei um einen Halbleiterkristall oder um einen Isolatorkristall. Ob ein Halbleiter oder ein Isolator vorliegt, hängt von der Breite ( $U_0$ ) des verbotenen Bandes, also der Spannungsdifferenz  $U_L - U_V$  ab.

Liegt das Fermi-Niveau fast in der Mitte des verbotenen Bandes, wie das bei chemisch reinen Halbleitern der Fall ist, und ist das verbotene Energieband breit, so besteht kaum eine Wahrscheinlichkeit für unbesetzte Energiezustände im Valenzband, Bild 6a; damit sind aber auch keine freien Elektronen vorhanden, und das Material ist ein Isolator. Ein so breites verbotenes Band hat z. B. Diamant, dafür ist  $U_0 \approx 5,5V$ .

Ist das verbotene Band schmal (etwa  $< 2V$ ), so sind nach Bild 6b am oberen Rand des Valenzbandes unbesetzte Energiezustände möglich; damit ergeben sich freie Elektronen, die ins Leitungsband übertreten. Es liegt ein Halbleiter vor.

Bild 5. Bei einem Halbleiter oder Isolator liegt die Fermi-Kante  $U_F$  mitten in einem verbotenen Energieband

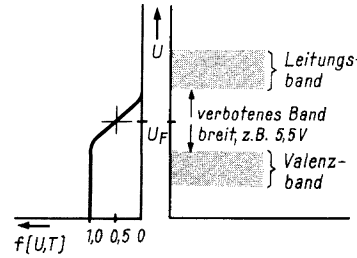
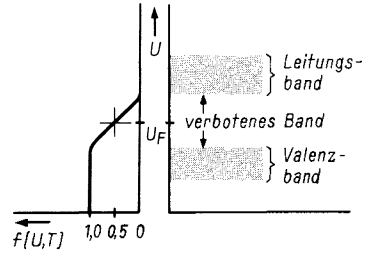


Bild 6a. Bei einer großen Breite des Energiebandes besteht keine Wahrscheinlichkeit für unbesetzte Energiezustände im Valenzband; der Kristall ist ein Isolator

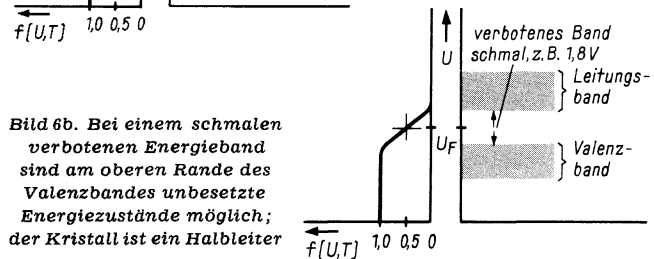


Bild 6b. Bei einem schmalen verbotenen Energieband sind am oberen Rande des Valenzbandes unbesetzte Energiezustände möglich; der Kristall ist ein Halbleiter

## H. Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit

In den schematischen Darstellungen der Bilder 5 und 6 kommt es nicht allein auf die Breite des Energiebandes an, sondern man muß sie in Vergleich setzen zu dem Verlauf der Verteilungsfunktion nach Abschnitt F. Dieser Verlauf ist aber von der Temperatur abhängig, wie dies schon Bild 3 zeigte:

Beim absoluten Nullpunkt ergibt sich ein plötzlicher Übergang von der Wahrscheinlichkeit 1 auf 0 beim Fermi-Niveau  $U_F$ . Dieser Übergang wird bei höheren Temperaturen mehr und mehr abgeflacht.

Bild 7. Bandschema für einen Leiter beim absoluten Nullpunkt der Temperatur

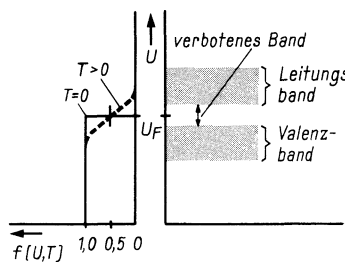
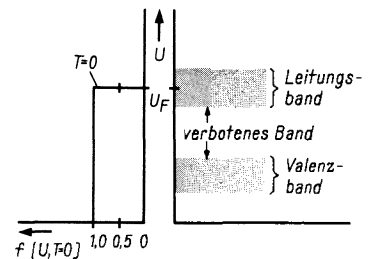


Bild 8. Bandschema für einen Halbleiter beim absoluten Nullpunkt der Temperatur und bei höherer Temperatur (gestrichelt)

Für einen Leiter folgt daraus, daß auch beim absoluten Nullpunkt  $T = 0$  Leitungselektronen vorhanden sind, denn auch dann sind noch, siehe Bild 7, unbesetzte Energiezustände möglich.

Anders ist es, wenn ein Halbleiter vorliegt, Bild 8:

Bei  $T = 0$  sind alle Elektronen in Valenzbindungen eingebaut, alle Energiezustände sind besetzt und es kann kein Stromtransport stattfinden; für  $T = 0$  ist der Halbleiterkristall ein Isolator. Das gilt auch, wie gezeichnet, für ein ganz schmales verbotenes Band. Wie gestrichelt angedeutet, verflacht sich mit höherer Temperatur der Übergang der Verteilungsfunktion, so daß immer mehr unbesetzte Energiezustände möglich sind, also immer mehr Leitungselektronen auftreten können; die Leitfähigkeit nimmt zu.

Weitere neue Röhren

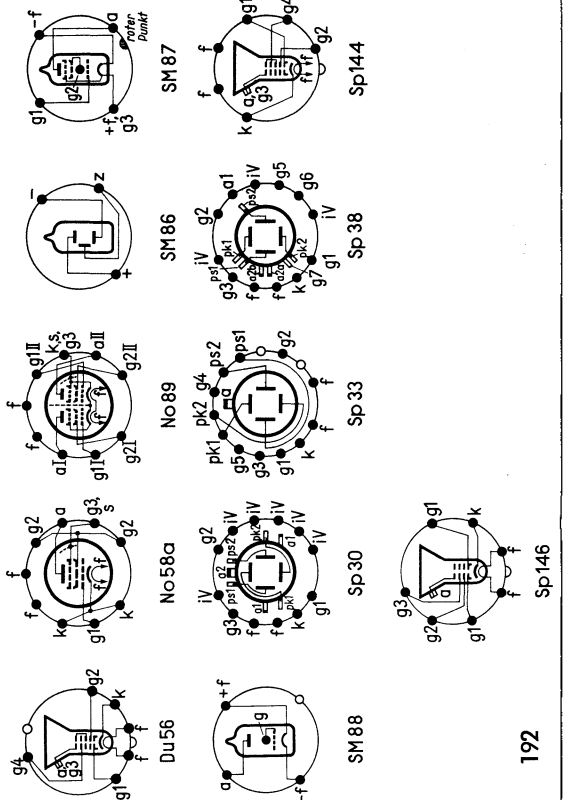
Typ	Hersteller	entspricht	auf Seite	mit Ausnahme von	
				$U_f$	$I_f$
				V	A
DN 7-78	V	DH 7-78	191	Schirm blaugrün	
E 84 L	L.S	EL 84	63		
E 186 F	V	E 180 F	116		
EC 86	G	PC 86	123	6,3	0,32
ECL 86	G	PCL 86	190	6,3	0,175
PLL 80	L	ELL 80	190	12	0,25
MG 13-38 <sup>1)</sup>	V	MW 13-38	191	12	0,3
MK 13-16 <sup>1)</sup>	V	MC 13-16	152	Schirm grün *)	
MU 13-38 <sup>1)</sup>	V	MW 13-38	191	Schirm grün *)	
MY 13-38 <sup>1)</sup>	V	MW 13-38	191	Schirm blau	
4 LP 1	A	= DHM 10-93	191	Schirm gelb	
5 CLP 1	A	= DH 13-10	191		

1) Projektions-Farbbildröhre. — \*) Nachleuchtendauer: 0,1 µs. — \*) Lichtpunkt-Abtaströhre.

Neue Spannungsregleröhren

Typ	Hersteller	Sockel	Zahl der Glimmstrecken	max. Zündspannung V	Brennspannung V	I ca. mA	$R_i$ ca. $\Omega$
STV 85/8	T	SM 86	1	110	82,6...84	1,2...8	300
83 A 1	V	MI 59	1	130	82,6...84,1	3,5...6,0	110...350

Neue Sockelschaltungen



Nachtrag: Neue Empfänger- und Verstärkeröhren (Stand: 1. Juli 1960)

Hersteller	E 188 CC 7308		E 282 FE 810 F		EAM 86		EF 183 EF 184		EL 360 *	
	V	V	V	V	G	G	G	G	G	W
1	3 + 3	5	5	5	L + 3 + 2	5	5	5	5	5
2	H, N, Casc	EVa, Br	Br	Z (FS)	M Wg	Z (FS)	Z (FS)	Z (FS)	Z (FS)	HSpP
3	No 53	No 58	No 58 a	No 7	No 88	No 7	No 7	No 7	No 7	Oc 98 a
4	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
5	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
6	0,335	0,315	0,34	0,3	0,27	0,3	0,3	0,3	0,3	1,7
7	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind	ind
8	MW	MW	MW	MW	T: MW AA	MW	MW	MW	MW	MW
9	100	125	135	250	200+	200	200	200	250	250
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	125	125	165	90	0...-6	90	200	200	250	250
12	-1,2	-1,8	+11,5	-2	0...-6	-2	-2,5	-2,5	-46	-46
13		0,33	0,33	12	3000+	12	10	10	48	48
14	2 x 15	35	35	10	1,4...0,35	12,5	15	15	6,9	6,9
15		11	5	5	2,5...3+ b =	4,5	4,1	4,1	20+	20+
16	12,5	26	50	5,5	11...2 mm	12,5	1,7+	1,7+	13,5	13,5
17	3	3,7+	1,7	1,7		500	350	350		
18	2,6	1,2	1,2	10,9		5+	5+	5+		
19	3+	0,6+	0,6+							
20		$I_{max}$	$I_{max}$		100					
21	0,25	MHz	0,1							
22										
23										
24										
25	2 x 22	50	50	15; 1+		20	25	25	200	5000 <sub>sp</sub>
26	2 x 1,65	4,2	5	1		2,5	2,5	2,5	15	10
27	250	200	250	300; 150+		250	250	250	800	5000
28		1,4	1	170...250++		0,65	0,9	0,9	5	3
29		150	150			250	250	250	400	550
30	1	1	1	3		1	1	1	0,5	0,5
31	1,4	0,04	0,04			0,005	0,005	0,005	1,1	1,1
32	3,1	9,3	16,5			9	10	10	17,5	17,5
33	1,75	2,6	3,3			3	3	3	7,7	7,7

EC 86, ECL 86 siehe Seite 192, obere Tabelle. — \* Weitere Angaben siehe Seite 116.

Dieses Ergänzungsblatt ist für die letzte Ausgabe der Röhren-Taschen-Tabellen bestimmt, die Anfang des Jahres erschienen ist (8. Auflage). Sie hat einen Umfang von 188 Text- und Tabellenseiten, enthält 752 Sockelschaltungen und kostet 5.90 DM

Nachtrag: Neue Empfänger- und Verstärkeröhren

Röhrentyp	Hersteller	ELL 80	PG 96	PCC189	PCL 86	7561
1 Zahl der Elektroden	L	D	G	G	T	
2 Verwaltungszweck	5 + 5 SLEP	3 II, M~	3 + 3 R <sub>0</sub> , M~	3 + 5 N + E	5 E, SdR (RM)	
3 Sockelschaltung	No 89	MI 10	No 53	No 84	Oc 33	
4 U <sub>f</sub>	∞	∞	∞	∞	∞	
5 U <sub>f</sub>	6,3	3,1	7,2	14,5	25	
6 I <sub>f</sub>	0,55	0,3	0,3	0,3	0,3	
7 I <sub>f</sub>	ind	ind	ind	ind	ind	
8 U <sub>a</sub> (+U <sub>1</sub> )	EP 250	MW 200	MW 90	T, MW 230	EP 230	MW 115
9 U <sub>a</sub> (+U <sub>2</sub> )	250	200	90	230	230	115
10 U <sub>a</sub> (+U <sub>g3</sub> + U <sub>g4</sub> )	250	200	90	230	230	115
11 U <sub>a</sub> (+U <sub>g2</sub> + U <sub>g4</sub> )	250	200	90	230	230	115
12 U <sub>a</sub> (+U <sub>g1</sub> + U <sub>g4</sub> )	250	200	90	230	230	115
13 R <sub>k</sub> (+R <sub>g</sub> )	0,16	0,18	—1	—1,5	0,125	0,14
14 I <sub>a</sub> (+I <sub>L</sub> + I <sub>a</sub> S)	2 × 24	2 × 21	2 × 15	1,2	39	55
15 I <sub>a</sub> (+I <sub>L</sub> + I <sub>a</sub> S)	2 × 4,5	2 × 4,2	2 × 4,2	39,5 <sup>1)</sup>	6,5	2,4
16 I <sub>a</sub> (+I <sub>L</sub> + I <sub>a</sub> S)	2 × 4,5	2 × 4,2	2 × 4,2	11,9	11,9	2,4
17 S (+S <sub>0</sub> + S <sub>1</sub> )	6	6,7	12,5	1,6	10,5	10
18 D (+D <sub>g2</sub> )	6+	1,67	3	1	4,8+	13,8+
19 R <sub>i</sub>	80	10	2,7	62,5	48	8
20 R <sub>i</sub> (+R <sub>g</sub> )	10	10+			5,6	3,8
21 R <sub>a</sub> (+R <sub>g</sub> )	10	10+			5,6	3,8
22 R <sub>a</sub> (+R <sub>g</sub> )	10	10+			5,6	3,8
23 I <sub>g</sub> (+I <sub>g</sub> )	10	10	0,4		10	10
24 I <sub>g</sub> (+I <sub>g</sub> )	10	10	0,4		10	10
25 I <sub>g</sub> (+I <sub>g</sub> )	10	10	0,4		10	10
26 I <sub>g</sub> (+I <sub>g</sub> )	10	10	0,4		10	10
27 I <sub>g</sub> (+I <sub>g</sub> )	10	10	0,4		10	10
28 I <sub>g</sub> (+I <sub>g</sub> )	10	10	0,4		10	10
29 I <sub>g</sub> (+I <sub>g</sub> )	10	10	0,4		10	10
30 I <sub>g</sub> (+I <sub>g</sub> )	10	10	0,4		10	10
31 I <sub>g</sub> (+I <sub>g</sub> )	10	10	0,4		10	10
32 I <sub>g</sub> (+I <sub>g</sub> )	10	10	0,4		10	10
33 I <sub>g</sub> (+I <sub>g</sub> )	10	10	0,4		10	10

PHL 80 siehe Seite 192, obere Tabelle.

Neue Fernseh-Bildröhren und Sonderbildröhren

Typ	Hersteller	Sockel	Zahl der Elektroden	Kolbenform	Rasterfläche	Fokussierung	Ablenkung	Heizung			Betriebswerte			U <sub>g1</sub>	
								U <sub>f</sub> V	I <sub>f</sub> A	Art	U <sub>a</sub> kV	U <sub>g2</sub> V	U <sub>g3</sub> (+U <sub>g4</sub> ) V		
AW 17—20 <sup>4)</sup>	V	Du 56	6	re	12,4 × 9,3	st	6,3	0,3	i	12	300	—200...+200+	—	30...— 80	
AW 21—80 <sup>4)</sup>	V	Du 78	7	re	18 × 13,5	st	90°	6,3	0,3	i	9	400	—	40...— 80	
AW 36—48 <sup>4)</sup>	V	Du 56	6	re	28,8 × 21,7	st	70°	6,3	0,3	i	14	300	—200...+200+	—	30...— 70
AW 43—89 <sup>4)</sup>	G	Sp 146	5	re	37,4 × 29,5	st	110°	6,3	0,3	i	16	600	—	43...— 91	
MK 13—36 <sup>4)</sup>	V	Du 82	3	ru	10,8 Ø	m	40°	6,3	0,3	i	25		210...355	—	50...—100
MW 13—38 <sup>4)</sup>	V	Du 82	3	ru	9,6 × 7,2	m	47°	6,3	0,66	i	50			—	100...—170
MW 43—67 <sup>4)</sup>	V	Du 61	4	ru	39 × 36,2	m	70°	6,3	0,3	i	14	300	—	30...— 70	
8 LP 4 <sup>4)</sup>	Syl.	Sp 144	6	re	19 × 14,9	st	110°	6,3	0,3	i	16	300	0...400+	—	35...— 72
23 SP 4 <sup>4)</sup>	Syl.	Sp 143	6	re	49 × 38,8	st	110°	6,3	0,3	i	16	300	0...400+	—	35...— 72

Syl. = Sylvania. — <sup>1)</sup> Monitorröhre. — <sup>2)</sup> Kurzhalsbildröhre. — <sup>3)</sup> Lichtpunkt-Abströhre. — <sup>4)</sup> Fernseh-Projektions-Bildröhre. — <sup>5)</sup> Klein-Bildröhre in 110°-Technik im Kaiser-Prinz. — <sup>6)</sup> 110°-Bildröhre mit verlängerter Diagonale (58 cm) im Quelle-Gerät.

Neue Oszillografen- und Elektrometerröhren

Typ	Hersteller	Sockel	Ablenkung	Heizung			Betriebswerte						Grenzwerte			
				U <sub>f</sub>	I <sub>f</sub>	Art	U <sub>a2</sub> kV	U <sub>a1</sub> (+g2) kV	U <sub>g3</sub> V	+U <sub>g4</sub> V	U <sub>g2</sub> V	U <sub>g1</sub> V	AE <sub>Dk</sub> mm/V	AE <sub>DS</sub> mm/V	U <sub>a1</sub> (+g2) kV	U <sub>g3</sub> (max) kV
DH 7—78	V	Sp 33	s	6,3	0,3	i		4	200...350; 1000+	1000	—30...—60	0,94...0,76	0,33...0,26	1,2...5	1	—200
DH 13—10	V	Sp 38	s	6,3	0,55	i	15/15	1,5	150...300; 250+	1200	—36...—72	3,4 ...2,78	1,22...0,95	0,8...3,3 <sup>1)</sup>	1,5	—200
DHM 10—93	V	Sp 30	a	6,3	0,55	i	3	1,5	320...420	1500	—40...—95	0,37	0,37	0,6...4	1,2	—200

<sup>1)</sup> U<sub>a2</sub>: 6...17,3 kV

**4068** Submin.-Elektrometerpentode. Sockel SM 87. U<sub>f</sub> = 1,25 V, I<sub>f</sub> = 8,2 mA; U<sub>a</sub> = 10 V, U<sub>g2</sub> = 6,5 V, U<sub>g1</sub> = -2,5 V, I<sub>a</sub> = 5 µA, I<sub>g2</sub> = 2,2 µA, S = 10,5 µA/V, R<sub>i</sub> = 10,5 MΩ. Grenzwerte: U<sub>a</sub> = 45 V, U<sub>g2</sub> = 45 V, I<sub>k</sub> = 180 µA.

**4069** Submin.-Elektrometertriode. Sockel SM 88. U<sub>f</sub> = 1,25 V, I<sub>f</sub> = 14 mA; U<sub>a</sub> = 9 V, U<sub>g</sub> = -2,7 V, I<sub>a</sub> = 100 µA, S = 80 µA/V, D = 50%/a, R<sub>i</sub> = 25 kΩ. Grenzwerte: U<sub>a</sub> = 25 V, I<sub>k</sub> = 250 µA.

# Transformatoren zum Übertragen von Impulsen

Man unterscheidet zwei Gruppen von Impulstransformatoren:

- a) Transformatoren, die zur Ankopplung oder Impedanzanpassung dienen,
- b) Transformatoren, die in Verbindung mit einem nichtlinearen Element, wie einer Röhre oder einem Transistor, als Impuls-erzeuger wirken.

In die Gruppe b) fallen alle Anwendungen, bei denen die dynamischen Eigenschaften der Kreiselemente zusammen mit dem Transformator selbst für die Impulsform verantwortlich sind. Ein typisches Beispiel ist der *Blocking-Oszillator* oder *Sperrschwinger*.

Im Gegensatz dazu verarbeiten die Transformatoren der Gruppe a) bereits vorhandene Impulse, indem sie die von einem Generator gelieferten Impulse mehr oder weniger verformen und auf einen durch das Windungsverhältnis des Transformators gegebenen Impedanzpegel transformieren.

Es ist verständlich, daß völlig verschiedene Eigenschaften für die Transformatoren dieser beiden Gruppen erforderlich sind. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf Koppeltransformatoren oder Impedanzwandler. Die wichtigsten Kriterien für Koppeltransformatoren im Impulsbetrieb sind:

1. Der zulässige Leistungsverlust,
2. der zulässige Verzerrungsgrad.

Um einen maximalen Wirkungsgrad für die Leistungstransformation von einem Kreis auf einen anderen zu erhalten, muß die Impedanz der Windungen in einem bestimmten Verhältnis zu den Impedanzen der betreffenden aneinander zu koppelnden Stromkreise stehen. Dies geschieht durch entsprechende Wahl des Windungsverhältnisses. Wird eine minimale Impulsverzerrung gefordert, so muß der Transformatoreingang frequenzmäßig und impedanzmäßig dem zu übertragenden Impuls entsprechen.

**Beispiel:** Ein Impuls mit einer steilen Vorderflanke verlangt geringe Streukapazitäten und Streuinduktivitäten im Transformator. Hat der Eingangsimpuls eine große zeitliche Länge, so muß der Transformator eine relativ große Primärinduktivität besitzen.

**Wirkungsweise:** Zur Charakterisierung oder Spezifizierung eines Koppeltransformators ist es zweckmäßig, die Generator- und die Lastimpedanz festzustellen und den Primär- und Sekundär-Impuls zu beschreiben. Bild 1 zeigt als Beispiel einen Sekundär-Impuls, der einem idealen Rechteck-Primärimpuls entspricht. Es ist zu sehen, daß der Transformator bei einer Transformation verschiedene Arten der Verzerrung hervorruft. Diese sind: *Überschwingen*, *Rückschwingen*, *Dachschräge* usw. Ein Impuls nach Bild 1 besitzt ein relativ breites Frequenzspektrum. Die hohen Frequenzen sind für die Anstiegsflanke verantwortlich, während die Dachschräge und die Länge des Impulses eine Funktion der niederen Frequenzen sind.

Die Ursache für diese Verzerrungen geht aus der Transformator-Ersatzschaltung nach Bild 2 hervor. Darin bedeuten:

- $R_g$  = Innenwiderstand des Impulsgenerators.
- $R_p$  = Ohmscher Widerstand der Primärwicklung.
- $R_e$  = Eisenverluste; sie spielen gerade beim Impulsbetrieb eine große Rolle. Um diese Verluste gering zu halten, verwendet man Kerne in Schnitt- oder Ringband-Ausführung oder vielfach auch Ferritkerne.

- $R_s$  = Ohmscher Widerstand der Sekundärwicklung.
- $R_L$  = Lastwiderstand.
- $C_1, C_2$  = Gesamte Primär- und Sekundärkapazitäten, die zusammen mit den Induktivitäten Schwingkreise bilden, die durch die Widerstände  $R_p$  bzw.  $R_s$  bedämpft werden.
- $L_p, L_s$  = Gesamte Primär- und Sekundär-Streuinduktivitäten. Sie sind an einer Signal-Übertragung von Primär nach Sekundär nicht beteiligt und verursachen lediglich Verluste.
- $L_0$  = Wirksame Primär-Induktivität.
- $w_1 : w_2 = 1 : n$ , Windungsverhältnis des idealen Transformators.

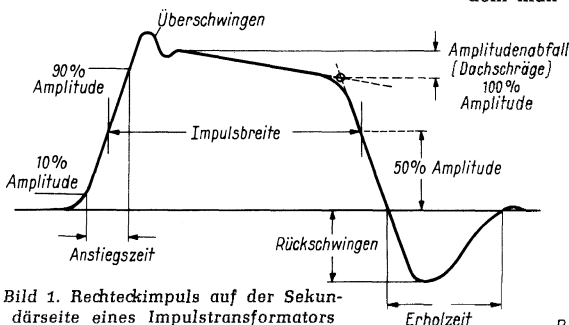


Bild 1. Rechteckimpuls auf der Sekundärseite eines Impulstransformators

Es ist jedoch relativ schwierig, aus der vollständigen Ersatzschaltung in Bild 2 den Einfluß der einzelnen Kreiselemente auf die Impuls-Verzerrung abzuschätzen. Aus diesem Grund wird die Schaltung vereinfacht zu Bild 3. Die vereinfachte Ersatzschaltung entsteht durch Multiplikation aller Sekundär-Parameter mit  $1/n^2$ , d. h. Transformation auf die Primärseite.  $R_e$  und  $L_0$  sind wegen ihrer relativ großen Werte bei Ferritkernen vorerst einmal vernachlässigbar. Bei einer Aufwärtstransformation ist  $C_1$  klein gegenüber  $C_2 \cdot n^2$ .  $C_d$  stellt die gesamte Kapazität dar. Die Streuinduktivitäten ergeben einen gemeinsamen Wert  $L_s$ .

Aus Bild 3 ist nun zu sehen, daß die Anstiegszeit durch die Streuinduktivität bestimmt wird. Durch eine Formel ausgedrückt, heißt das:

$$\text{Anstiegszeit} \approx K \cdot \sqrt{L_s \cdot C_d}$$

$R_L$  muß so klein sein, daß die Zeitkonstante

$$T = \frac{L_s}{R_g + R_L}$$

klein ist. Daraus folgt: Ein zu kleiner Wert von  $R_L$  im Verhältnis zu  $L_s$  verursacht eine schlechte Impulsflanke, hohe Werte verbessern sie in gewissen Grenzen.

**Überschwingen:** Das Überschwingen entsteht dadurch, daß der Kreis aus  $L_s$  und  $C_d$  durch die Flanke des Primär-Rechteckimpulses zum Schwingen angestoßen wird. Die Amplitude der ersten Halbwelle dieser Schwingung wird in Prozent angegeben. Sie kann dadurch herabgesetzt werden, daß man dem Transformator mehr Verluste gibt, um dieses Schwingen zu bedämpfen. Die

Verluste verschlechtern jedoch die Anstiegszeit des Impulses. Bei Transformatoren für die Übertragung von steilen Flanken werden im Allgemeinen etwa 5 bis 10 % Überschwinger zugelassen.

