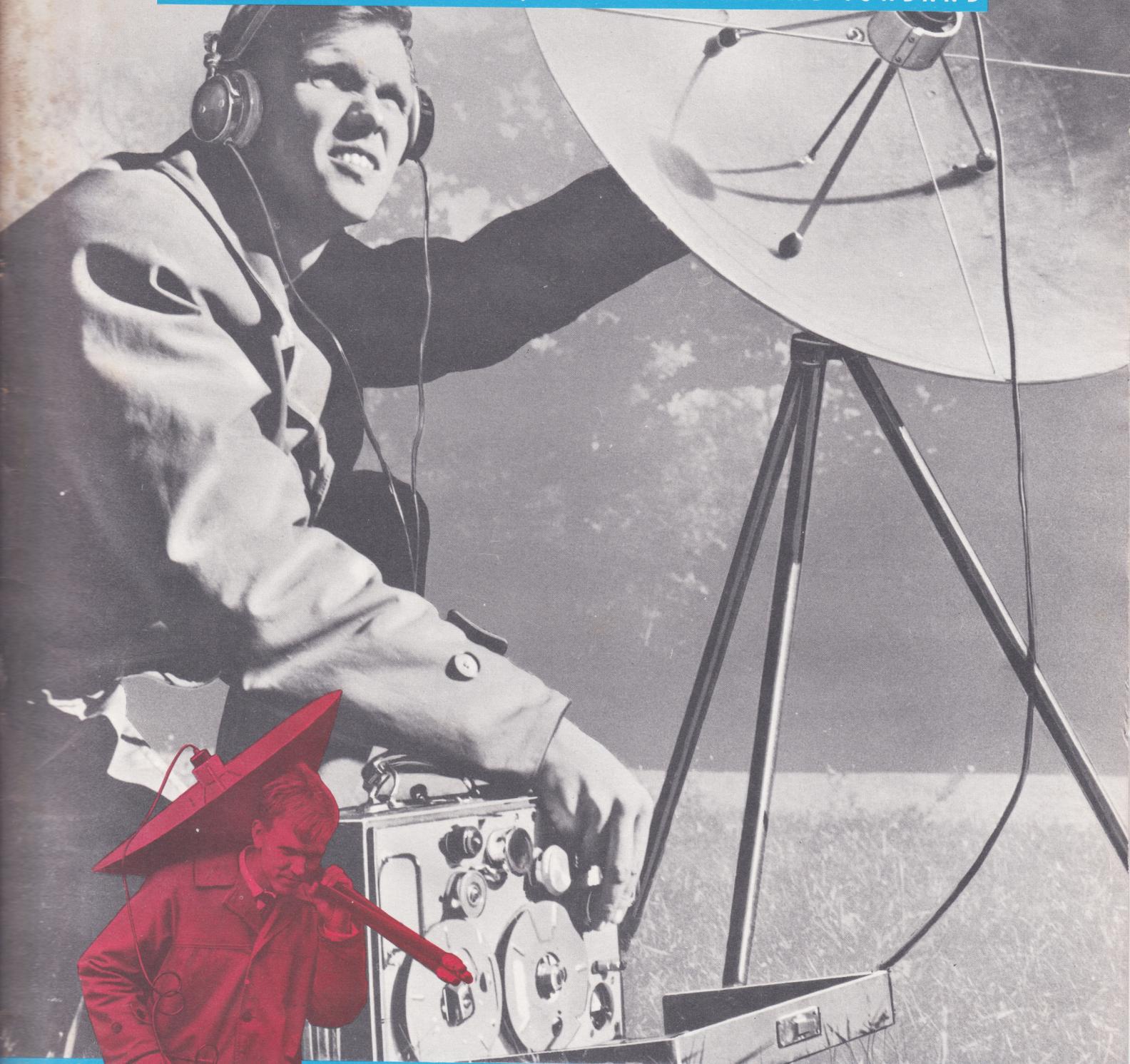


# Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



### **Tonbandjagd auf Vogelstimmen**

Ein schwedischer Amateur plaudert aus Erlebnissen und Erfahrungen (siehe Schallplatte und Tonband)

### **Tonbandjagd auf Vogelstimmen**

Elektronenschalter für Oszillografen

**Bauanleitung:** Transistor-Taschensuper E 601

Stereo-Phonokoffer mit Verstärker

1. OKT.-  
HEFT

# 19

PREIS:  
1.40 DM

1960

mit **Praktikerteil**  
und **Ingenieurseiten**

## Ihr Kunde hat die Wahl

Natürlich wollen alle Ihre Kunden das 2. Programm empfangen. Aber nicht jeder braucht dazu ein Fernsehgerät mit UHF-Teil. Wer nämlich sein Gerät an eine entsprechend ergänzte Gemeinschaftsantenne anschließen kann, spart den UHF-Teil im Gerät, die eigene UHF-Antenne auf dem Dach und damit auch Geld.

Außerdem kann man das 2. Programm vorerst noch nicht überall empfangen. Also werden auch nicht alle Kunden den Mehrpreis für den UHF-Teil schon jetzt bezahlen wollen.

Die neuen Siemens-Fernsehgeräte gibt es deshalb in beiden Ausführungen – mit oder ohne UHF. Ganz gleich, wie sich Ihre Kunden entscheiden, mit Siemens-Fernsehgeräten sind Sie auf alle Wünsche vorbereitet.

Hochleistungsgerät  
der Sonderklasse FT 205  
vorbereitet für das  
2. Programm **838 DM**

mit eingebautem  
UHF-Teil **938 DM**



Hochleistungsgerät  
der Sonderklasse FS 205  
vorbereitet für das  
2. Programm **1018 DM**

mit eingebautem  
UHF-Teil **1118 DM**



**EICO****Prüf- u. Meßgeräte sind weltbekannt**

Aus unserem großen Lieferprogramm  
bieten wir besonders an:

**EICO****Breitband-Oszillograph  
Modell 460**

Hochfrequenz-Oszillograph mit Gleichspannungs-Verstärker 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 frequenz-

komp. Spannungsteiler 1000 : 1, 3 M $\Omega$ /35 pF. Eingang kann auch symmetrisch geschaltet werden.

**Horizontal:** Gegentaktendstufe 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****Gegentakt-Oszillograph  
Modell 425**

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

**Vertikal:** Gegentaktendverstärker 5 Hz bis 400 kHz 50 mV/cm (verwendbar bis 2,5 MHz), maximale Eingangsspannung 400 V.

**Horizontal:** Gegentaktendstufe 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****Elektronenschalter  
Modell 488**

Dieses Gerät ermöglicht die Sichtbar-machung von 2 Oszillogrammen auf einem Einstrahl-oszillographen. Zwei Breit-bandverstärker werden dabei durch einen elektronischen Schalter wechselweise auf den Oszillographen-verstärker 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 10 fach (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 DOLP**  
Augsburg  
Zeugplatz 9  
Telefon 17 44

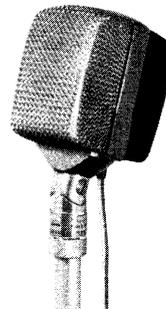
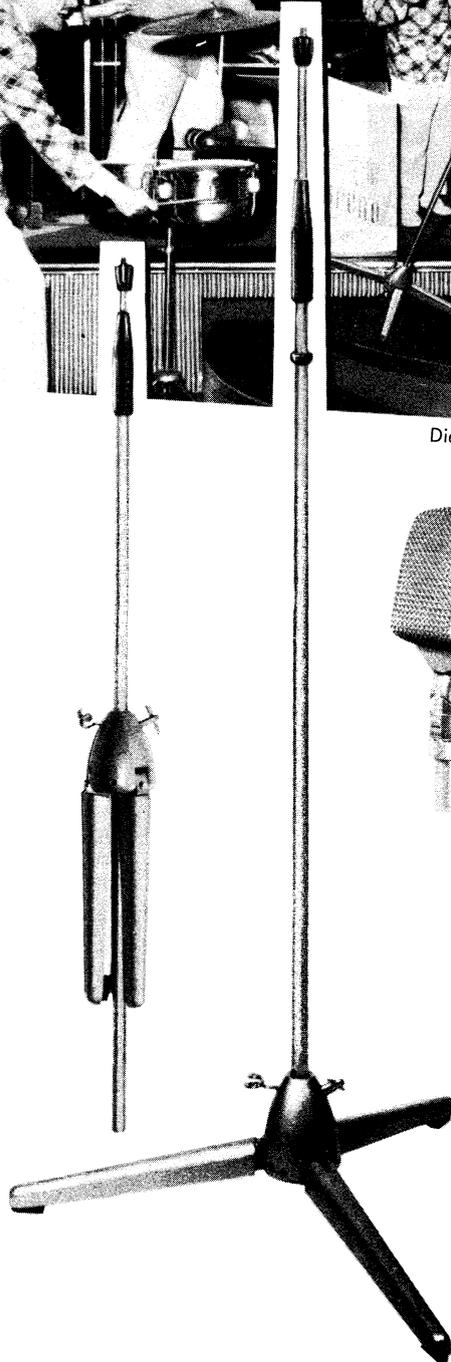
Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

**ST  
200**

Foto: Joppen



Die spanische Kapelle Enrique Moreno mit Manolita Martino



**Die ideale Kombination  
für Musikkapellen: das  
DYN. RICHTMIKROFON D12  
mit dem bewährten  
SCHWINGSTATIV ST 200**

**Trittschallgedämpft, auch gegen Querschütterung  
Stand sicher durch weitausladende Füße und tiefen  
Schwerpunkt**

**Leicht transportierbar, das Dreibein läßt sich  
zusammenlegen**



**Das ist das Geheimnis der starken Filter-  
wirkung des ST 200 gegen vertikale und  
horizontale Bodenschwingungen und Stöße.**

**AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH**  
MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 16 · TEL. 55 55 45 · FERNCHR. 05 236 26

Generalrepräsentanz für Österreich: Siemens & Halske Ges. m. b. H., Wien 3, Apostelgasse 12  
für die Schweiz: Siemens Elektrizitäts-Erzeugnisse AG, Zürich, Löwengasse 35





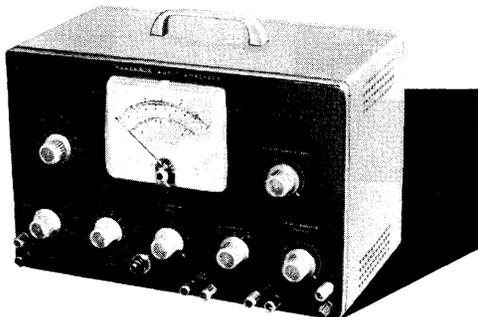
**HEATHKIT**

EIN ERZEUGNIS DER DAYSTROM-GRUPPE

# PRAKTISCHE NF-MESSGERÄTE

für den Nf-Arbeitsplatz in Werkstatt und Labor

## Tonfrequenz-Analysator AA-1



Kombination von Nf-Millivoltmeter, Nf-Wattmeter und Nf-Generatoren zur Intermodulationsmessung. Lineare Skalenteilung zur Direktablesung der Ergebnisse.

Meßbereiche: Nf-Spannung 10, 100, 300 mV, 1, 3, 10, 30, 100, 300 Veff, -65...+52 dB, Leistung 0.15, 1.5, 15, 150 mW, 1.5, 15, 150 W, Intermodulation: 1%, 3%, 10%, 30%, 100%, Eingangswiderstand: 1 M $\Omega$  (10 k $\Omega$ ) oder 4, 8, 16, 600 $\Omega$ .

Nähere Einzelheiten finden Sie in unserer Meßgeräte-Liste DF-7, die wir Ihnen auf Wunsch gern kostenlos zusenden.

## Klirrfaktormesser HD-1



In Verbindung mit einem klirrfarmen RC-Generator (z.B. Heathkit AG-9 A) zur Klirrfaktormessung von 20 Hz... 20 kHz. Das Meßergebnis wird auf der linearen Skala direkt in % angezeigt.

Eingangsspannung: mindestens 0,3 Veff, Klirrfaktorbereiche: 0...1, 3, 10, 30, 100%, Nf-Spannungsbereiche: 0...1, 3, 10, 30 Veff, Genauigkeit:  $\pm$  5%, Eingangswiderstand: 300 k $\Omega$ .

Beide Geräte für 220 V/50 Hz

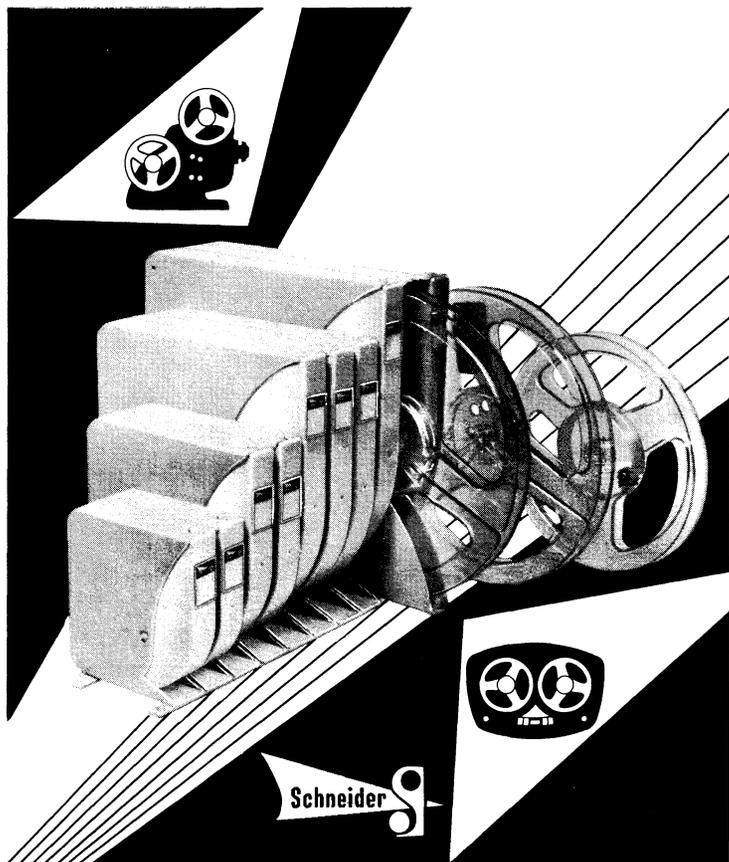
Netzanschluß mit Schukostecker

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

**DAYSTROM**  
G · M · B · H

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

HM-8



**CARL SCHNEIDER K.G.** Spezialfabrik für Film- und Magnetbandspulen

Rohrbach-Darmstadt 2 Telefon 310 - 238 Ober-Ramstadt · Fernschreiber 0419 204

*Alles Geniale ist einfach*

**aber man muß**

**darauf**

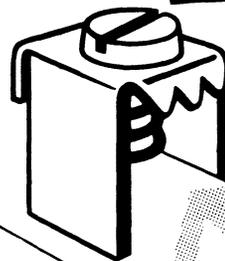
**kommen**

Das Naheliegende erkennen – und tun. So ist aller Fortschritt unserer technischen Zeit zustande gekommen. Auch ROKA-Konstruktionen wollen jene zweckvoll einfachen Lösungen erreichen, die von unmittelbarem Nutzen für die Praxis sind. ROKA-Erzeugnissewarenvelfach die ersten ihrer Art und haben bei späteren Entwicklungen Pate gestanden.

Ein Musterfall ist die

**federnde Anschlußklemme**

ROKA war bereits 1954 darauf gekommen, sie anstelle üblicher Kontaktschrauben anzuwenden. In solcher Art zur Arbeitserleichterung beizutragen – daran hat ROKA nicht erst heute und gestern, sondern schon vor Jahren gedacht.



**ROBERT KARST BERLIN SW 61**  
GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · F.S. 0018 30 57

Heft 19 / FUNKSCHAU 1960

980



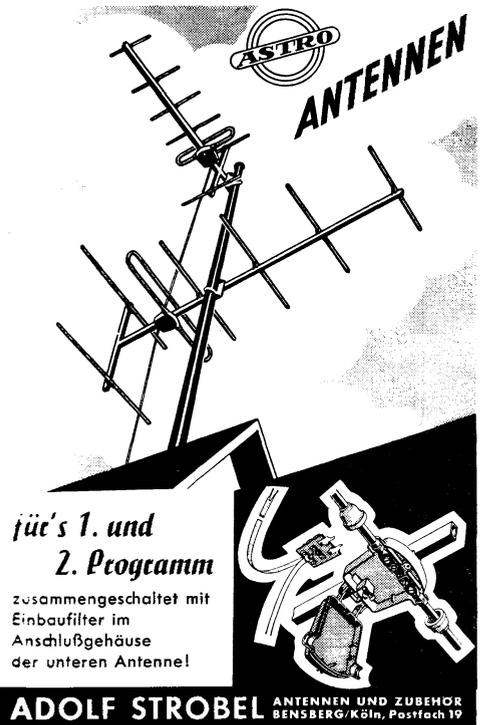
**W**

**Radoröhren  
Spezialröhren**

Dioden u. Transistoren aller Art  
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung  
nur an Wiederverkäufer

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



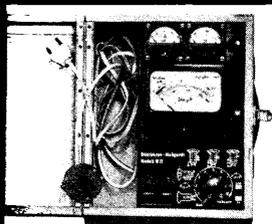
**ASTRO**  
**ANTENNEN**

*füe's 1. und  
2. Programm*

zusammengeschaltet mit  
Einbaufilter im  
Anschlußgehäuse  
der unteren Antenne!

**ADOLF STROBEL** ANTENNEN UND ZUBEHÖR  
BENSBERG/Köln, Postfach 19

**Bildröhren-Meßgerät W 21**



Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einschl. Wandschl. hochohmigen Isolationsfehlern zwischen den Elektroden, Sperrspannung, Verschleiß, Vakuumprüfung usw. Nur ein Drehschalter wie bei unseren Röhrenmeßgeräten. Bitte Prospekt anfordern!

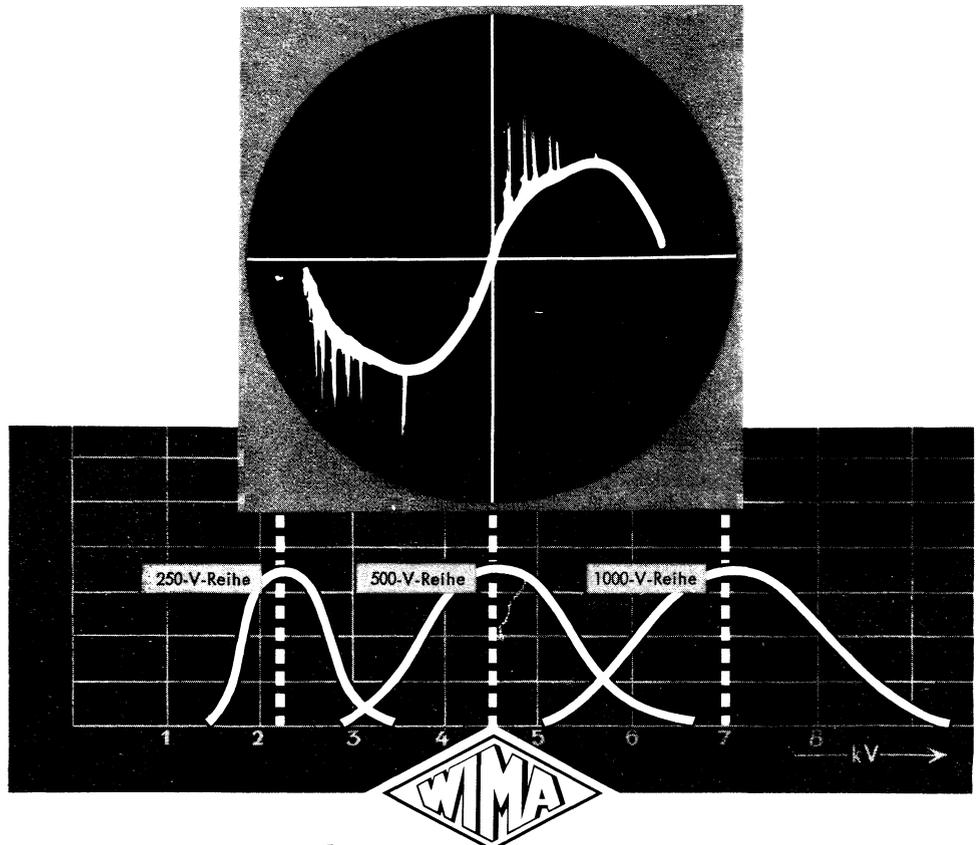
Die Bedienungsanweisung mit Röhrendaten, Tabellen usw. ist gegen 40 Pf in Briefmarken erhältlich.

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

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 Lufteinschlüssen. 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



## Haben Ihre Kunden einen guten Empfang?

Neue Rundfunk- und Fernsehgeräte haben einen garantiert guten Empfang. — Kommen sie aber auch gut zu ihren Empfängern? Das hängt davon ab, wie sorgfältig sie transportiert werden.

Der Kunde möchte das gekaufte Gerät am liebsten schon vorfinden, wenn er nach Hause kommt, denn für die ganze Familie ist das ein freudiges Ereignis. Wenn jetzt keine Panne passieren soll, muß der Händler nicht nur schnell, sondern auch schonend die sehr empfindlichen Geräte transportieren. Rundfunk- und Fernseh-Groß- und -Einzelhandel wissen seit langem, daß VW-Transporter die idealen Schnell-Lieferwagen für Ihre Branche sind. Die ruhige Straßenlage des VW-Kastenwagens und des VW-Kombis wird durch das günstig verteilte Gewicht — Fahrer vorn, Motor hinten — auch durch schlechte Wegstrecken nicht beeinträchtigt. Der Transportraum liegt im bestgefederten Teil der Wagen, genau zwischen den Achsen. Durch ihr Arbeitstempo und die Wendigkeit im Verkehrsgewühl schaffen sie mehr, als man ihnen zutraut.



VW-Kombi:  
4 cbm Laderaum; 810 kg Nutzlast;  
Sitzeinrichtung für 7 oder 8 Personen.



VW-Kastenwagen:  
4,8 cbm Laderaum; 830 kg  
Nutzlast; große Zweiflügel-Tür  
an der Gehsteigseite.



Volkswagenwerk  
Wolfsburg

# KURZ UND ULTRAKURZ

**Fernseh-Leitungsvertrag gekündigt.** Im Zuge der harten Auseinandersetzungen zwischen den Rundfunkanstalten und der Deutschen Bundespost hat die Post den Fernseh-Leitungsvertrag per 31. Dezember gekündigt und mitgeteilt, daß sie über eine Neuverteilung der Fernsehgebühren (deren Inkasso bekanntlich der Bundespost obliegt) mit den Intendanten der Rundfunkanstalten verhandeln will. Gleichzeitig wurde den Anträgen auf Zuweisung von UHF-Kanälen für das weitere Fernsehprogramm (3. Programm) des Norddeutschen und des Westdeutschen Rundfunks nicht entsprochen; die Zuteilung ist ausgesetzt bis zur Klärung der rundfunkpolitischen Lage.

**Zehn Jahre öffentlicher Funksprechdienst.** Die Niederlande blicken auf die Einführung des öffentlichen Funksprechdienstes im Jahre 1950 zurück. Heute gibt es etwa 600 Teilnehmer, die die Anlagen für ihre Kraftwagen gegen eine Gebühr von 70 Gulden monatlich bei der niederländischen Post mieten. Dieser Betrag deckt Reparatur und etwa notwendiges Auswechseln der mobilen Geräte sowie die Gebühren für die Unterhaltung von 22 Feststationen im gesamten Gebiet der Niederlande.

**UHF-Umsetzer Nordhelle.** Auf der Nordhelle, 12 km südöstlich von Lüdenscheid, wurde im Kanal 14 ein UHF-Fernsehumsender des WDR in Betrieb genommen; er soll als Muttersender für zahlreiche weitere Umsetzer im Sauerland dienen. Zur Zeit strahlt er mit 5 kW eff. Leistung in einem Halbkreis Sektor von Norden über Osten bis Süden; er soll später auf Rundstrahlung mit wesentlich höherer Leistung übergehen. Mitte 1961 muß mit Wechsel auf einen Kanal im oberen Bereich des Bandes V gerechnet werden.

**Vor der Stereo-Entscheidung.** Wahrscheinlich beginnt im Januar des kommenden Jahres der Stereo-Rundfunk über amerikanische UKW-Sender nach einer von der Fernmeldebehörde der USA genehmigten voll kompatiblen Multiplex-Methode. Am 28. Oktober wird die Fernmeldebehörde alle Informationen über die Versuche des National Stereophonic Radio Committee über den Sender Pittsburgh KDKA-FM mit verschiedenen Verfahren vorliegen haben, in deren Verlauf 3500 Messungen durchgeführt worden sind. Verschiedene Übertragungen wurden auf Stereo-Tonband festgehalten.

**10 Jahre DARC.** Am 8. September 1960 beging der Deutsche Amateur-Radio Club (DARC) sein zehnjähriges Bestehen. An diesem Tage im Jahre 1950 wurde er im Beisein prominenter Persönlichkeiten der „Hochfrequenz“ in Bad Homburg gegründet; heute zählt er fast zehntausend Mitglieder und ist die nationale und internationale Repräsentanz des bundesdeutschen Amateurfunks.

**100 000 private Funksprechgeräte.** Die US-amerikanischen Fernmeldebehörden genehmigen gegenwärtig monatlich rund 10 000 Anträge für den Betrieb von Funksprechgeräten durch Private und Geschäftsleute (Citizen Radio). Zur Zeit sind etwa 100 000 Anlagen bereits in Betrieb; die verfügbaren 23 Frequenzkanäle dürften für 230 000 Stationen tragfähig sein, deren Reichweite, Leistung, Sendedauer usw. genau spezifiziert ist.

**Ampex bei der Olympiade.** Die großen Fernsehgesellschaften BBC (England), NHK (Japan), CBS (USA) und CBC (Kanada) hatten während der Olympischen Sommerspiele in Rom eigene Ampex-Video-Aufzeichnungsgeräte in Betrieb, deren Bänder zum Teil mit Düsenmaschinen nach den Heimatländern geflogen worden sind. So hatte das CBS eine Anlage in Paris installiert; man übernahm dort Sendungen via EUROVISION auf Band, flog sie binnen sechs Stunden nach New York und speiste vom Idlewide-Airport über eine dort stationierte Ampex-Anlage das Fernsehnetz, so daß die amerikanischen Zuschauer dank des Zeitunterschiedes zwischen den Kontinenten die täglichen Kämpfe im Rom am gleichen Tage sehen konnten.

**25 Jahre Radio Medico.** Die Organisation für ärztliche Hilfe auf See via Funk, „Radio Medico“, ist vor 25 Jahren von Prof. Guido Guida gegründet worden. Heute bedient sie sich außer ihres eigenen Sendernetzes noch der Sender der US-Küstenwache, der RCA-Philippinen, von Press Wireless und Italcable. Im letzten Jahr wurden per Funk 7055 medizinische Ratschläge erteilt und 900 Patienten auf hoher See geholfen.

## Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. September 1960

	A) Rundfunkteilnehmer	B) Fernsehteilnehmer
Bundesrepublik	14 889 642 (+ 19 734)	9 966 897 (+ 62 724)
Westberlin	842 650 (+ 1 077)	219 861 (+ 4 207)
<b>zusammen</b>	<b>15 732 292 (+ 20 811)</b>	<b>4 186 758 (+ 66 931)</b>

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-PF-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). — Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 8. 1958 zu erteilen.



# KERAMISCHE KLEINSTKONDENSATOREN

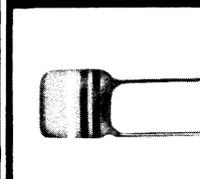
in Scheibenform von den niedrigsten bis zu den höchsten Spannungen

Beispiel: C-Wert 1000 pF

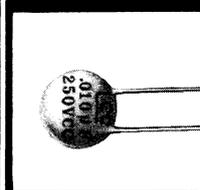
Nennspannung	Typ	Abmessung Max.-Maße mm	Bauform
30 V-	DLY	1,5 x 1,5 x 2	Ep
125 V-	DQX	4 x 4 x 3	Ep
500 V-	DIX	Ø 8 x 5	Sp
1000 V-	GAX	Ø 11 x 5	Sp
3000 V-	DKX	Ø 15 x 6	Sp
17000 V-	HT	Ø 40 x 17	Schraubanschlüsse

Weitere C-Werte in den Typenreihen auf Anfrage

# KLEINSTAUSFÜHRUNGEN für RUNDfunk und FERNSEHEN



Waffelkondensatoren Typ GS (Bauform Ep) für 30 V- Nennspannung in den Werten von 4700 pF bis 0,1 µF.



Scheibenkondensatoren Typ GR (Bauform Sp) für 250 V- Nennspannung in den C-Werten von 4700 pF bis 0,047 µF.

# RESISTA · FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE · GMBH · LANDSHUT-BAY.



# KONDENSATOR-MIKROPHONE

FÜR HOHE ANSPRÜCHE



## KLEINMIKROPHONE

mit definierten Richtcharakteristiken, Typ KM 53 a, KM 54 a und KM 56.

## STANDARDMIKROPHONE

umschaltbar für zwei Richtcharakteristiken, Typ U 47 / U 48

## RUNDFUNK-STUDIOMIKROPHONE

in robuster Ausführung. Typ M 49 b mit fernsteuerbarer Richtcharakteristik, Typ M 50 b Kugelcharakteristik.

## STEREOMIKROPHON

mit zwei unabhängigen Doppelmembransystemen und verschiedenen Richtcharakteristiken, Typ SM 2.

## MESSMIKROPHONE

mit hoher Konstanz der elektroakustischen Daten, Typ MM 3 oder MM 5.

## MIKROPHONZUBEHÖR

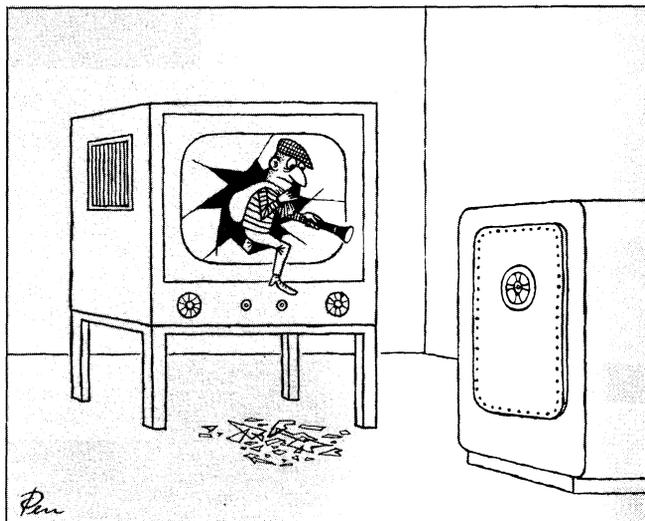
und Stromversorgungsgeräte kleiner Abmessungen unter Verwendung von Stabilitätzellen.

FORDERN SIE BITTE UNSERE NEUESTEN SAMMELPROSPEKTE AN



**GEORG NEUMANN**

Laboratorium für Elektroakustik G.m.b.H.  
Berlin SW 61 · Segitzdamm 2 · Tel. 61 48 92



Neue Methode für Einbrüche  
(wird mit wachsendem Bildformat immer wahrscheinlicher...?!)

### KURZ-NACHRICHTEN

Der **Westdeutsche Rundfunk** betreibt gegenwärtig 3 Fernsehsender, 2 Groß-Umsetzer, 63 Kleinumsetzer und 10 Umlenkantennen in Band III sowie 3 Fernsehsender und 1 Groß-Umsetzer in Band IV. \* Am 15. November wird der **UHF-Fernseher Heretsried** der Deutschen Bundespost im Raum Augsburg (Kanal 30) seinen Probetrieb aufnehmen; am gleichen Tage soll die zusätzliche Richtfunkstrecke München/Augsburg/Frankfurt fertig sein. \* Seit 1952 haben die Rundfunkanstalten für den technischen Ausbau der **Senderanlagen Jülich der Deutschen Welle (Kurzwellenrundfunkdienst)** 21 Millionen DM aufgebracht. \* Corning Glass Works (Corning, N. Y.) entwickelten eine **neue Glassorte** mit einer Lichtdurchlässigkeit von 70 % und **mit einem durchsichtigen Metallfilm** (Borsilikat), der eine ausgezeichnete Abschirmung gegen Hochfrequenz sichert. \* Die Keramischen Werke der **Valvo GmbH** mieteten in Bad Segeberg, nördlich von Hamburg, 1500 qm Fabrikationsfläche und beschäftigten dort 150 neue Mitarbeiter. \* In London erschien am 6. September die **erste Wochenzeitung speziell für elektronische Belange** unter dem Titel **Electronics Weekly** (Verlag Heywood & Co., London W. C. 2). \* Nach Angaben der Radio Corp. of America erzielt das **Farbfernsehen** in allen Einzelgebieten (Programmverkauf, Sender, Werbung, Geräte usw.) einen Jahresumsatz von 100 Millionen Dollar. \* **Dominierende Bildgröße in Großbritannien ist 43 cm.** 1956 waren 56 % aller Geräte mit dieser Bildröhre versehen, 1959 jedoch bereits 90 %. im ersten Halbjahr 1960 ist die Verteilung bei den neugefertigten Geräten wie folgt: 36 cm = 1 %, 43 cm = 88 %, 53 cm = 11 %. \* **Funkgespräche mit dem Mond als Reflektor** werden in den USA regelmäßig zwischen Holmdel/Ostküste und Goldstone/Kalifornien auf 960 MHz bzw. 2390 MHz durchgeführt. Die Empfänger arbeiten mit Rubin-Maser (mit flüssigem Helium auf 1,5° K gekühlt), und die Sender sind 10-kW-Klystronanlagen mit Parabolantennen. Die Dämpfung auf dem Weg Erde-Mond-Erde beträgt 230 dB; die aufgefangene Leistung liegt bei 10<sup>-19</sup> W.

### **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:** Berlin W 35, Potsdamer Str. 145.  
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.



## Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

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

### Antennensalat durch das Zweite Programm

Hier sei einmal sehr nachdrücklich darauf hingewiesen, welches Dilemma auf alle Fernseh-Teilnehmer und vor allem auf die Fachleute zukommt, wenn die überhasteten Pläne des „Bundes-Fernsehens“ Wirklichkeit werden.

Anscheinend haben die Befürworter des 1961 bereits anlaufenden UHF-Programmes eines vergessen: die Lösung der Antennenfrage! In Heft 17 weist Dipl.-Ing. Schröder, Itzhoel, bereits auf eine schwerwiegende Einzelheit hin (Antennen-Eingang für den UHF-Fernsehempfang), die von der gerätebauenden Industrie hätte vorher berücksichtigt werden müssen. Aber bitte, man möge einmal eine Wandkarte vornehmen, auf der alle bisherigen Fernsehsender eingetragen sind. In diese Karte zeichne man die neuen UHF-Sender ein und ziehe Verbindungslinien zu den für den Empfangsort in Frage kommenden Sendern! Da man nun für jedes Band eine besondere Antenne haben muß, und nach neuesten Meinungen den Rundfunkanstalten für deren Zweites Programm unverständlicherweise die Kanäle über 30 (Band V) zuweisen will, dann stelle man sich den entstehenden Drahtverhauf auf den Dächern vor! Kein Hauswirt braucht solchen Unsinn zu gestatten, da bei Stürmen dann das halbe Dach herunterkommen kann?).

Was bleibt also zu tun? Eine große Gemeinschaftsantenne? Aber auch sie muß eine ziemliche Zahl von Antennen tragen – bitte: UKW-Dipole + Fernsehantenne Band III + UHF-Antenne Band IV + wenn notwendig UHF-Antenne Band V + oben drauf die LMK-Antenne. Jede Antenne aber recht schön nach irgendeiner, nur nicht nach derselben Himmelsrichtung zeigend. Wenn dann aber noch, was man hier nahe der holländischen Grenze sehr häufig macht, eine Einkanalantenne für Kanal 5 oder 7 noch dazu kommt, oder, was gleichfalls von gewiegten Amateuren gemacht wird, eine zusätzliche sehr große Einkanalantenne auf einen weiter entfernten Großsender gerichtet wird, was dann?

Ich behaupte, daß Millionen von D-Mark hier fehlinvestiert werden, und zwar sowohl staatlicherseits, als aber auch von Privatleuten. Und was geschieht mit den bereits bestehenden Gemeinschaftsantennen großer Bauten? Ist der Hauseigentümer laut Miet- und Antennenvertrag verpflichtet, auch alle neuen „Wellen“ seinen Mietern frei Wohnung zu liefern? Der vorhandene große Antennenverstärker kostet bereits eine Menge Geld, die eingebaute Anlage ebenfalls. Und die Wartungskosten?

Wie denkt man sich in Antennen-Fachkreisen, die ich hier ausdrücklich ansprechen muß, die Lösung? Soll sich etwa jeder Teilnehmer privat ein halbes Dutzend „Gigantenantennen“ anschaffen und auf die Dächer setzen? Wie wird es mit der Blitzschutzanlage?

Die Quintessenz müßte so lauten: Für solche Großanlagen eine völlig neuartige Antennenform! Versuche man doch wieder die uralte Ringform, richte den Mast als Nullpunkt ein, lege ihn als Reflektor aus, während die Direktoren als vorliegende Ringe auszubilden sind. Zwischen die einzelnen Gebilde kommen „Gitterdrahtabschirmungen“. Außerdem ist ein Gehäuse erforderlich, das die Umsetzungsglieder abgeschirmt aufnimmt. (Achtung auf richtige Konstruktion und Zusammenschaltung, da sonst die Verluste zu stark werden.) Die Ableitung wird im Antennenmast niedergeführt, sie besteht aus einem oder zwei Koaxialkabeln. Ist die Gemeinschaftsanlage koaxial ausgeführt, dann müssen bei den Empfängeranschlußdosen Siebglieder für die verschiedenen Frequenzen neu angebracht, oder bei Neubauten gleich vorgesehen werden.

Besser wäre es allerdings, wenn auch diese Glieder in den Empfängern säßen und mit dem Kanalschalter direkt umgeschaltet würden.

Ich höre schon, wie man sagt: „Das geht nicht! Ringantennen, solch Unsinn!“ Bitte, ist aber ausprobiert – und richtig durchgedacht und gebaut, geht es doch! Bei allen neuen Ideen hieß es meist, das geht nicht – und dann ging es doch. Aber wir Deutschen hatten immer das Nachsehen, was man an den Erfinderschicksalen (bitte nur an Paul Nipkow denken) ablesen kann.

Hermann Klaas, Mülheim-Ruhr

### Schallplatten-Geschenkdienst

Die bereits in Heft 15 (Seite \*783) erwähnte Firma Europräsident hat den geplanten Schallplatten-Geschenkdienst in rund 500 namhaften Schallplattengeschäften der Bundesrepublik am 17. 9. 1960 eröffnet. Man kann entweder eine selbstgewählte Schallplatte in einer repräsentativen Geschenkpackung an den Empfänger senden lassen oder ihm einen ebenfalls nett gestalteten Schallplatten-Gutschein übermitteln. Spesen: Für Übersenden einer 17-cm-Platte 0.85 DM, größere Platten etwa 1.10 DM einschließlich Porto und Verpackung. Es können Platten aller Schallplattenfirmen geschenkt werden.

1) Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion 1960, Heft 17, Seite \*883.