**Impulsbreite:** Sie wird nach Bild 1 von Flanke zu Flanke bei 50 % der Amplitude gemessen.

Jeder Transformator hat eine untere Grenzfrequenz, die für den in Bild 1 angegebenen Amplitudenabfall verantwortlich ist. In den meisten praktischen Fällen läßt man einen Amplitudenabfall von 10 % zu, wodurch der längste zu übertragende Impuls bestimmt ist. Vereinfacht man nun die in Bild 2 angegebene Ersatzschaltung, indem man die für die niedrigen Frequenzen nicht ins Gewicht fallenden Kapazitäten und die gegenüber  $L_0$  kleinen Streuinduktivitäten vernachlässigt, so erhält man die in Bild 4 angegebene Ersatzschaltung. Hierin sind alle Primär- und Sekundär-Widerstände zu  $R_L$  zusammengezogen. Der Strom und Spannungsverlauf in diesem Kreis ergibt sich nun aus folgender einfachen Rechnung:

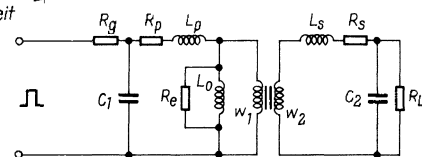


Bild 2. Vollständiges Ersatzschaltbild eines Impulstransformators

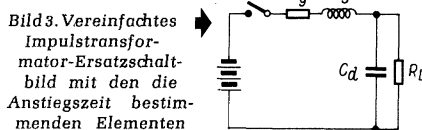


Bild 3. Vereinfachtes Impulstransformator-Ersatzschaltbild mit den die Anstiegszeit bestimmenden Elementen

$$i_2(t) = \frac{U}{R_g + R_L} \cdot e^{-\frac{t}{T}}$$

Die Zeitkonstante T ist in diesem Fall

$$T = L_0 \frac{R_g + R_L}{R_g \cdot R_L}$$

Hieraus folgt:

$$e_2(t) = \frac{U \cdot R_L}{R_g + R_L} \cdot e^{-\frac{t}{L_0} \frac{R_g \cdot R_L}{R_g + R_L}}$$

$e_2(t)$  steht an  $R_L$  und damit auch an der Primärinduktivität. Bezogen auf die Primärinduktivität ergibt sich dann:

$$e_2(t) = L_0 \frac{d(i_{L_0})}{dt}$$

und damit:

$$\frac{d(i_{L_0})}{dt} = \frac{K}{L_0} \cdot e^{-\frac{t}{T}}$$

hierin ist

$$e_2(t) = K \cdot e^{-\frac{t}{T}}$$

Die Gleichungen sagen aus, daß der Amplitudenabfall zu der Zeit  $t = 0$  ebenfalls 0 ist. Jedoch ist es augenscheinlich, daß der Differentialquotient  $di/dt$  nicht mehr konstant ist und die Impulsamplitude somit auf der Sekundärseite mit der Zeit abnimmt. Je länger der Eingangsimpuls ist, um so größer ist der Amplitudenabfall! Hierdurch ist die maximal zu übertragende Impulslänge begrenzt.

**Endflanke und Rückschwingen:** Während der Zeit der Endflanke können die Kapazitäten nicht mehr vernachlässigt werden, da nun  $de/dt$  des Primärimpulses nicht mehr gleich 0 ist. Es ergibt sich dann eine einfache Transformations-Ersatzschaltung nach Bild 5.

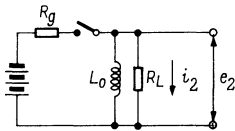


Bild 4. Vereinfachtes Impulstransformator-Ersatzschaltbild mit den für den Amplitudenabfall während der Impulszeit (Dachschräge) verantwortlichen Elementen

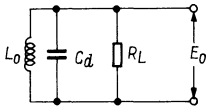


Bild 5. Vereinfachtes Impulstransformator-Ersatzschaltbild mit den für die Rückflanke und das Rückschwingen verantwortlichen Elementen

Die Endflanke eines Impulses ist von der Induktivität, der gesamten Kapazität und dem Lastwiderstand des Kreises abhängig. In  $L_0$  ist noch einige Energie gespeichert. Erreicht die Amplitude des Eingangsimpulses wieder den Wert 0, so muß  $L_0$  sich über  $R_L$  entladen, wozu eine bestimmte Zeit benötigt wird. Hierdurch wird die Endflanke bestimmt. Während dieser Zeit hat sich  $C_d$  jedoch aufgeladen und muß sich über  $L_0$  und  $R_L$  entladen, was  $E_0$  negativ durchschwingen läßt. Ist  $R_L$  relativ hoch, während andere Kreisverluste niedrig sind, ist es für  $L_0$  und  $C_d$  möglich, diesen Energie-Austausch fortzusetzen. Es entsteht eine Oszillation um die Null-Linie, wie es in Bild 6 zu sehen ist.

**Anpassung:** Die Impedanz-Anpassungsverhältnisse müssen genau beachtet werden. Ist das Transformator-Windungszahlverhältnis  $w_1 : w_2 = 2 : 1$ , so ist das Impedanzverhältnis  $= 4 : 1$ . Bei genauer Anpassung ergibt sich eine maximale Leistungsübertragung. Wird sekundär eine Last überangepaßt, d. h. ist ihre Impedanz höher als die des Transformatorausganges, so sind die Bedingungen für steile Anstiegsflanken gegeben. Das Rückschwingen wird jedoch größer, da  $L_0$  und  $C_d$  weniger bedämpft werden. Ebenfalls wird der Amplitudenabfall bei gleicher Impulslänge größer. Daß bei einer solchen Fehlanpassung keine maximale Leistungsübertragung mehr stattfindet, ist bereits anfangs erwähnt worden. Allerdings machen sich Fehlanpassungen bis zu 10 % praktisch weder in der Impulsverzerrung noch in der Impulsleistung bemerkbar.

**Messen:** Impuls-Koppeltransformatoren beliebiger Windungszahlverhältnisse können impulsmäßig genügend genau durchgemessen werden, indem man sie wie in

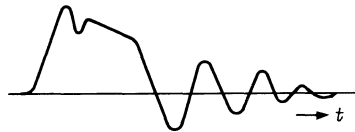


Bild 6. Nachschwingender Impuls, verursacht durch einen mit einer impedanzmäßig zu großen Last abgeschlossenen Transformator

Bild 7 angegeben anpaßt und mit dem verlangten Impuls und einem guten Oszilloskop getestet. Bei einer solchen Prüfung muß beachtet werden, daß der Vertikal-Verstärker des Oszilloskops eine endliche Anstiegszeit hat, um die der Impuls auf dem Schirmbild verfälscht ist. Die Anstiegszeit eines Vertikalverstärkers kann ungefähr mit

$$\frac{0,36}{f_{gr}} = t_{Anstieg}$$

angenommen werden. Hierin ist  $f_{gr}$  die angegebene Grenzfrequenz des Verstärkers in MHz bei 3 dB Abfall und  $t_{Anstieg}$  die in Bild 1 definierte Anstiegszeit in  $\mu\text{sec}$ .

Hierbei kann noch ein weiterer Hinweis für die Messung von Impulsen mit einem Oszillografen gegeben werden: Schreibt man bei einer 13-cm-Bildröhre einen vollen Zyklus einer Mäanderkurve, so deutet eine gerade noch wahrnehmbare Verschleifung der Anstiegsflanke zwischen 90 % und 100 % der Impulsamplitude, also eine Abrundung der Ecke, auf das Fehlen der gegenüber der Mäander-Grundfrequenz um eine Zehnerpotenz höheren Oberwelle hin. Über frequenzmäßig noch höhere Oberwellen lassen sich auf diese Art keine Aussagen mehr machen. Für Impulse mit einem Impuls/Pausen-Verhältnis  $\neq 1$  gilt natürlich entsprechend das gleiche. Das heißt also, die obere feststellbare Frequenz beträgt  $10/2t$  Hz ( $t = \text{Impulslänge in sec}$ ). Daß eine derartige Feststellung natürlich nur eine ganz grobe Schätzung sein kann, ist wohl klar.

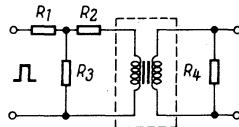


Bild 7. Eine gebräuchliche Art der Ankopplung eines Impulstransformators an einen Impuls-generator bei einem Test

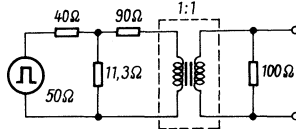


Bild 8. Anpassung eines Transformators mit einer Eingangsimpedanz von  $100 \Omega$  an einen Generator mit einem Innenwiderstand von  $50 \Omega$

Bild 7 zeigt, wie man einen Impulstransformator mit einer bestimmten Impedanz an einen Impuls-generator mit einer anderen Impedanz anpassen und testen kann.  $R_4$  stellt den Lastwiderstand auf der Sekundärseite des Transformators dar. Der Generatorinnenwiderstand ist nicht eingezeichnet.  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$  bilden das Anpassungsnetzwerk zwischen Generator und Transformator. Leistungsanpassung bedeutet bekanntlich: Generatorinnenwiderstand gleich Lastwiderstand.

Der Lastwiderstand, vom Generator aus gesehen, muß also, wenn keine Verzerrungen auftreten sollen, wenn er also auf Leistung angepaßt ist, folgenden Wert haben:

$$R'_L = R_g = R_1 + \frac{R_3 (R_2 + R_{Tr})}{R_3 + R_2 + R_{Tr}}$$

Der Generator-Innenwiderstand, vom Transformator aus gesehen, muß sein:

$$R'_g = R_2 + \frac{R_3 (R_1 + R_g)}{R_3 + R_1 + R_g}$$

In den beiden Gleichungen bedeuten:

$R_{Tr}$  = Transformierter Lastwiderstand entsprechend dem Windungszahl-Verhältnis der Sekundär- zur Primärwicklung.

$R_g$  = Generator-Innenwiderstand, gewöhnlich  $50 \Omega$ , vom Hersteller festgelegt.

Mit Hilfe dieser Gleichung kann das Anpassungsnetzwerk aus  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$  zahlenmäßig bestimmt werden. Für große Werte von  $R_2$  kann  $R_1$  eliminiert und  $R_3$  gleich dem Generatorinnenwiderstand gemacht werden.

Bild 8 zeigt einen typischen Testkreis für einen Transformator mit  $w_1 : w_2 = 1 : 1$ , der an  $100 \Omega$  arbeitet;  $R_g$  ist  $50 \Omega$ .

## Verstärker-Voltmeter für Tonfrequenz

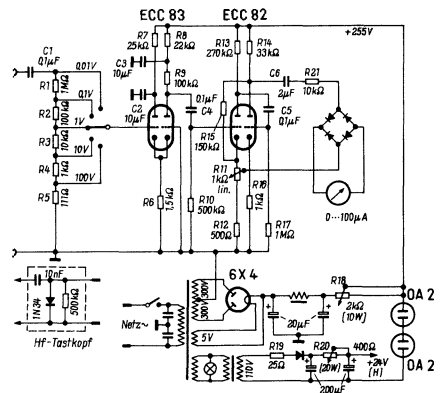
Das Wechselspannungs-Voltmeter nach dem untenstehenden Schaltbild zeichnet sich durch verschiedene Maßnahmen zur Unterdrückung von Brummspannungen aus. Solche Brummspannungen sind bei den empfindlichen Meßbereichen äußerst störend, weil man bei Messungen zwischen gemessener Spannung und eingestreuter Brummspannung nicht unterscheiden kann.

Durch das linke Triodensystem der Doppelröhre ECC 83 wird der hohe Widerstand des Eingangsspannungsteilers in Anodenbasisschaltung herabgesetzt und vom rechten System in Gitterbasisschaltung wieder heraufgesetzt und damit dem hohen Eingangswiderstand des linken Systems der ECC 82 angepaßt.

Anodenbasis- und Gitterbasissstufe sind durch den gemeinsamen, unüberbrückten Katodenwiderstand  $R_6$  miteinander gekoppelt. Die gleiche Schaltung kann man auch bei Phasenumkehrstufen amerikanischer Niederfrequenzverstärker antreffen. Sie ist wesentlich weniger brummempfindlich als Stufen in Katodenbasisschaltung.

Die Heizfäden der Röhren ECC 83 und ECC 82 sind in Reihe geschaltet und werden mit 24 V Gleichspannung betrieben. Diese Heizspannung wird durch einen besonderen Gleichrichter erzeugt, wobei zu beachten ist, daß zu diesem Zweck die Wechselspannung von 6,3 V, die der Netztransformator liefert, wieder auf 110 V herauftransformiert wird. Auf diesem Wege erhält man zwischen Heizkreis und Netz einen höheren Isolationswiderstand und einen kleineren kapazitiven Nebenschluß, so daß auf diesem Pfad weniger Brummspannung an den Verstärker gelangt als bei der üblichen Schaltung.

Sharpe, L. E.: Wide-Band A. C. Millivoltmeter. Electronics World, Januar 1960, Seite 58.





# Heathkit-Gütemesser QM-1

Das in Bild 1 dargestellte Gütemeßgerät besteht nach der Prinzipschaltung Bild 2 aus folgenden Einheiten: dem Hf-Generator, einer Anzeigeschaltung für die Generatorspannung, dem Meßkreis und einem nachgeschalteten Röhrenvoltmeter mit umschaltbarem Instrument zur Anzeige der Oszillatorspannung  $U_1$  oder der Meßkreisspannung  $U_2$ .

Die zu messende Spule bzw. das mitgelieferte Vergleichsnormale liegt in einem Schwingkreis aus den Kondensatoren C 4, C 5 und dieser Testspule. Mit Hilfe des Drehkondensators C 5 wird der Meßkreis auf die jeweilige Arbeitsfrequenz des Hf-Generators abgestimmt. Die Oszillatorfrequenz läßt sich von 150 kHz bis 18 MHz einstellen.

Der Trimmer C 3 (7...35 pF) bildet mit dem großen Kondensator C 4 (5 nF) einen kapazitiven Spannungsteiler, dessen Überspannung  $U_1$  mit dem Kristalldiodenvoltmeter auf zwei feste Werte eingestellt werden kann, die durch Marken X 1 und X 2 an der Skala des Instruments gekennzeichnet sind. Infolge der definierten Spannungsteilung, die sich durch die später beschriebene Eichung des Gerätes ergibt, liegt am Kondensator C 4 jeweils eine konstante Spannung. Dann ist die bei Resonanz am Meßkreis sich aufbauende Spannung  $U_2$  ein direktes Maß für den Gütefaktor Q des Kreises, und, da die Kreisverluste hauptsächlich von der Spule verursacht werden, auch für die Güte der Spule. Die Spannung  $U_2$  am Kreis wird durch die Meßdiode gleichgerichtet und mit einem Röhrenvoltmeter angezeigt, dessen Anzeigeelement unmittelbar in Q-Werten geeicht ist. Mit Hilfe der mitgelieferten Vergleichsspule kann das Gerät genau auf seine Sollanzeige abgeglichen werden.

Der Oszillator-Abstimmkondensator ist in Frequenzen geeicht. Die Skala des Meßkreiskondensators C 5 trägt Teilungen, mit denen sich zusätzlich Induktivitäts- und Kapazitätsmessungen durchführen lassen.

## Schaltungseinzelheiten und Aufbau

Die vollständige Schaltung des Gerätes zeigt Bild 3. – Der Generatorenteil ist mit der Doppeltriode 12 AT 7 (ECC 81) bestückt. Das erste System schwingt als Oszillator mit induktiver Dreipunktschaltung und hochfrequenzmäßig geerdeter Anode. Die Spulen für die vier Frequenzbereiche (A = 150...480 kHz, B = 450...1600 kHz, C = 1,5...10 MHz, D = 5...18 MHz) werden mit dem Schalter S 1 von der Frontplatte aus umgeschaltet. Die Anodenspannung des Oszillators ist mit einem Stabilisator VR 150 bzw. OD 3 stabilisiert. Mit Hilfe des veränderbaren Widerstandes R 1 kann die Hf-Amplitude genau auf die Marken X 1 oder X 2 am Meßinstrument eingestellt werden.

Das zweite System der Röhre 12 AT 7 bildet eine Pufferstufe mit niederohmigem Katodenausgang. Anschließend ist eine Gleichrichterschaltung (mit Kristalldiode) angeordnet, an die in Stellung  $U_1$  des Meßschalters S 2 das Anzeigeelement geschaltet wird, um die Generatorspannung zu messen.

Über den Trimmerkondensator C 3 geht es nun auf den bereits erörterten Meßkreis (C 4, C 5, Testspule). Parallel zum großen Resonanz-Drehkondensator C 5 (450 pF) ist ein Klein-Drehkondensator C 6 von 7 pF geschaltet, der eine Feineinstellung bei Kapazitätsmessungen erlaubt.

Am Meßkreiskondensator C 5 liegt eine weitere Meßdiode, und zwar ein System der

Bei der Konstruktion von Hf-Geräten der verschiedensten Art ist die Güte der Spulen und Schwingkreise eine sehr wichtige Größe. Da der Gütewert von vielen oft schlecht vorherzusagenden Faktoren abhängt, ist er einer genauen Berechnung nur schwer zugänglich. Eine Messung führt in jedem Fall schneller und meist zuverlässiger zum Ziel. Diesem Zweck dient das im folgenden besprochene Gütemeßgerät QM-1 der amerikanischen Firma Heathkit.

Röhre 6 AL 5 (EAA 91). Die entstehende Gleichspannung wird über die Testspule und einen 3,3-M $\Omega$ -Widerstand R 2 einem symmetrisch aufgebauten Gleichspannungs-Röhrenvoltmeter zugeführt und in Stellung  $U_2$  des Meßschalters vom Instrument angezeigt. Die Brückenschaltung mit der Röhre 12 AU 7 (ECC 82) wie auch die Anordnung der zweiten Diode (6 AL 5) zur Kompensation des Dioden-Anlaufstromes gleichen den üblichen Röhrenvoltmeter-Schaltungen. Mit dem 3-k $\Omega$ -Einstellwiderstand R 3 im Katodenzweig wird der Nullabgleich erzielt.

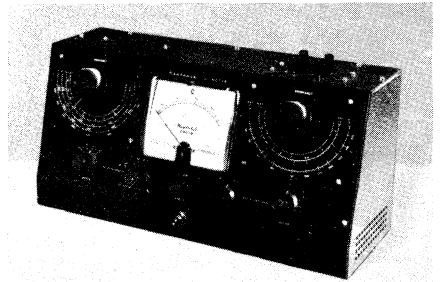


Bild 1. Der Heathkit-Gütemesser QM-1

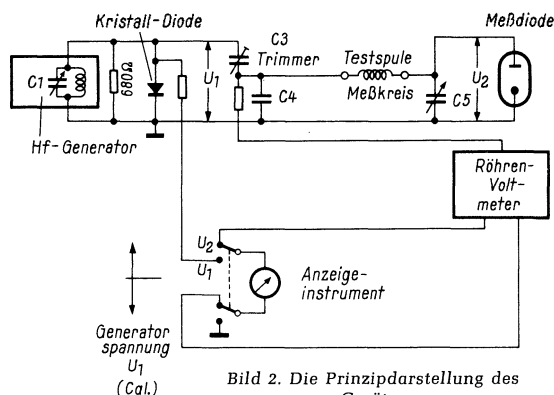


Bild 2. Die Prinzipschaltung des Gerätes

Der Netzteil des Gerätes ist mit der Gleichrichterröhre 6 X 5 und dem bereits erwähnten Glimmstabilisator bestückt. Der Netztransformator ist in der Exportausführung mit zwei Primärwindungen für 110/220 V, 50...60 Hz ausgerüstet. Die dem Lichtnetz entnommene Leistung beträgt 30 W. Die Meßdioden der Röhre 6 AL 5 werden infolge des Vorwiderstandes von 5,6  $\Omega$  etwas unterheizt, damit die Eichung konstant bleibt.

Das Gerät hat die Abmessungen 42 x 21 x 14 cm bei einem Gewicht von 4 kg. An der Frontplatte befinden sich folgende Einstellorgane (vgl. Bild 1): die Frequenzskala

des Oszillators (frequency), der zugehörige Bereichsschalter (range), der mit dem Netzschalter (AC off) gekuppelte Einstellknopf der Oszillatorspannung (set level), der Knopf für den Nullabgleich des Röhrenvoltmeters (set zero), der Meßschalter  $U_1/U_2$ ; die Resonanz-Feineinstellung (vernier,  $\pm 3$  pF) und die Skala für die Resonanzeinstellung (resonancy), geeicht in L-Werten zur Bestimmung von Induktivitäten im Bereich von 1  $\mu$ H...10 mH und in C-Werten für die noch zu beschreibenden Kapazitätsmessungen. An der Oberseite liegen zwei Meßklemmen  $L_x$  für Messungen an Spulen (L-terminals) und zwei Klemmen  $C_x$  für Kondensatormessungen (C-terminals).

Der Aufbau gliedert sich in ein horizontales Hauptchassis, das in der Mitte unter dem Instrument den Netzteil trägt, und in zwei vertikal angeordnete Chassis mit dem Generator und der Gruppe Meßkreis – Röhrenvoltmeter. Dem sowohl als Bausatz wie auch in betriebsfertiger Ausführung lieferbaren Gerät wird ein ausführliches Anleitungsbuch mitgegeben. Besonderer Wert wurde dabei auf Bilder und Zeichnungen gelegt, so daß ein erfolgreicher Aufbau auch ohne tiefgehende englische Sprachkennt-

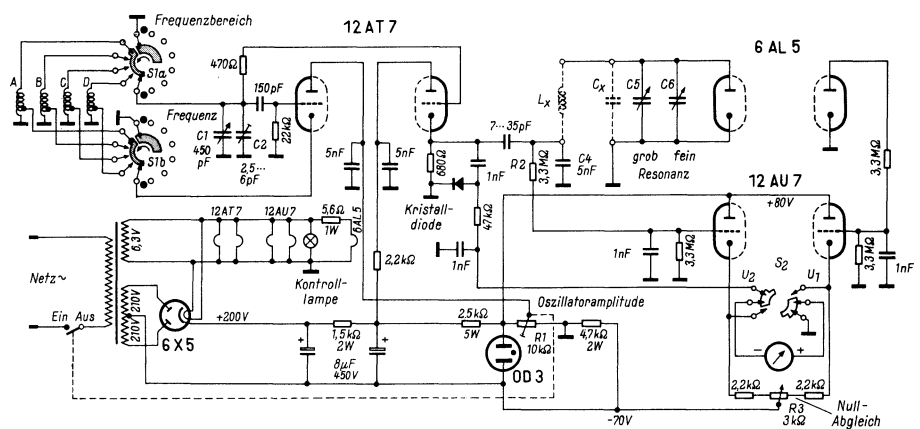


Bild 3. Die vollständige Schaltung des Gütemeßgerätes

nisse möglich sein dürfte. Die eigentliche Bedienungsvorschrift liegt dann in deutscher Übersetzung bei.

### Das Arbeiten mit dem Gerät

Zunächst muß das aus einem Bausatz selbst zusammengestellte Gerät auf seine Normalwerte geeicht werden. Am einfachsten ist die Frequenzzeichnung des Oszillators:

Das geöffnete Gütemeßgerät wird in die Nähe eines Rundfunkempfängers gebracht, der auf einen kräftigen Rundfunksender zwischen 1200 und 1500 kHz abgestimmt ist. Den Trimmer C 2 im Oszillator bringt man nun bei entsprechender Skaleneinstellung auf Einpfeiff und Schwebungsnull mit dem im Empfänger abgehörten Rundfunksender bekannter Frequenz. Die Frequenzskala des Oszillators stimmt dann in allen Bereichen innerhalb  $\pm 3\%$ .

Am Knopf *set level* wird die richtige Größe der Oszillatoramplitude eingestellt; der Zeiger des Instrumentes muß in Stellung  $U_1$  des Meßschalters in allen Bereichen auf der Marke X 1 (Q-Meßbereich von 0 bis 250) oder X 2 (Q = 0...500) gebracht werden können.

Nun ist der Meßkreis zu eichen. Die mitgelieferte Testspule trägt zwei Eichwerte eingraviert, ihren Gütefaktor Q und die erforderliche Abstimmkapazität  $C_G$  für eine Resonanzfrequenz von 1 MHz. Die Testspule wird angeschlossen und zunächst bei genügend weit verstimmtem Oszillator, so daß keine Spannung  $U_2$  auftritt, das Röhrenvoltmeter mit Hilfe des Brückenwiderstandes R 3 auf Null gebracht.

### Skaleneichung des Meßdrehkondensators

Dann wird der Oszillator auf 1 MHz gestellt und der Meßkreis genau darauf abgestimmt. Nun ist der Zeiger des Meßkreisdrehkondensators C 5 mechanisch so zu justieren, daß er auf den Kapazitätswert zeigt, der auf die Testspule aufgedruckt ist. Damit sind die Skalen des Meßkreiskondensators geeicht.

### Eichung der Q-Wertskala

Bei genauer Abstimmung auf 1 MHz wird nun der Spannungsteiler-Trimmer C 3 so justiert, daß der Instrumentenzeiger auf den Gütewert einspielt, den die Testspule angibt. Dabei muß die Primärspannung  $U_1$  des Teilers genau auf die Marke X 1 eingestellt sein.

Mit diesen drei leicht durchzuführenden Einstellungen ist ein aus dem Bausatz selbst gebautes Gerät mit für die Praxis ausreichender Genauigkeit in allen Bereichen und für alle Meßarten geeicht.

Abschließend ein kurzer Blick auf die Meßmöglichkeiten des beschriebenen Gerätes und die notwendigen Einstellungen:

Bei Q-Messungen wird die Spule mit der unbekanntem Güte anstelle der mitgelieferten Testspule in den Meßkreis geschaltet. Die Oszillatorfrequenz stellt man auf die zukünftige Arbeitsfrequenz der Spule bzw. des Kreises ein. Nachdem der Meßkreis auf Maximum von  $U_2$  abgestimmt wurde, läßt sich der Q-Wert unmittelbar am Instrument ablesen.

Induktivitätsmessungen verlangen, daß die Generatorfrequenz zuvor auf einen bestimmten Wert (250 kHz, 790 kHz, 2,5 MHz oder 7,9 MHz) eingestellt wird. Der Meßkreis wird wieder auf größten Zeigerausgang (Stellung  $U_2$  des Meßschalters) abgestimmt. Die Induktivität der Spule läßt sich dann an der L-Skala des Resonanz-Drehkondensators ablesen, wobei das Komma entsprechend der gewählten Bezugfrequenz gesetzt werden muß.

Zur Messung der Eigenkapazität der angeschlossenen Spule wird die  $C_p$ -Eichung der Resonanz-Skala benutzt. Die zu untersuchende Spule wird wieder an die L-Buchsen angeschlossen, der Resonanz-Drehkondensator auf einen Wert  $C_a \approx 100$  pF an der Kapazitäts-Skala eingestellt. Nun wird mit dem Oszillator auf größten  $U_2$ -Ausgang abgestimmt. Danach wird die Generatorfrequenz auf die Hälfte des bisherigen Wertes verstellt und der Meßkreis wieder auf maximalen  $U_2$ -Wert nachgezogen. Der hierzu abgelesene Wert auf der Kapazitäts-Skala wird als  $C_b$  notiert. Die Eigenkapazität der angeschlossenen Spule ergibt sich dann zu:

$$C_x = \frac{C_b - 4 \cdot C_a}{3}$$

Dieses Verfahren ist nicht allzu genau, trotzdem wird es meist genügen. Die Genauigkeit läßt sich dadurch erhöhen, daß man mehrere Messungen mit unterschiedlichen  $C_a$ -Werten durchführt und den Mittelwert bildet.

Zur Bestimmung von Kapazitäten unter 425 pF wird eine Testspule mit den  $L_x$ -Buchsen verbunden und der unbekannte Kondensator an die  $C_x$ -Buchsen angeschlossen. Den Resonanz-Drehkondensator dreht man auf einen kleinen Wert ( $C_a$ ), etwa 50 pF an einer dafür vorgesehenen weiteren Kapazitätsskala. Dann wird die Oszillatorfrequenz auf größten  $U_2$ -Ausgang abgestimmt und anschließend der unbekannte Kondensator entfernt. Der Meßkreisdrehkondensator wird jetzt auf  $U_2$ -Maximum nachgestellt. Aus der Differenz der Kapazität  $C_a$  und des zuletzt abgelesenen Wertes ( $C_b$ ) läßt sich  $C_x$  ermitteln:

$$C_x = C_b - C_a$$

Größere Kapazitäten als 425 pF werden bei Anschluß der Eichspule und Abstimmen des Oszillators auf Resonanz nach der Thomsonschen Schwingungsgleichung bestimmt zu:

$$C_g = \frac{1}{6,28^2 \cdot f^2 \cdot L}$$

Dieses  $C_g$  setzt sich zusammen aus drei Einzelkapazitäten, dem zu bestimmenden Kondensator  $C_x$ , der Kapazität des parallel dazu liegenden Meßkreisdrehkondensators  $C_a$  und dem zu beiden in Serie liegenden Kondensator C 4 (5 nF). Deshalb ist

$$C_x = \frac{5000 \cdot C_g}{5000 - C_g} - C_a$$

H. Z.

(Nach Heathkit-Unterlagen. Deutsche Vertretung: Daystrom Elektro GmbH, Frankfurt am Main, Friedensstr. 8-10)

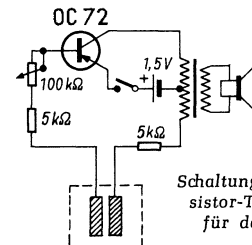
## Heathkit-Bauanleitungen nun auch in deutscher Sprache

Die beliebten Heathkit-Bausätze, die von der Firma Daystrom GmbH, Frankfurt/Main, vertrieben werden, wurden bisher mit den amerikanischen Original-Bauanleitungen geliefert. Obgleich die vielen Zeichnungen und gleichlautende Fachausdrücke auch dem Sprachgewandten einen guten Einblick gaben, ist es doch sehr zu begrüßen, daß diese Bauanleitungen nun auch in einer deutschen Übersetzung erhältlich sind. Als erstes liegt uns die Baumappe des Röhrenvoltmeters Modell V-7 A/UK vor. Sie hält sich an das amerikanische Original, bringt

zunächst wichtige Hinweise für den Zusammenbau, dann eine Schaltungsbeschreibung, sehr eindringliche Leitsätze über das richtige Löten<sup>1)</sup> (hierzu wird noch ein besonderes Merkblatt beigelegt) und dann werden Schritt für Schritt der Zusammenbau der einzelnen Baugruppen, die Schlußverdrahtung und Vorprüfung, Schlußprüfung und Abgleich beschrieben. Das Schlußkapitel gibt eine ausführliche Bedienungsanleitung für das Röhrenvoltmeter. Die Mappe umfaßt 36 Seiten im DIN-A-4-Format sowie zwei zusätzliche Zeichnungen im DIN-A-3-Format. Ein Fehlschlag beim Nachbau dürfte mit dieser ausführlichen Anweisung kaum mehr möglich sein.

## Transistor-Alarmgerät im Babybett

An sich liegt der Gedanke nahe, das Babybett mit einer Alarmvorrichtung zu versehen, die in Tätigkeit tritt, wenn das Kind sich naßgemacht hat. Man hat es offenbar aus naheliegenden Gründen gescheut, hier mit hohen Spannungen zu arbeiten, die bei Röhrengeräten aus dem Netz genommen werden müßten. Dagegen schließen Transistorgeräte mit ihren niedrigen Spannungen jede Gefahr aus. So ist der Tongenerator nach dem Schaltbild entstanden,



Schaltung eines Transistor-Tongenerators für das Babybett

bei dem der Basiskreis unterbrochen ist. Die freien Leitungsenden führen zu zwei Streifen aus Metallfolie, die auf ein Stück Kunststoffolie oder Gummituch aufgenäht sind. Macht sich das Baby naß, so leitet die Feuchtigkeit, schließt den Basiskreis und setzt den Lautsprecher mit einer Tonfrequenz in Betrieb, deren Höhe an dem veränderbaren Widerstand eingestellt werden kann.

-dy

Sweet, C. M.: Baby's "Diaper Alarm". Electronics World, Februar 1960

## Die neue Formelsammlung

für den Radiopraktiker

Ist seit kurzem sowohl in der kartonierten RPB-Ausgabe als auch als Ganzleinen-Taschenband lieferbar. Sie wurde vollständig neu bearbeitet und neu gesetzt und in allen Kapiteln auf die neuen Formelzeichen umgestellt. Die Hauptformeln wurden jeweils durch Fettdruck hervorgehoben. Die Formelsammlung in der neuen Ausgabe hat in ihrem Gebrauchswert sehr gewonnen, jeder Funktechniker sollte sie verwenden!

### Formelsammlung für den Radio-Praktiker

Von Baurat Dipl.-Ing. Georg R o s e

160 Seiten mit 172 Bildern · 5. bis 7. Auflage  
Preis kart. 4.80 DM, in Ganzleinen 6.20 DM

FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN 37, KARLSTRASSE 35

<sup>1)</sup> So wird darauf hingewiesen, nur Kolophonium-Lötzinn zu verwenden; jede Garantie wird abgelehnt für Geräte, in denen mit anderen Flußmitteln gelötet worden ist.

Über dieses Gerät brachten wir bereits eine kurze Vorankündigung in der FUNKSCHAU 1960, Heft 11, Seite 276. Der jetzige Beitrag enthält die Schaltung mit Funktionsbeschreibung.

Beim Siemens-Taschensuper RT 10 ist es gelungen, die im Inland wichtigsten Bereiche, UKW, Mittel- und Langwelle, in einem Gerät zu vereinigen. Dabei konnte der hohe technische Aufwand in einem so kleinen Gehäuse untergebracht werden, daß es immer noch den Charakter eines echten Taschengerätes behält (Bild 1).

Die Gehäuseabmessungen ( $15 \times 9 \times 5$  cm) weichen kaum von denen der üblichen Taschensuper mit Mittel- und Langwellenbereich ab. Auffallend an diesem Empfänger ist die große übersichtliche Skala für alle Wellenbereiche, die außer der Kanaleichung im Skalenfeld des UKW-Bereichs noch zusätzlich eine lineare Unterteilung des Zeigerwegs mit fünfzig Skalenteilen enthält. Diese Hilfsskala ist als Gedächtnisstütze beim Aufsuchen der einzelnen UKW-Stationen von großem Vorteil. Sehr praktisch erweisen sich auch die beiden zum Gerät gehörenden verschieden langen, austauschbaren Tragiemen. So kann der Empfänger entweder als Handtasche oder wie ein Fotoapparat getragen werden.

In dem langen Tragiemen ist eine UKW-Resonanzantenne ( $\lambda/4$ ) mit Druckknopfanschluß eingeschweißt. Sie ermöglicht sogar UKW-Empfang im Gehen bei umgehängtem Gerät! Wird das Gerät stationär betrieben und will man dazu die Tragiemen-Antenne nicht benutzen, so liegt hierfür eine weitere  $\lambda/4$ -Antenne (kurzes Litzestück mit Miniaturstecker) bei. Bei UKW-Ortsempfang wird in den meisten Fällen die in die Rückwand eingebaute UKW-Rahmenantenne ausreichen. Für Mittel- und Langwellenempfang ist, wie allgemein üblich, eine Ferritstab-Antenne für beide Bereiche eingebaut. Als Wellenschalter dient ein Schiebeshalter an der Gehäuserückseite. Er besitzt ein Anzeigefenster, in dem der jeweils eingeschaltete Bereich durch die Buchstaben M, U, L angezeigt wird.

Der Anschluß eines Ohrhörers oder Außenlautsprechers (beide niederohmig, etwa  $10 \Omega$ ) ist seitlich über eine koaxiale Schaltbuchse möglich. Beim Einstecken wird der eingebaute Lautsprecher automatisch abgeschaltet.

Die Betriebsspannung wird von einer handelsüblichen 9-V-Batterie (Pertrix Nr. 29, Daimon EB 34 o. ä.) mit genormten unverwechselbaren Druckknopfanschlüssen geliefert. Nach Abnahme der Rückwand ist die Batterie mit Hilfe einer Kunststoffschlaufe leicht zu entnehmen.

Das Gerät ist mit geätzter Schaltung aufgebaut. Die Wellenschalterkontakte sind zusammen mit den Leiterbahnen auf der Grundplatte enthalten und werden lediglich durch Gegenkontakte im Schieber entsprechend eingeschaltet. Für den Service ist noch von Interesse, daß die Grundplatte nach dem Ausbau alle Bauteile enthält (Bild 2), so daß keinerlei hinderliche Leitungen zum Gehäuse die Arbeit erschweren.

### Schaltungsbeschreibung

Bild 3 stellt die Schaltung des UKW-Taschensupers dar. Über den Eingangsübertrager gelangt die von der UKW-Rahmenantenne oder von der Resonanzantenne abgegebene Hf-Spannung an den Emitter des Hf-Vorstufentransistors OC 171 V. Diese Stufe und die selbstschwingende Mischstufe (2. Transistor, OC 171 M) werden in Basisschaltung betrieben. Die verstärkte Hf-Spannung wird am Kollektor des Tran-

## Siemens-UKW-Taschensuper RT 10

sistors OC 171 V abgenommen und dem Schwingkreis der Vorstufe bzw. über  $3,3 \text{ pF}$  dem Emitter des FM-Oszillators zugeführt. Zur Abstimmung auf UKW dient ein Zweifach-FM-Variometer mit zwei verschiebbaren Aluminiumkernen zur Induktivitätsänderung. Die kapazitiv rückgekoppelte Oszillatorstufe schwingt zwischen Emitter und Kollektor, die Rückkopplung erfolgt über  $3,3 \text{ pF}$ . Im Emittierzweig liegt außerdem eine Rückkopplungsdrossel, über die der Emitter seine Vorspannung erhält. Diese Drossel verhindert Hf-Verkopplungen in der Vorstufe, außerdem kann durch sie die Phase der Rückkopplung in gewissen Grenzen beeinflußt werden.

Im Kollektorkreis befinden sich der frequenzbestimmende Oszillatorschwingkreis und der erste FM-Zf-Kreis. Die Parallelkapazität zu diesem Kreis bildet sich aus der Eigenkapazität der Spule, der Kollektor/Basis-Kapazität des Transistors sowie aus den Aufbau- und Verdrahtungskapazitäten der Bauteile.

Der zweite FM-Zf-Kreis trägt gleichzeitig die Koppelspule für den ersten Zf- und AM-Vorstufentransistor OC 170. In Reihe mit dieser Spule liegen außerdem noch die AM-Koppelspulen für Mittel- und Langwelle am Ferritstab. Lediglich bei UKW wird über  $4,7 \text{ nF}$  und Schalter 2 das kalte Ende der FM-Koppelspule an Masse gelegt.

Die Abstimmung der AM-Bereiche übernimmt ein Zweifach-Drehkondensator mit korrigiertem Oszillator-Plattenschnitt. Die AM-Schwingkreisspulen auf dem Ferritstab für Mittel- und Langwelle werden jeweils bei Nichtbenützung kurzgeschlossen.

Während bei FM die verstärkte Zf-Spannung über den dritten und vierten Zf-Kreis und  $4,7 \text{ nF}$  an die Basis des zweiten Transistors OC 170 gelangt, wird das AM-Signal an dem  $1\text{-k}\Omega$ -Widerstand im Kollektorkreis abgenommen und ebenfalls über  $4,7 \text{ nF}$  der Basis zugeführt. Dieser Widerstand ist zur besseren Verstärkung auf UKW mit Hilfe von Kontakt 6 kurzgeschlossen. Neutralisiert wird die erste Zf-Stufe durch eine getrennte Auskoppelspule, die einen Teil der Hf-Spannung über  $6,8 \text{ pF}$  an die Basis zurückführt.

Die AM-Mischstufe (zweiter Transistor OC 170) ist ähnlich wie in einem Röhrengerät gleichzeitig FM-Verstärkerstufe. Bei UKW werden der erste AM-Zf-Kreis und der Oszillatorschwingkreis durch den Wellenschalter 10 kurzgeschlossen, so daß der fünfte FM-Zf-Kreis allein wirksam wird. Die Neutralisation erfolgt über  $3,3 \text{ pF}$  von der Koppelspule für den dritten Transistor OC 170 zurück auf die Basis des zweiten Transistors OC 170. In Stellung Mittel- und Langwelle schwingt die AM-Mischstufe wie üblich, zwischen Kollektor und Emitter. Die Bereichsumschaltung von Mittel- auf Langwelle geschieht durch Vergrößern der Kapazität des Oszillator-Abstimmkondensators. Diese Schaltung stellt im üblichen Sinn einen kapazitiv an den Emitter angeschlossenen Dreipunkt-Oszillator dar und braucht nicht näher erklärt zu werden.

Der dritte FM-Zf-Transistor OC 170, der gleichzeitig als erster AM-Zf-Transistor

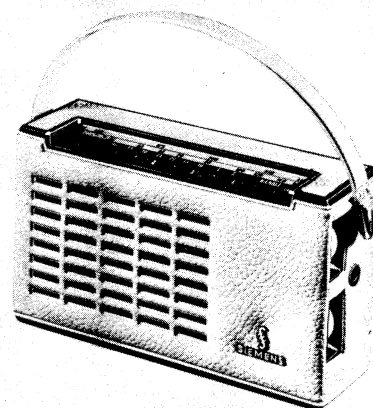


Bild 1. Siemens-UKW-Taschensuper RT 10 in heller Gehäuseausführung

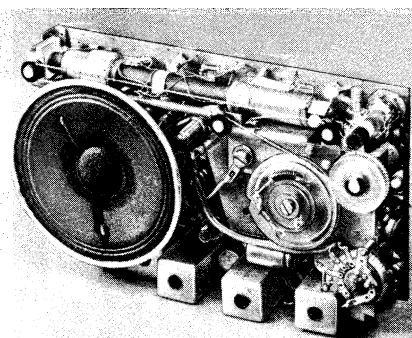


Bild 2. Das Chassis unterscheidet sich trotz des UKW-Bereiches kaum von dem eines AM-Taschensupers

### Technische Daten

- 3 Wellenbereiche: UKW, Mittel- und Langwelle
- 8 Transistoren und 3 Dioden:  $2 \times \text{OC 171}$ ,  $3 \times \text{OC 170}$ ,  $3 \times \text{TF 65}$ ,  $2 \times \text{RL 232}$ ,  $1 \times \text{RL 41}$
- 11 FM- und 5 AM-Kreise, AM-Vorstufe geregelt
- Abstimmung: Kondensatorabstimmung für AM, Variometer für FM
- Lautsprecher: Rundlautsprecher, perm.-dyn.  $70 \text{ mm } \Phi$ , 8500 Gauss,  $10 \Omega$
- Antennen: UKW-Rahmenantenne (in der Rückwand)  
Ferritstabantenne für Mittel- und Langwelle  
Dem Gerät liegen bei: UKW-Resonanz-Antenne (Wurfantenne mit Miniaturstecker-Anschluß)  
(Wurfantenne mit Miniaturstecker-Anschluß), UKW-Resonanz-Antenne im langen Tragiemen eingeschweißt.
- Regelung/Begrenzung: Auf die AM-Vorstufe wirksam, Begrenzung durch Radio-Detektor
- Endstufe: Gegentakt-Endstufe mit  $2 \times \text{TF 65}$
- Gehäuse: Kunststoff mit Plastik-Überzug in vier verschiedenen Farben, beige, blau, rot und schwarz
- Abmessungen: etwa  $15 \times 9 \times 5 \text{ cm}$
- Gewicht: rund 580 g ohne Batterie (Batterie etwa 50 g)
- Anschlüsse: UKW-Resonanzantenne mit Miniaturstecker-Anschluß, Ohrhörer oder Außenlautsprecher
- Zubehör: Zwei verschieden lange austauschbare Tragiemen. Farbe dem jeweiligen Gehäusebezug entsprechend.

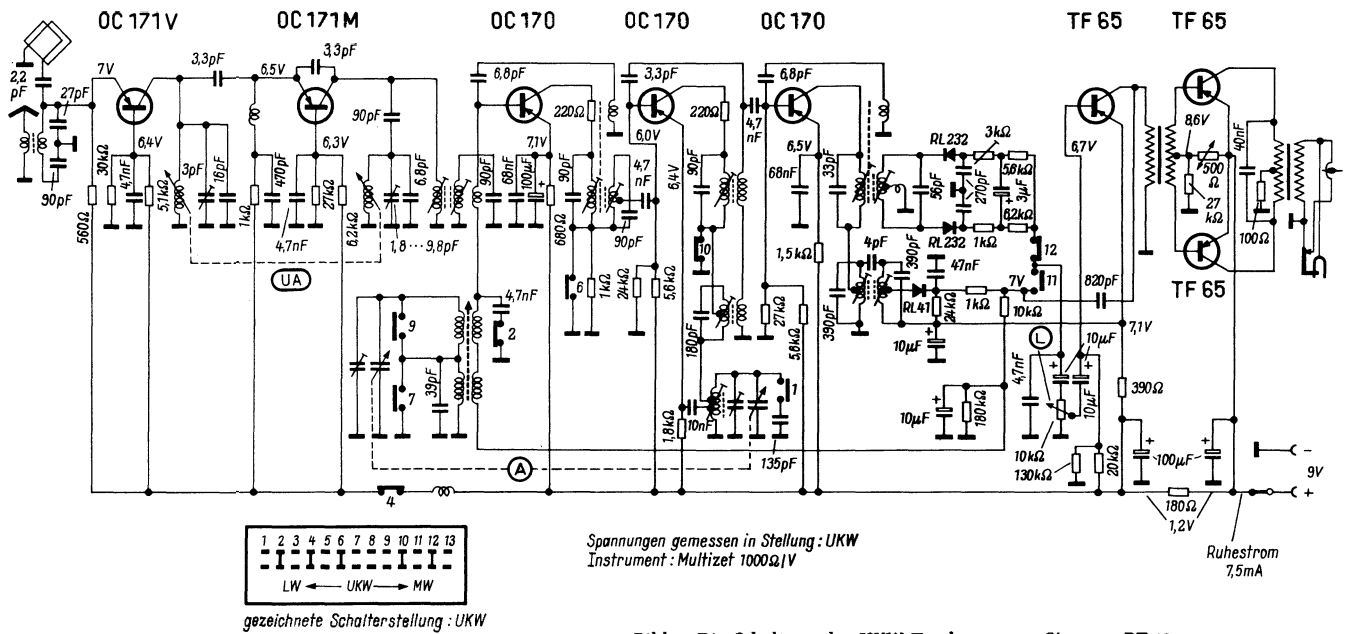


Bild 3. Die Schaltung des UKW-Taschensupers Siemens RT 10

dient, arbeitet im herkömmlichen Sinn in Emitterschaltung. An den Außenwiderstand dieses Transistors ist der sechste FM-Zf- und der zweite AM-Zf-Kreis optimal angepaßt. Die Neutralisation dieser Stufe erfolgt wie bei der ersten FM-Zf-Stufe durch eine Auskoppelspule, die über 6,8 pF an die Basis angeschlossen ist. Der zweite und dritte AM-Zf-Kreis stellen ein kapazitiv gekoppeltes Bandfilter dar, wobei die Einzelkreise in getrennten Abschirmbechern untergebracht sind. An der Anzapfung liegt der AM-Demodulator RL 41 und liefert neben dem Nf-Signal auch noch den positiven Regelstrom. Die Siebung und Beruhigung übernimmt der Widerstand von 10 kΩ in Verbindung mit dem 10-µF-Elektrolytkondensator und dem Teilerwiderstand 18 kΩ.

Über den Siebwiderstand von 1 kΩ und den 10-µF-Koppelkondensator gelangt die Niederfrequenzspannung an den Lautstärkeinsteller, dessen Schleifer über 10 µF an die Basis des Treibertransistors TF 65 angeschlossen ist. Die FM-Demodulation erfolgt in üblicher Weise durch den Ratio-Detektor, dessen Dioden (RL 232) durch den Trimmwiderstand symmetriert werden können. Das gewonnene Nf-Signal wird über den Schalter 12 auf dem gleichen Weg der Treiberstufe zugeführt wie bereits bei der AM-Demodulation beschrieben wurde.

Die Regelung der AM-Hf-Vorstufe geschieht in der Weise, daß zunächst die Basisvorspannung des ersten Transistors OC 170 von der Emitterspannung des Treibertransistors abhängt. Bei Sendern mit großer Feldstärke addiert sich hierzu noch die von der AM-Diode abgegebene Spannung und läßt den Kollektorstrom der Vorstufe absinken. Damit ist unmittelbar ein Verstärkungsrückgang verknüpft, der die folgende Stufe vor Übersteuerung schützt.

Die Treiberstufe selbst und die Gegentakt-Endstufe unterscheiden sich bis auf die temperaturstabilisierten Basisströme kaum von einer Röhrenstufe. Zur Stabilisation ist zwischen den beiden Emitttern und dem Mittelabgriff der Basiswicklung ein Therme-widerstand (Heißleiter) von 500 Ω eingeschaltet. Die Kollektorspannung für die Gegentakt-Transistoren wird am Mittelabgriff des Ausgangsübertragers zugeführt. Der Lautsprecher ist über eine Schaltbuchse an die Sekundärwicklung angeschlossen.

## Verstärkender Verhältnisdetektor mit Transistoren

Seit seiner Einführung vor etwa fünfzehn Jahren hat der Verhältnisdetektor trotz zahlreicher Schaltungsvarianten keine grundlegende Änderung mehr erfahren. Und wenn man sich die hier im Schaltbild gezeigte Anordnung mit Transistoren näher ansieht, findet man den alten Verhältnisdetektor mit seinen drei Wechselspannungen und den drei Einweggleichrichtern wieder.

Trotzdem stellt diese Schaltung eine wesentliche Neuerung dar, weil durch die Verwendung von Transistoren nicht nur FM-Signale demoduliert werden, sondern zugleich auch die Niederfrequenzspannung verstärkt wird. Möglich wird eine solche Schaltung durch die Verwendung je eines pnp- und eines npn-Transistors, also eines komplementären Paares. Nur dadurch kann Einweggleichrichtung der gesamten, am Ausgang des Bandfilter auftretenden Zwischenfrequenzspannung erreicht werden.

An die Stelle der beiden Dioden im konventionellen Verhältnisdetektors treten die Strecken Basis-Emitter der beiden Transistoren, die beim pnp- und beim npn-Transistor entgegengesetzt gepolt sind. Zugleich steuern die hier fließenden Ströme die Ströme zwischen Emitter und Kollektor und bewirken die Verstärkung. Solange die gleichgerichtete Hf-Spannung unmoduliert ist, fließt der Strom vom geerdeten Emitter des pnp-Transistors durch die Widerstände R 1 und R 2 und den npn-Transistor zurück zur Batterie. Erst wenn die beiden Transistoren von unterschiedlichen Wechselspannungen gesteuert werden, wie es bei Frequenz-Modulation der Fall ist, nehmen die

durch die Transistoren fließenden Ströme unterschiedliche Größe an, so daß jetzt durch den Widerstand R 3 die Stromdifferenz fließt; das ist aber die Modulationsspannung. Der Widerstand R 4 und der Kondensator C 4 gehören eigentlich nicht mehr zu dem Verhältnisdetektor; sie stellen das Deakzentuierungsglied dar. -dy

Holmes, D. D.: Transistor Ratio Detector. Radio-Electronics, September 1959, Seite 120.

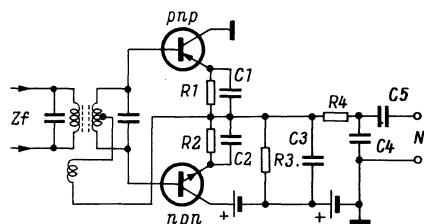
## Starthilfe für Funkamateure

Wie die Anfragen aus unserem Leserkreis zeigen, nimmt das Interesse an der Amateurfunkerei ständig zu. Für die vielen jungen Interessenten hat nun die Zeitschrift DL-QTC den vorliegenden Sonderdruck mit einer Auswahl der bisher in der Zeitschrift selbst erschienenen Aufsätze zusammengestellt. Man findet darin Arbeiten über einfache Empfänger, Spulenwickelarten für Amateurbereiche, Wickelarten für Netz- und Modulationstransformatoren, Sender-schaltungen für den Anfänger, Vorschläge für den Bau der wichtigsten Meßgeräte, Wissenswertes über Einseitenbandsender, bewährte Transistorschaltungen und eine Anleitung zum richtigen Morsenlernen. Damit sind auch bereits die wichtigsten Gebiete der KW-Amateurtechnik umrissen, und man darf hoffen, daß die neuen jungen Interessenten bald ebensoviel Freude an diesem Sport haben werden wie diejenigen, die bereits lange dabei sind.

Starthilfe für Funkamateure. Sonderdruck des DL-QTC, 2. erweiterte Auflage, bearbeitet von Fritz Kühne. Herausgegeben vom Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC).