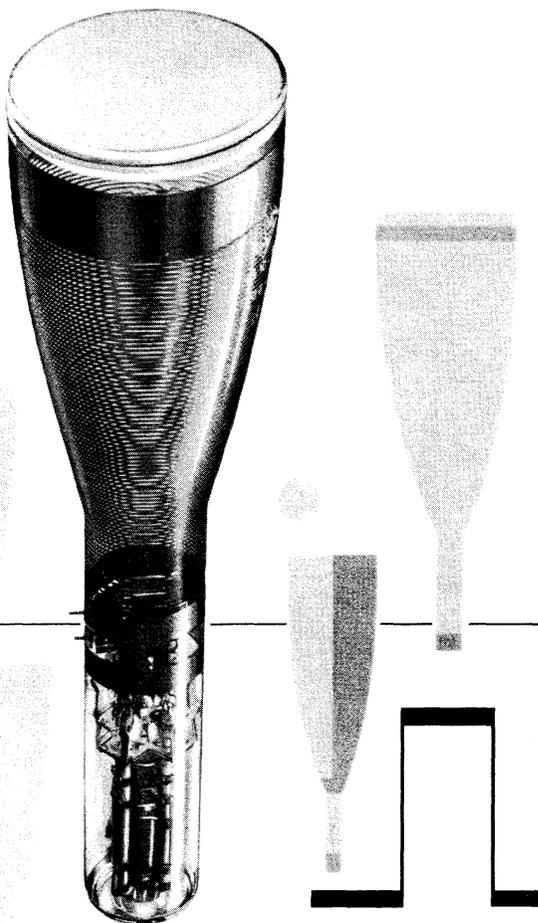
2) Vgl. auch „Das Dritte Fernsehprogramm in Band V“ und „Knappheit bei UHF-Fernsehantennen“ in FUNKSCHAU 1960, Heft 18, Seite \*929.

Repariert  
mit  
**LORENZ**  
Röhren

LORENZ

SEL Standard Elektrik Lorenz AG  
Stuttgart

**DG 10-18**, eine Elektronenstrahlröhre mit extrem hoher Ablenkempfindlichkeit (Ablenkfaktor 3,7 V/cm) und sehr großer Meßgenauigkeit (Linearitätsabweichung max. 0,5%).



## TELEFUNKEN

TELEFUNKEN-Elektronenstrahlröhren für Oszillographen sind Erzeugnisse langjähriger Forschung und Entwicklung. Sie vereinigen große Linienschärfe und enge Toleranzen mit großer Leuchtdichte und Ablenkempfindlichkeit und werden von Jahr zu Jahr in steigendem Maße verwendet.

Entwicklungsstellen der Industrie erhalten auf Anforderung Druckschriften mit genauen technischen Angaben.



**TELEFUNKEN**  
ROHREN-VERTRIEB  
ULM - DONAU

Von der Nadel bis zum Lautsprecher.....

*Musik die lebt*



**THORENS** UND **GENERAL ELECTRIC**  
**STEREO-GERÄTE**

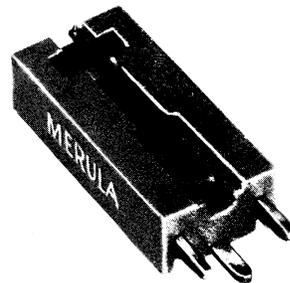
für diejenigen die den Unterschied hören können

*Herbert Anger*

FRANKFURT AM MAIN · TAUNUSSTRASSE 20

Merula jetzt noch besser

**Keramisches Kleinst-  
stereosystem**



STC 493 temperaturbeständig.  
Frequenzbereich: 30 - 12000 Hz  
Ausgangsspannung: < 250 mV/1000 Hz  
Übersprechdämpfung: ca. 20 dB/1000 Hz  
Rückstellkraft: ca. 3,5 p/60 µ  
Pegelgleichheit: > 2 dB

Lieferbar mit Saphir oder Diamant



**F+H SCHUMANN GMBH**

**PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE  
HINSBECK RHLD.**

WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4

Heft 19 / FUNKSCHAU 1960

## Ausstellungen

Ende August und im September drängen sich in Europa die Rundfunk/Fernseh-Ausstellungen: London, Amsterdam, Zürich, Paris, Mailand und dazu einige Messen mit bedeutenden „elektronischen“ Abteilungen wie Wien und Leipzig. Diese Häufung ist verständlich, denn den jahrzehntelangen Erfahrungen entsprechend beginnt im September die Saison der *Unterhaltungs-Elektronik*, worunter Spaßvögel Rundfunk, Fernsehen und Heim-Elektroakustik (Schallplatte, Tonband) verstehen. Dann ist ein kräftiger Paukenschlag zum Wecken des Publikumsinteresses und als Auftakt für das Geschäft schlechthin wohl am Platze. Das Bundesgebiet fehlte diesmal im Konzert der großen Ausstellungen; hierzulande sind wir erst im August 1961 wieder am Zuge und wollen dann mit der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung in Berlin kräftig mithalten.

Das Publikum, so meinen wir beobachtet zu haben, fühlt sich auf den bunten und lauten Demonstrationen der Radio-Fernseh-Technik pudelwohl; die kommerziell interessierten Kreise gehen ihrem Beruf nach, sie kaufen und verkaufen – für den Techniker aber beginnt beim Betreten einer solchen All-round-Ausstellung eine harte Zeit. Je nach Austragungsort und der örtlichen Tradition sind die technischen Rosinen und der Fortschritt mehr oder minder verborgen und müssen in emsiger Arbeit freigelegt werden. Manchmal gelingt das nicht oder nur schwer, wenn nämlich – wie etwa auf der FIRATO in Amsterdam – zwar die leckersten technischen Feinheiten zur Schau gestellt werden, die Standbesetzungen aber nur aus Kaufleuten bestehen und nicht einmal Datenblätter bereithalten. Wenn man sich dann als Vertreter einer ausländischen Fachzeitschrift vorstellt (an die man nichts verkaufen kann – und deren redaktionelle Veröffentlichungen im engeren Geschäftskreis nichts nützt), wird die Höflichkeit steif und die Bereitwilligkeit, Informationen zu geben, nimmt fühlbar ab. Ausnahmen bestätigen natürlich auch hier die Regel und sollten dankbar verzeichnet werden.

Kein Wunder also, wenn die, meist im Frühjahr abgehaltenen, Fachausstellungen fast immer ergiebiger sind. Dem Show-Charakter der Publikumsausstellung abhold und durchweg knochennüchtern ausgestattet wird hier der technische Fortschritt offeriert. Zu den besten Beispielen zählen der Pariser Einzelteilesalon und die diversen Londoner Spezialausstellungen, die INTERKAMA und – das sei ausdrücklich betont – die Deutsche Industrie-Messe, Hannover, deren technischer Charakter auf das Beste mit der wirtschaftlichen Aufgabenstellung harmonisiert.

Es wäre abwegig, jede der genannten Veranstaltungen einseitig zu betrachten, etwa: der Techniker verlangt ausschließlich Technik und der Kaufmann nimmt diese nur als Mittel zum Zweck – als Handelsobjekt nämlich – in Kauf. Beide Komponenten, die Technik und der Kommerz, sind aufeinander angewiesen, und unser westliches Gesellschaftssystem billigt der Wirtschaft fast ein Übergewicht zu. Hermes regiert die Stunde – und viele Ingenieure und technische Fachkräfte in der Industrie wissen davon ein Lied zu singen.

Eifriger Besuch der westeuropäischen Ausstellungen lehrt, daß der Fortschritt auf vielen Gebieten langsamer geworden ist, daß er zum Teil enge Spezialgebiete betrifft, die für den All-Round-Elektroniker immer schwieriger zu überschauen sind und – daß diese Fortschritte ziemlich einheitlich überall registriert werden können. Ein gutes Beispiel bot in diesen Wochen die 59-cm-Bildröhre. Nach ihrem europäischen Start im Frühjahr zog sie im Laufe des Sommers überall ein, um jetzt, Anfang Oktober, Allgemeingut nahezu aller europäischer Länder zu werden. 59-cm-Empfänger mit Bildröhren aus britischer Fertigung standen im konservativen England auf der Radio-Show, desgleichen auf der FIRATO in Amsterdam, in Zürich und auf der norwegischen Radioausstellung in Oslo, im Palazzo dello Sport in Mailand und wo immer Fernsehempfänger vorgestellt worden waren. Ausgehend vom Bundesgebiet beginnen UKW-Volltransistorgeräte heute in ganz Europa zur Selbstverständlichkeit zu werden – und weil Amsterdam den ersten Volltransistor-Autosuper zeigte, sind wir sicher, ihn demnächst auch bei uns zu sehen. Die technische Entwicklung ignoriert nationale Grenzen.

Karl Tetzner

### Inhalt:

Seite

#### Leitartikel

Ausstellungen ..... 475

#### Das Neueste

Verbesserung des Farbfernseh-  
Verfahrens? ..... 476  
Produktionszahlen ..... 476

#### Europäische Ausstellungen Herbst 1960

27. Nationale Rundfunk- und Fernseh-  
ausstellung London ..... 477  
FIRATO 1960 in Amsterdam ..... 479  
Schweizerische Ausstellung für  
Television, Radio, Phono und  
Elektronik 1960 ..... 480  
Paul Nipkow zum Gedenken –  
eine Ausstellung zur Geschichte  
des Fernsehens ..... 482

#### Schallplatte und Tonband

Tonbandjagd auf Vogelstimmen ..... 483  
Übertragerlose Mikrofon-Transistor-  
vorstufe ..... 486  
Bespielte Tonbänder aus Schweden .... 486  
BASF-Bandlängenuhr ..... 486

#### Meßtechnik

Einfacher elektronischer Schalter für  
Elektronenstrahl-Oszillografen ..... 487  
Elektronenschalter für Oszillografen .. 489  
Die Messung kleinster Spannungs-  
differenzen mit einfachsten Mitteln .. 490

#### Rundfunkempfänger

Bauanleitung: Transistor-Taschensuper  
E 601 ..... 491

#### Gerätebericht

Stereo-Phonokoffer mit Verstärker –  
Philips NG 1365 ..... 493

#### Schaltungssammlung

Phono-Verstärker Philips NG 1365 .... 494

#### Werkstattpraxis

Verbesserte Schwundregelung im  
Transistorsuper ..... 495  
Handlicher Signalverfolger ..... 495  
Straffen der Lautsprecherbespannung .. 495  
Kunststoffkästen nach Maß ..... 495

#### Fernseh-Service

Erhöhtes Rauschen, weil Gitterbasis-  
stufe des Kaskodeneingangs gesperrt 496  
Helligkeit schwankt ..... 496  
Raster vorhanden, aber kein Bild ..... 496  
Kontaktschwierigkeiten im Kanalwähler 496  
Fangbereich der Zeilensynchronisation  
zu groß ..... 496

#### RUBRIKEN:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten \*983, \*984  
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion \*985  
Persönliches ..... 496  
Rundfunk- und Fernsehwirtschaft ....\*1017  
Neue Druckschriften .....\*1017

#### BEILAGEN:

#### Funktechnische Arbeitsblätter

Mth 88, Blatt 1 und 2: Das Arbeiten mit dem  
Kreisdiagramm

\* bedeutet Anzeigenseite (kleine schräge Zahlen)

# DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

## Verbesserung des Farbfernseh-Verfahrens?

Unser Mitarbeiter Edgar Merkel hat, aufbauend auf Vorarbeiten von Rosenthal (1938) und Jesty (1956), die Idee eines Farbfernseh-Verfahrens entwickelt, das zwar noch seiner Verwirklichung harret, weil die grundlegenden technischen Voraussetzungen nicht realisiert werden können, das aber eine ganz wesentliche Verbilligung des Farbfernsehempfängers ermöglichen würde.

Die praktische Verwirklichung des Farbfernsehens hängt weitgehend von der Möglichkeit der Herstellung preisgünstiger Farbfernsehempfänger ab. Die größte Schwierigkeit liegt zweifellos in der Entwicklung

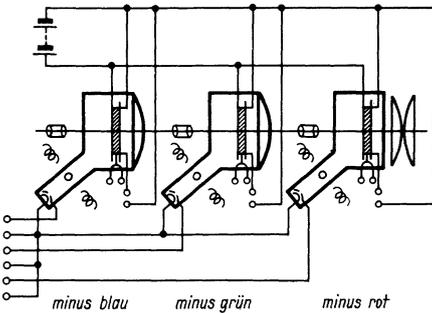


Bild 1. Vorschlag einer Farbfernseh-Wiedergabe von A. H. Rosenthal

billigerer Farbbildröhren als bisher, denn die RCA-Dreistrahlbildröhre mit Lochblende ist eine technisch zwar halbwegs befriedigende, aber teure Konstruktion. Das Farbbild ergibt sich hier durch additive Farbmischung; der Fluoreszenzschirm ist deshalb als Rasterleuchtschicht ausgebildet.

Dies ist eine sehr komplizierte Technik, und man fragt sich, ob und wie weit nicht einfachere Wege gefunden werden könnten. Hierzu soll besonders erwähnt werden, daß die additive Farbmischung auch in den Anfängen der Farbenfotografie benutzt wurde, aber erst die Mehrschichtenfotografie und damit die Anwendung der subtraktiven Farbmischung brachte den Erfolg. Zum Vergleich sei gesagt, daß bei der additiven Methode kleinste Farbteilchen (bei der Farbbildröhre: kleinste Leuchtteilchen) in den Grundfarben rot, blau und grün, als Raster gleichmäßig verteilt, das Farbbild ergeben. Das subtraktive Farbbild jedoch entsteht durch Überlagerung dreier übereinandergeschichteter Farbfilter in den Grundfarben gelb, purpur und blaugrün. Es liegt nun der Gedanke nahe, das subtraktive Verfahren auch beim Farbfernsehen anzuwenden.

Erstmals wurde dieser Vorschlag im Jahre 1938 von dem Engländer Rosenthal gemacht (Bild 1). Rosenthal benutzte drei

optisch hintereinandergeschaltete Röhren (Skiatron), deren Fluoreszenzschirm durch ein passendes Salz ersetzt ist. Beim Auftreffen eines Elektronenstrahls verdunkeln sich die Salze. Sie sind so gewählt worden, daß die Verdunkelung einer Absorption von rotem, grünem und blauem Licht auf den Bildschirmen der drei Röhren entsprach. Würden den entsprechenden Röhren die roten, grünen und blauen Signale des Farbfernsehempfängers zugeführt, so sollte durch Überlagerung ein Farbbild entstehen.

Dieses Verfahren wurde nach dem Kriege von L. C. Jesty, einem Landsmann Rosenthals, verbessert (Bild 2). Hierbei gibt eine gewöhnliche Schwarzweiß-Elektronenstrahlröhre die Helligkeitskomponente (Luminanz) des Farbsignals wieder. Es entsteht also zunächst ein Schwarzweiß-Bild, das aber durch drei überlagerte Farbschirme betrachtet wird. Die drei Farbschirme entsprechen den Grundfarben gelb, purpur und blaugrün. Unter Einfluß eines elektrischen Potentials verändern die Farbschirme ihre Farbdichte. Wenn beispielsweise das Potential erhöht wird, absorbieren die Schirme mehr rote, mehr grüne und mehr blaue Anteile des durchgehenden weißen Lichtes der Schwarzweiß-Bildröhre.

Erhalten die drei Farbschirme ihre Farbsignale (Chrominanz), dann entsteht durch Überlagerung ein Farbbild. Der Verfasser macht folgenden Vorschlag, der dem letztgenannten Verfahren ähnelt (Bild 3).

Während Rosenthal in seinem verbesserten Verfahren drei Farbfilter verwendet, denen drei getrennte Farbsignale zugeführt werden, erzeugt nach diesem Vorschlag eine Farbzelle sämtliche Farben, wobei nur ein einziges Farbsignal zugeführt wird. Der grundsätzliche Unterschied besteht also in der Signalführung und in der Farberzeugung. Die Höhe der Spannung des Signals bestimmt die Farbe der Zelle.

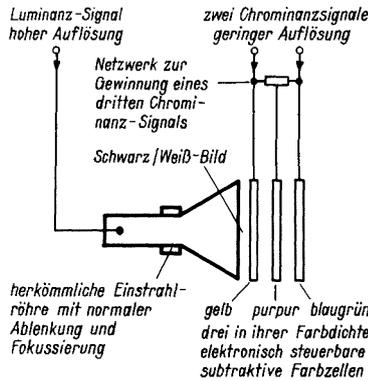


Bild 2. Das Rosenthalsche Verfahren nach Vorschlägen von L. C. Jesty abgeändert und vereinfacht

Hier wird ebenfalls das Schwarzweiß-Bild der Elektronenstrahlröhre „eingefärbt“. Dabei muß noch erwähnt werden, daß jedes Farbbild aus Helligkeitswert und Farbwert besteht. Die Farbzelle arbeitet nach dem Prinzip der chromatischen Lichtpolarisation unter Anwendung des elektrooptischen Kerreffektes. Man versteht unter chromatischer Polarisation die Erzeugung farbigen Lichtes mit Polarisationsfilter und zwischengeschalteter Quarzplatte. Die Kerrzelle übernimmt hier die Farbsteuerung.

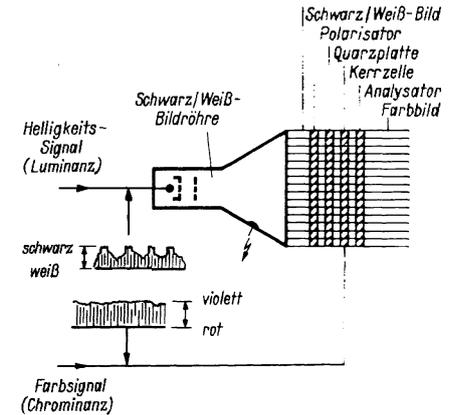


Bild 3. Farbfernsehen mit chromatischer Polarisation nach E. Merkel

Im wesentlichen besteht demnach die Farbzelle (auch Farbkompensator genannt) aus einem Polarisator, einer Quarzplatte, einer Kerrzelle und einem Analysator (2. Polarisator). Wenn man nun die Kerrzelle entsprechend elektrisch steuert, so verursacht sie eine Drehung der Polarisationssebene. Durch die Drehung der Polarisationssebene erreicht man eine Auslöschung bestimmter Teilfarben, und die Quarzplatte erscheint daher in der Ergänzungsfarbe gefärbt. Je nach Höhe des Potentials wird entweder rot ausgelöscht und grünblau erscheint, oder gelb wird ausgelöscht und blau erscheint, oder grün wird ausgelöscht usw.

Die Mischung der Farben geschieht also nicht durch Absorption und Überlagerung verschiedener Filter, sondern durch Auslöschung bestimmter Farben des weißen Lichtes der Schwarzweiß-Bildröhre im Farbkompensator. Das erforderliche spezielle Farbsignal könnte aus den bekannten Farbfernsehübertragungsverfahren gewonnen werden. Am besten wäre es allerdings, wenn das Farbsignal von vornherein in der neuen Form gesendet wird.

Alle diese Verfahren mit Farbfilter bzw. mit Einfärbung des Schwarzweiß-Bildes erheben die Forderung nach einer verhältnismäßig kurzen Nachleuchtzeit der Leuchtschicht, da sonst Farbverwischungen auftreten könnten. Sollten Phosphore gefunden werden, die den genannten Verfahren entsprechen, so würden sich erhebliche wirtschaftliche Vorteile ergeben.

(Quelle: Bild 1 und 2 in etwas abgeänderter Form entnommen aus: Neuere Entwicklungen auf dem Gebiet des Farbfernsehens, von L. C. Jesty, AEU, Band 11 (1957), Heft 3)

## Berichtigung

### UKW-Super in Flachbauweise

FUNKSCHAU 1960, Heft 17, Seite 441

In der Schaltung Bild 2 sind folgende Werte zu ändern:  
R 13 = 200 kΩ (nicht 2 kΩ)  
R 24 = 18 kΩ (nicht 1 kΩ)

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)
1. Halbjahr 1960	1 147 372	170,2	1 010 684	118,2	214 188	95,4	1 013 732	563,7
1. Halbjahr 1959	1 084 393	153,3	679 138	82,4	203 807	85,0	860 898	513,8
Juli 1960 *)	140 498	19,9	144 563	17,6	32 065	15,1	169 335	97,4

\*) Vorläufige Zahlen

# Europäische Ausstellungen Herbst 1960

## Radio Show London – FIRATO Amsterdam – Radio und Elektronik in Zürich

Von der letzten Augustwoche bis hinein in den September eines jeden Jahres ist die hohe Zeit der europäischen Rundfunk/Fernseh-/Phono-Ausstellungen. Was dazu allgemein zu sagen ist, kann im Leitartikel dieses Heftes nachgelesen werden. Die FUNKSCHAU besuchte die maßgeblichen europäischen Veranstaltungen. Hier der Bericht aus London, Amsterdam und Zürich; zusammenfassende Beiträge aus Paris folgen. Die Leipziger Herbstmesse haben wir ausklammert, denn wirkliche technische Neuerungen sind dort nicht zu erwarten; vielmehr versucht man östlich der Elbe die westeuropäische Entwicklung mit einer gewissen Zeitverzögerung einzuholen.