## Halbleiter-Schaltbeispiele

Auf 90 Seiten mit zahlreichen Schaltbildern und Wickel Tabellen stellt hier Siemens den Laboratorien und Anwendern von Transistoren sorgfältig erprobte Schaltungen aus den verschiedensten Gebieten der Halbleitertechnik (mit Ausnahme der Hf-Verstärker) vor. Die Hauptabschnitte lauten: Niederfrequenzverstärker, Zehacker mit Transistoren, Transistor-Oszillatoren, Gleichstromverstärker, Multivibratoren, Fotoverstärker, Steuer- und Regelschaltungen, elektronisch geregeltes Netzgerät. - Besonders umfangreich sind die Kapitel über Nf-Verstärker und Zehacker mit Transistoren. Sie bieten Anwendungsbeispiele für die verschiedensten Ausgangsleistungen und Batteriespannungen. Zu beziehen von: Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Bauelemente, München.



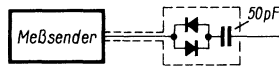
Schaltung eines verstärkenden Verhältnisdetektors mit einem komplementären Transistorpaar

# Vorschläge für die WERKSTATT-PRAXIS

## Meßsender-Frequenzbereich nach oben erweitert

In den meisten Werkstätten steht ein kleiner Meßsender zum Prüfen und Abgleichen von Empfängern zur Verfügung. Oft benötigt man jedoch auch sehr hohe Frequenzen, zu deren Abgabe der Frequenzbereich des vorhandenen Generators nicht ausreicht. Es gibt nun ein recht einfaches Mittel, den Frequenzbereich nach oben zu erweitern:

Die Schaltung des an den Meßsender-Ausgang anzuschließenden Tastkopfes zur Verzerrung der Grundschwingung



Nach dem beistehenden Schaltbild wird zwischen den Ausgang des Meßsenders und das abzugleichende Gerät ein Hf-Verzerrglied aus zwei entgegengesetzt parallel geschalteten Germanium-Dioden gelegt. Die so verzerrte Ausgangsschwingung setzt sich aus der Grundschwingung und verschiedenen Oberschwingungen zusammen.

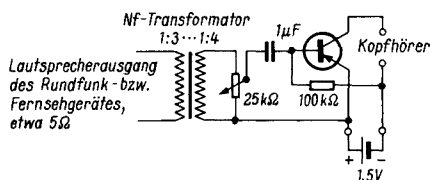
Die beiden Dioden und den 50-pF-Kondensator baut man am besten in einen Tastkopf ein. Nach dem Anschließen an den Ausgang des Meßsenders erhält man dann mit den einfachsten Mitteln einen kleinen Hf-Multivibrator (Spektrumsgenerator). Weitere Informationen zur Erzeugung von Oberwellen mittels verzerrender Germaniumdioden sind in der FUNKSCHAU 1959, Heft 9, Seite 214, zu finden.

Werner Kron

## Transistor-Zusatzverstärker für Schwerhörige bei Rundfunk- und Fernsehempfängern

Der nachstehend beschriebene kleine Verstärker ist für den Rundfunk- und Fernsehempfang durch Schwerhörige bestimmt. Er wird zwischen den niederohmigen Ausgang für den Zusatzlautsprecher und den Kopfhörer des Schwerhörigen geschaltet. Das beigefügte Schaltbild zeigt die Verstärkerstufe mit dem Nf-Transformator, dem 25-k $\Omega$ -Lautstärkereglern, dem Nf-Transistor und

Die Schaltung des kleinen Verstärkers zwischen Lautsprecher-Ausgang und Kopfhörer



dem 1- $\mu$ F-Koppelkondensator sowie dem 100-k $\Omega$ -Widerstand zwischen Basis und Minuspol der Batterie. Als Stromquelle ist eine 1,5-V-Zelle vorgesehen. Der Eingangstransformator übersetzt die Ausgangsspannung am Lautsprecheranschluß des Rundfunk- bzw. Fernsehgerätes und trennt gleichzeitig die Eingangsbuchsen galvanisch ab, so daß bei genügender gegenseitiger Isolation der Transformatorwicklungen auch ein direkter Anschluß an Fernseh-Lautsprecheranschlüsse möglich ist, die bekanntlich meist mit dem Chassis und damit mit dem Netz Verbindung haben.

Die Lautsprecher-Lautstärke kann sehr leise gestellt werden; der Schwerhörige besitzt einen eigenen Lautstärkeknopf an seinem Gerät. Zum Aufbau wird ein kleines Kästchen vorgeschlagen, das mit Schnur und Stecker (VDE-mäßig) versehen wird.

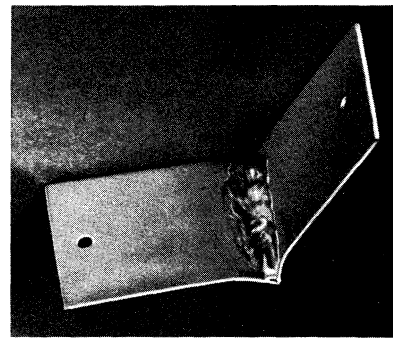
Im übrigen dürfte das Gerätchen nicht nur für den Schwerhörigen von Nutzen sein. Oft will ein Fernsehzuschauer eine bestimmte Sendung allein sehen, ohne mit dem Ton andere Personen im selben Zimmer oder im Nebenraum zu stören. Ein Kopf- bzw. Ohrhörer und das beschriebene Gerätchen sind hierfür sehr gut geeignet.

Paul Borutta

## Neues Aluminium-Lötverfahren

Die Firma Inco, F. W. Bäumer macht mit einem neuen Aluminium-Lötverfahren bekannt, das gerade in der Funkwerkstatt, in der viel mit Aluminiumchassis und -gehäusen gearbeitet wird, Vorteile bieten dürfte. Das Verfahren beruht auf einem speziellen Weichlot, dem Inco-Alu-Lot. Es verbindet Aluminium mit Aluminium, aber auch mit anderen sonst lötbaren Metallen, wie Messing, Kupfer, Eisen usw. Ferner können auch diese letztgenannten Metalle untereinander durch Verwendung dieses neuen Lotes verbunden werden. Es handelt sich also um ein Universallot, vorzugsweise für mechanische Teile, nicht dagegen für Schaltarbeiten.

Das Lot hat einen etwa 100° höheren Schmelzpunkt als die bisherigen Weichlote. Da ferner Aluminium ein guter Wärmeleiter ist, so muß ein kräftiger Kolben mit mindestens 150 W Leistung verwendet werden. Hierfür brachte die Firma eine spezielle Ausführung, Typ Garant VI/Alu, heraus. Für größere Lötstellen ist ein 300-W-LötKolben zu benutzen. Starke Werkstücke und dicke Bleche sind mit Hilfe einer Lötlampe vorzuwärmen.



Zwei rechtwinklig mit Inco-Alu-Lot aneinandergelötete 1 mm starke Aluminiumblechstücke wurden mit 10 kg belastet; die Lötstelle selbst behielt ihre rechteckige Form, die Bleche bogen sich daneben ab

Die vollständige Packung mit dem Lötzubehör besteht aus dem Flußmittel in flüssiger Form, dem eigentlichen Lötendraht und einem Salmiakstein. Mit Inco-Alu-Lot wird so gelötet, wie es bisher unter Verwendung von Lötlampe bekannt war. Das Flußmittel wird vor dem Löten an der Lötstelle aufgetragen, mit dem Salmiakstein ist die Lötspitze sauber und gut verzinst zu halten, um einen guten Wärmefluß an das Lötobjekt zu gewährleisten.

Das Bild zeigt eine Verbindung zweier Aluminiumbleche von 1 mm Stärke. Beide Schenkel dieser im rechten Winkel aneinandergelöteten Bleche wurden einer Zugbelastung von 10 kg ausgesetzt. Aus dem Bild ist zu ersehen, daß sich die Bleche dabei wohl neben der Lötstelle verbogen haben, die Lötnaht selbst jedoch keine Veränderung erlitten hat. Zu bemerken ist noch, daß nach dem Erhitzen das Flußmittel nicht mehr aggressiv ist und kein Oxidieren verursacht. Die Rückstände sind außerdem wasserlöslich und leicht abzuspülen.

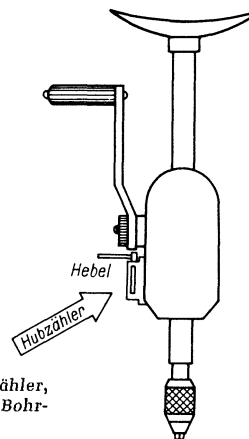
Hersteller: Inco, F. W. Bäumer, Ahlen/Westf., Wichernstr.

## Hubzähler für die Handbohrmaschine zum Wickeln von Spulen und Transformatoren

Von vielen Praktikern und in manchen kleineren Werkstätten, wo keine Wickelmaschine vorhanden ist, werden Spulen und Transformatoren immer noch nach der bewährten Methode mit der Handbohrmaschine im Schraubstock gewickelt. Dabei kann jedoch das Zählen der einzelnen Windungen bei größeren Wicklungen ziemlich viel Schwierigkeiten bereiten, und mancher mag schon im stillen geflucht haben, wenn er sich schließlich bei der 3425. Windung hoffnungslos verzählt hatte.

Ein kleiner Hubzähler macht die ganze Zählerei überflüssig und ist oft genauer als der beste „Kopf“. Wegen der Übersetzung der Handbohrmaschine von meist 1 : 2,5 genügt ein dreistelliges Zählwerk (bis 999), dessen Summen bei Bedarf addiert werden können.

Die beigefügte Skizze zeigt die Montage mit 3-mm-Schrauben am Getriebedeckel. Das Gehäuse erhält hierzu passende Bohrungen. Der Hubhebel ist meist auf der Achse verstellbar, so daß sich immer ein passender Hub zur Betätigung des



Der am Getriebekasten angeschraubte Hubzähler, der Deutlichkeit wegen gegenüber der Bohrmaschine vergrößert gezeichnet

Zählwerks einstellen läßt. Auch bei Handbohrmaschinen einfacherer Bauart ohne Getriebekasten kann der Zähler leicht mit entsprechenden Klammern befestigt werden. Manchmal muß auf dem großen Übersetzungsrad eine kleine Messingzunge angebracht werden, die den Zähler betätigt. Der Hubhebel läßt sich bei anderweitigem Einsatz der Maschine meist abnehmen; das übrigbleibende Zählwerk dürfte dann kaum mehr stören.

Hubzähler werden vom Radiofachhandel manchmal sehr billig angeboten. Der Verfasser verwendete einen Zähler von Radio Holzinger, München, zu einem Preis von 95 Pfennigen.

Hanno Florschütz



# Fernseh-Service

## Zeile nicht stabil: Schluß im Übertrager des Phasenvergleichs

Bei einem Fernsehgerät kippte die Zeile sehr oft um und konnte nur durch millimetergenaues Einstellen des betreffenden Knopfes festgehalten werden. Beginnend mit dem Amplitudensieb wurden die gesamte Schaltung und ihre Zeilenimpulse mit dem Oszillografen kontrolliert. Bis zum symmetrischen Übertrager der Phasenvergleichsschaltung war alles in Ordnung. Doch dahinter waren die Impulse an den beiden Dioden unterschiedlich groß, und das hätte, da es sich um eine symmetrische Schaltung handelte, auch nach den Serviceunterlagen nicht sein dürfen.

In dem wenig belasteten Übertrager wurde kein Fehler vermutet, deshalb wurde zunächst der Null-Abgleich des Diskriminators wiederholt. Das Ergebnis war eine etwas stabilere Zeile, aber in Ordnung war das Gerät noch nicht. Der Amplitudenunterschied an den beiden Dioden war nach wie vor vorhanden. Daraufhin wurde nun doch der Übertrager ausgebaut und es stellte sich folgendes heraus: Zwei Wicklungsenden, die eine innere Verbindung herstellen sollten, waren nach außen geführt, verlötet und mit Isolierschlauch überzogen. Bei der Montage war diese Verbindungsstelle unter den Kern des Transformators geraten, wo sich mit der Zeit die Isolierung durchgedrückt hatte, so daß ein Schluß der Sekundärwicklung nach Masse entstand.

Der gleiche Übertrager wurde wieder ordnungsgemäß eingebaut und ein erneuter Null-Abgleich des Phasendiskriminators vorgenommen. Das Gerät war danach einwandfrei, die Zeile konnte selbst durch einen neben dem Empfänger aufgestellten Staubsaugermotor, der übrigens bei derartigen Testversuchen ausgezeichnete Dienste leistet, nicht mehr außer Tritt gebracht werden.

Hermann Steves

## Mechanisches Störgeräusch nach dem Aus- und Einschalten

Ein Fernsehgerät kam zur Reparatur, weil nach dem Einschalten etwa 30 bis 40 Sekunden lang ein kratzendes Geräusch hörbar wurde, ähnlich, wie wenn eine lose Schraube in einem Metallschächtelchen hin und her geschüttelt wird. Am stärksten hörte man es über der Bildröhre. Auch nach dem Ausschalten konnte die Störung etwa 2 bis 3 Minuten lang beobachtet werden. In einer bestimmten Stellung des Gerätes ließ sich das Störgeräusch auch bei völlig abgeschaltetem Empfänger hervorrufen.

Nach Ausbau des Chassis und der Bildröhre mit der Maske wurde eine nicht fest angezogene Halteschraube mit Unterlegscheibe an der Schutzscheibe entdeckt. Die Unterlegscheibe wurde beim Auf- und Abbau des elektrischen Feldes der Bildröhre hin und her gerüttelt.

Helmut Schmid

## Synchronisation nicht einwandfrei

An einem Fernsehgerät trat folgender Fehler auf: Bei normal eingestelltem Kontrast synchronisierte das Bild nicht, und die Zeile war am oberen Rand des Bildes (etwa 3 bis 4 cm) nicht stabil. Bei voll aufgedrehtem Kontrast war die Störung verschwunden.

Als erstes wurden die verschiedenen Spannungen und Oszillogramme im Amplitudensieb durchgesehen. Die beobachteten Abweichungen lagen innerhalb der Toleranzgrenzen. Vor dem Amplitudensieb jedoch waren die Impulsspitzen stark mit Brummstörungen

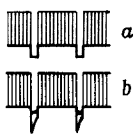


Bild 1. Die verbrummtten Impulse (b) gegenüber dem ungestörten Oszillogramm (a) am Gitter der Videoröhre

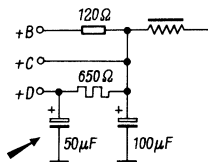


Bild 2. Die Fehlerursache war ein schadhafter Sieb-Elektrolytkondensator im Netzteil

gen überlagert, wie es Bild 1b zeigt. Die gleichen Störungen erschienen auch in der Video-Endstufe. Wurde die Antenne über ein Abschwächerglied angeschlossen, so waren die Impulse ohne Störungen und das Gerät synchronisierte einwandfrei.

Nun wurde der Fehler in der getasteten Regelung vermutet, jedoch erwies sich alles als fehlerfrei. Auch über die Rücklaufimpulse konnte das Brummen nicht in die Regelung und damit in den Zf-Teil gelangen.

Nach längerem Suchen fand sich der Fehler schließlich im Netzteil; ein 50-µF-Elektrolytkondensator hatte seine Kapazität verloren (Bild 2). Die Brummspannung gelangte über die Anodenleitung des Tuners zum Zf-Verstärker. Nach Erneuern des ausgefallenen Siebkondensators arbeitete der Empfänger wieder einwandfrei.

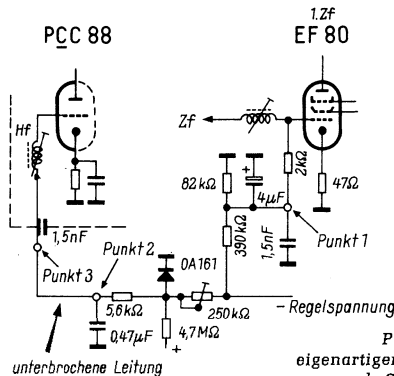
Helmut Schmid

## Fernsehbild setzt aus wenn Leuchtstofflampe eingeschaltet wird

Ein Kunde beanstandete bei seinem Fernsehgerät den in der Überschrift angegebenen Fehler. Unser Außendiensttechniker brachte das Gerät zur Werkstatt mit und bestätigte diese Erscheinung, hatte aber an Ort und Stelle mit den üblichen Meßgeräten und Werkzeugen keine Fehlerursache finden können.

Erwartungsgemäß trat dieser Fehler in der Werkstatt nicht auf. Alle Tricks halfen nicht, den Fehler zu rekonstruieren. Der Bildinhalt sollte verschwinden, also konnte der Fehler nur im Hf-Zf-Video-Teil liegen. Als dann endlich zufällig das Gerät selbst kurzzeitig aus- und wieder eingeschaltet wurde, war der Bildschirm nur weiß. Nach etwa 10 Sekunden kam das Bild langsam wieder, zuerst etwas flau, hatte dann aber vollen Kontrast. Dieser Vorgang wurde wiederholt. Nach etwa 10maligem Schalten trat der Fehler wieder auf. Daraufhin wurde die Regelspannung gemessen.

Als das Signal noch nicht da war, lagen an den Punkten 1 und 2 der Schaltung die Spannungen -1 V bzw. -0,5 V. Nach Hereinkommen des Bildes wurden -4 V und -1,5 V gemessen. Diese Werte waren durchaus normal. Als dann aber nach nochmaligem Auf-



Die unterbrochene Leitung zwischen den Punkten 2 und 3 führte zu der eigenartigen Erscheinung, daß das Bild nach Schaltvorgängen aussetzte

treten des Fehlers die Spannung an Punkt 3 gemessen wurde, war das Bild schlagartig da. Daraufhin wurden alle Bauteile in der Regelleitung mit dem Ohmmeter durchgemessen. Aber alles war in Ordnung. Als dann die Verdrahtung verfolgt wurde, weil viele gleichfarbige Drähte vorhanden waren, wurde der Fehler gefunden: Die Verbindung von Punkt 2 nach 3 war unterbrochen, d. h., der Draht war innerhalb der Isolation gebrochen.

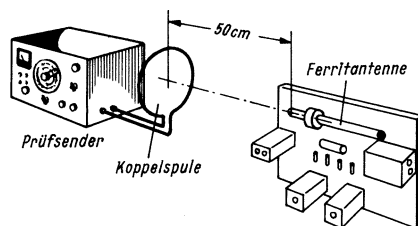
Darnach konnte man sich diesen Fehler auch erklären, denn das Gitter der Röhre PCC 88 hing in der Luft. Nach genügend großen Spannungstößen hat es sich negativ aufgeladen und konnte sich über den Isolationswiderstand der angeschlossenen Bauteile nur langsam entladen.

Der Fehler konnte in der Werkstatt vermutlich nur deshalb nicht leicht rekonstruiert werden, weil die Werkstattantenne sehr viel Energie hergab und Funkstörungen von Leuchtstofflampen nicht die Antennenspannung übertrafen, was beim Kunden der Fall war.

Valentin Rauner

## So gleicht man Empfänger mit Ferritantenne ab!

Die neue Auflage des seit längerer Zeit vergriffenen und dringend erwarteten Bandes 75 der Radio-Praktiker-Bücherei „So gleicht der Praktiker ab“ von Ingenieur Otto Limann enthält nunmehr auch neue und wichtige Einzelheiten zum Abgleichen und Neutralisieren von Transistorempfängern. Sichern Sie sich dieses wertvolle Ausbildungs- und Werkstoffbuch sofort, es kann Ihnen morgen bereits von Nutzen sein! Bitte bestellen Sie: Radio-Praktiker-Bücherei Band 75 So gleicht der Praktiker ab. Leitsätze für das Abgleichen von Rundfunkempfängern.

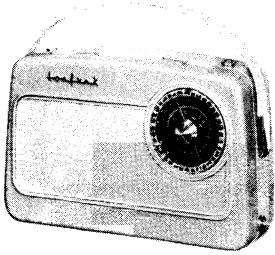


Von Ing. Otto Limann, 4. und 5. Auflage, 64 Seiten, 48 Bilder, zahlreiche Tabellen. Preis 1,60 DM. Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den Verlag.

FRANZIS-VERLAG - MÜNCHEN 37 - KARLSTRASSE 35

## Neue Geräte

**Transistor-Reiseempfänger BT 62 UML.** Dieser in ruhigen klaren Formen gehaltene Reiseempfänger (Bild) ist vollständig mit Transistoren bestückt und auch für den Empfang im Auto bestimmt. Dabei wird die Autobatterie parallel zu den eingebauten vier Monozellen



angeschlossen. Der Empfänger hat drei Wellenbereiche: UKW, LW, MW; der UKW-Baustein ist mit zwei Transistoren OC 615 bestückt, die Gegentakt-Endstufe mit  $2 \times$  OC 74. Zum Empfang im Freien dienen eine Ferritantenne für die AM-Bereiche und ein Teleskopstab für UKW. Im Auto kann eine Autoantenne angeschlossen werden (Tonfunk GmbH, Karlsruhe).

**Emud-Voxson-Autosuper.** Dieser kleine MW-5-Kreis-Autosuper ist mit sechs Transistoren bestückt, und er zeichnet sich durch seine originelle Gestaltung aus, die Einbau auf kleinstem Raum ermög-



licht. Der Empfangsteil (Bild) ist als Rückspiegel ausgebildet, so daß er sich leicht gegen den normal vorhandenen Innenspiegel über der Frontscheibe austauschen läßt, ohne zusätzlichen Raum zu beanspruchen. Lautsprecher und Endstufe bilden eine weitere Baueinheit, die man an beliebiger Stelle des Fahrzeuges einbauen kann. Die Stromversorgung läßt sich auf 6 oder 12 V einstellen und erfolgt aus der Wagenbatterie. Zum Empfang dient die im Spiegelteil enthaltene Ferrit-Antenne (Emud, Ulm/Donau).

**Magnetton-Zubehör von Telefunken.** Tonbandamateure haben oft ausgefallene Wünsche, die sich nicht restlos mit serienmäßigen Bandgeräten erfüllen lassen. Telefunken hat das frühzeitig erkannt und liefert seit langem zweckmäßige Zusätze, die Amateurwünsche weitgehend erfüllen. Als Neuestes erschien der Tricmixer 77. Er gestattet es nicht nur, einen Stereo-Mikrofonkanal mit zwei anderen Schallquellen zu mischen, sondern auch die beiden monauralen Kanäle der Bildfolge entsprechend zu placieren. Man kann also Geräusche von einer monauralen Quelle so einblenden, daß sie von der „richtigen“ Seite der Projek-

tionsleinwand zu erklingen scheinen. Dabei läßt sich überdies stetig die Richtung verändern, so daß z. B. Eisenbahngeräusche genauso über das Bild wandern wie der Eisenbahnzug selbst. Neu sind ferner das Kondensator-Mikrofon C 15 für das Magnetophon 74, eine Echoleitung für das M 24 zur Nachhall-erzeugung, sowie der Telechron-Baustein I zur vollautomatischen Steuerung einer Dia-Bildfolge. In einer Sonderliste werden insgesamt rund 40 zweckmäßige Ergänzungs- und Zusatzeinheiten angeführt (Telefunken GmbH, Hannover).

## Röhren und Kristalloden

**Nf-Endstufentransistor OC 318.** Dieser neue Transistortyp ist ohne Kühlmittel bei  $45^\circ\text{C}$  Umgebungstemperatur bis zu 135 mW belastbar. Mit einer Schelle auf einem Aluminium-Kühlblech in der Größe  $30 \times 40 \times 2$  mm befestigt kann die Verlustleistung bis zu 330 mW betragen. Höchste Betriebs-Spitzenspannung ist 20 V, der Kollektor-Spitzenstrom darf auf maximal 300 mA ansteigen. Für Gegentaktendstufen werden Transistorpaare geliefert. Der Richtpreis für einen Transistor OC 318 beträgt 8,40 DM (Intermetall GmbH, Freiburg i. Br.).

**Preissenkung für Valvo E 88 CC.** Die Anzahl der Gemeinschafts-Antennenanlagen mit Verstärkern hat in wenigen Jahren stark zugenommen. Fast sämtliche neuerrichteten Miets- oder Reihenhäuser werden von vornherein mit solchen Anlagen ausgerüstet. Damit ist auch die Anzahl der für die Bestückung von Antennenverstärkern benötigten Röhren wesentlich gestiegen. Die Valvo GmbH hat deshalb den Preis für die bekannte rauscharme Zweifachtriode E 88 CC überprüft und als Ergebnis der Nachkalkulation von 15.- DM auf 12,50 DM herabsetzen können.

## Kundendienstschriften

**Graetz:**

Reparaturdienstlisten für die Fernsehchassis 300 F und 300 FD, 320 F und 320 FD, 340 F und 340 FD, 360 F und 360 FD (Service-Schaltbild mit allen wichtigen Betriebsspannungen und Oszillogrammen, Angaben über die Belastbarkeitswerte der Widerstände und Prüfspannungen der Kondensatoren, technische Daten, Gerätebeschreibung, Abgleichvorschrift, Lageplan, Bestellnummern der wichtigsten Einzelteile). Diese kompletten Reparaturdienst-Unterlagen werden nicht nur dem Fachhandel übergeben, sondern jedem einzelnen Fernsehempfänger beigelegt, damit sie bei der Fehlersuche, auch in der Wohnung des Kunden, sofort zur Hand sind!

**Metz:**

Kundendienstschrift für Metz-Fernsehgeräte 1959/60 (Gerätebilder, technische Daten, Ersatzteillisten, technische Beschreibung, Abgleichanweisung, Leiterplatten, Schaltbilder mit Strom- und Spannungswerten sowie Impulsozillogrammen).

**Nordmende**

Kundendienst-Anleitung und Ersatzteilliste für Volltransistor-Empfänger Minibox, Mambo, Clipper,

Clipper K, Transita (Reparaturhinweise für das Arbeiten an Transistorempfängern, Besprechung der Meß- und Prüfgeräte, Fehlertabelle, Transistoren - Vergleichstabelle, technische Daten und Einzelteillisten der Empfänger, Schaltbilder mit Einzelteilwerten und Spannungsangaben).

**Telefunken**

Abgleichanleitungen für die Fernsehempfänger FE 11, FE 12, FE 13 und FE 20 (Kontrolle der Gesamtdurchlaßkurve über Hf und Zf, Hf-Abgleich, Bild-Zf-Abgleich, Ton-Zf-Abgleich, Schaltbildauszüge).

Schaltbild und Lagepläne für die Fernsehempfänger FE 20/53 T, 53 TM, 53 St (Service-Einstellungen in den Ablenteilen, Leiterplatten, Block- und Hauptschaltbild, Impulspläne).

Prüf- und Reparaturanleitung für den Motorantrieb des Kanalschalters FE 20/53 TM (Wirkungsweise und Aufbau des Motorantriebes, Funktionskontrolle, Zusammenbau und Justierung, Einstellanweisung, Ersatzteilliste).

Rundfunk-Serviceschrift für Partner III 3071 (Schaltbild, Lagepläne, Service - Einstellungen, Abgleichanleitung).