### 27. Nationale Rundfunk- und Fernseh Ausstellung London

Das äußere Bild dieser alljährlich stattfindenden *Radio Show*, wie man sie populär nennt, hat sich nicht geändert. Schauplatz ist wie immer die weite Halle von Earl's Court im Westen der Metropole. Das Erdgeschoß nimmt die fast geometrisch geordneten Stände der großen Hersteller, der Verlage und der Werbefernsehgesellschaften auf, während auf der Galerie zahlreiche Sonderausstellungen, etwa die der Post, der Amateure, der nationalen Streitkräfte, diverse Stände der BBC, eine Muster-Reparaturwerkstatt, die Nachwuchswerbung usw. untergebracht sind. Alles ist übersichtlich geordnet und leicht auffindbar; der Aufwand der Standgestalter ist beachtlich, aber nicht aufdringlich. Eine der größten elektronischen Firmen Großbritanniens, die Pye Ltd, sorgte für einigen Ärger, indem sie erstmalig der *Radio Show* fernblieb und dafür eine ungemein interessante und umfangreiche eigene Ausstellung während dreier Tage in der Royal Hall aufbaute, mit eigenem Mittelwellen- und UKW-Rundfunksender, Studios usw.

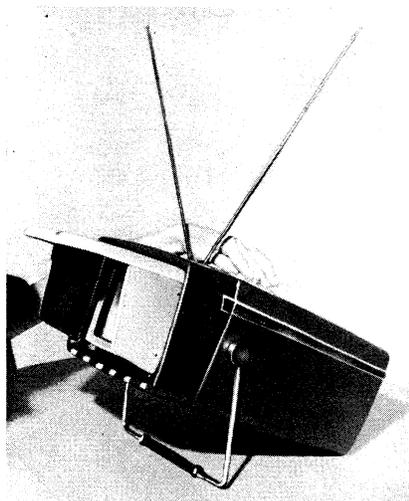


Bild 1. Volltransistor-Fernsehempfänger mit Batteriespeisung von Ferguson mit 18-cm-Bildröhre

Die *Radio Show* entspricht unserer bundesdeutschen Funkausstellung mit dem Rundfunk/Fernsehgerät im Mittelpunkt und garniert mit Sonderausstellungen, Fernsehstudios und allerlei Attraktionen. Gegenüber dem Vorjahr war die Zahl der Spezialaussteller mit Stereo- und sonstigen Ela-Geräten zurückgegangen; die Stereophonie hat den Charakter der Sensation und des Neuesten verloren, wenn auch beispielsweise die BBC jeden zweiten Sonnabendvormittag



Bild 2. Beispiel für einen englischen Fernsehempfänger der neuesten Stilrichtung mit abgerundeter Front (Ferguson). Der gewünschte Kanal wird mit einem gleitenden Knopf gewählt (Golden Glide)

Stereo-Rundfunksendungen nach der Zweisendermethode verbreitet und die führenden Firmen die Stereo-Geräte, allen voran die mit Uhrmacherpräzision gefertigten Hochleistungs-Stereo-Tonabnehmer, weiter verbesserten. Als Kuriosum sei Prof. Scherchens „Stereophonon“ erwähnt; er wird als Zusatz für jeden monauralen Rundfunk- oder Schallplattenverstärker angeboten. Preis 60 DM (umgerechnet), obwohl es sich hier um nichts weiter als um eine Frequenzweiche handelt, die die tiefen Frequenzen dem einen und die mittleren und hohen Frequenzen dem anderen Lautsprecher zuweist.

Die Neuheiten der *Radio Show*, die für den Besucher vom Kontinent keine waren, seien zuerst genannt: 59-cm-Bildröhre von Brimar, eingebaut in zwei Empfängertypen – sonst aber Zurückhaltung der übrigen Röhrenfirmen; Volltransistor-UKW-Empfänger; schnurlose Volltransistor-Heimempfänger; Vierspur-Tonbandgeräte; die erste Ultraschall-Fernbedienung und das *Cat eye*<sup>1)</sup>, d. h. die automatische Regelung des Bildkontrastes in Abhängigkeit von der Raumbeleuchtung; batteriegespeiste Plattenspieler mit Verstärker und Rundfunkteil, letzterer allerdings abziehbar und damit als Taschensuper zu gebrauchen.

Die bemerkenswerteste echte Neuheit waren zwei Volltransistor-Fernsehempfänger. Das Modell *Transvista* von Ferguson (Bild 1) enthält eine 18-cm-Bildröhre, 24 Transistoren, 15 Dioden und 2 Hochspannungsgleichrichter. Es wiegt einschließlich der auflad-

baren Batterie (4 Stunden Betriebszeit) 9 kg und enthält auch ein 220-V-Netzteil. Der eingebaute 10-cm-Lautsprecher strahlt nach unten gegen eine Schall-Umlenkplatte; oben ist eine V-förmige Teleskopantenne aufsteckbar. Einige Versuche mit diesem Gerät erbrachten innerhalb der Betonhalle einwandfreien Empfang beider Londoner Fernsehsender in Band I und III. Preis: rund 1400 DM, lieferbar ab Ende Oktober.

Das zweite Modell führte Pye in seiner Sonderschau vor. Hier fiel die 36-cm-Bildröhre (70°) auf, eingebaut sind 26 Transistoren, 11 Dioden 3 Silizium-Gleichrichter und eine Hochspannungsdiode. Ein Schalter erlaubt das Einstellen von vier Betriebsarten: 1. Batteriebetrieb; 2. batteriebetrieb mit Puffern der Batterie aus dem Netz; 3. Laden aus dem Netz ohne Empfang; 4. Anschluß an die 12-V-Starterbatterie eines Kraftwagens. Die Leistungsaufnahme beträgt 15 W, und die Batterie reicht mit einer Ladung 90 Minuten. Der Empfänger ist relativ groß (33 × 36 × 43 cm) und schwer (18 kg). Preis: rund 1200 DM.

Charakteristisch für die neuen englischen Fernsehempfänger ist ihre ausgesprochen schlanke Form. Man schiebt die 110°-Kurzhalbs-Bildröhre weit nach vorn heraus und



Bild 3. Philco zeigte dieses Wand-Fernsehgerät mit 43-cm-Bildröhre. Bemerkenswerter als diese Aufhängevorrichtung ist das servicefreundliche Codenta-Chassis

deckt sie mit einer gebogenen Schutzscheibe ab; nach hinten ragt das Vertikalchassis ziemlich weit heraus, und aus diesem manchmal noch die abgedeckte Röhrenfassung. Selbstverständlich kann die Bautiefe eines solchen Gerätes niemals geringer als die Länge der Bildröhre sein – aber der Trick mit der abgerundeten Front ist ungemein wirkungsvoll (Bild 2), zumal bei dem hauptsächlich verbreiteten 43-cm-Gerät. Auf diese Weise läßt sich auch ein Wandgerät schaffen (Bild 3), das in Wirklichkeit nicht

<sup>1)</sup> Cat eye = Katzenauge

im entferntesten so flach ist wie es im Bild aussieht. Hier kommt vielmehr alles auf den Betrachtungswinkel an.

Philco erregte Aufsehen mit dem Codenta-Chassis. Dieses Schlagwort setzt sich zusammen aus Colour Identification Assembly. Hier ist die gedruckte Schaltung farblich unterteilt; so färbt man Bild-Zwischenfrequenz- und Videoverstärker grell gelb und den Tonteil blau, Vertikalablenkung rosa usw., so daß die Übersicht außerordentlich verbessert wird. Überdies sind alle Chassis-Teile wie Platinen, Hochspannungserzeugung, Kanalschalter usw. nur zusammengesteckt, sie lassen sich mit wenigen Handgriffen aus ihrer Federverspannung lösen, wobei sich sieben Gruppen ergeben.

Philco folgt damit Alba, dessen Fernsehgeräte-Chassis schon lange in Steckeinheiten aufgelöst sind. Defekte Einheiten werden rasch ausgebaut und ins Werk eingeschickt; zurück kommt eine fabriktneue, geprüfte und in durchsichtige Kunststoffolie verpackte Einheit. Die Röhren werden vom Händler geprüft und gegebenenfalls ausgewechselt; die Fabrik hat mit ihnen nichts zu tun.

Nachdem die Fernsehberatungskommission der englischen Regierung den Übergang auf 625 Zeilen als wünschenswert hinstellte und UHF ins Gespräch brachte, reagierte Pye sofort. Elf Wochen nach der Veröffentlichung des Berichtes wurde ein kombiniertes 405/625-Zeilen-Gerät mit UHF-Teil (bis etwa 600 MHz) vorgeführt.

Die Tatsache, daß in allen Teilen Großbritanniens zwei Fernseh-Sender aufnehmbar sind, dagegen keine ausländischen, wie etwa in den Grenzgebieten der Bundesrepublik, legt Drucktastenbedienung des Kanalschalters nahe. Hier ist der Cyldon Push Button Tuner PC 60 (Bild 5) eine be-



Bild 4. „Baffle-Radiogramm“ von Murphy mit bemerkenswerter Schallwand, hinter der sich zwei große Lautsprecher verbergen

merkenswerte Konstruktion. Man kann sogar vier Kanäle, die beim Aufstellen des Empfängers frei gewählt werden können, mit Tastendruck einstellen. Es handelt sich um eine induktive Oszillator- und Vorstufenabstimmung, wobei die Spulenwindungen durch Kurzschlußschieber freigeben oder überbrückt werden; diese Schieber lassen sich beliebig in die Positionen Kanal 2 bis Kanal 13 einsetzen, nachdem der Tuner geöffnet wurde (Bild 6). Einige Angaben dazu: Frequenzänderung durch mechanische Einflüsse < 100 kHz bis zu 4000 Schaltungen und < 200 kHz bis zu 6000 Schaltungen einer Drucktaste. Der Temperatureingang ist < 75 kHz für 30° C Temperatur-

erhöhung des Chassis (Oberseite). Verstärkung: ~ 50 dB, Rauschen: ~ 5 dB. Bild 7 zeigt einen mit Transistoren bestückten Antennenverstärker.

Das Angebot an Tonbandgeräten ist kaum zu übersehen, und noch immer kommen neue Firmen mit neuen Modellen heraus. Vier Fabriken bauen Stereo-Tonbandgeräte. Viel beachtet wurden die neuen Batterie/Netz-Tonbandgeräte wie etwa das Modell Transistor von Walter mit 2 W Ausgangsleistung, 15-cm-Spulen und einem Störabstand von > 40 dB. Amplion fertigt unter der Bezeichnung Marine ein speziell für die Schifffahrt bestimmtes Magnetongerät, das wahlweise aus dem Gleich- oder Wechselstromnetz gespeist wird. Einen guten Eindruck hinterließ der Batterie-Tonbandkoffer Trav-ler von Casian Ltd: 9,5 cm/sec, 50 bis 5000 Hz  $\pm$  3 dB, Störabstand 30 dB, 9-V-Motor, 0,4 W Ausgangsleistung, 15fache Rückspulgeschwindigkeit. Er wiegt 4 kg und lebt mit einem Batteriesatz rund 50 Stunden.

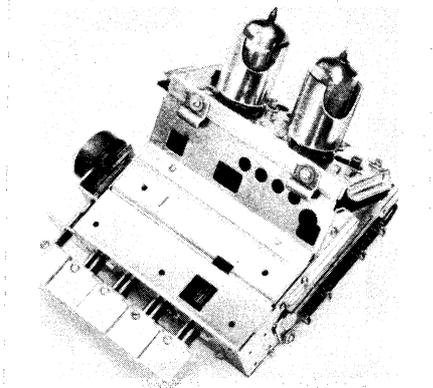


Bild 5. Druckknopfbedienter Cyldon Push-Button-Kanalwähler zum Wählen von vier vorabgestimmten Kanälen

Murphy zeigte ein geschickt gebautes, billiges Musikschränken mit UKW/M/L-Rundfunkteil und einem 4-Touren-Stereo-Wechsler, für Stereo nachrüstbar mit einem Zusatzverstärker. Bemerkenswert ist hier die große Schallwand (Bild 4).

Bei den Bildröhren tut sich in England einiges – weniger bei deren Technik als auf anderen Gebieten. Die Cathode Ray Tubes Ltd., Birmingham, hat nach Fertigstellung ihrer neuen, vollautomatischen Bildröhrenfabrik (Kosten: 0,9 Millionen DM) den Wettbewerb mit den Konzernfabriken aufgenommen und produziert unter dem Markennamen Lifeguard jährlich 250 000 Bildröhren (Gesamtfertigung in England: 4 Millionen Bildröhren). Sie genießen eine 12monatige Fabrikgarantie und sind bis zu 20 DM billiger als die Konzernzeugnisse, Wesentlicher aber ist der beträchtlich höhere Rabatt für den Handel, so daß dieser Lifeguard-Bildröhren immer häufiger für Nachbestückungszwecke heranzieht.

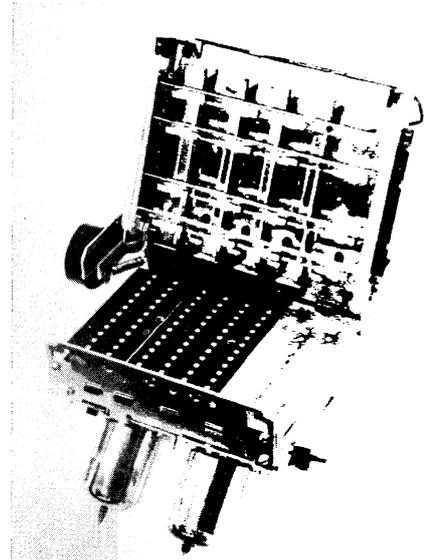


Bild 6. Der aufgeklappte Cyldon Push-Button-Kanalwähler mit den vier versetzbaren Kurzschluß-Schiebern

Einige Unternehmen, darunter die rührige Nottingham Electronic Valve Co., Ltd., entwickelte relativ billige Anlagen für das Regenerieren defekter Bildröhren – ein Geschäft, das in den USA einen sehr beachtlichen Umfang angenommen hat und jetzt auch in Großbritannien gut angelaufen ist. Eine solche halbautomatisch arbeitende Einrichtung – sie paßt in ein mittleres Wohnzimmer – für Bildröhren bis 53 cm 110° kostet umgerechnet 13 000 DM und reicht aus für das Regenerieren von mehr als 500 Bildröhren wöchentlich. Hier wird durchweg der Hals vom Kolben der defekten Röhre getrennt und ein neues System eingesetzt; dann wird gepumpt und verschmolzen; Waschen und Neuaufbringen des Bildschirmmaterials ist nicht vorgesehen und soll sich durchweg erübrigen. Die genannte Firma will demnächst im Bundesgebiet mit der Werbung für ihre Anlagen beginnen; sie hält die Zeit dafür reif, nachdem es hierzulande fast 4,5 Millionen Fernsehempfänger gibt, so daß das Ersatzgeschäft eigentlich anlaufen müßte.

Bei den Fernsehantennen gab es wenige Neuheiten, aber ein Kuriosum: Sloss färbt den Korrosionsschutz seiner Antennen verschieden ein, so daß man Fernsehantennen passend zur Farbe des Hausdaches erwerben kann.

Über weitere bemerkenswerte Entwicklungen wie etwa Sondar (Schallreflektionsanlage für Blinde) und über den Plan von Pye, in Großbritannien ein Netz von mehr als 60 Mittelwellen-Rundfunksender geringer Leistung für örtliche Werbung zu errichten, soll später berichtet werden.

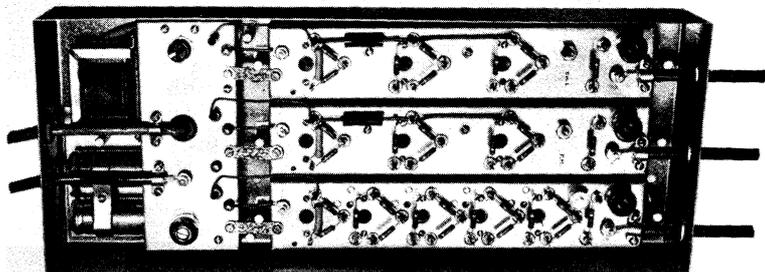


Bild 7. Antennenverstärker mit Transistoren von Teleng Ltd. für Kanal 1, UKW-Bereich und einen Kanal in Band III

## FIRATO 1960 in Amsterdam

Zum letzten Male wurde diese allen holländischen und ausländischen Firmen (so weit sie in Holland vertreten sind) offene Ausstellung in den alten, wenig repräsentativen, aber letztlich gemütlichen Hallen der RAI abgehalten; 1961 werden neue und größere Gebäude bezogen; zugleich soll die FIRATO dann allen Firmen der Erde offen stehen, gleichgültig ob sie eine Vertretung in Holland haben oder nicht. In diesem Jahr dominierte in der Haupthalle wieder die deutsche Beteiligung; die führenden bundesdeutschen Hersteller hatten repräsentative Stände errichtet, u. a. Blaupunkt, Grundig und Graetz. Letzteres Unternehmen verstärkt seine Anstrengungen um den holländischen Markt durch die Gründung der neuen Graetz-Vertriebsgesellschaft unter der Leitung des erfahrenen M. Franssen.

Das Angebot auf der FIRATO ist fast verwirrend groß, zumal viele Vertreterfirmen

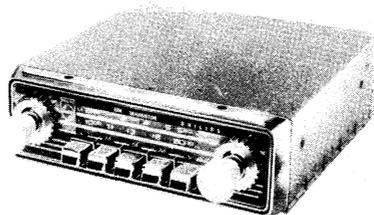
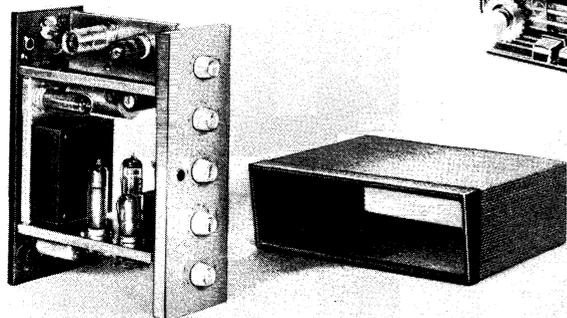


Bild 8. Volltransistor-Autosuper Typ N 5 X 04 T für Mittel-/Langwellen von Philips

Bild 9. 10-W-Verstärker Typ Hf 302 mit EF 86, ECC 82, ECC 83, 2 x EL 86, montiert aus einem Philips-Selbstbausatz

zehn und mehr ausländische Fabrikate vorstellen. Es waren allein 400 Rundfunk- und annähernd 200 Fernsehgeräte-Modelle ausgestellt, darunter solche aus Japan, den USA, Ostzone (RFT) und Ungarn. Die Schau der kommerziellen Nachrichten-, Meß- und Prüfgeräte im Stillen Saal dürfte die umfangreichste Zusammenstellung Europas sein; sie vermittelt dem Spezialisten hervorragende Überblicke. Alle bedeutenden Weltfirmen waren entweder mit Ausstellungsstücken oder wenigstens mit ausführlichen Datenblättern und Spezifikationen vertreten, so daß ein zusammenfassender Beitrag wie dieser unmöglich auch nur annähernd vollständig sein kann.

Die 59-cm-Bildröhre dominierte beim Fernsehgerät in Holland noch in keiner Weise, die holländischen, aber auch die ausländischen, vorzugsweise die bundesdeutschen, Hersteller hielten sich merklich zurück. Erres bot ein 59-cm-Modell in asymmetrischer Form in Anbaumöbel an, desgleichen einen dazu passenden, großen Rundfunkempfänger. Novak (Brüssel) zeigte ein 59-cm-Modell mit abnehmbarer Kunststoff-Schutzscheibe, die die gesamte Front abdeckte.