## Neue Druckschriften

Die Daten von Germanium- und Silizium-Leistungstransistoren sind in einer Reihe von Datenblättern der AEG enthalten. Drei Blätter über die Leistungstransistoren OD 650, OD 651 und OD 651a enthalten die technischen Werte von pnp - Leistungstransistoren für Schalt- und Verstärkungszwecke der industriellen Elektronik. Alle drei Typen zeichnen sich durch die erstaunlich hohe Verlustleistung von 45 W bei  $25^\circ\text{C}$  Gehäusetemperatur aus. Zwei weitere Blätter behandeln die Silizium-Leistungstransistoren OD 750 und OD 751 mit je 150 W (!) Verlustleistung bei  $25^\circ\text{C}$  Gehäusetemperatur. Eine weitere Schrift führt das gesamte Typenprogramm an Kleingleichrichtern auf (AEG Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin-Grünwald, Hohenzollerndamm 150).

**Dual-Druckschriften.** Zur Hannover-Messe erschien eine Sammelmappe mit allen zur Zeit gültigen Dual-Druckschriften. Von besonderem Interesse erscheinen die DIN-A-4-Blätter über Tonabnehmersysteme, Plattenspieler und -wechsler, weil sie technische Daten anführen, die weit über das hinausgehen, was übliche Werbeschriften bieten. Dort werden z. B. die Meßergebnisse der Gleichlaufschwankungen, Rumpelspannungen bzw. Störspannungsverhältnisse bezogen auf genau definierte Nutzpegel und Frequenzen, Übersprechdämpfungen und viele andere Werte mehr veröffentlicht, die für den Hi-Fi-Fan von unschätzbarem Wert sind. Die Druckschrift „Schallplatten-Stereophonie“ wendet sich nicht nur an den Händler, sondern sie vermittelt auch dem Werkstattpersonal wichtige Tips und Hinweise (Dual, Gebr. Steidinger, St. Georgen/Schwarzwald).

**Elac-Plattenspieler und Plattenspieler.** Eine gute Verkaufs- und Werbehilfe stellt dieser neue farbige Sammelprospekt für Saison 1960/61 dar. Er enthält das gesamte Elac-Phonoprogramm - beginnend

bei dem neuen Transistor-Verstärkerkoffer Mirastar S 15 bis zu den Hi-Fi-Geräten der Goldenen Serie - in klarer und übersichtlicher Form. Die Texte erläutern die wesentlichen Merkmale der einzelnen Geräte, so daß der Prospekt für Händler und Endabnehmer eine anschauliche Information bedeutet (Electroacustik GmbH, Kiel).

**Grundig-Meßgeräte für Forschung, Entwicklung, Fertigung, Kundendienst.** Dieser neue, 32 Druckseiten im DIN-A-4-Format umfassende Katalog enthält das gesamte Programm an Grundig-Meßgeräten, wie Oszillografen, Rechteck- und Bildmuster-Generatoren, Wobbel-einrichtungen, Abgleichsendern, Röhrenvoltmetern, Schwebungsummern, Klirrfaktormeßbrücken, Scheinwiderstandsprüfern, Signalverfolgern, Netzgeräten sowie Widerstandskapazitäts- und Induktivitätsdekaden; er bringt ferner eine kurze Übersicht über die wichtigsten Hartmann & Braun-Meßinstrumente für Labor, Prüffeld und Kundendienstwerkstatt. Für alle Meßeinrichtungen werden ausführliche technische Daten, Abbildungen sowie Kurzbeschreibungen gegeben. Der Katalog stellt eine wertvolle Hilfe beim Zusammenstellen von Meßplatzeinrichtungen dar (Grundig-Werke, Fürth/Bay.).

**Planungshinweise für Gemeinschafts-Antennen mit koaxialem 60-Ohm-Kabel.** Diese Schrift beruht auf Richtlinien des Arbeitskreises Rundfunkantennen. Sie enthält eine Prinzipschaltung einer solchen Gemeinschafts- Antennenanlage, Skizzen der Antennenanordnungen und Antennenkombinationen, gibt die Mindestspannungen an den Dosen der Teilnehmer an, ferner Zahlen für Dämpfungswerte und für die erforderliche Verstärkung. Sodann werden für Anlagen mit verschiedenen Teilnehmerzahlen die jeweils erforderlichen Spannungsberechnungen und notwendige Bauteile aufgeführt (Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk, Eßlingen am Neckar).

**Fernsehgeräte-Preisliste 1960/61.** Jeder Fachhändler kann diese 12seitige Liste anfordern, in der sämtliche Bruttopreise der neuen Fernsehempfänger lückenlos aufgeführt werden (Otto Gruoner, Großhandlung, Stuttgart-S).

Über **Ersa-LötKolben und Löt-bäder** berichtet mit anschaulichen, farbigen Bildern ein neuer Prospekt. Die Typenreihe der LötKolben erstreckt sich vom kleinsten Minityp-Modell für 6 V Betriebsspannung und 10 W Heizleistung bis zu Spezial-HammerlötKolben für 200, 300, 500 und 750 W. Weiterhin sind Kolben zum Bearbeiten von Plastikwerkstoffen abgebildet und beschrieben. Sehr umfangreich ist auch das Programm an Löt-bädern zum Verzinnen von Litzenenden und für das Tauchlöten von gedruckten Schaltungen. Für letzteren Zweck wird ferner eine Regelautomatik Ersa RA 600 empfohlen. Sie besteht aus einem direkt-schaltenden Quecksilber-Fernthermometer mit Schaltschutz und Kontrollampe und hält die eingestellte Lötbadtemperatur auf  $\pm 2\%$  konstant (Ernst Sachs, Spezialfabrik elektrischer LötKolben, Werthem am Main).

**Siemens-Heißeleiter „Thernewid“**, Ausgabe 1960. Diese 16 Seiten umfassende Druckschrift im DIN-A-5-Format enthält eine allgemeine Fertigungsübersicht über Kompensations-, Meß- und Anlaß-Heißeleiter mit Daten und Kurven. Zu den Anlaßheißleitern werden ferner Prinzipschaltungen für Anzugs- und Abfallverzögerungen von Relais gegeben (Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Bauelemente).

**Selen - Gleichrichter mit Hochstromtableten**. Dieser 24 Seiten in DIN-A-5-Format umfassende Katalog bespricht zunächst die wirtschaftlichen und technischen Vorteile des Selen-Gleichrichters, behandelt Belastungsfähigkeit und Temperaturbedingungen und gibt Hinweise für den richtigen Einbau, um eine gute Kühlwirkung zu erzielen. Sodann werden die verschiedenen Gleichrichterschaltungen und ihre Eigenschaften besprochen, insbesondere der Brummanteil der gleichgerichteten Spannung. Den Schluß bilden Tabellen mit den lieferbaren Gleichrichter-typen sowie Abbildungen und Skizzen mit Einbaumaßen (Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Bauelemente).

**Siemens-Transistoren 1960**. Diese 28 Seiten starke Druckschrift im DIN-A-5-Format enthält eine Zusammenfassung des Programms an Siemens-Transistoren mit ausführlicher Beschreibung, Abbildungen, Maßzeichnungen und Kenn-daten der einzelnen Typen. Dem Praktiker wird es besonders willkommen sein, daß neben den Kennlinien auch Wertetabellen für verschiedene Betriebseinstellungen angegeben wurden. Zu erwähnen ist, daß in dem Programm auch bereits vier verschiedene Typen von Siliziumtransistoren enthalten sind, die thermisch bedeutend höher als Germaniumtransistoren belastet werden können (Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Bauelemente).

**Phonoband-Katalog**. Diese 16seitige Druckschrift im DIN-A-5-Format enthält ein umfangreiches Programm an lieferbaren bespielten Tonbändern, unterteilt nach Operetten- und Filmmusik, Tanzmusik, Unterhaltungsmusik und Klassischer Musik. Die Bänder stammen von amerikanischen Firmen. Sie sind mit wenigen Ausnahmen für einkanalige sowie für zweikanalige und vierkanalige Stereowiedergabe lieferbar. Alle Bänder lassen sich auf Vierspürmaschinen abspielen. Die Spielzeiten liegen zwischen 20 und 60 Minuten, die Preise zwischen 27.50 und 49.50 DM (Weide & Co., Hamburg 1, Burchardstr. 22).

**Valvo-Dioden und -Transistoren**. Diese neueste 8 Seiten starke Liste nennt alle zur Zeit lieferbaren Valvo-Dioden und Transistoren mit Angaben der wichtigsten Grenz- und Kenn-daten (Valvo GmbH, Hamburg).

**Blechgehäuse für Meßgeräte**. Ein neues vierseitiges Katalogblatt gibt Abmessungen und sonstige technische Angaben für eine Reihe von Blechgehäusen für Meßgeräte und Verstärker. Der Gehäusemantel besteht aus 1-mm-Stahlblech, die Frontplatten sind in 1,5-mm-Stahlblech oder 2-mm-Aluminium lieferbar. Entlüftung durch rückseitige Jalousieschlitze oder zusätzliche Quadratlöcher im Mantel für

Geräte, bei denen eine stärkere Wärmeentwicklung auftritt. Zu allen Gehäusen sind in der Höhe verstellbare Chassis lieferbar (Roland Zeissler, Troisdorf/Rhld., Ringstraße 50).

**Transformatorbauteile**. Sehr informativ sind einige neue Katalogblätter der Firma Zeissler. Sie enthalten die technischen Daten verschiedener Transformatoren und dazu allgemeine Hinweise über magnetische Werkstoffe, Spulenkörper, Isoliermaterial und über komplett lieferbare Bausätze. Die Blätter behandeln folgende Transformatorentypen: Kleinübertrager EI 19, 50-W-Übertrager EI 84, sowie die Philberth-Transformatoren P 68 und P 76. Ein weiteres Blatt „Erklärungen zum Philberth-Transformator“ gibt zusätzliche wertvolle Hinweise (Roland Zeissler, Troisdorf/Rhld., Ringstraße 50).

## Hauszeitschriften

**Technische Hausmitteilungen Blaupunkt**, Sonderdruck 4-Normen-Fernsehempfänger. 24 Seiten DIN-A-4-Format. Redaktion Erich Kinne. Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim.

Schmidt: Funktionsbeschreibung der Blaupunkt 4-Normen-Fernsehempfänger Sevilla 4 N und Tirol 4 N. — Anhand von Schaltbildern und Oszillogrammen werden sämtliche Stufen, wie Kanalschalter, Feinabstimm-Automatik, Zf-Verstärker, Bildgleichrichter, automatische Kontrastregelung, Impulstrennung, automatische Zeilenfrequenzumschaltung usw. beschrieben.

**Ela-Tip**, Nr. 15/April 1960. 20 Seiten DIN A 5. Redaktion Herbert Petzoldt. Telefunken GmbH, Hannover.

Ermittlung des Geräuschspannungs-Abstandes aus dem Pegel-digramm — 10-W-Transistor-Vollverstärker Ela V 635 — Pegelverhältnisse am Magnetton-Anschluß bei Vollverstärkern — Die niederohmige Lautstärkeregelung auf der Leistungsseite.

**Fuba-Spiegel**, Nr. 2/April 1960. 28 Seiten DIN A 5. Redaktion Paul Dinges. Fuba-Antennenwerke Hans Kolbe & Co., Bad Salzdetfurth.

Fuba-Fixus-Isolator konstruktiv verbessert — Mit der elektrischen Leistung der Antenne steht und fällt der Empfang — Die Antennen der Goldenen Serie wurden neu entwickelt — Neue Verstärker im Band IV und Gemeinschaftsantennenumsetzer für Band I und Band III — Eine außergewöhnliche Zimmerantenne — Der neue Gemeinschaftsantennenkopf — Wahl der günstigsten Elemente-Abstände ergibt bessere Antennendaten — Kurzmeldungen, Steuerliche Rundschau, Werberatschläge.

**Grundig-Diktat**, Heft 2. Diese in zwangloser Folge erscheinende Hauszeitschrift wendet sich an die Benutzer und Freunde von Grundig-Diktiergeräten. In der neuen 16 Seiten starken Nummer, die übrigens grafisch sehr gekonnt gestaltet ist, werden verschiedene interessante Tipps für zweckmäßiges Band-Diktieren angegeben (Grundig, Fürth/Bay.).

**Grundig-Revue Frühjahr 1960**. Diese 48 Seiten starke Nummer bespricht knapp in Wort und Bild das gesamte derzeitige Fabrikations-

programm, und zwar in den Abschnitten Fernsehgeräte, Rundfunkempfänger, Reiseempfänger, Musikschränke, Tonbandgeräte und Diktiergeräte. Überall sind praktisch lückenlose Kurzdaten verzeichnet (Grundig-Werke, Fürth/Bay.).

**Körting-Echo**, Nr. 6 vom April 1960. 12 Seiten DIN A 4. Redaktion Günter Ciesielski. Körting-Radiowerke GmbH, Grassau/Chiemgau. Gerätebeschreibungen: Kofferempfänger Tramp, Kleinsuper Billy, Fernsehempfänger Portable 41 351, Videovox 41 520, Videovox 41 525, Musiktruhen. — Instandsetzen von Kanalschaltern.

**Loewe-Opta-Kurier**, Heft 5. Diese Hauszeitschrift ist besonders der Technik gewidmet, und auch die vorliegende Nummer (20 Seiten) bringt einige recht bemerkenswerte Themen. Zunächst wird ein einfacher Weg zur Qualitätsprüfung von Tonbandgeräten beschrieben. Hierzu sind als wesentliche Meßmittel ein Nf-Generator sowie ein Röhrenvoltmeter erforderlich. Zwei weitere Beiträge beschäftigen sich mit der automatischen Scharf-abstimmung und der Zeilenautomatik in Fernsehgeräten. Scheinbar „branchenfremd“, aber äußerst wichtig ist ein Beitrag, der die Künste des Möbelpolierers schildert und verrät, wie man Lack-schäden an Gehäusen mit Polyester-oberflächen behebt. Den Abschluß des technischen Teiles bildet ein Artikel über gedruckte Schaltungen (Loewe Opta AG, Kronach/Oberfranken).

**Am Mikrophon: Nordmende**. Heft 5, Februar 1960. 28 Seiten DIN A 4. Redaktion Paul Dinges. Norddeutsche Mende Rundfunk GmbH, Bremen-Hemelingen.

Das neue Nordmende-Kofferempfänger-Lieferprogramm — Technische Beratungsstunde: Praktischer Umgang mit Fernsehmeßgeräten — Fernsehtechnische Schulungsbriefe: 13. Brief über Bildkipp- und Zeilenkippendstufen — Aus der Praxis der Fehlersuche: 2. Beitrag — Der vierstufige Zf-Verstärker im Fernsehchassis L 10 — Das Herz des Prüffeldes: Die zentrale Senderanlage — Kurznachrichten.

**Am Mikrophon: Nordmende**. Heft 6, April 1960. 40 Seiten DIN A 4. Redaktion Paul Dinges. Norddeutsche Mende-Rundfunk KG, Bremen-Hemelingen.

Ein Vierteljahrhundert Fernsehen in Deutschland — Grünes Licht für die neuen Nordmende-Fernsehgeräte — Rösler: Fernseh-Stop — Technische Einzelheiten des neuen Nordmende-Fernsehgeräte-Programmes 1960/61 — Praktischer Umgang mit Fernseh-Meßgeräten (21. Aufsatz) — Fernsehtechnische Schulungsbriefe (14. Brief) — Aus der Praxis der Fehlersuche (3. Beitrag) — Schaltung des UHF-Wobblers Typ UHW 967 — Kaufmännische Hinweise.

**Tekade - Mitteilungen**, Nr. 13, April 1960. 16 Seiten DIN A 4. Süd-deutsche Telefon-Apparate, Kabel- und Drahtwerke AG, Nürnberg, Allersberger Straße 185.

Dettner: Die Polizei vertraut erneut auf unsere Fernsehanlagen — Wag-nerberger: Einführung in die Diffusion — Mataré: Die Tekade-Korn-grenzen-Fotodiode KF 11 — Mahlo: Transistoren-Verstärker der Te-

kade in öffentlichen Verkehrsmitteln — Hochfrequenter Draht-funk — heute noch aktuell? — Ein neuer Drahtfunksender der OPT — Eine nomografische Ermittlung des Klirrfaktors. Dem Heft liegt eine Inhaltsübersicht der bisher erschienenen Hefte 1 bis 12 bei.

**Der Telefunken-Sprecher** — Verkauf und Service, Nr. 2/März 1960. 4 Seiten DIN A 4. Redaktion Gün-ther Fellbaum. Telefunken GmbH, Hannover.

Magnetophon-Service — Knack-geräusche bei Betätigung der Schnellstoptaste — Für den Fern-sehtechner — Informationen über Rundfunk- und Phonogeräte — Zeilentransformatoren und -Winkel für Telefunken-Fernsehgeräte.

**Der Telefunken-Sprecher**, Heft 3/ April 1960. 32 Seiten DIN A 5. Red-aktion Günther Fellbaum. Telefunken GmbH, Hannover.

Kümmel: Unsere neuen Fernseh-empfänger — Bochnick: Automa-tische UHF-Scharfabstimmung — Theisen: Raumlichtgesteuerte Kon-trast- und Helligkeitsautomatik — Theisen: Über die Unterdrückung des Einschaltbrummens — Kausch: Unsere Transistorempfänger — Warnke: Magnetophon 74 — mehr als preiswert — Rabe: Es muß einmal offen gesagt werden... — Batsch: Tonabnehmer damals und heute — Weritz: Oper und Stereo.

**Valvo-Brief Rundfunk- und Fern-sehröhren**, Nr. 7/Mai 1960. 4 Seiten DIN A 4. Herausgegeben von der Valvo GmbH, Hamburg 1.

Ein 20-W-Gegentakt-Verstärker mit 2 x EL 34 (Schaltung mit Einzel-teilwerten, Meßergebnisse, Klirr-faktor, Kurven usw.) — Daten der Röhren EF 86, ECC 83 und EL 34 — Übersicht über die in den Valvo-Briefen bisher veröffentlichten Nf-Verstärkerschaltungen.

Wir bitten, freundlichst zu be-achten, daß die vorstehend bespro-chenen industriellen Veröffent-lichungen nicht vom Verlag der FUNKSCHAU, sondern ausschließ-lich von den angegebenen Indus-triefirmen zu beziehen sind. Trotz erfreulicher Großzügigkeit in der Abgabe der Publikationen muß der Empfängerkreis zuweilen — z. B. bei Kundendienstschriften — doch beschränkt bleiben.

**Trotz größter Aufmerksamkeit** lassen sich zuweilen Druckfehler nicht vermeiden. Manchmal sind sie hinterhältig — dann nämlich, wenn der Leser sie nicht erkennt und z. B. eine falsche Zahl als bare Münze nimmt. Manchmal steckt ihnen auch der Schalk im Nacken, so wenn der Auto-Taschenempfänger „Becker-Monza“, bei dem sich alle Leute des Becker-Radio-Werkes in Karlsruhe so sehr bemüht hatten, einen strapazierfähigen und erschütterungsunempfindlichen Auto-Taschenempfänger zu bauen — und sie waren so stolz darauf — in Heft 13 auf Seite 332, als „erschütterungsempfindlich“ bezeichnet wurde. Der Fortfall der kleinen Silbe „un“ hatte eine lobenswerte Eigenschaft in ihr Gegenteil verkehrt.

Nun, wir werden den „Becker-Monza“ dem Druckfehlerteufel um die Ohren schlagen, und sind überzeugt, daß er auch dann noch einwandfrei arbeitet.

**Wer seine FUNKSCHAU nicht zerschneiden möchte**, kann von uns einen kostenlosen Sonderdruck des Nachtrages zur Röhren-Taschen-Tabelle erhalten, der dem vorlie-genden Heft eingedruckt ist. Voraus-setzung ist die Zusendung eines mit 7 Pf frankierten und mit ge-nauer Anschrift versehenen Brief-umschlages.

## Aus Industrie und Handel

**40 Jahre Radio-Elektro Hochreiter in Straubing.** Die in Niederbayern bestens bekannte Firma Hochreiter konnte kürzlich ihr 40jähriges Geschäftsjubiläum begehen. Der Seniorchef Josef Hochreiter zählt zu den Pionieren der Elektro- und Radiomechanik in Niederbayern. Er konnte sein Geschäft aus kleinsten Anfängen heraus aufbauen, so daß es heute zu einem der führenden Unternehmen in Niederbayern zählt.

Zwei interessante Dokumente aus Hochreiters Archiv besagen, daß er bereits am 22. März 1924 an das Postamt Dingolfing 60 DM Genehmigungsgebühren „für Errichtung eines genehmigungspflichtigen Privattelegraphen (Unterhaltungsrundfunk)“ einzahlte und daß ihm ferner am 14. April 1924 die sogenannte Audion-Versuchserlaubnis erteilt wurde. Die Stammkarte für den Einzug der Rundfunkgebühren für Josef Hochreiter weist die Nr. 1 auf; er war der erste Rundfunkhörer im Bereich der Oberpostdirektion Landshut. Am 9. August 1938 traf in Straubing das erste Bildtelegramm ein, das Hochreiter in Berlin auf der Funkausstellung aufgegeben hatte.

Die Firma Josef Hochreiter ist ein Meisterbetrieb und zwar besitzt der Seniorchef Josef Hochreiter zwei Meistertitel für Elektroinstallation und für Radiomechanik. 1951 legte auch sein Sohn die Meisterprüfung für Radio- und Fernsehtechnik ab, so daß der Betrieb nun von zwei Meistern geleitet wird. Josef Hochreiter jun. gehört als Beirat der Meisterprüfungskommission an. — Die nicht alltägliche Entwicklung des Unternehmens kommt auch darin zum Ausdruck, daß aus Anlaß des 40jährigen Geschäftsjubiläums neue erweiterte Geschäftsräume in Straubing im Hause Ludwigsplatz 28 eröffnet werden konnten.

**Julius Karl Görler, Berlin und Mannheim.** Die Fertigungsbranche Hochfrequenzbauteile und Spritzgussteile haben sich in den vergangenen Jahren besonders erfreulich entwickelt, so daß sie jetzt gleichberechtigt neben der Transformatorenfertigung bestehen können. Dieser Entwicklung wurde durch Änderung des Firmenamens entsprochen, in dem der bisherige Zusatz „Transformatorfabrik“ getilgt wurde. In den Rechtsverhältnissen des Unternehmens hat sich nichts geändert. — Transformatoren und Drosselspulen, Spritzgussteile aus Kunststoffen werden wie bisher durch das Berliner Werk geliefert, Hochfrequenzbauteile für Industrie und Export durch das Mannheimer Werk.

### Wer hat Interesse?

Ich habe noch einige Nachkriegs-Jahrgänge der FUNKSCHAU, die in neutraler Form gebunden sind. Es handelt sich um die Jahrgänge 1946 bis 1952 einschließlich.

Da ich im wesentlichen an Neuerscheinungen interessiert bin, benötige ich diese Bände nicht mehr; ich würde sie gern in den Händen von Interessenten sehen. Ich bin bereit, die Bände gegen eine Anerkennungsgebühr und Rückerstattung der Portokosten einem FUNKSCHAU-Leser zu überlassen. (Anfragen bitte Rückporto beifügen!)

Dipl.-Ing. H. Dörner, (22 c) Köln-Klettenberg, Ölbergstr. 77

## Günstige Komplett-Lieferung des Radio- u. Fernseh-Fernkurses

System Franzis-Schwan



Um den Interessenten ein schnelleres und preisgünstigeres Studium als nach der Monats-Methode zu ermöglichen, liefern wir die beiden Fernkurse jetzt auch **komplett**: je Kurs 12 Lehrbriefe = 24 Lektionen mit Lösungszetteln für die Aufgaben aller 24 Lektionen in Kassette

**Preis je Kurs 19.80 DM zuzügl. 70 Pf Versandkosten**

Ich danke Ihnen für Ihre Mühe und den mit Ihrem Kurs erzielten Erfolg. Vergessenes habe ich aufgefrischt und Neues hinzugelernt.

Ich freue mich schon auf den Fernsehkurs, der mir, als Angehörigem einer anderen Fakultät, seine Geheimnisse entschleiern soll.

Auf ein weiteres Jahr gern Ihr Schüler, verbleibe ich mit freundlichem Gruß

Wilhelm Schlote, Berlin Friedenau

Ich möchte Ihnen bei dieser Gelegenheit mitteilen, daß ich auf Grund des Radio-Fernkurses System Franzis-Schwan die Gesellenprüfung als Rundfunkmechaniker bestanden habe. Es ist vielleicht wichtig für Sie zu wissen, daß ich vor dem Fernkurs-Studium keinerlei Fachkenntnisse in diesem Berufszweig hatte.

Erich Steinmetz, Lingenfeld

Verlangen Sie Prospekte und Muster-Lehrbrief!

**FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35**  
Fernkurs-Abteilung

FUNKSCHAU 1960 / Heft 15

815

## Telefunken-Magnetophonwerk in Berlin wird erweitert

Auf einer Pressebesprechung im Berliner Magnetophon- und Plattenwechslerwerk Schwedenstraße teilte der neue Bereichsleiter, Direktor E. Brückmann, mit, daß zu den bestehenden 3100 Arbeitsplätzen (davon sind 2200 durch Frauen besetzt) demnächst weitere 500 hinzukommen werden.

In dieser vor zehn Jahren von der AEG übernommenen Fabrik, die als die Geburtsstätte des Tonbandgerätes überhaupt angesehen werden darf, werden sämtliche von Telefunken und der AEG vertriebenen Heim-Magnetophone und Plattenwechsler hergestellt. Etwa 22 % aller im Bundesgebiet verkauften Heim-Tonbandgeräte haben hier ihren Ursprung, 12 bis 15 % des diesbezüglichen Exportes gehen von hier aus. Bei Plattenwechslern und bei Vierspurn-Magnetophongeräten verbucht Telefunken sogar einen innerdeutschen Marktanteil von rund 50 %. Das Werk Schwedenstraße produziert jährlich für etwa 60 Millionen D-Mark, gerechnet zu Ab-Werk-Preisen.

Beim Fabrikrundgang fiel die ausgezeichnete organisierte Material-Eingangskontrolle auf, besetzt mit etwa 50 Spezialisten. Hier werden nach einem besonderen Verfahren Stichprobenprüfungen vorgenommen, die trotz der jeweils erfaßten relativ geringen Stückzahl ein verlässliches Bild vom Zustand der angelieferten Einzelteile vermitteln. Das Eingangsprüffeld ist mit den modernsten Einrichtungen versehen, u. a. mit einem Gerät zur Projektion von Werkstücken, etwa Kunststoffteilen, im Maßstab 1 : 20, 1 : 50 oder 1 : 100 auf entsprechend große Zeichnungen, wobei Abweichungen vom Sollwert sofort erkannt werden.