Eine bemerkenswerte Neuheit ist der erste volltransistorisierte Autoempfänger, Modell N 5 X 04 T von Philips (Bild 8): zehn Transistoren, 3 Dioden, 5 Drucktasten, 6 W Ausgangsleistung, M/L und – sehr wichtig – umschaltbar für 6 und 12 V Speisespannung. Der Preis liegt in Holland mit 298 Gulden nur um 40 Gulden über dem des röhrenbestückten Vergleichsmodells. Philips wartete noch mit einer weiteren Exklusivneuheit auf: eine kleine Musiktube mit Stereo-Verstärker und einer relativ preisgünstigen Nachhall-Einrichtung, die sich zweier Torsionsfedern mit elektromagnetischen Tonabnehmern bedient, wie sie bei der Hammond-Orgel verwendet werden und wie sie jetzt auch in amerikanischen Rundfunk-

empfängern zu finden sind (Zenith). Als Nachhallverstärker dient einer der beiden Stereo-Verstärker; hier wird das vollständige Frequenzband durchgebracht. Die Vorführung überzeugte durchaus.

Für die jungen Praktiker, genau gesagt für jugendliche Anfänger, hat Philips seine Baukastenserie vervollständigt, beginnend mit einem Diodenempfänger und Ohrhörer. Die Reihe umfaßt jetzt Transistor- und Röhrenempfänger sowie Verstärker bis 10 W (Bild 9).

Neu für uns war ein von Perpetuum-Ebner gebautes Tonmöbel (Bild 10) mit Stereo-Plattenspieler und Stereo-Verstärker, dessen beide Seitenlautsprecher

wie im Bild nach vorn geklappt oder abgenommen und zur Verbreiterung der Basis seitlich aufgestellt werden können. Stereovox offerierte für kleine Wohnräume eine Pseudo-Stereo-Wiedergabe mit Hilfe zweier Lautsprecher, die, nebeneinander montiert, nach oben in eine Art Muschel strahlen (Bild 11), wo der Ton zerstreut und in Richtung des Zuhörers gelenkt wird. Form und Material dieser Muschel sind maßgeblich für den Klangeffekt. Stereosound zeigte übrigens eine ähnliche Stereo-Wiedergabeanlage wie die in Bild 10 dargestellte; zwei kleine Lautsprechergehäuse rechts und links des auf vier langen Beinen stehenden Gehäuses lassen sich nach vorn drehen und abnehmen.

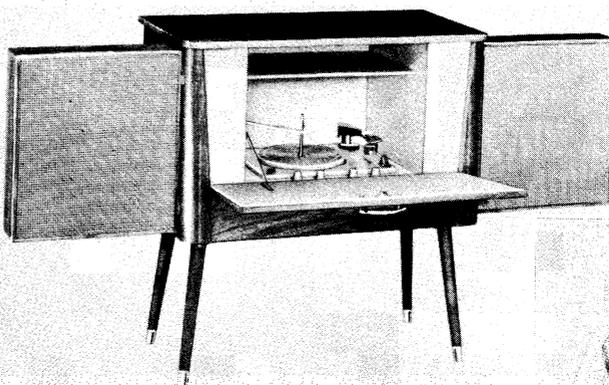


Bild 10. Stereo-Verstärker mit Stereo-Plattenspieler von Perpetuum-Ebner mit herausklappbaren bzw. abnehmbaren Seitenlautsprechern

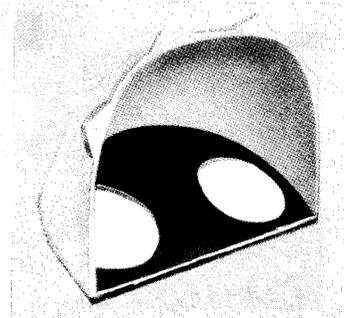


Bild 11. Reflektormuschel von Stereovox für den Einbau in Musikschränke; die beiden Lautsprecher strahlen von unten

Neu für uns waren die Philips-Tonbänder auf 13er-, 18er- und 22er-Spulen mit einer maximalen Länge von 780 m. Audio Devices, New York, bot bespielte Stereo-Vierspurbänder an mit einer Spieldauer von 30 Minuten und mit klassischer Musik. – Unter den zahlreichen in Amsterdam ausgestellten Plattenspielern dürfte der schweizerische Thorens TD 184, auch „Berufsplattenspieler“

**Halbleiter:** Die Ebauches S. A., Neuchâtel/Schweiz, bot Subminiatur-Nf-Transistoren für Hörgeräte und ähnliche kleine Verstärker an. Bei 27 mW maximaler Kollektorverlustleistung (bei 45° C) darf die Sperrschichttemperatur bis auf 65° C anwachsen. Durchmesser: 3,9 mm, Länge: 4,7 mm. Neu waren von der gleichen Firma der Fototransistor ES 3501 (Germanium-Legierung) mit einer Empfindlichkeit von 0,5...2  $\mu\text{A/Lux}$ , gemessen bei einer Farbtemperatur von 2700° K.

Philips zeigte die bereits im Frühjahr in Paris vorgestellten Schaltungsblöcke, d. h. kleine, vergossene Elemente, die vollständige Teilschaltungen enthalten wie Flip-Flop, Emitterfolger/Umkehrverstärker, Impulsformer usw. Die Anschlußdrähte stehen 0,2" (= 5,08 mm) auseinander, und jeder Block wiegt rund 20 g.

Neu war unter anderem der Vierschicht-Transistor (Thyristor) ATZ 10 vom Typ pnpn (Bild 13), bei dessen Herstellung sowohl die Legierungstechnik als auch die Diffusionsmethode benutzt werden und der sich prinzipiell aus einem pnp- und einem npn-Transistor zusammensetzt. Er wird vornehmlich in Telefon-Netzwerken benutzt, wo er in der Position „ein“ eine niedrige Serienimpedanz und in der Position „aus“ eine hohe Parallelimpedanz aufweist. Er läßt sich ferner in astabilen, bistabilen und monostabilen Multivibratorschaltungen einsetzen, wobei er unter Umständen zwei herkömmliche Transistoren ersetzt.

Der neue Nf-Transistor AC 107 ist speziell für brummarme Vorstufen geeignet, etwa in Tonbandgeräten; er ist überdies recht temperatur-unempfindlich.

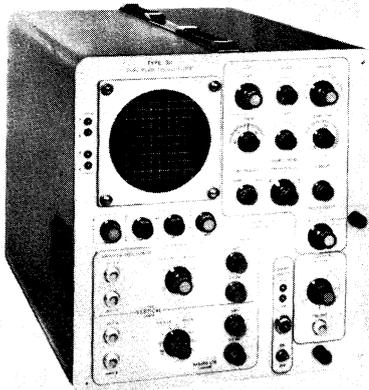


Bild 12. Doppelstrahl-Oszillograf 311 von Nagard, Ltd., mit einschiebbaren Gleichstromverstärkern

**Meßgeräte:** Taylor Electrical Instruments stellte das Multirange Universal Meter aus, ein Universal-Instrument mit 0,1  $\text{M}\Omega/\text{V}$  = und mit 10- $\mu\text{A}$ - und 20- $\text{M}\Omega$ -Bereichen. Sicher ablesen lassen sich noch 0,2  $\mu\text{A}$  und 10 mV = . Höchste Meßbereiche: 10 A und 25 kV (jeweils Gleichstrom). Widerstandsmessungen sind zwischen 0,5  $\Omega$  und 200  $\text{M}\Omega$  möglich.

Für Hysteresismessungen, vor allem aber für elektromedizinische Zwecke fertigt Nagard, Belmont/England, den Zweikanal-Oszillografen Modell 311 mit Einschubver-

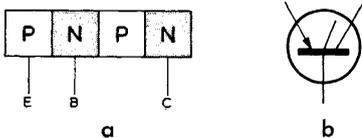


Bild 13. Vierschicht-Transistor vom pnpn-Typ (Thyristor); a = prinzipieller Aufbau mit Anschlüssen, b = genormtes Schaltsymbol dafür



Bild 14. Neukonstruktion des Fernseh-Großprojektors Mammut von Philips mit wesentlich geringeren Abmessungen

stärkern. Die Zeitbasis läßt sich in 21 Stufen zwischen 5 sec/cm und 1  $\mu\text{sec/cm}$  und bei 2 % Genauigkeitsabweichung einstellen (Bild 12). Es sei hier erwähnt, daß Philips die Reihe seiner Oszillografen vollkommen neu konstruiert hat. Amroh zeigte tragbare Oszillografen von Graph Instruments und von Waveform Ltd., beide aus England. Letztere sind mit dem Zirkular-Polarisationsfilter vor dem Bildschirm versehen,

## Schweizerische Ausstellung für Television, Radio, Phono und Elektronik 1960

Die diesjährige Ausstellung in Zürich bot wieder einen ausgezeichneten Überblick auf die neuesten Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte sowie Hi-Fi-Anlagen. Besondere Bedeutung wurde diesmal der Elektronik mit ihren großen Möglichkeiten zugewandt und ihr im Rahmen einer in sich geschlossenen Schau ein Drittel der Ausstellungsfläche reserviert.

Erstmals sah man in Zürich die neuen deutschen Fernsehgeräte mit der 59-cm-Rechteckbildröhre. Die Fernsehempfänger der österreichischen Firma Minerva und das schweizerische Fabrikat Telion verwenden die amerikanische 23" (59-cm)-Bildröhre Typ Bondes Shield Picture Tube, bei der bekanntlich die Schutzscheibe direkt auf dem Bildschirm aufgebracht ist.

Die Philco zeigte als Spezialität ihre neuen tragbaren Fernsehgeräte. Die große Sensation war der tragbare transistorisierte Fernsehempfänger Safari. Er ist nun in der endgültigen Ausführung mit der neuen Projektionsbildröhre mit 9 kV Anodenspannung und zwei Hochvoltgleichrichtern sowie mit 21 Transistoren und 14 Dioden bestückt. Das Gerät ist nur 21 cm breit, 42 cm hoch und 14 cm tief und wiegt 7,5 kg. Die Stromversorgung erfolgt aus dem Lichtnetz oder bei portablem Betrieb aus der eingebauten 7,5-V-Batterie, die einen vierstündigen Empfang ermöglicht. Bild 16 zeigt eine Innensicht. Zum Aufladen der Zellen werden 16 Stunden benötigt. Zum Empfang dient eine eingebaute ausziehbare Teleskopantenne. Durch einen mit drei Transistoren bestückten Tuner und vier Zi-Stufen wird eine gute Empfindlichkeit erzielt. Als Preis für den Safari wurden 1750 Schweizer Franken genannt.

Bild 15. Aufbewahrungsregal für Personenufempänger CO 341 von Nira (Holland); hier werden die Batterien zugleich aufgeladen

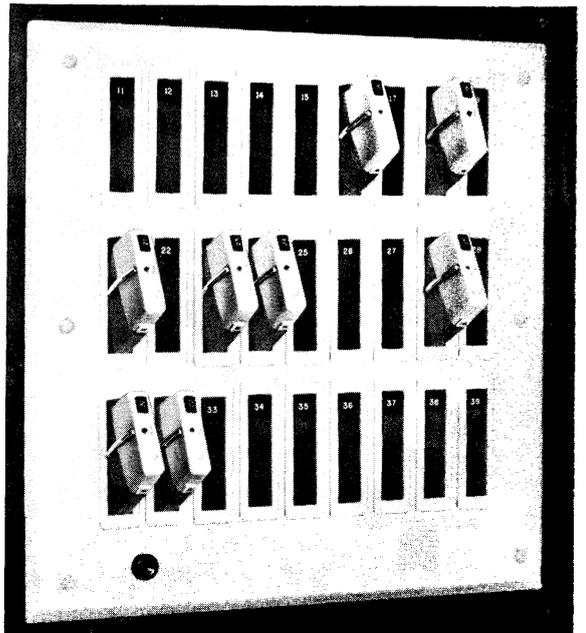
das von außen auftreffendes Licht zweimal um 45° dreht und schließlich bei 90° polarisiert; es wird unterdrückt – während das Licht der Oszillografenröhre ungehindert passiert.

Erwähnt sei, daß keine der großen Firmen wie Brüel & Kjaer (Dänemark), Avo (England), Marconi's (England) und Rohde & Schwarz fehlten. Übrigens fiel auf, daß immer mehr Firmen Personenrufanlagen fertigen, u. a. die holländische Firma Nira, Emmen (Bild 15).

Für den Antennenmonteur und für den Werkstattmann unterwegs hatte die bedeutende Antennenfabrik Messa N. V. einen handlichen kleinen TV-Tester herausgebracht. In dem Gehäuse befindet sich neben den vier 1,5-V-Stabbatterien ein im Kollektorkreis modulierter Transistor-Oszillator, dessen Frequenz zwischen 45 und 100 MHz und zwischen 170 und 230 MHz einstellbar ist. Mit 400 Hz Modulation werden im nachgeschalteten Fernsehempfänger horizontale und mit 120 kHz vertikale Balken erzeugt; in Stellung Horizontal ist überdies ein Ton hörbar. Natürlich sind die Prüfmöglichkeiten mit diesem billigen Gerätchen begrenzt, zumal es keine Synchronisier-Impulse abgibt; immerhin lassen sich Antennenanlagen, die vertikale und die horizontale Linearität sowie Helligkeit und Kontrastregelung eines Fernsehempfängers prüfen. Karl Tetzner

Das tragbare Fernsehgerät Philco-Portable für Netzbetrieb wird nunmehr in einer weiteren Ausführung mit der neuen 19" (47-cm)-Rechteckbildröhre geliefert (Bild 17), die in Deutschland noch nicht gefertigt wird. Die ausziehbare und drehbare Teleskopantenne befindet sich im Tragegriff. Der Empfänger ist 43 cm hoch, 48 cm breit und nur 28 cm tief, während das Gewicht bei 15,5 kg liegt.

Für UKW-Rundfunkempfänger wurde von der Schweizer PTT ein „UKW-Prüfzeichen“ geschaffen, das alle Empfänger erhalten, die die in einem Pflichtenheft angeführten 16 Punkte erfüllen. Das Hauptgewicht wird hierbei auf die Störunterdrückung (elektrische Geräte, Zündfunkenanlagen) gelegt. Daneben bestehen u. a. Empfehlungen in bezug auf die Trennschärfe, Kreuzmodulation, Klirrfaktor, Alterungserscheinungen, Begrenzung und Störstrahlung des Oszillators. Diese Forderungen müssen jedoch zum Teil durch erhöhten Aufwand erkauft werden.



So besitzt das mit dem Prüfzeichen versehene Tischgerät *Biennophone - Celerina* (56 × 29 × 23 cm, 325 Schweizer Franken) zwei völlig getrennte Empfangsteile für FM (11 Kreise) und für AM (6 Kreise). Im UKW-Eingang findet man die übliche Schaltung mit der Röhre ECC 85, der sich ein dreistufiger FM-Zf-Verstärker mit 3 × EF 80 und zur Gleichrichtung mit zwei Germanium-Dioden anschließt. Durch hohe Parallelkapazitäten von 100 pF zu den Zf-Schwingkreisen werden u. a. Verstimmungen durch Alterungserscheinungen und bei Röhrenwechsel vermieden. Dies erfordert jedoch drei Zf-Stufen, um die notwendige Empfindlichkeit zu erreichen. Der AM-Teil besitzt im Eingang eine Mischröhre ECH 81 und in der Zf-Stufe eine EBF 89. Der Nf-Verstärker mit einer Röhre ECL 86 und die Röhre EAM 86 sind für beide Empfangsteile wirksam.

Auf dem Philips-Stand waren einige Rundfunkempfänger in flacher, bei uns ungewohnter Bauweise (Dackelform) zu sehen. Diese Form war dadurch möglich, indem man die beiden großen Lautsprecher für die Stereokanäle an den Seitenwänden des Gehäuses anbrachte. Die Höhe dieser Geräte liegt je nach Modell bei 23 bis 29 cm und die Länge zwischen 55 und 75 cm bei einer Tiefe von 21 bis 34 cm.

Der Kurzwellenfreund dürfte von dem neuen „All Transistor Trans Oceanic“-Kofferempfänger (26 cm hoch, 37 cm breit, 13 cm tief, 6,5 kg) begeistert sein, der mit 9 Transistoren bestückt ist und eine 0,5-W-Gegentakt-Endstufe besitzt. Mit der Umschaltung auf die Bereiche (150...400 kHz, 540 bis 1600 kHz, 2...4 MHz, 4...9 MHz, 9,4...10 MHz, 11,4...12,2 MHz, 14,7...15,7 MHz, 17,1 bis 18,5 MHz und 20,7...22,4 MHz) erscheint auch der jeweilige übersichtlich in Frequenzen geeichte Bereich auf der Trommelskala, was die Bedienung sehr erleichtert. Die Abstimmung geschieht durch einen Dreifach-Drehkondensator, wodurch die erforderliche Spiegelselektion sichergestellt ist. Die KW-Antenne befindet sich im Tragriff. Man stellt ihn zum Empfang hoch und zieht den darin befindlichen Teleskopstab heraus. Die Ferritantenne läßt sich bei Bedarf aus dem Gerät herausnehmen und mit zwei Saugnäpfen am Fenster, im Auto, im Zug oder im Schiff anbringen, so daß die Empfangsleistung bei Betrieb im Fahrzeug besser wird. — Der Transistor-Empfänger Navigator (Bild 18) enthält den MW- und den Seefunk-Bereich. Neu ist ferner der Schweizer Kofferempfänger *Freco* mit Transistor-Bestückung für Mittel- und Langwellen und eingebauter elektrischer Schalt- und Weckuhr.

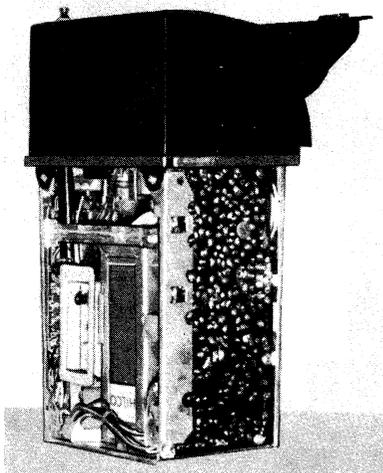


Bild 16. Innenansicht des Batterie-Fernsehempfängers *Safari* von Philco. Die Einblicköffnung befindet sich an der abgewandten Seite oben rechts

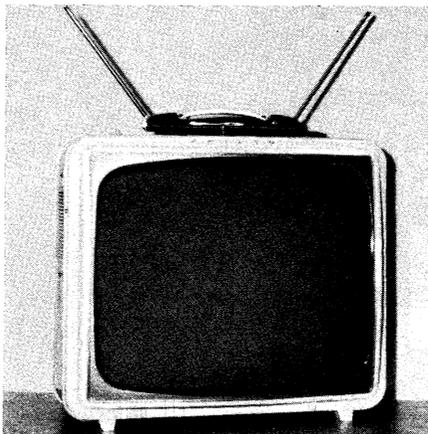


Bild 17. Philco-Portable mit 47-cm-Rechteck-Bildröhre

Auf dem Autoradiogebiet sah man bei Philips zwei Neuheiten: Den ersten volltransistorisierten Autosuper N 5 X 04 T für Mittel- und Langwellen, mit 5 voreinstellbaren Sendertasten, 10 Transistoren, 3 Dioden, abgestimmter Hf-Vorstufe, Tonregler und Baßschalter, Gegentakt-Endstufe mit 6 W Sprechleistung, für 6 und 12 V Betriebsspannung (auch auf der FIRATO ausgestellt, siehe Bild 8, Seite 479). Daneben zeigte Philips einen kombinierten Portable- und Autoempfänger Typ Combi NL 3 X 92 T (29,5 × 20 × 8 cm) für Mittel- und Lang-

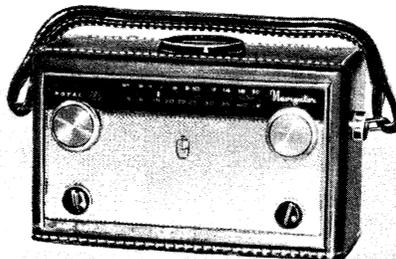


Bild 18. Navigator, ein MW-Transistorsuper mit Seefunk-Bereich und Peilantenne. Der Knopf oben dient zum Drehen der Peilantenne

wellen mit 7 Transistoren, 2 Dioden und Gegentakt-Endstufe. Zur Benutzung des Gerätes im Kraftfahrzeug wird ein Haltebügel mit Schloß geliefert. Anschluß für Autoantenne und Wagenlautsprecher sind vorhanden. Die Stromversorgung erfolgt ausschließlich aus vier Monozellen, die für 800 Betriebsstunden ausreichen sollen. Die Skalenbeleuchtung schaltet sich beim Drücken des Abstimmknopfes ein.

Sehr groß ist die Auswahl an Empfangstunern, Verstärkern, Plattenspielern und Lautsprechern auf dem Hi-Fi-Gebiet. So liefert u. a. jetzt die Firma The Fisher einen neuen Höchstleistungs-AM/FM-Stereo-Empfänger Typ 800 (Bild 19), der sich aus zwei unabhängigen Hf/Nf-Geräten mit insgesamt 20 Röhren bei einer Ausgangsleistung von 2 × 30 W zusammensetzt und die Kleinigkeit von 2865.- Schweizer Franken kostet.

Zum Schluß noch in Stichworten die interessantesten Neuheiten auf dem Bauteilegebiet. Bei Philips: eine Breitbandpentode E 810 F mit 50 mA/V Steilheit, eine VHF/UHF-Sendetetrode Typ QEL 2/250 für Frequenzen bis

500 MHz, einen Hf-Transistor AFZ 12 für Breitbandverstärker mit der Grenzfrequenz von 200 MHz, die Leistungsdioden OA 230 für 10 A und BYZ 14 für 20 A, jeweils für 200 V.

Es ist unmöglich, hier noch auf alle die vielen interessanten, auch für den Radio- und Fernsehservice bestimmten Meßgeräte

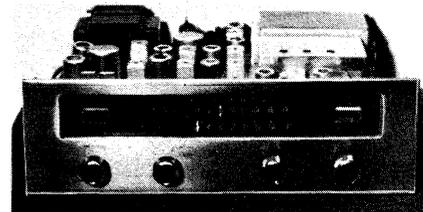


Bild 19. UKW- und MW-Tuner für Mono- und Stereo-Sendungen, Modell „The Fisher 103 R“

einzugehen. Es soll daher nur noch der in Bild 20 dargestellte neue kleine transistorisierte portable Oszillograf Tektronix 321 (13 × 21 × 40 cm, 6,5 kg) erwähnt werden. Mit Ausnahme der Oszillografenröhre und einer Subminiaturröhre für den hochohmigen Eingang ist das Gerät vollständig mit Transistoren bestückt. Die Empfindlichkeit des Vertikalverstärkers wird mit 10 mV/ Skalenteil und die Bandbreite mit 5 MHz angegeben. Die Stromversorgung kann erfolgen aus den eingebauten 10 Monozellen bzw. aufladbaren Zellen, einer Außenbatterie von 11...35 V sowie aus dem Lichtnetz.

Eine interessante Neuheit ist ferner noch das klebbare Flachkabel Typ Tlfh 1) (Thermoplastisch-leicht-flexibel-haftend). Es handelt sich hier um die bekannte Zwillingsslitze, deren eine Seite abgeflacht und mit einer nicht härtenden Klebeschicht versehen ist. Das neue Kabel haftet ausgezeichnet auf allen nicht porösen Trägerflächen – so auf Holz, Tapeten, Metall, Keramik, Glas – was zahlreiche Versuche unter extremsten Verhältnissen, z. B. unter der Motorenhaube eines Autos, zeigten. Die Klebeseite ist vor dem Verlegen durch eine abziehbare Folie geschützt. Die Vorteile bei Verwendung des klebenden Kabels – u. a. für Lautsprecherleitungen – liegen auf der Hand:

1. Die Verlegung erfolgt rascher
2. Wände und Holzteile werden durch den Wegfall der Krampen nicht mehr beschädigt
3. Die festgelegte Leitung kann nicht durchhängen und bleibt stets straff gespannt
4. Die Leitung läßt sich auch an nicht nagelbaren Flächen (Metall, Glas usw.) verlegen.

Text und Bilder: Egon Koch

1) Hersteller: Callux AG, Zürich, Bleicherweg 5a.

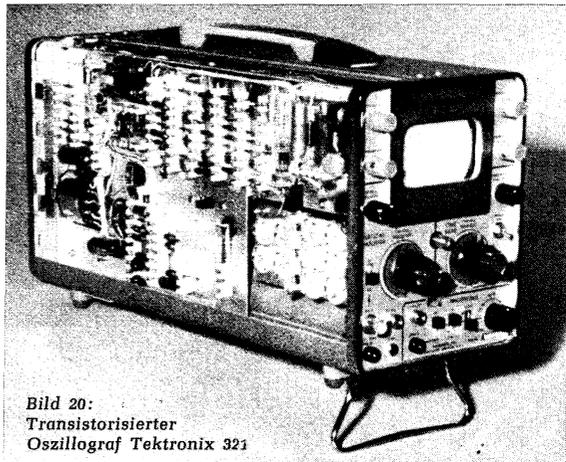


Bild 20: Transistorisierter Oszillograf Tektronix 321

# Paul Nipkow zum Gedenken

## Aus der Geschichte des Fernsehens - eine Ausstellung in der Postgeschichtlichen Sammlung der Landespostdirektion Berlin

Schämen sollen sich die Menschen, die gedankenlos sich der Wunder der Wissenschaft und Technik bedienen und nicht mehr davon geistig erfaßt haben als die Kuh von der Botanik der Pflanzen, die sie mit Wohlbehagen frißt.  
(Albert Einstein auf der Eröffnung der ersten großen Deutschen Funkausstellung in Berlin)

Am 24. August, zwei Tage nach dem 100. Geburtstag von Paul Nipkow, wurde im Berliner Postamt W 15, Lietzenburger Straße, im Rahmen der Postgeschichtlichen Sammlung eine Sonderausstellung „Aus der Geschichte des Fernsehens“ eröffnet. Diese Ausstellung, die vierte in einer Reihe, in der u. a. die Entwicklung der Telegrafie und des Fernsprechens gezeigt worden sind, gibt einen chronologischen, auch für den technisch interessierten Laien eindrucksvollen Überblick über den langen Weg einer groß-

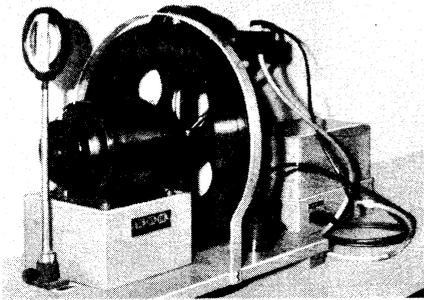


Bild 1. Betriebsfähige Fernsehanlage mit Nipkowscheibe für 30 Zeilen. Der Empfänger steht in einer verdunkelten Kabine dahinter

artigen Erfindung, deren Grundidee in einer armseligen Studentenbude in Berlin entstand.

Zahlreiche und zum Teil einmalige Bilder, Dokumente und Zeichnungen erinnern an den Mann, der bereits 1883, der technischen Entwicklung weit voraus, die Idee und die theoretische Lösung des Fernsehens fand. Wenn der Ehrenplatz und Blickfang der Ausstellung auch einer Briefmarke reserviert ist, so bleibt der geistige Mittelpunkt doch die große Fotokopie des Deutschen Reichspatents Nr. 30 105, erteilt an den 23-jährigen Studenten Paul Nipkow in Berlin, über ein „Elektrisches Teleskop“, das den Zweck hat, „ein am Arte A befindliches Objekt an einem beliebigen Ort B sichtbar zu machen“. Nipkows Idee war genial – die Voraussetzungen zur Verwirklichung seiner Idee auf elektrischem Gebiet aber fehlten noch, und die Erfindung blieb lange Zeit unbeachtet. 40 Jahre später, als mit den ersten Versuchen zur Konstruktion von Fernsehgeräten begonnen wurde, benutzten aber alle die Nipkowscheibe!

Zwei betriebsfähige Fernsehanlagen aus der Zeit 1928/29 finden das besondere Interesse der Besucher. In beiden Fällen wird ein Dia mit der Nipkowscheibe mit 30 Zeilen abgetastet; die Wiedergabeanlagen benutzen helligkeitsgesteuerte Glühlampen – die eine in Verbindung mit der Nipkowscheibe, die andere mit einer Spiegelschraube.

Aus der gleichen Zeit ist eine Originalfernseh-Sprechzelle des Reichspost-Zentralamtes erhalten geblieben. Es handelt sich um ein Versuchsmodell mit 30 Zeilen (beim öffentlichen Fernseh-Sprechdienst 1936 Ber-

lin-Leipzig wurden schon 180 Zeilen und die Braunschweiger Röhre benutzt), das zur Abtastung und Wiedergabe nur eine Nipkowscheibe verwendet (Bild 1).

Das letzte Gerät, das noch mit der Nipkowschen Spiralschraube arbeitete, war ein 1938 (!) gebauter Universalabtaster für Personen, Diapositive und Film (Bild 2). Die Fernsehnorm betrug damals bereits 441 Zeilen. Die Scheibe hatte etwa einen Meter Durchmesser, die Löcher waren in eine über die Scheibe gezogene Folie gestanzt, und das Ganze rotierte im Vakuum. Dieser Abtaster fand allerdings im Fernsehbetrieb keine Verwendung mehr.

Von den vielen Geräten, die von Fachleuten der Post und der Fernsehindustrie zusammengetragen und „ausstellungsreif“ gemacht wurden, seien vor allem noch zwei erwähnt: eine der ersten Ikonoskop-Kameras (Olympische Spiele 1936, Bild 3) und ein „Kleines Zwischenfilmgerät“ für Reportagen aus Theatern und Sälen. Dieses ist 1937 entwickelt worden, zu einer Zeit also, da die Empfindlichkeit der Aufnahmeröhre noch geringer war als die des Films.

Die Entwicklung der Empfänger wird durch Modelle von 1930 bis 1939 demonstriert: der Tekade-Fernsehempfänger-Baukasten (mit Nipkowscheibe) für RM 199.50 – der erste Loewe-Empfänger mit Braunschweiger Röhre – ein großes Standgerät, dessen Bild-

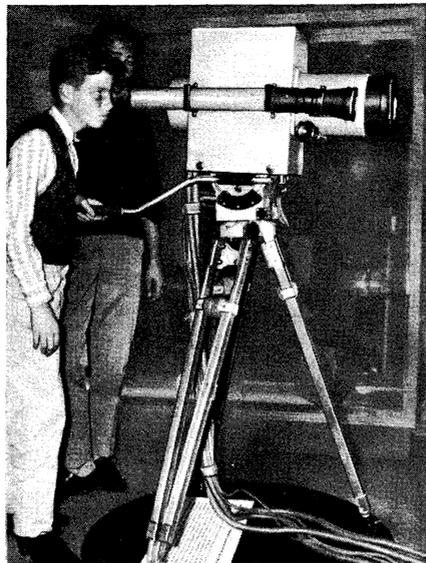


Bild 3. Eine der ersten elektronischen Fernsehkameras, mit der die Olympischen Spiele 1936 übertragen wurden

Bild 4. Fernseh-Standempfänger von 1936 mit senkrecht montierter Bildröhre. Die Innenseite des um 45° geneigten Gehäusedeckels trug einen Spiegel, auf dem das Bild zu betrachten war (Sämtliche Aufnahmen: Waidmann)

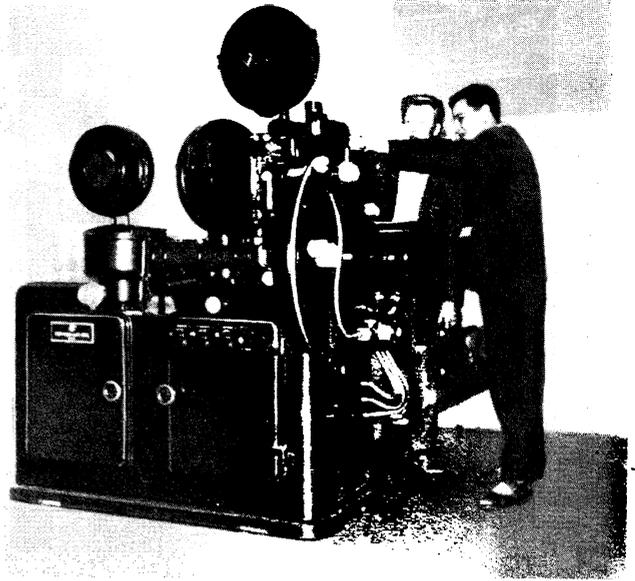


Bild 2. Der letzte mechanisch rotierende Universalabtaster für Personen, Dia und Film mit Nipkowscheibe (441 Zeilen)

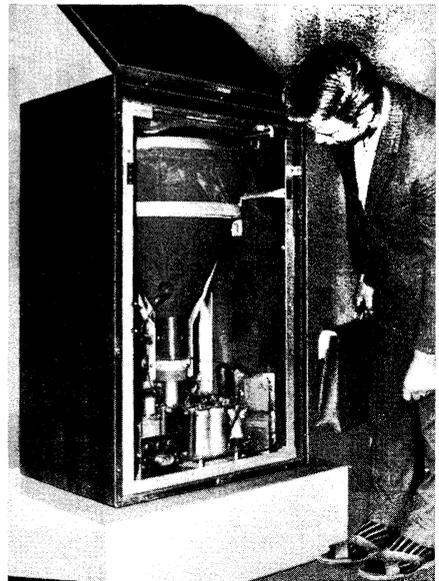
röhre wegen ihrer Länge senkrecht montiert und über einen schräg gestellten Spiegel mit Deckel betrachtet werden mußte (Bild 4) – ein Tischempfänger TF 1 und der deutsche Einheitsempfänger E 1.

Die Nachkriegs-Entwicklung des Fernsehens ist nur angedeutet. Einen Teil des ersten Versuchs-Studios, das 1951 in Berlin-Tempelhof aufgebaut wurde, hat man betriebsfähig installiert. Aus diesem kleinen Studio (drei umgebaute Büroräume) ist 1952 gemeinsam mit Hamburg das erste Nachkriegs-Fernseh-Programm gesendet worden.

Das Modell der Station Nikolassee (Funkbrücke Berlin-Hamburg) und ein Anschauungsmodell der Richtfunkstelle Schöneberg (Eifel), ein Teil der Fernseh-Schiene Frankfurt-Köln, symbolisieren die technischen Aufgaben der Bundespost. Sie hat ein Richtfunknetz von 8300 km zur Programmübertragung des Deutschen Fernsehens und zu Transitschaltungen im Rahmen der Eurovision aufgebaut.

Zahlreiche Bilder und Beschreibungen erläutern und ergänzen die Ausstellungsstücke. Dem Besucher bietet sich so eine umfassende Darstellung der Geschichte des Fernsehens, einer Erfindung, die sich in den letzten 15 Jahren die Welt erobert hat. Doch wer spricht schon noch davon, daß sie aus Deutschland kommt, aus Berlin?

Joachim Conrad



## Tonbandjagd auf Vogelstimmen

Als man sich in Schweden in der Mitte der dreißiger Jahre das erstmal für die Aufnahme von Vogelstimmen interessierte, beschloß Radiotjänst, die schwedische Rundfunkgesellschaft, Vogelstimmen-Schallplatten zu Unterrichtszwecken herzustellen. Die auf Lackplatten gemachten Aufnahmen erforderten, damit sie überhaupt zustande kamen, Lastwagen voll Ausrüstungen, dazu viel Geduld und alle Hilfsquellen einer Rundfunkgesellschaft. Die Ansprüche an die technische Qualität sind inzwischen gestiegen und die Ergebnisse von damals sind, im Vergleich zu denjenigen, die mit den technischen Hilfsquellen unserer Tage erzielt werden können, ziemlich mittelmäßig.

Tatsächlich müssen hier die Qualitätsansprüche äußerst streng sein; man kann sie nicht verringern. Der Vogelgesang stellt die Geräte auf eine ebenso harte Probe wie die anspruchsvollste Musikaufnahme im Studio.

Bevor wir uns näher mit der technischen Ausrüstung befassen, müssen zuerst die Lautstärken untersucht werden, die im täglichen Leben um uns herum auftreten. Tabelle 1 enthält eine Zusammenstellung der Lautstärke einiger Schallquellen. Angegeben wird das Schalldruck-Niveau in dB über dem üblichen, genau definierten Nullpegel.

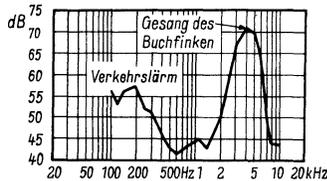


Bild 1. Frequenzanalyse des Buchfinkengesanges. Der Vogel befand sich in einer Entfernung von ca. 3 m vom Mikrofon. Der Schall bis etwa 1600 Hz stammt vom weither kommenden Verkehrslärm

Als Beispiel eines Klages wird in Bild 1 die Analyse eines in 3 m Abstand aufgenommenen Buchfinkengesanges in einem Stockholmer Park dargestellt. Hierbei zeigt sich die Einwirkung des Verkehrslärms. Er erstreckt sich bis gegen 1600 Hz und der Vogelgesang beginnt erst über 2000 Hz. Die Vögel liefern, wie man sieht, keine großen Lautstärken. Selbst bei einem so geringen Abstand wie 3 m beträgt das Schalldruckniveau nur 71 dB, während der von weit her kommende Verkehrslärm bereits bei 55 dB liegt.

Theoretisch nimmt die Lautstärke einer punktförmigen Schallquelle bei einer Verdoppelung des Abstandes um 6 dB ab (das sogenannte Abstandsgesetz). Wenn man sich also von 3 m auf 24 m von dem Vogel entfernt, erhält man gemäß diesem Gesetz nur noch eine Lautstärke von 53 dB, der Gesang taucht bereits lautstärkemäßig (nicht frequenzmäßig) in Allgemeingeräusch unter. Aus verschiedenen Gründen, auf die wir später zurückkommen, muß man bei etwa 30 dB Schalldruckniveau mit der unteren Grenze für die Aufzeichnung rechnen. Dies ergibt ein Signal/Stör-Verhältnis (Dynamik) von nur rund 20 dB. Um 50 dB Dynamik zu erreichen, was mit Hinsicht auf die Qualität wünschenswert ist, müßte man also bis auf 1,5 m an den Vogel herankommen. Das war früher tatsächlich nötig. Um den Vogel nicht zu stören, mußte sich der Techniker mit Mikrofon und Kabel wie ein Indianer anschleichen.

Das nach dieser Methode zu erwartende Ergebnis war unbefriedigend. Bei dieser kurzen Entfernung klingen nämlich Vogelstimmen unnatürlich! Der Grund ist fol-

gender: Lauscht man in der Natur dem Gesang eines Vogels, dann ist der Abstand zu ihm gewöhnlich viel größer, und zu der Lautstärkeabnahme gemäß dem Abstandsgesetz kommt außerdem eine frequenzabhängige Zusatzdämpfung und – was nicht am unwichtigsten ist – ein Nachhall. Diese Faktoren variieren je nach dem Gelände. Ein hochstämmiger Wald kann sich akustisch von einer grasbewachsenen Ebene ebenso sehr unterscheiden, wie ein Konzertsaal von einem echofreien Zimmer. Wenn man jedoch das Mikrofon zu nahe bei der Schallquelle unterbringt, erhält man nicht die Klangfarbe des Fernfeldes und die Aufnahme klingt unnatürlich.

### Das Mikrofon

Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, können gewisse Kunstgriffe verwendet werden. Durch das Aufstellen mehrerer Mikrofone kann man sowohl das Fern- wie das Nahfeld aufnehmen und damit den richtigen Klang erhalten. Eine andere und eher dem Gelände angepaßte Art besteht darin, Richtmikrofone anzuwenden.

Schon frühzeitig wurde mit Blechtrichtern experimentiert, um eine Verstärkung aus einer gewissen Richtung zu erhalten. Diese Methode ergibt jedoch starke, von den Trichterdimensionen abhängige Resonanzen.

Ein Laut von so vielseitigem Charakter wie der Vogelgesang vermag nämlich Kombinationsfrequenzen außerhalb des eigentlichen Frequenzgebietes zu erzeugen. Dies ist auch bei der Wiedergabe durch Verstärker und Lautsprecher zu beachten. Deshalb dürfen auch die tiefen Frequenzen des Spektrums nicht beschnitten werden, um eventuell Störschall zu unterdrücken; auch das würde den Klang der Vogelstimme fälschen.