Mit dem *Leitz-Rauhtester* läßt sich der Oberflächenzustand von Achsen an den Lagerstellen erkennen. Die Oberfläche des Werkstückes wird mit einem Saphir (Abrundungsradius 15 µ) mit 1 g Auflagedruck und einer Geschwindigkeit von 1 mm/sec abgetastet. Die senkrechte Auslenkung des Saphirs überträgt sich auf ein Tauchpulsystem, und die dort induzierte Spannung wird nach Verstärkung an einem in tausendstel Millimeter geeichten Instrument entweder als Absolutwert oder als arithmetischer Mittelwert abgelesen. Ein parallel geschalteter Schreiber zeichnet die Oberflächenbeschaffenheit auf einem Metallpapierstreifen bei 100-facher Horizontal- und bis zu 30000-facher Vertikalvergrößerung auf.

Die Spritzlackierung vieler Metallteile, etwa der Platinen für Plattenspieler, geschieht hier in einer von der AEG entwickelten elektrostatischen Spritzkabine. Zwischen dem vorbeilaufenden Werkstück und der besonders geformten scharfen Sprühleiste liegt eine Gleichspannung von 135 000 V (bei 300 µA). Dadurch überträgt sich der Lack fast unsichtbar und nahezu verlustlos aus der Sprühleiste auf das im Abstand von etwa 70 cm vorbeiwandernde Metallteil. Gegenüber der von Hand geführten, preßluftbedienten Spritzpistole wird mit der elektrostatischen Anlage eine Lackerparnis von rund 70 % erreicht! Allerdings bedurfte es langer Entwicklungsarbeiten, um elektrostatisch versprühbare Effektlacke zu entwickeln, wie sie heute verlangt werden. Sie haben einen hohen Bestand an hochisolierenden Silikonen, die sich einer elektrostatischen Versprühung eigentlich entziehen. Der Einsparung an Lack und nicht zuletzt an Arbeitskräften stehen aber hohe Einrichtungskosten gegenüber, so daß sich die Sprühanlage nur bei großen täglich durchlaufenden Stückzahlen, wie sie in der Schwedenstraße gegeben sind, wirklich rentieren kann.

Zum Telefunken-Fertigungsprogramm gehören sechs Typen von Heim-Magnetophonen, darunter das Vierspurngerät 76 und das Stereo-Gerät 77. Für Studio- und Spezialzwecke werden in der aus Wedel/Holstein nach Konstanz verlegten Fabrik neun verschiedene Magnetophone für die Verwendung im Rundfunk, im Fernsehen und bei Filmaufnahmen sowie für Spezialzwecke gefertigt, darunter das M 30 (Ansagegerät für Personenaufzüge mit endloser Bandschleife und acht umschaltbaren parallelen Tonspuren) und das M 40 (Magnetbandgerät für Maschinensteuerung mit achtfach-Programmschaltung, beschichtetem Programmstab und einer kleinsten Abtastgeschwindigkeit von 600 mm/min).

K. T.

Dauerprüfung von  
Magnetophon-  
Heimgeräten im  
Telefunken-Werk  
Schwedenstraße in  
Berlin



405

Die ersten Juli-Wochen zeigten eine erfreuliche Geschäftsbelebung, wozu die endlich bekanntgegebene positive Entscheidung über die Olympia-Übertragung aus Rom beigetragen haben mag. Die Industrie bereitet große Werbefeldzüge vor, denn es werden täglich vier Stunden Olympia-Direktübertragungen zuzüglich zusammenfassender Aufzeichnungen versprochen. Zum ersten Male wird der Fernsehgerätebesitzer im größten Umfang direkt am olympischen Geschehen teilhaben können.

Ein anderer, möglicherweise bestimmender Faktor war die Ende Juni vom Bundeskartellamt bestätigte (d. h. nicht widersprochene) Rabattregelung des Gesamtumsatz-Rabattkartells, womit dieses endgültig bis 30. 6. 1961 in Kraft ist. Das Kartellamt vertrat den Standpunkt, daß die Rabattekürzungen voll in Form von Preisensenkungen weitergegeben worden sind und daß diese Rabattminderung wesentlich zur Verhinderung von Direkt- und Beziehungskäufen beitragen wird. Beim Bundeskartellamt trafen etwa 50 Einsprüche vorwiegend aus Kreisen des Einzelhandels ein, jedoch erst nach Ablauf der vorgeschriebenen Frist; ihre Begründungen betonten individuelle Wünsche und sind im ganzen widersprüchlich. Es sei nicht nachweisbar, daß die vereinbarte Rabattstapel von der Industrie mißbräuchlich benutzt wird.

Nun also muß die Rundfunk/Fernseh-Wirtschaft mit dem Rabattekartell leben; im Herbst werden sich die Vertreter der drei Stufen (Industrie, Groß- und Einzelhandel) erneut zu Verhandlungen zusammensetzen, denn das Kartell muß – wenn überhaupt – vor dem 1. Januar 1961 gekündigt werden. – Es ist müßig, heute schon über Abänderungen oder Kündigung zu sprechen, zumal der Komplex Preisbindung zur Zeit auf höchster Ebene diskutiert wird und gewichtige Stimmen für deren generelles Verbot sprechen. Das Aufheben aller Preisbindungen aber würde das Gesamtumsatz-Rabattkartell vor eine neue Situation stellen.

### Von hier und dort

Die Saba-Werke haben mit der Radio Corporation of America einen Vertrag über den gegenseitigen Austausch von Informationen und Erfahrungen geschlossen. Saba ist interessiert an der Übernahme von Methoden für noch weitergehende Rationalisierung und Automatisierung der Fertigung, nachdem das Unternehmen trotz Gründung eines Zweigwerkes in Friedrichshafen (Werk III) seine Marktchancen nur ungenügend nutzen kann. Die Zahl der Arbeitskräfte läßt sich kaum noch erhöhen; z. Z. werden in den drei Fabriken von Saba rund 3800 Menschen beschäftigt. Insbesondere ist keine Forcierung des Exportes möglich. Die Radio Corp. of America will die Erfahrungen von Saba auf dem Gebiet des Prüfens und Messens nutzen und zeigt ihr Interesse an den Spitzenergebnissen des Schwarzwälder Werkes, insbesondere am motorgesteuerten Spitzensuper mit Fernbedienung.

Nordmende berichtet von einer Exportsteigerung im 1. Halbjahr 1960 um 47,5 % gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres. Besonders günstig entwickelte sich der Export von Transistorempfängern und Fernsehgeräten.

Die Körting Radio-Werke GmbH und die Paul Kiefel GmbH, Freilassing, gründeten gemeinsam eine Tochtergesellschaft unter dem Namen Körting-Kiefel-Vertriebs-Gesellschaft mbH zum weiteren Ausbau des Bauprogrammes von Hochfrequenz-Schweißanlagen. Rundfunk- und Fernsehgeräte liefert Körting im Inland nur an das Versandhaus Neckermann, exportiert diese Geräte jedoch in eigener Regie, während die Abteilung Hf-Schweißgeräte ohne Beeinflussung durch diese Vertriebsmethoden selbständig arbeitet.

Zum Rundfunkempfänger-Neuheitentermin 1. Juli hat die Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI einige interessante Zahlen bekanntgegeben (vgl. unsere regelmäßige Statistik der Empfängerproduktion auf der Seite „Das Neueste“). Kleinempfänger bis 250 DM Bruttopreis waren im Jahre 1958 an der Produktion von Tischeempfängern zu etwa einem Drittel beteiligt; 1959 stieg dieser Anteil auf fast 50 v. H. und hielt sich auch in den ersten vier Monaten 1961 auf gleicher Höhe. Im laufenden Jahr hat die Fertigung von Taschen- und Reiseempfängern gegenüber den ersten vier Monaten 1959 wertmäßig um 38,1 % und stückzahlmäßig um 45,8 % zugenommen.

Die USA melden höhere Produktion und gute Umsätze bei Rundfunk- und Fernsehempfängern. Folgende Angaben betreffen den Zeitraum Januar bis einschließlich April 1960 bzw. 1959 (Produktion in Stück):

	1960	1959
Fernsehempfänger	2 001 000	1 779 000
Autoempfänger	2 263 000	1 786 000
Rundfunk-Tisch- und Reiseempfänger	5 696 000	4 637 000
Bildröhren	3 038 000	2 937 000
Plattenspieler (monaural)	303 000	515 000
Plattenspieler (stereophon)	1 052 000	659 000

kt

**Dr. Hans-Joachim von Braunmühl**, bisher stellvertretender Technischer Direktor des Südwestfunks, wurde zum Technischen Direktor dieser Rundfunkanstalt ernannt und damit zum Nachfolger des im Mai verstorbenen Direktors Ernst Becker. Von Braunmühl wurde bekannt durch die Entdeckung der Hf-Vormagnetisierung des Tonbandes (1940); er hat sich weiterhin intensiv mit der magnetischen Schall- und Bildaufzeichnung befaßt und maßgeblich dazu beigetragen, daß der SWF als erste deutsche Rundfunkanstalt ein Ampex-Gerät aufstellte.

**Dr. Rudolf Behne**, Leiter der Lorenz-Röhrenwerke in der Standard Elektrik Lorenz AG, wurde wegen seiner Verdienste um den Ausbau dieser Fabrik zum Direktor ernannt. Er übernahm 1948 die technische Entwicklung der Bildröhre bei Lorenz und leitet das Werk seit 1954.

**Oberingenieur Horst A. C. Krieger**, Technischer Leiter im Fernsehen des WDR und DX-Redakteur der Deutschen Welle, Köln, wurde zum ordentlichen Mitglied der British Institution of Radio Engineers ernannt. Diese Vereinigung betreibt wissenschaftliche Institute, u. a. zur Förderung der Hf-Technik, der Radar- und Navigationsgeräte und der Elektronenrechner. Horst A. C. Krieger ist überdies Mitglied der British Television Society.

**Direktor Rudolf Meyer-Bartholdt**, bisher Leiter der Apparateabteilung der Deutschen Philips GmbH, Hamburg, trat am 1. Juli wegen Erreichens der Altersgrenze in den Ruhestand; er steht aber dem Hause Philips weiterhin als Berater zur Verfügung. Sein Nachfolger ist **Ingwert Ingwertsen**, bisher in der Fernseh Abteilung von Philips (vgl. auch FUNKSCHAU 1959, Heft 1 und Heft 17, jeweils Persönliches).

Im Rahmen der innerbetrieblichen Neuorganisation der Fuba-Antennenwerke wurden ernannt: **H. G. Aue** zum Entwicklungsdirektor, **H. H. Prüve** zum Technischen Direktor (Fertigung), **H. Gröger** zum Technischen Direktor des Zweigwerkes Lamspringe.

**Ing. Paul Bellac**, bekannter Fernsehexperte und Chef des Dokumentationsdienstes der schweizerischen Rundspruchgesellschaft in Bern, tritt in den Ruhestand. Er war vor seiner fast 25jährigen Tätigkeit für die SRG in Wien beim österreichischen Rundfunk beschäftigt. Im September 1931 erprobte er im Genfer Völkerbundpalast erstmalig eine transportable Lichtton-Aufzeichnungsanlage nach dem Selenophon-Verfahren.

### Praktische Fernseh-Service-Lehrgänge

Um den Angehörigen der Fachgruppe Radio- und Fernsehtechnik Gelegenheit zu geben, sich im Umgang mit modernen Meß- und Fernsehgeräten praktisch zu üben und entsprechend fortzubilden, werden seit Juli dieses Jahres derartige praktische Lehrgänge von jeweils viertägiger Dauer in deren Lehrsaal in München durchgeführt. Auf Wunsch können die Lehrgangsteilnehmer auch ihre eigenen Meßgeräte für den Unterricht mitbringen, damit sie diese anschließend bei Reparaturaufträgen richtig ausnutzen können.

**Lehrgangsleiter und -Veranstalter:** Fernseh-Service-Lehrinstitut Ingenieur A. Fahrner, Kempten/Allgäu, Floßerweg 6½. An vorstehende Adresse sind auch die Anmeldungen zu richten.

**Lehrgangszeiten und -dauer:** 1. und 2. Lehrgang beim Erscheinen dieses Heftes bereits beendet. 3. Lehrgang von Dienstag, 16. 8., bis einschl. Freitag, 19. 8. – 4. Lehrgang von Montag, 29. 8., bis einschl. Donnerstag, 1. 9. Weitere Lehrgänge in Abständen von 14 Tagen.

**Kurslokal:** München 15, Schillerstraße 38/1, Lehrsaal.

**Lehrgangsgebühren:** 80 DM, davon die Hälfte Vorauszahlung, Rest bei Lehrgangsbeginn.

Frühzeitige Anmeldung wird empfohlen, da nur eine beschränkte Teilnehmerzahl zugelassen ist, um eine individuelle, gründliche Schulung zu gewährleisten.

**Lehrplan:** Ausführliche Erklärung moderner Schaltungen. Gründliche Einweisung in die Arbeitsweise von Oszillografen. Durchführung von Spitzenspannungsmessungen mit Oszillografen in den Ablenkergeräten von Fernsehempfängern verschiedener Fabrikate. Signalverfolgung mit Oszillografen in Verbindung mit Diodengleichrichtern in Hf-, Zf- und Nf-Stufen unter gleichzeitiger Benützung eines Bildmuster-generators oder des Orts-senders. Empfindlichkeitsmessungen einzelner Stufen sowie der Gesamt-empfindlichkeit von Fernseh- und UKW-Empfängern, Regelspannungs- und Brummspannungsmessungen.

Einweisung in Wobbler verschiedener Fabrikate mit nachfolgendem praktischem AM- und FM-Abgleich von Fernseh- und UKW-Empfängern, u. a. durch Sichtbarmachen der Durchlaß- und Diskriminator-kurve auf dem Oszillografenschirm.

Bandbreite- und Bild-Ton-Abstandsmessungen.

Reparaturhinweise und Meßmethoden bei Transistor-Empfängern.



*Wichtige Neuerscheinung  
der elektronischen Technik*

## Taschenbuch für die elektronische Meßtechnik

Elektronische Messung nichtelektrischer Größen

Herausgegeben von der Elektro Spezial GmbH

312 Seiten mit 237 Bildern und 41 Tabellen. Format: 12,5 x 21 cm

In Plastik-Einband 12.80 DM

**Aus dem Vorwort:** Die außerordentlich schnelle Entwicklung der Meß- und Regeltechnik in den letzten Jahren hat auch auf diesem Gebiet zu einer weitgehenden Spezialisierung geführt. Für viele Physiker, Ingenieure und Techniker sind die vielfältigen Probleme des Meßwesens jedoch häufig Randgebiete des eigentlichen Arbeitsbereiches. Trotz zahlreicher Buch- und Zeitschriftenveröffentlichungen fehlte es auf dem Gebiet des Meßwesens bisher an einem Buch, das auch dem ausgesprochenen Praktiker einen schnellen Überblick über die physikalischen Zusammenhänge, die beteiligten Zustandsgrößen und ihre Einheiten vermittelte. Auch die Auswahl der erforderlichen Geber und Meßgeräte zur Erfassung der verschiedensten Größen unter Berücksichtigung der besonderen Versuchs- oder Meßbedingungen ist nicht immer ganz einfach.

Hier möchte das vorliegende Taschenbuch eine Lücke schließen helfen. Sein Inhalt und seine Darstellungsart beruht in erster Linie auf den praktischen Erfahrungen mit Philips-Geräten, deren Funktion jedoch nur kurz behandelt wird, um den allgemein gültigen meßtechnischen Fragen desto mehr Raum widmen zu können. Besonderer Wert wurde auf die Berücksichtigung der in der Praxis der elektronischen Meßtechnik erfahrungsgemäß auftretenden Wünsche und Fragen gelegt; es wurde daher eine Anzahl von Anwendungsbeispielen aufgenommen, die Anregungen für ähnlich gelagerte Aufgabenstellungen geben sollen. Außerdem wurden unter weitgehendem Verzicht auf höhere Mathematik alle wichtigen Gebrauchsformeln aufgeführt. Auch die Tabellen im Text- und im Registerteil sind vorwiegend mit Rücksicht auf die Belange der Praxis ausgewählt worden.

### Aus dem Inhalt:

1. Bedeutung und Vorzüge des elektronischen Messens
2. Grundlagen und Praxis der gebräuchlichsten Meßverfahren
  - 2.1 Maßsysteme, Einheiten und Dimensionen
  - 2.2 Forderungen der Praxis
3. Meßverfahren
  - 3.1 Messung der Dehnung und abgeleiteter Größen
  - 3.2 Weg-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessungen
  - 3.3 Drehzahlmessungen
  - 3.4 Lichttechnische Messungen
  - 3.5 Durchfluß- und Mengemessungen
  - 3.6 Temperaturmessungen
  - 3.7 Feuchtigkeitsmessungen
  - 3.8 Messung der elektrischen Leitfähigkeit
  - 3.9 pH- und rH-Wert-Messungen
4. Sonderverfahren der industriellen Meßtechnik
  - 4.1 Schwingungserregung
  - 4.2 Stroboskopie
  - 4.3 Oberflächenbeschaffenheit; Rauigkeitsmessungen
5. Meßgeräte und Registriergeräte
  - 5.1 Allgemeine Übersicht
  - 5.2 Selbstablesende Kompensatoren
  - 5.3 Direktschreiber
  - 5.4 Elektronenstrahlloszillografen
  - 5.5 Verstärkerumschalter
- 5.6 Registrierkameras
- 5.7 Schirmbildfotografie
6. Wichtigste Grundlagen u. Geräte der Regelungstechnik
  - 6.1 Die wichtigsten Grundlagen der Regelungstechnik
  - 6.2 Zweipunktregler
  - 6.3 Proportionalregler
  - 6.4 PID-Regler
  - 6.5 Elektropneumatischer Regler
  - 6.6 Zeitplangeber
7. Meß- und Registrieranlagen für die Verfahrenstechnik
  - 7.1 Meß- u. Registrieranlagen zur Überwachung von mechanischen Größen an Turbosätzen
  - 7.2 Temperaturmessungen an Schmelzöfen
  - 7.3 Walzkraft- und Temperaturmeßanlagen für Walzenstraßen
  - 7.4 Dressiergrad-(Längs-) Messung
  - 7.5 Leistungsmeßanlage
  - 7.6 Meßanlagen mit Druckdosen, Wiegeanlagen
  - 7.7 Cargocaire-Anlagen auf Frachtschiffen
8. Fehlerberücksichtigung in der Praxis
  - 8.1 Definitionen in der Fehlerrechnung
  - 8.2 Einteilung der Fehler
  - 8.3 Fehlerfortpflanzung
9. Registerteil

**NEU!**



### Oszillografen

haben sich in den letzten Jahren vom Beobachtungsgerät zum wichtigsten Meßgerät der gesamten Elektrotechnik, speziell der elektronischen Zweiggebiete, entwickelt.

### Oszillogramme

sagen viel mehr über die Natur des untersuchten Vorganges aus und erlauben viel umfangreichere Rückschlüsse, als etwa die Ablesung eines einfachen Zeigerinstrumentes.

### Oszillografen und Oszillogramme

sollte jeder Meßtechniker und jeder Elektroniker bis in alle Einzelheiten beherrschen. Das vorliegende Buch stammt aus der Feder eines Fachmannes, der viele Jahre an der Entwicklung von Oszillografen tätig war, und der deshalb über die Probleme ihres Entwurfs und ihrer Schaltung, ihrer Verstärker und Zeitablenkgeräte, aber auch ihrer zweckmäßigen Verwendung aus eigenen umfangreichen Erfahrungen berichten kann.

### Neuerscheinung:

## Katodenstrahl-Oszillografen

ihre Breitbandverstärker und Zeitablenkgeräte

Von Ingenieur **Gerhard Wolf**

280 Seiten mit 227 Bildern (267 Einzelbildern), darunter 52 Oszillogrammen, und 3 Tabellen · Preis in Ganzleinen 23.80 DM

Die Hauptteile eines jeden Oszillografen sind die Verstärker und die Zeitablenkgeräte. Mit deren Entwurf, Schaltung und Berechnung beschäftigt sich das vorliegende Buch in erster Linie, zumal der Autor hier aus umfangreichen praktischen Erfahrungen schöpft. Im Vordergrund stehen Berechnung und Dimensionierung von Breitbandverstärkern, insbesondere auch von Gleichspannungs- und Kettenverstärkern. Daran schließt sich eine Darstellung der Ablenkgeräte, elektronischer Umschalter und der Stromversorgung. Das Buch wendet sich sowohl an den engeren Kreis der Oszillografen-Fachleute, als auch an die zahlreichen Techniker, die mit Oszillografen arbeiten und die über wohlfundierte Kenntnisse dieser speziellen Technik verfügen müssen.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen) · Bestellungen auch an den Verlag

**FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTRASSE 35**



**W**

**Radoröhren  
Spezialröhren**

Dioden u. Transistoren aller Art  
ab Lager preisgünstig lieferbar

Bitte meine neue Liste 2/60  
anfordern

Lieferung  
nur an Wiederverkäufer

---

**W. WITT**

Radio- und Elektrogroßhandel  
**NÜRNBERG**  
Aufseßplatz 4, Telefon 4 59 07

**Druckkammer-Lautsprecher 25 W mit Trafo** DM 60.-

**Akkumulatoren 4 Volt/ 88 Amp** DM 12.-

**Magnetofone (Werifon) mit Plattenspieler** DM 100.-

**Ausgangs- und Mikrofon-Trafos** DM -,-80

Fr. Vohwinkel, Hamburg 13, Schlüterstr. 5

**TRANSFORMATOREN**

Serien- und Einzelanfertigung  
aller Arten  
Neuwicklg. in ca. 10 A.-Tagen

**H. K. K.**

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

**Sehr günstig zu verkaufen!**

Verstärker 20 W HiFi 20-20000 Hz. Verstärker-  
teile und Netzteile 35 W. Lautsprechermagnete,  
einzelne Röhren (LG 12; AX 50; EL 12/375; UCH 5;  
UL 2; AZ 12; EF 12 k). Einzelne Trafos u. Drosseln  
Kühnke (S 1053; S 1029; BV 16 - 70; BV 15 - 30;  
BV 150) . Farvimeter, Schallpegelanzeiger und  
Webster-Diktiergerät

**Karp & Sohn GmbH i.L. Castrop-Rauxel 1**  
Lönnsstraße 21 · Ruf 2867

**Bildröhren-Meßgerät W 21**



Zum Nachmessen  
von Bildröhren auf  
Heizfadenfehler  
einschl. Wendel-  
schluß, hochohmi-  
gen Isolations-  
fehlern zwischen  
den Elektroden,  
Sperrspannung,  
Verschleiß, Vaku-  
umprüfung usw.  
Nur ein Drehschal-  
ter wie bei unseren

Röhrenmeßgeräten. Bitte Prospekt anfordern!

Die Bedienungsanweisung mit Röhrendaten, Tabellen usw.  
ist gegen 40 Pf in Briefmarken erhältlich.

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

**FEMEG**

EINMALIGES SONDERANGEBOT  
**CADILLAC Haushaltmixer**

1 Liter Faßvermögen  
Mixbecher hitzebeständiges Glas  
Doppelmesserkreuz aus rostfreiem  
Stahl, Nylon-Deckelring mit durch-  
sichtigem Plastikdeckel

260-Watt-Motor, 220 V in cremefar-  
bigem Plastikgehäuse mit Anschluß-  
kabel sowie Ein- und Ausschalter.  
Sämtliche Teile sind leicht zu  
reinigen, da auseinanderschraub-  
bar.

Einmaliger Sonderpreis nur  
DM 69.65

Lieferung solange Vorrat reicht!

**US - Fahrzeug - Teleskopsteck -  
Antenne, 10teilig mit Federfuß,  
Neusilber, olivgrün gespritzt,  
2,80 m lang, fabrikneu DM 16.78**

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

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

**Sonderposten US-Kleinakku, vielseitig verwend-  
bar, 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-Stationsuhr, 130 mm Ø, schwarzes Leuchtzif-  
ferblatt mit 8-Tage-Federwerk und 24-Stunden-  
Läutwerk. Gehäuse elfenbeinfarb., fabrikneu  
DM 14.80**

Geräte-Sonderlisten anfordern  
**FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16**

**ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15**



**ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15**

Elektrolyt- und statische Kondensatoren  
auch Sonderanfertigungen

**ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15**

**Gleichrichter-  
Elemente**

auch 1.30 V Sperrspg.  
liefert

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

**Reparaturkarten  
TZ-Verträge**

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

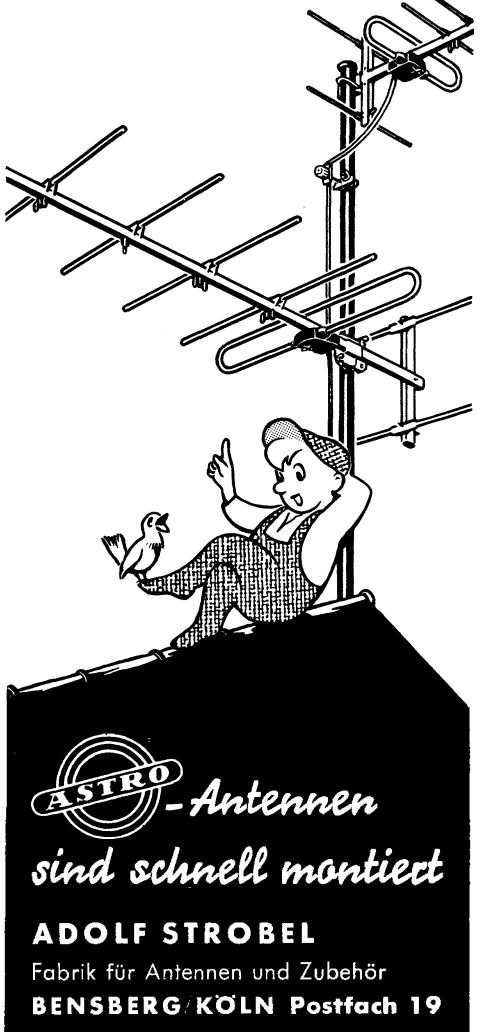
**„Drüvela“**  
DRWZ., Gelsenkirchen 4



**SORTIMENTKASTEN**  
schwenkbar, übersichtlich,  
griffbereit, verschied. Modelle

Verlangen Sie Prospekt 18

**MÜLLER + WILISCH**  
Plasticwerk  
Feldafing bei München



**ASTRO - Antennen**

sind schnell montiert

**ADOLF STROBEL**

Fabrik für Antennen und Zubehör  
**BENSBERG KÖLN Postfach 19**

**FUNAG - SONDERANGEBOT**

**US Orig. Netzgerät für  
Frequenzmesser BC 221 usw.  
Type RA 133 110/220 V, 6,3V/125V,  
stabilisiert mit Röhren 6x5 und  
OD 3 DM 95.-**

**US-Riesenballone**  
ca. 4 m Ø (ca. 12 m Um-  
fang) DM 15.90

Restposten **US-Mobil-  
Sender** mit 7 Röhren,  
6-Volt-Umformer,  
24-45 MHz, ohne Quarz  
DM 89.50

Dazugehöriger **15-Röhren-Empfänger** m. Röhren,  
ohne Quarze, eigene Stromversorgung, 6V DM 195.-

**US-14-Röhren-Sender/Empfänger  
27-39 MHz** mit Röhren, ohne Quarze, eingebauter  
Lautsprecher (27x37x18 cm), mit Batterie-Kasten und  
Kfz.-Antenne DM 285.-

Dtsch. Marine-Sender **Lo 150, 18-100 m,**  
ca. 100 Watt DM 195.-

**Funk-Horch-Empfänger „d“, 25-60 MHz**  
DM 195.-

**US-Dezi-Wetter-Sender**  
ca. 400-470 MHz abstimmbar DM 14.50

**US-Bastler-Sortiment** (Fabrikinhalt)  
1 5-stelliges Zählwerk, 1 Untersetzungsgetriebe 3000:1,  
div. Kleinteile DM 4.85

**US-Widerstandssortiment** mit Farbcode, neu,  
50 Stück, Liste liegt bei DM 3.95

**BC 221 Frequenz-Messer mit Eichbuch,**  
Quarz, Röhren DM 290.-

Listen gegen Rückporto. Dezi-Sender 1680 MHz aus-  
verkauft. Lieferung: Nachnahme oder Vorauszahlung.

**FUNAG · W. Hafner · Augsburg**  
Kurhausstraße 2, Telefon 3609 78  
Postcheck-Konto München 999 95

Das WEGO-Fabrikationsprogramm

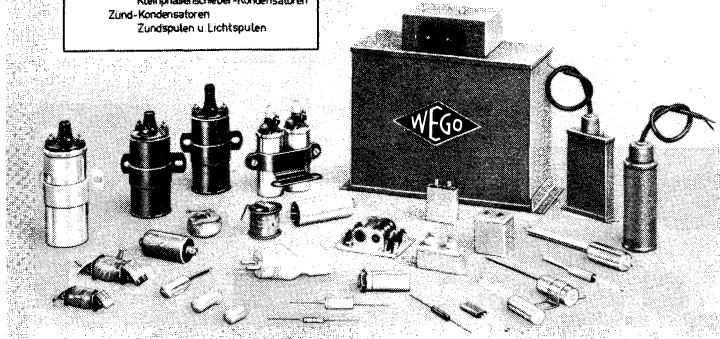
- Statische- u. Störerschütz-Kondensatoren
- Störerschütz-Kombinationen
- Elektrolyt-Kondensatoren
- Leuchtstofflampen-Kondensatoren
- Motor-Kondensatoren für Anlauf u. Betrieb
- Kleinphasenscheiber-Kondensatoren
- Zünd-Kondensatoren
- Zündspulen u. Lichtspulen

# WEGO-WERKE

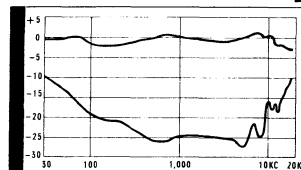
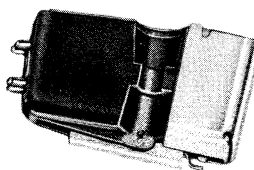
Rinklin u. Winterhalter

Freiburg i. Br., (Western-Germany)

Telefon 31581/82 Telex 077 2816



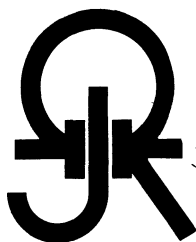
## GENERAL ELECTRIC



# Stereo-Cartridge

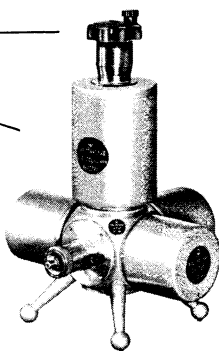
Die Tonabnehmer-Patrone für höchste Ansprüche

*Herbert Anger*  
DEUTSCHE VERTRETUNG DER  
**GENERAL ELECTRIC**  
USA  
FRANKFURT A.M. - TAUNUSSTRASSE 20



## R. JAHRE

Berlin W 35 · Potsdamer Straße 68



- Tera-Ohmmeter
- Glimmer-Kondensatoren
- HF-Drosseln
- Laufzeitketten
- Kapazitäts-Normale

## RÖHREN-Blitzversand

### Sonder-Angebot

#### Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile

Auszug aus unserem 24seitigen Katalog

DY 86	3.40	EF 86	3.60	PC 86	6.95	PL 83	2.95
ECH 42	2.60	EL 11	3.35	PCC 88	6.50	PY 81	2.95
ECH 81	2.50	EL 34	8.80	PCL 81	4.50	PY 82	2.95
EF 41	2.95	EY 86	4.30	PL 36	5.95	PY 83	2.95
EF 80	2.60	LS 50	9.90	PL 81	4.50	PY 88	4.90

Saja-Tonbandgerät, 9,5 cm - 18er Spule - int. Doppelspur . . . netto 264.60

Philips-, Telefunken- und andere Tonbandgeräte auf Anfrage

BASF-Tonband	netto			netto
270 m Langspiel . . .	11.90	360 m Doppelspiel . . .		15.60
360 m Langspiel . . .	14.84	480 m Doppelspiel . . .		20.30
540 m Langspiel . . .	20.70	730 m Doppelspiel . . .		28.30

Marken-Kühlschrank, 120 Liter, Kompr. . . . . netto 339.50

Petromax-Heiz- und Kochgerät für Camping und Räume ohne Kaminanschluß . . . . . netto 69.90

#### JAPANISCHE TRANSISTOR-RADIO

Type A 6 Transistoren, Mittelwelle, 100 x 60 x 35, komplett mit Batterien, Tasche, Ohrbügel . . . netto 78.50

Type B 6 Transistoren, Mittel- und Langwelle, sonst wie Type A . . . . . netto 89.90

Radiogerät UKW-Super mit eingebauter elektr. Schaltuhr, 4 Röhren, 2 Dioden, 11 Kreise . . . . . netto 109.-

Wega-Super 220, 7 Röhren, 6-12 Kreise, UML, 5 Tasten, Holzgehäuse . . . . . netto 169.-

FS-Tischgerät 53 cm, Wega, mit 39-Röhren-Funkt., dunkel ohne UHF-Teil incl. Servis . . . . . netto 660.-

mit UHF-Teil - das gleiche Gerät . . . . . netto 740.-

Schalttafel-Drehspul-Einbauminstrument Kl. 1,5, Gehäuse 50 mm, Flansch 63 mm, Skala 0-15 A netto 12.80

Verlangen Sie Meßgeräte-Preisliste.

Nachnahmeversand an Wiederverkäufer

HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 4149

Wir machen Ihnen die Anschaffung eines Meßinstrumentes leicht!



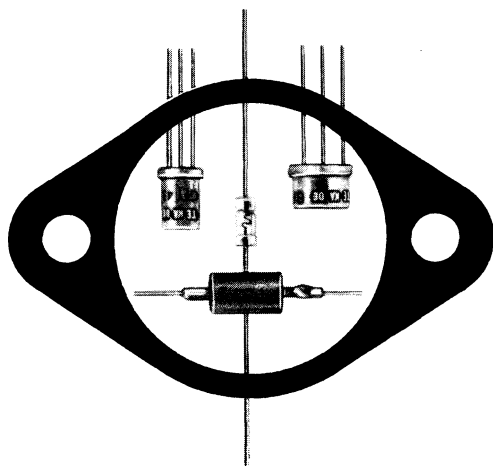
## 10% Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten!

Kein Risiko, da Rückgaberecht innerhalb von 10 Tagen!

Fordern Sie bitte unseren kostenlosen Meßinstrumenten-Katalog an:



Radio Völkner, Braunschweig  
Ernst-Amme-Str. 11, Ruf 21332



SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRAHTWERKE A.G. NORNBERG



Neuzeitliche, vollautomatische Fertigungseinrichtungen erfüllen die Forderung nach Stabilität und hoher technischer Güte der TE-KA-DE-Halbleiter. Das erweiterte Verkaufsprogramm der TE-KA-DE umfaßt: Germanium- u. Silizium-

Dioden - u.a. Varicaps - in Allglas- und Keramik-Ausführung, NF-Vorstufen- u. Leistungstransistoren nach Stromverstärkung u. Spannungsfestigkeit gruppiert, ferner Kupferoxydul-Messgleichrichter und Modulatoren aller Schaltungsarten.

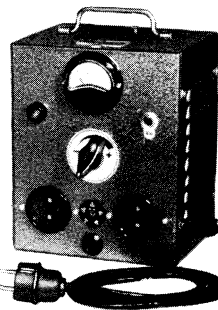
**ETONA**  
*Schallplattenbars*  
**IN ALLER WELT**

**ETZEL-ATELIERS**  
ABT. ETONABARS

Aschaffenburg, Postfach 795, Telefon 22805

Farbtypograph auftrudern

### KSL Regel-Trenn-Transformator



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

Type RG 3  
netto DM 138.—

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

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

### KSL Fernseh-Regeltransformatoren



in Schutzkontakt-Ausführung

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

Groß- und Einzelhandel erhalten die übl. Rabatte

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

### K. F. SCHWARZ Transformatorfabrik

Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446

### Reparaturen

in 3 Tagen  
gut und billig

**LAUTSPRECHER**

A. Wesp  
SENDEN/Jiler



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



### VERKAUFsbüRO FÜR

RALI-ANTENNEN WALLAU-LAHN

SCHLISSFACH 33 · FERNSPRECHER BIEDENKOPF 8275

### »Der Papier-Kondensator«

sein Bau und seine Anwendung

von H. Gönningen, techn. Berater für Kondensatoren. Zweite, erweiterte Aufl., 350 S., 233 Abb., 260 Schrittmshinw., Größe A 5, Ganzl., jetzt DM 25.—. Auslieferung u. ausführl. Prospektblatt durch Buchhandlung A. Langer, Schlitz/Hessen

**Schneller und billiger löten mit**

### MENTOR-LÖTPISTOLEN

ING. DR. PAUL MOZAR · DÜSSELDORF



### Silizium-Schaltioden

#### Technische Daten

1 N 625 1 N 626 1 N 627 1 N 628 1 N 629

max. Gleichspannung in Durchlaßrichtung bei 4 mA	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5 V
min. Gleichspannung in Sperrichtung bei 100 µA	-35	-50	-100	-150	-200 V
max. Rückwärtsstrom bei Spannung in Sperrichtung	-20	-35	-75	-125	-175 V

Datenblätter und weitere technische Informationen auf Anforderung

### Transistoren-Spezialvertrieb Neumüller u. Co. GmbH

München 19 · Tintorettostraße 13 · Telefon 57 05 58

### Seltene Gelegenheit AKUMED Hörbrillenverstärker

Modernes Transistoren-Hörgerät (ohne Brillengestell), vollständig geschaltet. Mit 3 Transistoren: OC 71, OC 71, OC 602; mit 3 hochwertigen Mu-Transformatoren, betriebsfertig mit Deac-Zelle DK 60. „Große Lautstärke“ durch hochwertige dyn- oder Kristall-Mikrofone und dyn-Kleinhörer. Verwendbar für viele Zwecke: als Hörgerät, NF-Verstärker, als Transistor-Empfänger (unter Zusatz von einer Diode und Spule), Schallplatten-Verstärker für Kristalltonabnehmer, Mikrofon-Verstärker usw. (Neupreis ca. 350.—) **nur 29.50 DM**

**DEAC-Akkulader DK 60 II**, ladet 1-2 Zellen DK 50 oder DK 60, auch für andere Kleinzellen und Rulag-Akku verwendbar (Orig.-Preis 37.—) **nur 8.50 DM**  
**Dyn. Kleinstmikrofon** 18x12x6 mm, 600 Ohm .. .. . **nur 6.— DM**  
**Dyn. Kleinsthörer** 18x13x6 mm, 600 Ohm .. .. . **nur 3.50 DM**  
**Magn. Kleinhörer** mit Kabel-Stecker und Ohrolive, 8 Ohm .. .. . **nur 4.75 DM**  
**Dyn Kleinsthörer** Ø 18 x 6 mm .. .. . **2.— DM**

**Hochwertiges Mikrofonkabel**, 1-adrig, Lupolenisolation, sehr flexibel, per 150-m-Ring **19.75 DM**

**Jap. Transistor-Taschenempfänger**, 95x60x28 mm, Doppelreflex mit Stabantenne, Ohrhörer und Taschen, mit Batterie, 9 V **nur 49.50 DM**

Nur solange Vorrat reicht!

### ARLT RADIO ELEKTRONIK WALTER ARLT GMBH

Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Str. 27, Tel.: 601104, Postscheck: Berlin W 19737

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog und Sonderangebot werden kostenlos zugesandt!



Inh. E. & G. Szebehelyi

SOMMER-Sonderangebots-Liste kostenlos!

### Telefunken-Transistoren:

OC 603 DM 2,75 OC 604 DM 3,20

### HAMBURG - GR. FLOTTBEK

Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

### 480 Stück neue

### Neumann-Stabilisationszellen 1,5/150

preisgünstig zu verkaufen.

DRÄGERWERK, Lübeck

### Moderne Schwingquarze

auch Spezialanfertigung  
Katalog und Preisliste anfordern

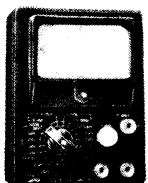
### R. Hintze Elektronik

Berlin-Friedenau, Südwestkors 66

**STANNOL**  
Lötzinne (Blöcke, Stangen, Rund, Draht, Pulver) · Weichlötlösung · Kolophonium-Lötlack, Radiallötlack · Lötlösung, Lötpaste (Dosen, Stangen, Spuldrähte) · Lotfäulelötlack · Silberlote · Schmelzlote · Hartlotstäbe (massiv und gewölbt) · Hartlot- u. Schweißpulver · Hartlotpaste · Lotpinsel · Salmiaksteine · Dauerlötlöten-Elektrodenhalter

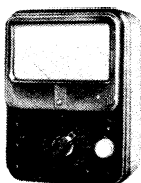
**STANNOL-LÖTMITTELFABRIK WILHELM PAFF, WUPPERTAL**

## Ganz besondere Angebote. Meßgeräte für Radio und Fernsehen



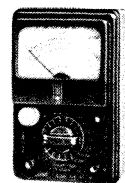
165 × 130 × 83 mm

**320-X** Genauigkeit  $\pm 2\%$ . DC: 50000  $\Omega/V$ . AC: 5000  $\Omega/V$ . DC: 5 - 25 - 100 - 500 - 1000 - 5000 V. 25  $\mu A$  - 2,5 - 25 - 250 mA. AC: 5 - 25 - 100 - 250 - 500 - 1000 V. Ohm: 0,5  $\Omega$  - 100 M $\Omega$  - R  $\times 10$  -  $\times 100$  -  $\times 1000$  -  $\times 10000$ . DB: -20 - +16.  
Netto DM 152.-



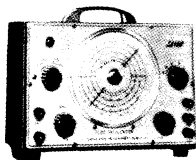
179 × 133 × 84 mm

**305-ZTR**  $\pm 2\%$ . DC 20 k $\Omega/V$ : 0,5 - 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - 5000 V. 50  $\mu A$  - 1 - 10 - 50 - 250 mA - 10 A. AC und AF 4 k $\Omega/V$ : 2,5 - 10 - 50 - 250 - 1000 V. -10 - +62 dB. Ohm: R  $\times 1$  -  $\times 100$  -  $\times 1000$  -  $\times 10000$  - 1  $\Omega$  - 40 M $\Omega$ .  $\mu F$  oH: 1000 pF - 1  $\mu F$ , 1 OH - 500 H.  
Netto DM 147.-



150 × 99 × 66 mm

**305-GTR**  $\pm 2,5\%$ . DC 20 k $\Omega/V$ : 0,25 - 1 - 5 - 25 - 250 - 1000 V. 50  $\mu A$  - 500  $\mu A$  - 2,5 - 25 - 250 mA. AC 8 k $\Omega/V$ : 1,5 - 10 - 50 - 250 - 1000 V. -10 - +62 dB. Ohm: R  $\times 1$  -  $\times 10$  -  $\times 100$  -  $\times 1000$  - 1  $\Omega$  - 5 M $\Omega$ .  
Netto DM 90.-



242 × 166 × 132 mm

**SWO-300**. Frequenzbereich:  $\pm 1\%$ . A 150-400 Kc, B 400-1100 Kc, C 1,1-3,5 Mc, D 3,5-12 Mc, E 11-40 Mc, F 40-150 Mc, G 80-300 Mc. Modulation: 800 p/s. Ausgang: 10  $\mu V$ -1 V.  
Netto DM 145.-



105 × 160 × 60 mm

**TR-6 M**  $\pm 2\%$ . DC: 20000  $\Omega/V$ . AC: 10000  $\Omega/V$ . 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V. DC: 50 mV/50  $\mu A$  - 2,5 - 25 - 250 mA. Ohm: 0,5  $\Omega$ -5 M $\Omega$  - R  $\times 1$  -  $\times 10$  -  $\times 100$  -  $\times 1000$ . -20 - +22 dB. Spiegelskala, Leder-tasche.  
Netto DM 81.-



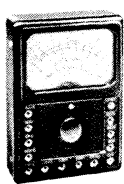
105 × 135 × 40 mm

**TR-4 H**  $\pm 3\%$ . DC: 20000  $\Omega/V$ . AC: 10000  $\Omega/V$  - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V. DC: 50 mV/50  $\mu A$ , 1 - 2,5 - 25 - 500 mA. -20 - +36 dB. Ohm: 10  $\Omega$  -  $\mu M\Omega$  - R  $\times 10$  -  $\times 100$  -  $\times 1000$ . Ledertasche.  
Netto DM 64.-



105 × 135 × 40 mm

**TR-4 G**  $\pm 2,5\%$ . AC u. DC 4000  $\Omega/V$ . 5, 10, 50, 250, 1000 V. 250  $\mu A$ , 2,5, 25, 250 mA. Ohm: 1  $\Omega$  - 100 M $\Omega$ . R  $\times 1$  -  $\times 10$  -  $\times 100$  -  $\times 1000$ . 100 pF - 0,03  $\mu F$ , 0,01 - 0,3  $\mu F$ . 10 - 100 H.  
Netto DM 54.-



95 × 130 × 38 mm

**TP-3 B**  $\pm 3\%$ . DC und AC 2000  $\Omega/V$ . 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V. DC: 0,5 - 2,5 - 25 - 250 mA. Ohm: 10 k $\Omega$ , 100 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$ . 100 pF - 0,03  $\mu F$ , 0,01 - 0,3  $\mu F$ . 10 - 100 H.  
Netto DM 34.-



**Hochspannungsmeßkopf** 25 000 V. Paßt für alle unsere Geräte mit 20 000  $\Omega/V$  Empfindlichkeit.  
Netto DM 19.-

Alle Vielfachgeräte werden komplett mit Batterien, Prüfschnüren und Prüfspitzen geliefert. Die Netzanschlußgeräte sind alle für 220 V/50 Hz eingerichtet. Lieferung sofort portofrei an Ihre Adresse per Postnachnahme. Alle Ersatzteile ab Lager zu sehr niedrigen Preisen lieferbar. Für eventuelle Fabrikationsfehler geben wir Ihnen 1/2 Jahr Garantie. Die Geräte können auch bei uns repariert werden.

## Firma SYDIMPORT

VANSÖVÄGEN 1, ÄLVSJÖ II, SCHWEDEN

Filiale Lübeck, Hükstraße 71, Telefon 27646

### RADIO-AMATEUR

für interessante Tätigkeit auf dem Gebiet der Funküberwachung im Raum München von amerikanischer Dienststelle gesucht. Zuschriften unter Angabe der bisherigen Tätigkeit erbeten unter Nr. 8047 H an den Franzis-Verlag



### SCHOMANDL

Mehrere

### HOCHFREQUENZFACHLEUTE

mit Erfahrungen auf dem HF-Meßgerätegebiet für technischen Vertrieb und Service im Innen- und Außendienst zum sofortigen Eintritt gesucht. Es kommen auch Herren in Frage, die sich neu einarbeiten wollen. Gute Entwicklungs- und Aufstiegsmöglichkeiten werden zugesichert.

Bewerbungen sind zu richten an  
**SCHOMANDL KG** München 8, Belfortstr. 6-8, Tel. 442561

**Dr.-Ing. Paul E. Klein**

**P-E-K-Electronic, Tettang beim Bodensee**

Herstellung elektronischer Meßgeräte, bietet

### Rundfunk-Mechanikern

interessante, gutbezahlte Beschäftigung, 5-Tage-Woche, gutes Betriebsklima

Bewerbung mit den üblichen Unterlagen erbeten

### WERBE-AGENTUR

sucht für ihre Abteilung „FILM - FUNK - FERNSEHEN“ in KOLN einen

### TON-INGENIEUR

der Erfahrung auf dem Gebiet der Tonaufnahme für Funk und Film nachweisen kann.

Er muß in der Lage sein, die Qualitätsüberwachung der STUDIO-Aufnahmetechnik sowie der Bild- u. Ton-Wiedergabetechnik zu übernehmen.

Herren, die auf 5-Tage-Woche und gutes Betriebsklima Wert legen, bewerben sich unter Angabe ihrer Bedingungen unter 8054 S.





Seit 1924

Wir suchen für die Laboratorien in unserem erweiterten Werk in Fellbach bei Stuttgart

## **Ingenieure** und **Techniker**

mit nachweisbarer Erfahrung in der Entwicklung von Meßgeräten oder Rundfunk- und Fernsehgeräten.

Wir bieten interessante und ausbaufähige Tätigkeit in gut ausgerüsteten Labors bei leistungsgerechter Bezahlung.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften an

**WEGA-RADIO · Fellbach b. Stuttgart**

## **BLAUPUNKT**

Wir suchen

**für unsere Reparaturwerkstatt**

einen befähigten

### **Rundfunk- und Fernsehmechaniker-Meister oder Techniker**

**für unsere Autoradio-, Rundfunk- und Fernsehgeräte-Entwicklung**

intelligente und strebsame

### **Labortechniker**

**für das Prüffeld und die Qualitätskontrolle**

tüchtige

### **Rundfunk- und Fernsehmechaniker**

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, möglichst Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung



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

## **BRAUN**

**sucht zur Mitarbeit im Kundendienst**

### **Leiter für die Rundfunk-, Phono- und Fernsehwerkstatt** (Rundfunk- u. Fernsehtechnikermeister)

### **Leiter für die Fotowerkstatt**

in der Elektronen-Blitzgeräte und automatische Dia-Projektoren repariert werden. Er soll möglichst fototechnische Kenntnisse haben

Die Bewerber sollen nach kurzer Zeit die Arbeit einer Gruppe qualifizierter Facharbeiter rationell planen und überwachen können

Die verantwortungsvolle Aufgabe wird – ihrer Bedeutung entsprechend – gut bezahlt

Bitte Kurzbewerbungen, höchstens eine Seite DIN A 4, handgeschrieben, mit den wichtigsten Angaben aus dem Lebenslauf, Lichtbild, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin

**MAX BRAUN · Sekretariat GR · Frankfurt/M.  
Rüsselsheimer Straße**

## **RADIO Stiefelmaier**

Ein führendes Fachunternehmen Württembergs mit Betrieben in **Aalen, Geislingen, Göppingen** und **Heidenheim** sucht folgende Mitarbeiter, die an ein solides und gewissenhaftes Arbeiten gewöhnt sind:

### **1 Radio-Fernseh-Meister**

der das Gebiet der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Instandsetzung auf Grund jahrelanger Erfahrung absolut beherrscht und Technikern vorstehen kann.

### **1 Radio-Fernseh-Techniker**

mit längerer Reparaturpraxis. Er muß nach Anweisung gut und zuverlässig arbeiten können.

### **1 Kundendienst-Techniker**

zur Betreuung meines Kundenstammes und zur Erledigung einfacher Reparaturen an Ort und Stelle. Gute Umgangsformen und freundliches Wesen sind Voraussetzung.

Geboten wird gutbezahlte Dauerstellung, geregelte Arbeitszeit und angenehmes Betriebsklima. Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, Gehalts- und Wohnungsansprüchen sind zu richten an

**RADIO STIEFELMAIER Hauptbüro Geislingen/Stg.**



**Graetz****FERNSEHEN****R  
A  
D  
I  
O**

Für unsere Werke in Altena, Bochum und Dortmund suchen wir

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

Arbeitsplätze bieten wir im Radioprüffeld, Fernsehprüffeld, Radio- und Fernsehmasterbau (Arbeitsvorbereitung), Rundfunk- und Fernsehentwicklungslabor und in der Fertigungsüberwachung.

Für ledige bzw. lediggehende Bewerber können sofort je nach Wunsch Unterkünfte in modern eingerichteten Ledigwohnheimen oder nette möblierte Zimmer zur Verfügung gestellt werden. Bei verheirateten Bewerbern Wohnungsgestellung nach Vereinbarung.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbittet

**GRAETZ Kommanditgesellschaft Altena (Westf.) Einstellbüro**

Führendes Radio-Fachgeschäft Württembergs sucht für ein Zweiggeschäft einen

## GESCHÄFTSFÜHRER

gleichzeitig als 1. Verkäufer. Der betreffende Herr muß ein Radio-Fachgeschäft selbständig führen und Verkaufspersonal anweisen können, er muß Erfahrung haben mit modernen Verkaufsmethoden und Kundendienst, geschult in allen verkaufstechnischen Fragen des Einzelhandels, mit besten Umgangsformen und angenehmen Wesen. Es kommt nur ein Herr in Frage mit langjähriger Erfahrung im Verkauf, Initiative, Verantwortungsbewußtsein und sauberem Charakter. Gutes Fixum und Umsatzbeteiligung ist selbstverständlich. Bei Eignung Lebensstellung m. Vollmachten.