Für Schallwellen gilt folgende Regel: Wenn die Wellenlänge des Tones im Vergleich zu den Abmessungen eines Gegen-

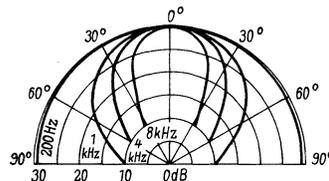


Bild 2. Richtdiagramm für einen Parabolspiegel mit 80 cm Durchmesser bei verschiedenen Frequenzen. Die Richtwirkung wird bei hohen Frequenzen besser. Für 200 Hz besteht keine Rückwirkung mehr, das Diagramm dafür verläuft fast kreisförmig

standes klein ist, so verhält sich der Schall in bezug auf den Gegenstand geometrisch nach den gleichen Gesetzen, die für die Spiegelung des Lichtes gelten. Das ermöglicht die Konstruktion eines parabolischen Auffang-Spiegels für die Schallkonzentration. Ein solcher hat die Eigenschaft, Strahlen von entfernten Quellen (parallele

Strahlen) in einem Punkt zu sammeln, also zu fokussieren. In diesem Punkt wird dann das Mikrofon angebracht.

Der Gesang der meisten Kleinvögel spielt sich im Frequenzgebiet über 2000 Hz ab. 2000 Hz entsprechen bei normalem Luftdruck und normaler Temperatur einer Wellenlänge von 17 cm. Beträgt der Radius des Parabolspiegels 40 cm, dann erhält man bereits eine gute Richtwirkung für Frequenzen über 2 kHz. Unter 1000 Hz nimmt die Richtwirkung langsam ab und hört unterhalb von 200 Hz ganz auf (Bild 2). Mit dem Radius von 40 cm für den Parabolspiegel und einer Mikrofonmembran-Fläche von 3 cm<sup>2</sup> erhält man eine akustische Verstärkung von rund 30 dB! Der gesamte, auf die Spiegelfläche fallende Schall wird gewisser-

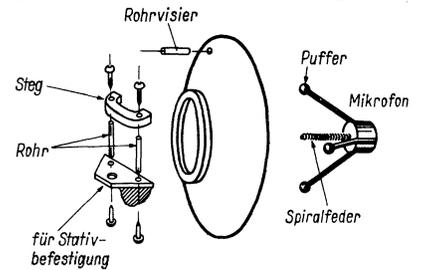


Bild 3. Die Bestandteile des Parabolspiegels. Der Spiegel wird auf einem Stativ verwendet. Das Mikrofon ist mit Hilfe eines Dreibeins im Brennpunkt federnd angebracht

maßen wie das Sonnenlicht bei einem Brennglas auf die Mikrofonmembran konzentriert.

Der Reflektor wird am einfachsten aus glasfibernverstärktem Kunststoff hergestellt, der auf eine Negativform aus Holz gegossen wird. Bei einer Materialdicke von knapp 1 cm erhält man eine ebenso kräftige wie leichte Konstruktion (Bild 3). Zur besseren Handhabung wird der Reflektor am besten auf einem sowohl in horizontaler wie in vertikaler Richtung drehbaren Stativ montiert. Das Einrichten auf die Schallquelle erfolgt mit einem einfachen Rohrvisier. Die Bilder 4 bis 6 geben weitere Hinweise für den Bau.

Dank der hohen Verstärkung des Spiegels läßt sich bei einer Entfernung des Vogels von einigen hundert Metern ein ausreichen-

Tabelle 1. Beispiele für Schalldruck in dB über dem Nullpegel

In der Nähe eines Flugzeugmotores	120...140
Schmerzgrenze	115...130
Sehr laute Fabrikhalle	100...120
Extremer Straßenlärm	90...100
Fabriksaal in der Leichtindustrie	70... 90
Größeres Versammlungslokal	60... 90
Durchschnittliche Unterhaltung	50... 70
Gedämpfter Büroraum	40... 50
Hörsaal (gedämpft) ohne Publikum	20... 40
Rundfunkstudio (gedämpft) ohne Publikum	15... 30
Hörschwelle für Menschen mit gutem Gehör	0... 15

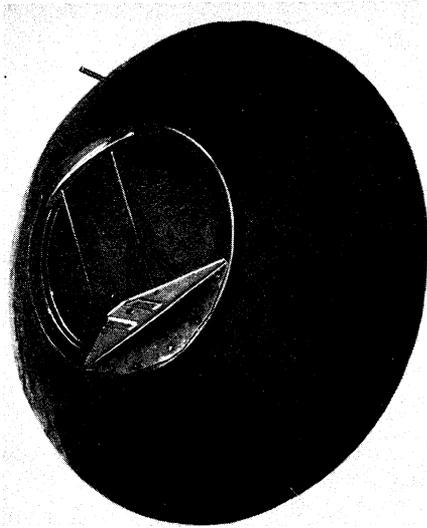


Bild 4a. Der Parabolreflektor ist aus glasfaserarmiertem Kunststoff hergestellt (Materialdicke etwa 1 cm). Das Ausrichten auf die Schallquelle geschieht mit einem einfachen Rohrvision, das oben sichtbar ist

der Störabstand erzielen und es ist leicht einzusehen, welche Erleichterung dies bei scheuen Lebewesen bedeutet.

Weil die Richtwirkung bei steigender Frequenz stark zunimmt, kann es notwendig werden – wenn es sich um Vogelgesang in den allerhöchsten Registern handelt, z. B. um die Perlenreihe glasklarer Töne des Rotkehlchens –, den Reflektor zu dämpfen. Hierzu wird das Mikrofon etwas aus dem Brennpunkt verschoben und der Reflektor wird außerdem auf einen Punkt etwa zehn Zentimeter neben dem Vogel eingerichtet. Eine unbedeutende Bewegung des Vogels würde andernfalls die Lautstärke spürbar verändern.

Für Naturaufnahmen ist ein dynamisches Druckmikrofon am besten geeignet. Es kann sowohl mechanisch robust als auch elektrisch genügend empfindlich gemacht werden. Das Eigenrauschen kann bei guten Konstruktionen unter 20 dB liegen. Bei höchsten Qualitätsansprüchen sollte man vielleicht zu einem Kondensatormikrofon greifen. Es hat gewöhnlich ein etwas höheres Rauschniveau, dies spielt jedoch bei der Anwendung zusammen mit einem parabolischen Reflektor eine geringe Rolle. Das Kondensatormikrofon benötigt jedoch eine Vorverstärkerstufe und eine Polarisationsspannung, ist mechanisch bedeutend empfindlicher als ein dynamisches Mikrofon und wird deshalb im Gelände schwieriger anwendbar sein.

### Das Tonbandgerät

Als Kriterium für die Qualität eines Tonbandgerätes wird gewöhnlich der Frequenzbereich betrachtet, den es innerhalb der Grenzen  $\pm 2$  dB geradlinig aufzunehmen und wiederzugeben im Stande ist. Dieser Qualitätsmaßstab allein ist jedoch unzulässig; er bezieht sich nur auf einen von vielen Faktoren, die bei der Bewertung eines Tonbandgerätes für das Aufnehmen von Vogelstimmen berücksichtigt werden müssen.

Die Grundtöne des Vogelgesanges liegen ziemlich hoch, z. B. für einen Grünfink bei ungefähr 5000 Hz. Der Gesang fällt also in das Gebiet, in dem das Gerät, um magnetische Verluste im Aufsprechkopf und im Band zu kompensieren, eine kräftige Verstärkungsanhebung hat. Bei einfacheren Tonbandgeräten, deren Frequenzbereich trotzdem so weit wie möglich ausgedehnt

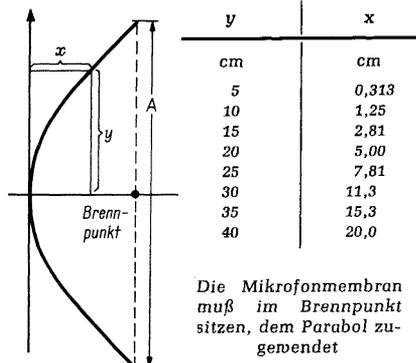


Bild 4b. Berechnung eines Parabolspiegels. Die allgemeine Formel für die Randkurve lautet

$$y^2 = Ax$$

Für den vom Verfasser verwendeten Spiegel mit einem Durchmesser  $A = 80$  cm ergeben sich die rechts neben der Zeichnung aufgeführten Werte

wird, um ein breites Frequenzband propagieren zu können, kann die elektrische Höhenanhebung bis zu 25 dB im Gebiet 10...15 kHz betragen. Ist ein Aussteuerungsanzeiger vorhanden, so wird er für normale Aufnahmen bemessen, d. h. für Frequenzen unter 3000 Hz, im besten Falle mit 6 dB Sicherheit für 3% Klirrfaktor bei voller Aussteuerung.

Die Vollaussteuerung nach dem Indikator kann also bei dem über 3000 Hz liegenden Vogelgesang in der Praxis eine Übersteuerung von 20 dB bedeuten, wenn die Verstärkung bei den Höhen zu sehr angehoben ist. Dies hat natürlich starke Verzerrungen zur Folge. Man könnte annehmen, daß diese Verzerrungen keine Rolle spielen, da die gebildeten Oberwellen außerhalb des hörbaren Frequenzgebietes liegen, jedoch ist hierbei an die Hochfrequenzvormagnetisierung des Tonbandgerätes zu erinnern. Gewöhnlich legt man die Frequenz des Hf-Oszillators irgendwo in den Bereich von 30 bis 100 kHz und zwar leider um so näher der unteren Grenze, je billiger das Tonbandgerät ist. Höhere Vormagnetisierungs-Frequenzen bedeuten nämlich größere Verluste und bedingen auch mehr Einzelteile, d. h. teurere und schwerere Geräte.

Die Obertöne der infolge der Übersteuerung aufgetretenen Verzerrungen können



Bild 5. Das Mikrofon wird im Brennpunkt des Spiegels, der mit zwei Fäden markiert ist, angebracht. Das Mikrofon befindet sich auf einem Metallgestell mit drei Füßen und wird mit einer Spiralfeder im Zentrum des Parabolspiegels festgespannt. Die Füße sind mit Gummi überzogen; durch die Feder wird ein Stoffstreifen gespannt, um ein Vibrieren der Feder zu verhindern

nun mit der Vormagnetisierungsfrequenz Interferenzen bilden und diese Interferenz-töne liegen leider oft innerhalb des hörbaren Gebietes. Um diese Schwierigkeit zu beseitigen, muß die Hochfrequenz mindestens fünfmal höher als die höchste aufgezeichnete Frequenz sein. Will man also bis 15 000 Hz aufnehmen, dann sollte der Hf-Oszillator mindestens auf 75 kHz schwingen! Außerdem müssen natürlich Übersteuerungen auf jeden Fall vermieden werden.

Folgende Werte dürfen als gute Qualität bezeichnet werden:

Obere Grenzfrequenz mindestens 11 kHz,

Hochfrequenzvormagnetisierung über 60 kHz

Ist der Aufnahmeverstärker elektrisch sorgfältig dimensioniert, dann läßt sich bei einer Bandgeschwindigkeit von 19 cm/sec bei 1000 Hz eine Dynamik von 50 dB er-

Tabelle 2. Eigenschaften einiger transportabler Geräte

Die Tabelle kann, da von dem in Schweden lebenden Autor aufgestellt, keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen. Eine ausführliche Tabelle der derzeit lieferbaren Tonbandgeräte erscheint demnächst in der FUNKSCHAU.

Hersteller	Typ	Geschwindigkeit	Motor	Dynamik (dB)	Frequenzbereich	Gleichlauf	Spur	Verstärker	Gewicht (kg)
Grundig	Niki	9,5	el.	35	150... 6000	1,5%	Halbspur	Transistoren	2,5
Stuzzi	Magnette	9,5, 4,75	el.	40 <sup>1)</sup>	80... 9000 <sup>1)</sup>	0,5%	Halbspur	Transistoren	3,2
Fi-Cord		19,05, 4,75 <sup>2)</sup>	el.	—	50...12000 <sup>1)</sup> $\pm 3$ dB	—	Halbspur	Transistoren	2,0
EMT	Stellavox SM 4	19,05	el.	50	30...14000 $\pm 2$ dB	—	Halbspur	Transistoren	1,8
Maihak	Reportofon MMK 3 tr	19,05	Feder	50	60... 8000 $\pm 2$ dB	0,4%	Vollspur	Transistoren	8,5
Marsi	Lugano	19,05	el.	55	60...10000 $\pm 2$ dB	0,5%	Vollspur	Röhre	6,9
Maihak	Reportofon MMK 6	19,05	Feder	50	60...10000 $\pm 2$ dB	0,4%	Vollspur	Transistoren	14,0

1) bei 9,5 cm/sec

2) auch 9,5 und 4,75 cm/sec

Dynamikangaben für 1000 Hz und Aussteuerung bis zu 2% Verzerrungen

reichen. Dabei soll die Aussteuerung soweit herabgesetzt sein, daß bis 11 kHz als oberer Frequenzgrenze keine Verzerrungen auftreten.

Der Vogelgesang beginnt zeitig im Frühling, wenn die Nächte noch kalt sind und hier in Schweden Temperaturen bis  $-20^{\circ}\text{C}$  vorkommen. Der Motor des Tonbandgerätes muß dabei trotzdem tadellos arbeiten. Aus diesem Grund sind federgetriebene Apparate vorzuziehen (Bild 7). Zur Aufnahmekontrolle soll ein Anschluß für den Kopfhörer vorhanden sein und zum späteren Überspielen oder Schneiden des Bandes ist ein Vollspurgerät besser geeignet. Ein Halbspurgerät hat außerdem, wie bekannt, eine um 6 dB geringere Dynamik. Leider erfüllen nicht viele Tonbandgeräte alle hier angedeuteten Forderungen. Wird ein netzbetriebenes Heim-Tonbandgerät zur Wiedergabe verwendet, so muß es natürlich in bezug auf Spalteinstellung und Zeitkonstante für die Tiefenwiedergabe ebenso korrigiert sein wie das transportable Gerät, das zum Aufnehmen diente.

### Handelsübliche Ausrüstung

Was die im Handel verfügbare Ausrüstung betrifft, so ist es leider ähnlich wie auf den meisten Gebieten: bessere Qualität bedeutet höhere Preise. In der Tabelle 2, die jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, werden Beispiele dafür gegeben, mit welchen Eigenschaften man in den verschiedenen Preisklassen rechnen kann.

Die Forderungen, um die nicht gefeilscht werden dürfte, sind die *Dynamik* und der *Gleichlauf*. Die Spalteinstellung und das Symmetrieren der Hochfrequenz kann man selbst vornehmen. Die meisten tragbaren und batteriebetriebenen Tonbandgeräte sind für Reportagen und Sprachaufnahmen bestimmt und demzufolge mit einem Verstärker versehen, der die volle Aussteuerung des Bandes bei normalem Sprechen in geringem Abstand erlaubt, d. h. für eine Lautstärke von etwa 80 dB am Mikrofon. Außerdem ist der Aussteuerungsanzeiger von einfacher Ausführung. Deshalb kann es notwendig werden, einen Mikrofon-Vorverstärker mit 30 bis 40 dB Verstärkung und Anschlußmöglichkeit für den Kopfhörer vorzuschalten. Dieser Verstärker ist eventuell mit einem Zeiger-Aussteuerungsmesser zu kombinieren. Letzteren kann man vielleicht entbehren, weil man mit der Zeit selbst herausfindet, wie die Vogelstimmen-Aufnahmen angesteuert werden müssen. Es ist klar, daß jeder weitere Zusatz gleichzeitig ein Mehr an Gewicht bedeutet. Die Ausrüstung des Verfassers (Bild 8 und Titelbild dieses Heftes) dürfte das Maximum dessen sein, was von einem Mann mitgenommen werden kann.

### Das Band

Das verwendete Band muß absolut frei von früheren Aufnahmen sein! Um sicher zu gehen, daß dies der Fall ist, sollte man das Band vor Gebrauch zur Kontrolle mit der höchsten möglichen Verstärkung abhören. Die übliche Löschung im Gerät selbst genügt nicht für diesen Zweck und auch das Löschen mit einer „Radierspule“ für Netzanschluß reicht meist nicht aus, sondern kann Anlaß zu rhythmisch wiederkehrenden niederfrequenten Störungen geben. Es ist beim „Radieren“ jedenfalls nicht gelungen, die Löserspule gleichmäßig um den Bandwickel herumzuführen. Am besten wird das „Radieren“ auf einem laufenden Tonbandgerät ausgeführt, und zwar in Stellung „Aufnahme“, jedoch mit abgeschaltetem

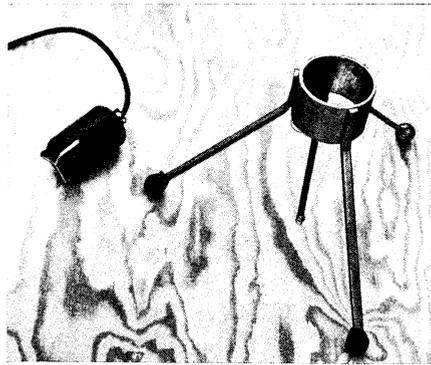


Bild 6. Mikrofon und Mikrofontgestell für den Parabolspiegel in Bild 5



Bild 7. Dieses Maljak-Tonbandgerät wurde nach verschiedenen Ergänzungen für die vom Verfasser durchgeführten Vogelstimmaufnahmen verwendet

Aufsprechkopf. Es genügt nicht, nur den Aufnahmeverstärker zurückzudrehen, da Netzbrummen und Röhrenrauschen der Endstufe auf den Aufsprechkopf gelangen können und auf dem Band registriert werden. Um ein gutes Ergebnis zu erzielen, muß die Hochfrequenz-Vormagnetisierung des Aufnahmegerätes symmetrisch sein, was – wenn möglich – kontrolliert werden soll.

Hat man eine diesen Ansprüchen genügende Ausrüstung zusammengestellt, dann tauchen bei der Aufnahme im Freien neue Probleme auf. Die größten Hindernisse bilden Wetter, Wind und Hintergrundgeräusche.

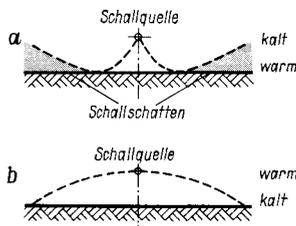


Bild 9. Die Ausbreitung des Schalls wird stark vom Temperaturgang über der Bodenoberfläche beeinflusst. a = kalte obere Luftschichten ergeben Schallschatten; b = mit der Höhe ansteigende Temperatur beugt den Schall gegen die Erdoberfläche

## Schallplatte und Tonband

Das Wetter ist nicht zu beeinflussen. Regnet es in Strömen, so sollte man zu Hause bleiben. Mäßigen Wind kann man durch einen Windschutz beseitigen; man umhüllt den Reflektor einfach mit einem dünnen Stoffstück. Den Hintergrundgeräuschen dagegen ist schwierig beizukommen. Gewöhnlich liegen sie in einem anderen, meist tieferen Frequenzgebiet als der Vogelgesang und werden von dem gewünschten Signal kaum übertönt. Manchmal kann ein passendes Geräusch, z. B. Wellengeplätscher, eine milieuerzeugende Kulisse bedeuten, aber in den meisten Fällen wirkt es nur störend, und es ist merkwürdig, wie unnatürlich diese Laute in der Wiedergabe klingen. Der Lärm einer Großstadt kann bei gewissen Witterungsumständen mehrere Kilometer vom Zentrum entfernt noch störend wirken.

In klaren Winternächten, wenn die Temperatur direkt über der Erdoberfläche am tiefsten ist, werden die Schallwellen gegen die Erde gebeugt. Der Schall kann bei diesem Wetter bedeutend weiter reichen als an warmen Sommertagen mit gewöhnlich umgekehrtem Temperaturgefälle (Bild 9). Im Sommer hemmen Laubwerk und Bodenvegetation die Schallausbreitung.