Angebote mit Gehaltsansprüchen, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild unter Nr. 8065 K an den Franzis-Verlag

### **Hamburger Exporthaus**

mit eigenem kompletten Programm von Radio- und Fernsehgeräten, Musiktruhen und Tonbandgeräten sucht für sofort oder zu späterem Eintritt einen fachkundigen und gewandten

### **Exportleiter**

Bewerbungen mit Lichtbild und Lebenslauf erbeten unter SM 80 an: Werbekontor Dr. Faltz K. G., Essen, Stephensonstraße 5, Ruf 756 13

# NORDMENDE

sucht

## Werksleiter

Voraussetzungen: Führungspersönlichkeit, qualifizierter und ideenreicher Fachmann mit langjährigen Erfahrungen der rationellen Planung, der modernen Serienfertigung und Automation; Refa-Kenntnisse.

## Hochfrequenz-Ingenieure

(TH oder HTL) und

## Techniker

für die Entwicklung von Rundfunk-, Transistoren- und Fernseh-Empfängern, Tonband- oder Meßgeräten.

## Patent-Ingenieur

Wir bieten: Interessante selbständige Tätigkeit, leistungsgerechte Dotierung, angenehme Arbeitsbedingungen, gutes Betriebsklima. Wohnungsbeschaffung sofort möglich.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und sonstigen Referenzen sowie Gehaltswünschen und Angabe des frühesten Antrittstermines an NORDMENDE.

**NORDDEUTSCHE MENDE RUNDfunk KG  
BREMEN-HEMELINGEN**

## Sender-Techniker

mit Erfahrung an Hochleistungs-Kurzwellen- und Mittelwellensendern für Senderstation im Raum Frankfurt-Mannheim gesucht. Bewerbungen mit Lichtbild erbeten unter Nr. 8048 K an den Franzis-Verlag, München

**ELEKTRONIK-INGENIEUR**

An der Abteilung Physik der Amerikanischen Universität Beirut, in Beirut, Libanon, ist die Stelle eines Elektronik-Ingenieurs zu besetzen. Seine Aufgabe wäre die Unterhaltung, Planung und Konstruktion elektronischer Geräte. Der Bewerber sollte gute englische Kenntnisse haben (Lesen, Schreiben und Sprechen), sowie ein gesundes theoretisches und praktisches Wissen auf dem Gebiet der Elektronik im allgemeinen, und möglichst einige Jahre Erfahrung in einem Forschungslaboratorium. — Der Vertrag wäre auf der Basis von 3 Jahren, mit § 3500 pro Jahr bei elf Arbeitsmonaten und einem Monat Ferien. Die Universität zahlt dem Bewerber die Reise für sich und seine Familie von seinem Heimatort nach Beirut und zurück nach Beendigung des Vertrages, stellt ihm die notwendigen Möbel und gewährt seinen Kindern freien Unterricht. Interessenten wollen sich wenden an den **Dean of Arts and Sciences, American University of Beirut, BEIRUT, Lebanon**, mit genauen Angaben über Alter, Erziehung, Familienabstammung, Zusammensetzung der eigenen Familie, Arbeitserfahrung und anderen einschlägigen Einzelheiten.

Wir suchen für ständig wachsende Aufgabengebiete in unserer Fernseh-Tonband-Rundfunk-Produktion

## Ingenieure (TH oder HTL)

mit mehrjähriger Erfahrung auf dem Fernseh-Sektor. Die Bewerber müssen in der Lage sein, eine Gruppe selbständig und verantwortungsbewußt zu leiten. Kenntnisse in der Anwendung von Transistoren erwünscht.

## Jüngere Ingenieure (TH oder HTL)

mit guter HF-Ausbildung und mit viel Lust und Liebe für Entwicklungsarbeiten auf dem Fernsehgebiet. Gelegenheit zur Einarbeitung ist geboten.

## Selbständige Konstrukteure

für konstruktive Bearbeitung von Neu-Entwicklungen bis zur Fertigungsreihe in engster Zusammenarbeit mit dem Entwicklungslabor. Mindestens 2jährige Berufserfahrung in der Konstruktion von Geräten der Nachrichtentechnik ist Voraussetzung. Kenntnisse der modernen Fertigungsmethoden sind erwünscht.

## Detailkonstrukteure

für die Lösung interessanter Teilaufgaben.

## Technische Zeichner und Zeichnerinnen

für die Bearbeitung von Schaltbildern, Stücklisten, Bauvorschriften u. ä.

## Formgestalter

Der Bewerber muß in der Lage sein, Entwürfe für Fernsehgeräte, Musikschränke u. ä. anzufertigen, wobei er auf die Massenfertigung Rücksicht zu nehmen hat. Erforderlich ist ferner Beherrschung der Grundkenntnisse der Holzbearbeitung, Phantasie, künstlerische Begabung und die Fähigkeit, ein kleines Team zu leiten.

## Mechaniker

die alle in der Formgestaltung anfallenden vielfältigen Arbeiten nach skizzierten Angaben oder mündlichen Anleitungen durchführen können.

## Fernseh- oder Rundfunk-Techniker und Mechaniker

zur Unterstützung der Entwicklungs-Ingenieure. Sie finden eine abwechslungsreiche Tätigkeit, die in ständigem Kontakt mit den neuesten technischen Problemen steht.

## Fertigungs-Ingenieure

mit Erfahrung auf dem Gebiete der Fließbandfertigung von Rundfunk- und Fernsehgeräten.

Kronach liegt in einer landschaftlich schönen Gegend im Frankenwald (direkte Schnellzugverbindung) in unmittelbarer Nachbarschaft der Städte Bayreuth, Bamberg und Coburg. Höhere Schulen, Reithalle, Schwimmbad, Tennis- und Sportplätze am Ort.

**Wir bieten:** Gut dotierte, verantwortungsvolle und ausbaufähige Positionen, Beschaffung von Wohnraum, modern eingerichtete Kantine, reichhaltige technische Bücherei, gutes Betriebskl. u. kameradschaftl. Zusammenarbeit.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche. Zuschriften sind zu richten an

**LOEWE OPTA AG, Personalleitung, (13a) Kronach/Ofr. Industriestraße 1**

in den Fachrichtungen

*Rundfunk*

*Fernsehen*

*Tonbandgeräte*

*Industrielle Elektronik*

*Automation*

*Grundlagenforschung*

für seine Labors, Fabriken und Zweigniederlassungen im In- und Ausland, besonders im europäischen Ausland,

**Konstrukteure**

**Ingenieure HTL und TH**

**Physiker**

**Techniker**

**Rundfunkmechaniker**

**Elektromechaniker**

**Fernmeldemechaniker**

**Techn. und kaufm. Angestellte**

In der weltweiten GRUNDIG-Organisation warten auf jeden einzelnen, der in seinem Fachgebiet tüchtig ist, verantwortungsvolle und dankenswerte Aufgaben und entsprechend der Dynamik unseres Unternehmens auch Aufstiegsmöglichkeiten.

Die Positionen sind gut dotiert. Weitere Annehmlichkeiten sind:

**Betriebseigene Altersversorgung**

**Hilfeleistung bei der Beschaffung von Wohnraum**

**Alle sozialen Einrichtungen eines modernen Betriebes**

Bitte bewerben Sie sich unter Angabe der für Sie interessanten Position in einer schriftlichen Kurzbewerbung mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild.

Unsere Personalabteilung wird Ihre Bewerbung vertraulich, sorgfältig und gewissenhaft bearbeiten.

**GRUNDIG Radio-Werke GmbH, Fürth/Bay.**



## MESSERSCHMITT AG AUGSBURG

sucht zum baldigen Eintritt für ihr Flugzeugwerk bei München

### Ingenieure für Elektronik, Regel- u. Hochfrequenztechnik

für leitende Positionen:

#### Prüfingenieure

für elektronische Flugzeuganlagen und Prüfgeräte

#### Ingenieure

für Flugzeugradar- und Funkanlagen

#### Ingenieure

für Autopilot und Flugzeug-Servosteuersanlagen

#### Ingenieure

für automatische Funknavigationsanlagen

#### Elektro-Ingenieure

für Flugzeug-Bordanlagen und -Instrumente

#### Ingenieure

für Bordhydraulik und -Pneumatik

Bewerbern, welche über akademische, Fachschul- oder entsprechende Befähigungsnachweise verfügen und für die obengenannten Sachgebiete gute theoretische und praktische Kenntnisse besitzen, bieten wir gut dotierte, verantwortungsvolle und ausbaufähige Positionen. Englische Sprachkenntnisse sind erforderlich.

Wir erwarten gern Ihre Bewerbung mit Lichtbild unter Beifügung zweckdienlicher Unterlagen.

## MESSERSCHMITT AG

Werk München-Riem, Flughafen

## BBC

Werk Eberbach  
fertigt

Elektromotoren bis 15 kW  
elektrische Apparate  
Vorschaltgeräte  
Kleintransformatoren  
elektrisches Zubehör  
für Ölfeuerungen  
Hausanschlussmaterial  
Verteilungstafeln  
elektronische  
und magnetische Steuer-  
und Regelanlagen

Wir suchen zum baldigen Eintritt für unsere  
Entwicklungs-Abteilung jüngeren, tüchtigen

### Meßtechniker

(mögl. gelernter Elektrotechniker)

**für Messungen an elektr. Kleingeräten.**

Mod. Werkstätten, Werkskantine vorhanden.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten an

**BROWN, BOVERI & CIE AG**

Werk Eberbach/Neckar

# PHILIPS

sucht:

## Entwicklungsingenieur

mit guter Erfahrung auf dem Gebiet  
der Fernseh- und Rundfunkgeräteeher-  
stellung.

## HF-Ingenieure und Elektro-Ingenieure

für Arbeitsvorbereitung und Meß-  
geräteabteilung

## Radio- u. Fernsehmechaniker Fernsehtechniker

für die Fernsehgerätefertigung.

Schriftliche Bewerbungen mit hand-  
geschriebenem Lebenslauf, Lichtbild,  
Zeugnisabschriften und Angabe der  
Verdienstansprüche erbitten wir an  
unsere **Personalabteilung**.

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



DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Apparatefabrik Krefeld  
Fernsehgerätefertigung  
Personalabteilung  
Krefeld-Linn

Suchen zum weiteren Ausbau unserer Prüffelder dringend

**Prüffeld-Techniker und Mechaniker**

**Technisches Laboratorium Klaus Heucke**  
Viernheim/Hessen, Rathausstraße 6

Wir suchen sofort:

**1 Radiomechaniker** für modern eingerichtete Werkstätte (Kenntnisse v. US-Wehrmachtsgeräten erwünscht).

**1 Verkäufer** für unser Ladengeschäft und Versand (engl. Kenntnisse erwünscht). Angenehmes Betriebsklima, gute Bezahlung! Offerte mit Lebenslauf, Zeugnissen, Bild, frühestem Eintritt, Gehaltsansprüchen sind zu richten an:

FEMEG, Fernmeldetechnik, MÜNCHEN 2  
Augustenstraße 16

Wollen Sie sich verbessern?

**Radio-Fernseh-Techniker**

in ausbaufäh. Dauerstellung von führendem Fachgeschäft im Weserbergland gesucht. Angenehme Arbeitsbedingungen und beste Verdienstmöglichkeiten werden geboten. Neubauwohnung ist frei.

**RADIO SUHR** Hameln  
Osterstraße 36

**Fernsehtechniker und Fernsehtechnikermeister**

bei bester Bezahlung gesucht. Zimmer vorhanden.

**Fernseh-Haus Koch, Meinerzhagen/Westfalen**  
Hauptstraße 13

**Rundfunkmechaniker**

für interessante Tätigkeit für sofort gesucht. Sektor: Entwicklung und Bau elektronischer Apparate. Gediegene Fachkräfte, die an einer Beschäftigung auf diesem Gebiet interessiert sind, bitten wir um ihre Bewerbung an:

ELMED GmbH, Essen, Herkulesstraße 3 - 5

**Rundfk. - Mech. - Meister, mit Fernsehzusatzprüfung**

51, gutes Allgemeinwissen, gute Umgangsformen, umfassende technische Kenntnisse und Fertigkeiten, seit 1945 selbständig, sucht betont verantwortungsvolles Betätigungsfeld in Entwicklung, Servis-Dienst oder Vertriebsorganisation der Industrie. Gute Referenzen. Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung für anhangloses Ehepaar erbeten. Angebote unter: JS 1963 Anzeigenschwalbe, Berlin-Charlottenburg, Kantstraße 93

Wir übernehmen für Sie

**Montage und Verdrahtung**  
von Klein-Serien-Fertigung

Event. Entwicklung nach Ihren Wünschen. Umfangreicher und moderner Maßpark vorhanden.

Zuschriften unter Nr. 8064 H

**Allround-Mann**

Rundfunk - FS. - Ela. - Antennenbau und Elekt.-Inst.

z. Z. Filialleiter, möchte sich verändern. 27 Jahre, verheiratet, Kraftfahrzeug vorhanden. Zu einer persönlichen Kontaktaufnahme jederzeit bereit. Angebote erbeten unter Nr. 8057 Z

In Westfalen wird

**ig. Rundfunkmechaniker**

Ausbildung in der Fernstechnik geboten. Kost und Wohnung im Hause. Zuschriften erbeten unter Nr. 8056 W

**Versierter Radio- und Fernsehtechniker (Meister bevorzugt)**

für größeres Fachgeschäft im Raum Nürnberg-Bayreuth für sofort gesucht. Völlig selbständiges Arbeiten. Gutes Betriebsklima, Dauerstellung. Bewerbung mit Gehaltsangabe erbeten unter 8052 P

**„Achtung“ Fernseh-Radio-Elektro INDUSTRIE**

Industrie-Vertreter-Firma sucht für Baden-Württ. und Pfalz **Vertretung mit Auslieferungslager** (Fernsehgeräte und Transistorenradios, **Fernsehantennen und Neuheiten**). Beim Fachgroßhandel bestens im Geschäft! Eilangebote unter Nr. 8051 N

**Radio-FS.-Meister**

30 J., ledig, in ungekündigter Stelle, sucht neuen Wirkungskreis. Erfahrung in Einzelhandel, Industr. Labor. Interesse an Elektronik, Fernsteuerung. Auch Ausland angenehm, etwas engl. Sprachkenntnisse. Sehr gute Referenzen. Angebote unter 8066 L

**Radio-Fernseh-Fachgeschäft**

mit FS- und Rundfunk-Werkstatt (evtl. mit Whg.) von Rundfunk-Mechaniker-Meister zu kaufen gesucht. Angebote an 5228 BAE WERBUNG, Berlin W 15, Kürfürstendamm 182.

Im entstehenden Neubau

**400 qm Büro- oder Fabrikationsräume**

für feinmechanische Fertigung o. ä. mit Ausbaumöglichkeit für ideale Wohnung in Kreisstadt Nordwürttembergs zu vermieten. Gute Verkehrs- und Arbeitslage. Zuschriften unter Nr. 8055 T

**STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE**

**Junger Radiomechanikermeister** sucht interessante Dauerstellung. Ausf. Angeb. erb. unt. Nr. 8058 A

**Radio-Fernseh-Techniker**, 35 J., verh., Führersch. Kl. 3, vertraut mit allen Reparatur. auch Verkauf, in ungekündigt. Stellung, sucht neuen Wirkungskreis, evtl. wo spätere Geschäftsübernahme möglich. Wohnung erwünscht. Zuschr. m. Gehaltsangeb. u. Nr. 8062 F

Suche Stelle als **Radio- u. Fernseh-Techniker** in der Schweiz. 25 Jahre, 6 Jahre Praxis, selbständiges Arbeiten gewöhnt. Zuschriften erbeten unter Nr. 8059 B

**VERKAUFE**

**Nordfunk**, Elektronik-Versand. **Neue Anschrift:** Bremen, **Herdentorsteinweg 43**, 1 Minute v. Hauptbhf.

Durch Umstellung auf Industrie Radio- und Fernsehgeschäft in Kreisstadt Nordrhein-Westfalens. Ideal zur Kopplung mit Elektroinstallation. Großes, modernes Ladenlokal - zwei große Schaufenster - 2 1/2 Zimmerwohnung - zu verkaufen. Erforderlich ca. 20 000 DM. Zuschriften unter Nr. 8049 L

AEG-Mikroamperemeter (Drehspul) 2 x 35 µA, mit Null-Mitte, Skalen - Ø 80 mm für Ratio-Abgleich bestens geeignet DM 19.85. FUNAG W. Hafner, Augsburg 8, Kurhausstr. 2, Tel. 36 09 78

**Infrarot-Nachtsichtgerät** komplette, geprüfte Anlage, bestehend aus 2-äugigem Bildwandler, Speisegerät (12 V = auf ca. 20 kV =), Regler, Kabel, 2 IR-Scheinwerfer, Zubehör. Preis: DM 480.-, Anfragen unt. Nr. 8063 G

Handy-talky, BG 611 für 210.- DM zu verkaufen. **Paulus, Hannover** Engelbosteler Damm 75

Neuwertiges **Kristall-Mikrofon** m. Ausziehstativ und 10 m langem Kabel. Preis DM 95.-, Angebote unter Nr. 8061 E

Gewußt wo! Erfahrene **Radiobastler** kaufen Transistoren, Röhren u. a. bei C. & K. Bürgel, Basel, Delsbergerallee 86, Versand nur in die Schweiz. Katalog mit Warenmuster gegen 50 Rp. in Marken

**Radio-Elektrogeschäft**

in Norddeutschl. (3000 Einw.) mit gut eingerichteter Werkstatt und Elektro-Konzes., aus familiären Gründen zu verkaufen. Umsatz 60. Ladentisch ca 7000,- (ohne Installation). Ang. unter 8053 R

**SUCHE**

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

Neues oder gebrauchtes tragbares **UKW-Sprechfunkgerät**. Angebot an **Claus Trillmann, 21 b Brambauer, Hospitalstr. 44a**

**Mende-Bildmuster-Generator**. Erwin Monauni, Nagold/Württ.

Suchen Restposten Röhren, Fassg. RL 12 P 35, Relais, Potis, Widerstände 3...5 W, 2fach-Drehkos u. sonstige Radioposten. TEKA, Weiden/Opf., 4a

Zur Fabrikation eines Elektrogerätes benötige ich: **Pertinax** (Kunststoff)-Platten - Bleche - Vierkantstäbe - kleine Blechwinkel u. -Streifen - Trafobleche - Reibrollen - Riemen u. Scheiben - kleine Nieten - Drucktasten - Lötzinn - Gehäuse - Überzugstoff (genarbt) - kleine Elektromotoren - Glühlampen bis 10 V - Fassungen - Linsen - Kupferlackdraht - Isolations-schlauch - Spulenkörper. Bitte senden Sie Ihre äußersten Angebote ein unter Nr. 8050 M

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

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

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

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

**VERSCHIEDENES**

Schallplatten-Herstellung, Tonaufnahmen für: Film - Funk - Wirtschaft. **Tonstudio u. Ela-Technik**, Ingenieur Franz Kreuz - Trier - Postfach 501

**Schallplatten-Aufnahmen** von Ihren Bandaufnahmen fertigt: **STUDIO LEO POLSTER, Hamburg 1, Danziger Str. 76**

Jg. FS-Technikermeister m. eig. Wagen u. komplett. FS-Werkstatt wäre bereit, z. 1. 10. 60 d. FS-Service im Raum Oldenburg i. O., für größeren Industrie-betr. zu übernehm. Sehr gute Zeugnisse. Angebote unter Nr. 8060 D

**Grundig-Tonbandkoffer TK 30** (9,5 u. 19 cm/sec) neuw. geg. gleichw. TK 32 (4,75 u. 9,5 cm/sec) zu tausch. od. günstig z. verk. **K. Sebald, Bad Kissingen, Wendelinusstr. 1**

**Ausbildung zum Techniker**

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

Aufnahmebedingung abgeschlossene Berufslehre

Prospekte durch das

**TECHNISCHE LEHRINSTITUT · WEIL AM RHEIN**

**ingenieurbüro diegel**

**plant berät entwickelt**

- hochfrequenz · niederfrequenz · elektronik
- meßtechnik · akustik · fernsehen
- rationalisierung · formgebung

Wir werden auch für Ihre Probleme eine Lösung finden. Schreiben Sie an:  
**ingenieurbüro diegel, Darmstadt, Wilhelm-Leuschner-Straße 5**

## **Köpfe bestimmen den Fortschritt der Technik**

Die Zeit, in der wir leben, kennt keinen Stillstand. Sie drängt unaufhaltsam vorwärts. Sie verlangt insbesondere von den Produkten der Technik, daß sie mit dem Blick auf die Bedürfnisse von morgen entwickelt, konstruiert und gefertigt werden.

Solche Dynamik setzt in allererster Linie begabte, einfallreiche und fortschrittlich denkende Köpfe voraus. Auf der geistigen Kapazität und der gewissenhaften Arbeit aller Mitarbeiter beruht die Fortschrittlichkeit eines Fabrikates — beruhen die Neuerungen und Verbesserungen, die Schaub-Lorenz jedes Jahr als erstes Werk Fachwelt und Publikum anbieten konnte.

Das gilt für das Fernsehwerk in Pforzheim wie für das Rundfunkwerk in Rastatt. Beide Werke bieten weiteren Mitarbeitern entwicklungsfähige Aufgaben in folgenden Bereichen:

### **Entwicklung · Labor**

### **Qualitätskontrolle**

### **Meßgerätebau · Kundendienst**

Erfahrene

#### **HF-Ingenieure**

die auf Grund ihrer bisherigen beruflichen Entwicklung in der Lage sind, verantwortliche Tätigkeiten bei uns zu übernehmen, finden in unserem Hause gut dotierte Positionen.

Aber auch

#### **Jungingenieure der HF-Technik**

können als Nachwuchskräfte in den verschiedenen technischen Abteilungen mit entwicklungsfähigen Aufgaben betraut werden.

### **Rundfunk- und Fernsehtechniker**

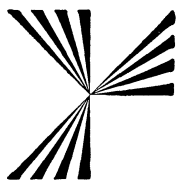
werden entsprechend der Ausbildung und des bisherigen Einsatzes entweder in den Entwicklungsabteilungen oder in unseren Prüffeldern, aber auch im Meßgerätebau oder im Kundendienst beschäftigt. Auch wenn Sie im Augenblick nicht an eine berufliche Veränderung denken, würden wir uns freuen, wenn Sie, für Sie unverbindlich, mit uns Kontakt aufnehmen würden.

Außerdem suchen wir in Erweiterung der Konstruktionsabteilung

#### **Konstrukteure**

für Rundfunk- und Fernsehkonstruktion. Bei Eignung besteht die Möglichkeit, die Leitung einer Arbeitsgruppe zu übernehmen. Wir erwarten, daß die Bewerber für diese Position TH- oder HTL-Ausbildung besitzen. Auch Konstrukteure, die noch nicht den Nachweis langjähriger Berufserfahrung erbringen können, erhalten Gelegenheit, sich um diese Positionen zu bewerben.

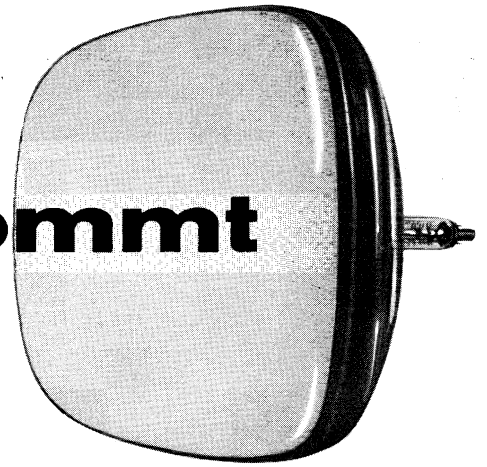
Anfragen oder Bewerbungen bitten wir an die Personalabteilung des **Schaub-Werkes** in Pforzheim, Ostliche 132, zu richten. Entscheiden Sie bitte selbst, ob Sie eine Tätigkeit in unserem Fernsehwerk in Pforzheim oder in unserem Rundfunkwerk in Rastatt übernehmen wollen. Gleichzeitig bitten wir um Information über Ihre Gehalts- und Wohnungswünsche sowie über den frühesten Eintrittstermin.



# **STANDARD ELEKTRIK LORENZ**

**Aktiengesellschaft**

# Worauf es ankommt



Das Elektrodensystem der VALVO Fernseh-Bildröhren zeichnet sich durch drei für die Qualität der Röhren wichtige Eigenschaften aus:

**exakte Zentrierung**

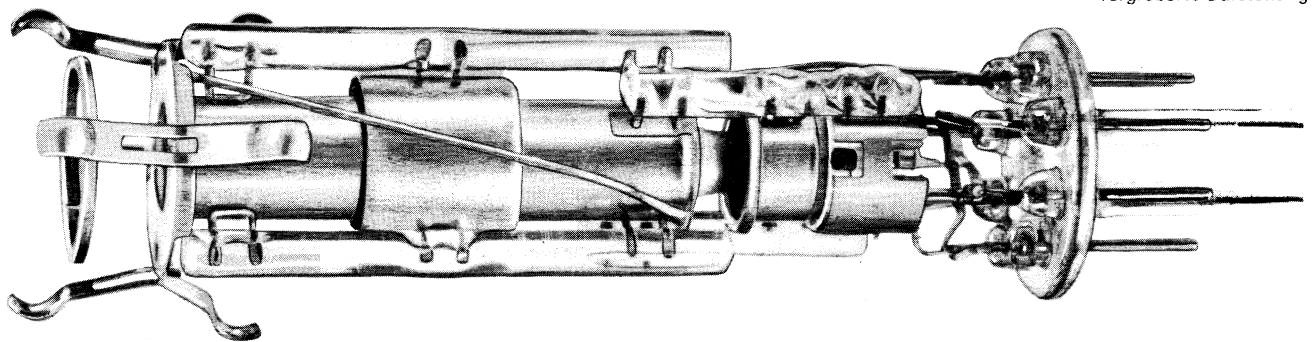
Durch die Montage des Systems mit Hilfe von Präzisions-Lehren werden engste Toleranzen in der Zentrität des Elektrodensystems eingehalten und damit die Bildverzeichnungen auf ein Minimum begrenzt.

**Hochspannungsfestigkeit**

Durch zweckmäßige Ausbildung der Elektroden bleibt die Feldstärke im System trotz der gedrängten Bauweise gering, und durch größte Sauberkeit und Präzision in der Fertigung wird das System frei von Staub- und Gratteilchen gehalten, so daß VALVO Bildröhren eine hohe Spannungsfestigkeit erreichen.

**scharfe Bündelung**

Durch die optimale Dimensionierung des Strahlerzeugungssystems und der elektronenoptischen Linsen wird die ausgezeichnete Punktschärfe der VALVO Bildröhren gewährleistet.



vergrößerte Darstellung



VALVO GMBH HAMBURG 1

## VALVO Bildröhren

**sind präzise und scharf**

**in der Zeichnung**

110360/314