Schließlich kommt dazu der schlimmste Faktor – der Mensch und seine Motoren. In der Kulturlandschaft sind Lastwagen und Traktor überall dabei, und es fällt dem Tonjäger schmerzlich auf, daß das Moped und das Flugzeug selbst an den ödesten Stellen auftreten. Meist ist man gezwungen, in den Nächten auf Tonjagd zu gehen, um einen einigermaßen ruhigen Hintergrund zu erhalten. Aber wie bei der eigentlichen Jagd ist man auch hier ständig neuen Überraschungen ausgesetzt.

Viele meiner schwedischen Freunde finden die Motive für Vogelstimmenaufnahmen begrenzt, da die meisten schwedischen Vogelarten durch den Schwedischen Rund-

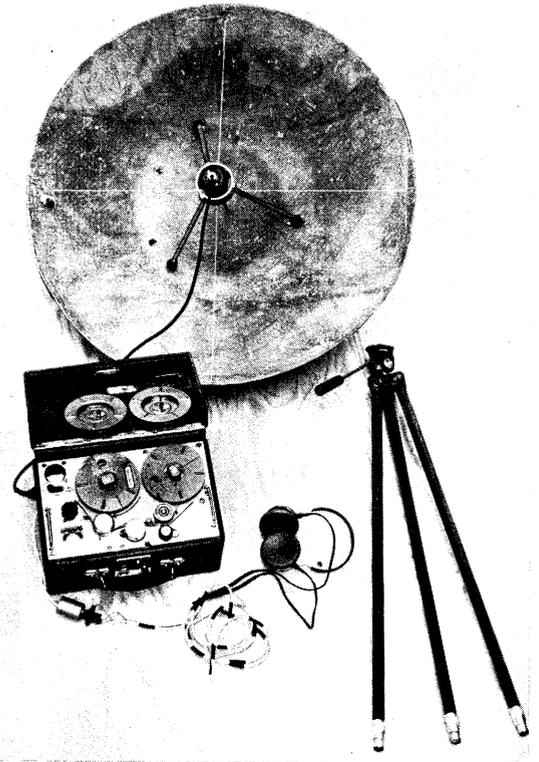


Bild 8. Die vollständige Ausrüstung, die der Verfasser zum Aufnehmen von Vogelstimmen verwendete

funk eingespielt vorliegen und nun allmählich auf vorzüglichen Schallplatten herausgegeben werden. Aber von einem so reichhaltigen Stoff läßt sich nur eine Auswahl charakteristischer Laute für die verschiedenen Vogelarten geben. Es sind vermutlich noch viele unbekannte Varianten zu registrieren. Eine andere Aufgabe ist das Studium der Dialekt-Verschiedenheiten des Vogelgesangs. Mit Hilfe des Tonbandgerätes können die Laute der gleichen Vogelart aus verschiedenen Teilen eines Landes, sogar aus verschiedenen Kontinenten, verglichen und auf Abwandlungen untersucht werden.

#### Literatur

- Stewart, W. E.: *Magnetic Recording Techniques*. New York 1958, McGraw Hill.  
 Olson, H. F.: *Acoustical Engineering*. Princeton 1957, D van Dostrand Co.  
 Tall, J.: *Techniques of Magnetic Recording*. New York 1958, MacMillan Co.  
 Dahlbeck, N., Linnmann, N. und Palmér, S.: *Radiens fågelbok*. Stockholm 1958, Sveriges Radio (Vogelschallplatten des schwedischen Rundfunks).

(Der vorliegende Aufsatz ist eine erweiterte Fassung des Beitrages „Om inspelning av fågel-sång pa band“ in *Radio- och Television*, Stockholm, 1959, Heft 11).

### Übertragerlose Mikrofon-Transistorvorstufe

Zu den in der richtigen Bemessung „tückischsten“ Baugruppen eines hochwertigen Verstärkers gehört die Mikrofon-Vorstufe. Man stellt an sie – sofern man anspruchsvoll ist – eine Reihe von Forderungen, die sich nur sehr schwer unter einen Hut bringen lassen. So erfordert z. B. der niederohmige Eingang, der es allein erlaubt, etwa ein Tauchspulenmikrofon über max. 200 m Kabellänge anzuschließen (hochohmige Leitungen bewirken Höhenverluste), einen Eingangübertrager. Qualitätstypen sind aber teuer, und außerdem ist es bei gedrängtem Aufbau nicht ganz einfach, aus dem Brummfeld des Netztransformators herauszukommen.

Eine weitere, nur zu häufig nicht bedachte Forderung ist die, daß die Vorstufe keinesfalls übersteuert werden darf. Diese Gefahr ist viel größer, als der weniger Erfahrene annimmt. Bekanntlich soll man aus Gründen eines günstigen Störspannungsabstandes den Lautstärkeinsteller hinter der Vorstufe anordnen. Dieses bewährte Verfahren ist solange anwendbar, wie das Mikrofon nicht zu stark beschallt wird. Bei der Aufnahme großer Orchester oder beim dichten Besprechen in lärmgefüllten Räumen können aber Mikrofonspannungen auftreten, die nicht einige Mikrovolt, sondern gegen 100 mV betragen. Solche Spitzen verarbeitet die Vorstufe nicht mehr verzerrungsfrei, und wenn die Übertragung bereits „vorn“ ver-

zerrt ist, dann hilft auch ein Herunterregeln des Lautstärkeinstellers nichts.

Im kommerziellen Studiobetrieb schützt man sich gegen diese Gefahren durch Pegel-Vorregler. Diese sitzen entweder unmittelbar im Mikrofon (vgl. FUNKSCHAU 1960, Heft 11, Seite 283, Neumann-Kondensatormikrofon U 60) oder im Vorverstärker. In Studioverstärkern wurde schon vor Jahren eine recht elegante Art der Pegelregelung verwendet. Man benutzt eine frequenzunabhängige Gegenkopplung, mit der man den gewünschten Verstärkungsgrad der Vorstufe einstellt.

Dieses Prinzip wird in abgewandelter Form im Mikrofoneingang des Saba-Magnetongerätes *Sabafon TK 125* angewandt, und zwar in Verbindung mit einem Transistor. Der rauscharme Typ TF 65 arbeitet dort nicht nur als Vorstufe (Bild), sondern ersetzt auch gleichzeitig den sonst erforderlichen Eingangübertrager. Gegen induktive Brummeinstreuung ist eine solche Schaltung immun, und weil sie von Haus aus niederohmig ist, kann man sehr lange Mikrofonleitungen anschließen. Der Lautstärke-Einsteller L liegt im Gegenkopplungszweig, wenigstens mit seiner (in der Zeichnung) „rechten“ Hälfte. Bewegt man nämlich den Schleifer vom rechten Endanschlag nach der Mitte zu, so wird der Emitterwiderstand R1 immer weniger durch C1 überbrückt. Dadurch entsteht eine Stromgegenkopplung, und die Stufenverstärkung nimmt allmählich um 40 dB (= 1/100) ab. Ein weiteres Herabregeln schafft aber die Gegenkopplung nicht, den jeder Praktiker weiß, daß eine Stufe auch bei ganz abgeschaltetem Katoden- oder Emitterkondensator noch arbeitet.

Die restliche Dämpfung bis zur Lautstärke Null übernimmt dann die „linke“ Reglerhälfte, indem sie das Mikrofon immer mehr belastet und schließlich kurzschließt. Sehr kritische Leser werden zwar bemerken, daß die ohmsche Belastung eines Generators mit induktivem Innenwiderstand – und das ist ein dynamisches Mikrofon – frequenzabhängig arbeitet und die Höhen stärker dämpft als die übrigen Töne. Praktische Versuche entkräften jedoch diese Bedenken. Einmal macht sich diese Erscheinung nur im sehr stark herabgeregelten Zustand bemerkbar, also nur im Moment des Ausblendens für Sekundenbruchteile, und bei einigem Wohlwollen kann man sie sogar als eine Art gehörrichtige Lautstärkeeinstellung betrachten. Auf jeden Fall ist es gelungen, Pegel- und Lautstärkereglern zu einem einzigen Bedienungselement zusammenzufassen, den Übertrager einzusparen und auch noch Raum zu gewinnen.

Nach Angaben von Saba arbeitet diese Hybrid-Schaltung (von „Hybride“ = Bastard, weil ein Transistor in Verbindung mit Röhren benutzt wird) mit folgenden Werten: Die Eingangsempfindlichkeit beträgt zusammen mit den Folgeröhren 0,2 mV an 200  $\Omega$ . Dabei macht die für Bandaufnahmen erforderliche Höhenanhebung in der nachgeschalteten Triode + 20 dB bei 15 000 Hz aus. Das entspricht einer Gesamtverstärkung (TF 65 + 2  $\times$  1/2 ECC 83) von 50 000 bei 1 kHz und von 500 000 bei 15 000 Hz. Gegenüber einer Röhren-Eingangsschaltung wachsen Mikrofonie- und Brummfreiheit, und das Rauschen des Verstärkers liegt in jedem Fall so weit unter dem Bandrauschen, daß die ganze Anordnung bei der Wiedergabe und nach Umschalten der (hier nicht eingezeichneten) Entzerrer auch als Wiedergabeverstärker betrieben werden kann. Bei Viertelspurbetrieb und einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec verspricht Saba einen Überalles-Frequenzgang von 40 bis 15 000 Hz  $\pm$

3 dB bei rund 50 dB Fremdspannungsabstand. Benutzt man Halbspurköpfe, so ist bei gleichem Frequenzgang der Fremdspannungsabstand besser als 56 dB. Das sind recht bemerkenswerte Werte!

Fritz Kühne

### Bespielte Tonbänder aus Schweden

Seit einiger Zeit sind in Deutschland bespielte Tonbänder aus Schweden zu haben<sup>1)</sup>, und zwar in Stereo-2- und 4-Spur-Technik sowie in monauraler Ausführung mit den Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/sec. Interessant sind in diesem Zusammenhang die Einzelheiten, die über das Vervielfältigungsverfahren bekannt werden.

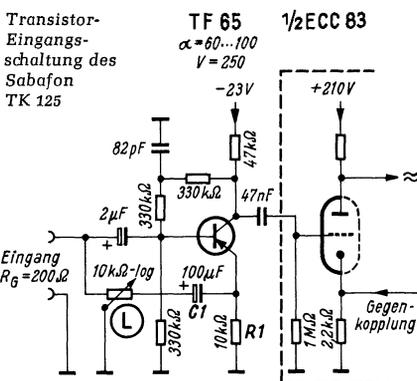
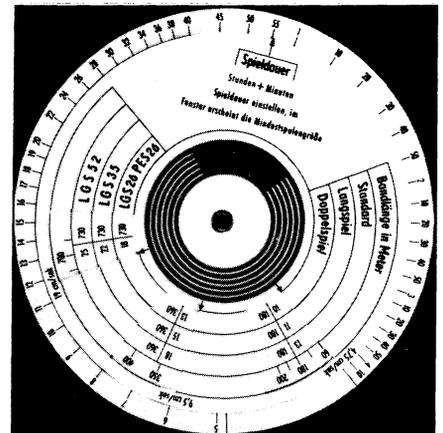
Im Augenblick erfolgt das Umspielen vom Mutterband noch „handwerksmäßig“, also in bescheidenen Auflagen zu je drei Kopien. Die Kopiermaschinen stammen von der Firma Ampex. Damit man tragbare Zeiten für das Überspielen erzielt, wird mit erhöhten Bandgeschwindigkeiten gearbeitet; ein 30-Minuten-Band ist in vier Minuten, also im „Zeitraffer-Tempo“, überspielt, und zwar mit sämtlichen (bis zu vier) Spuren. Entsprechende Entzerrer sorgen dafür, daß die durch die erhöhte Bandgeschwindigkeit verursachten linearen Verzerrungen ausgeglichen werden.

In Zukunft soll gleichzeitig mit fünf Kopiermaschinen gearbeitet werden, um zu rationellerer Arbeitsweise zu gelangen. Die Überspielanlage befindet sich aber bereits jetzt auf einem qualitativ hochwertigem Stand. Das Misch- und Entzerrerpult ist beispielsweise durchweg mit Transistoren bestückt. Um einen Begriff von der Güte der verfügbaren Aufnahmen zu vermitteln, erhalten Händler auf Wunsch ein Vorführband, das 28 Proben aus ebensoviel Vier-spuraufnahmen enthält und das in einer Richtung mit 9,5 in der anderen mit 19 cm/sec bespielt ist.

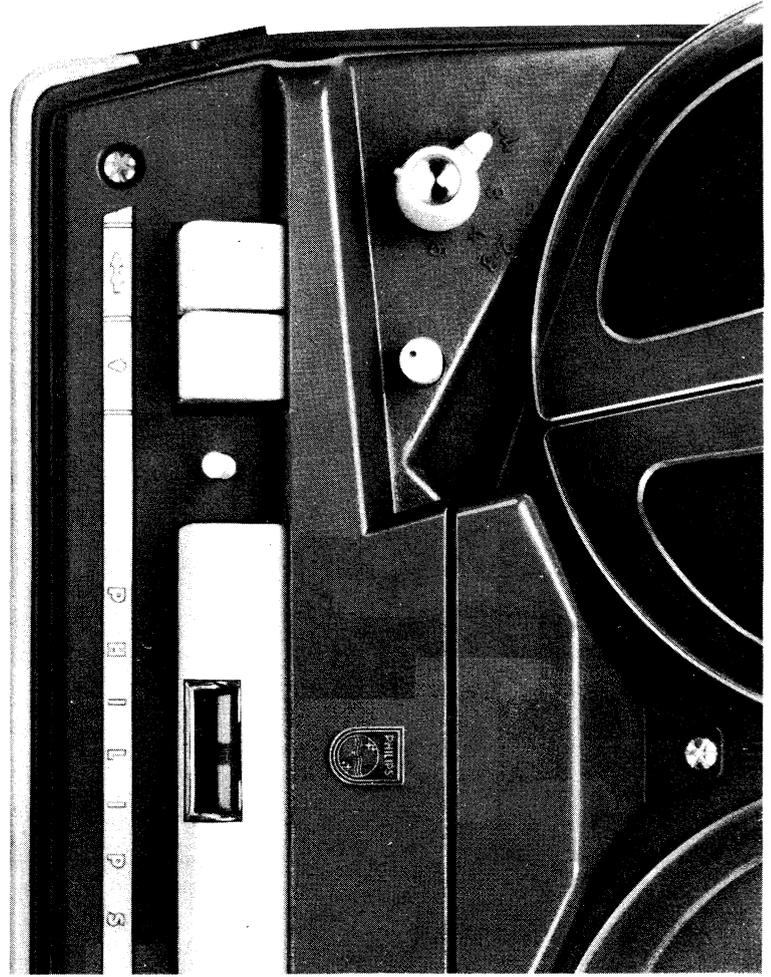
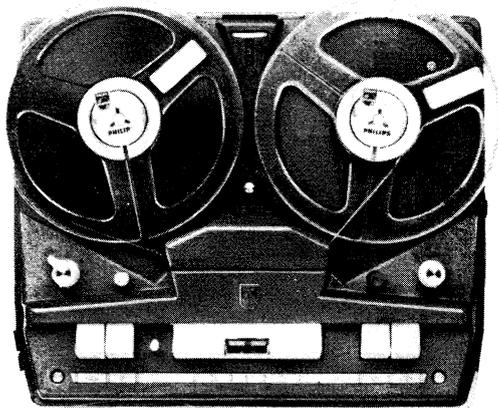
<sup>1)</sup> Vertrieb: Weide & Co., Hamburg

### BASF-Bandlängenuhr

Diese in Form eines Kreisrechenschiebers aus kräftigem Karton hergestellte Banduhr ist ein Hilfsmittel, das rasch über Spieldauer, Bandlänge bzw. Spulengröße und Bandgeschwindigkeiten informiert. Stellt man einen Markierungspfeil auf die gewünschte Spieldauer, dann kann man für das verwendete Band und für die gewünschte Bandgeschwindigkeit in einem Fenster sofort die erforderliche Bandlänge ablesen, gleichzeitig wird die Spulengröße angegeben, die hierfür zu verwenden ist. Umgekehrt kann man zu einer gegebenen Bandlänge die Spieldauer ermitteln. Tonbandfreunde fordern diese Banduhr an von der BASF, Ludwigshafen/Rhein.



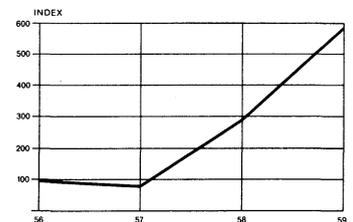
# So verkaufen Sie mehr Tonbandgeräte



Hier die Verkaufs-Argumente für den Philips Tonbandkoffer RK 14 - das 9,5 cm/sec Amateurgerät im praktischen schlagfesten Polystyrolkoffer:

- 1** Der RK 14 hat die Tonband-sparende Vierspurtechnik. 8 Stunden Spieldauer auf einem Band!
- 2** Mit Parallelschaltung und Mischpult (eingebaut!) lassen sich interessante Bandaufnahmen gestalten.
- 3** Er hat die kinderleichte Philips Drucktastenbedienung und ist hervorragend für die Vertonung von Dias und Schmalfilmen geeignet. (Fordern Sie Sonderschrift!)

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet.



So sieht die Umsatz-Entwicklung in Philips Tonbandgeräten aus. Haben Sie daran teilgenommen?



Fortschritt für alle

...nimm doch **PHILIPS**



# WEICHMAGNETISCHE WERKSTOFFE

FÜR DIE TON- UND  
FUNKTECHNIK

**VAC**  
VACUUMSCHMELZE

Auf Wunsch stehen  
unsere Schriften  
zur Verfügung

**M 1040**  
**MUMETALL®**  
**PERMENORM® 3601 K1**  
**PERMENORM® 5000 H2**  
**VACODUR®**  
**TRAFOPERM® N2**

Magnettonkopfbleche  
hoher Abriebfestigkeit  
Abschirmungen  
Schnittbandkerne für streuarmer  
Netztransformatoren  
Kernbleche für Aus- und Eingangs-  
übertrager mit hoher Leistung  
Bleche und Schnittbandkerne für  
Kleinübertrager  
und Drosseln

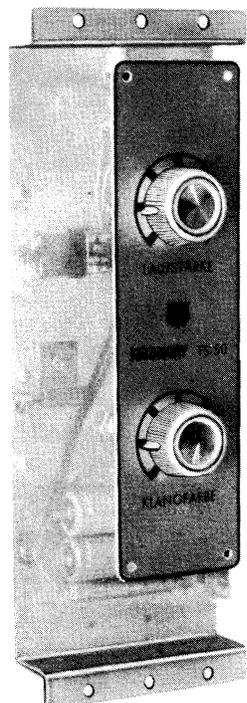
® Eingetragenes Warenzeichen

VACUUMSCHMELZE AKTIENGESELLSCHAFT · HANAU

Erstes Programm  
Sturmerprobt  
Zweites Programm  
Leichtbau-  
Ausführung  
Verstärker

**ENGELS**  
**ANTENNEN**  
MAX ENGELS · WUPPERTAL-BARMEN

*Für Ihre* **PHONOBAR**



Der neue transistorisierte  
STEREO-MONO Phonobar-Verstärker

**Telematt**  
**TS-50**

nur DM 139.- (brutto)

*jetzt lieferbar!*

Sofort betriebsklar beim  
Einschalten des Plattenspielers  
Sparsam im Betrieb  
Keine Erwärmung  
Einfachste Montage  
Ausgezeichnete Klangqualität

Verlangen Sie Prospekte!

**KLEIN + HUMMEL**

*Telematt · Teletest · Radiotest*  
STUTT GART · POSTFACH 402

### A. Die Bedeutung des Linien-Netzes des Kreisdiagramms

Das Linien-Netz des Kreisdiagramms besteht aus Kreisen und Kreisbögen, siehe Bild 8 in den Funktechnischen Arbeitsblättern Mth 87. Zu den Kreisbögen gehört auch die waagerechte Durchmesser-Linie, die als „Kreisbogen“ mit unendlich großem Radius aufgefaßt werden muß.

Diese Linien haben nach Bild 1 folgende Bedeutung:

1. Die Kreise sind Ortskurven von komplexen Größen mit jeweils größeren Mittelpunkte auf der waagerechten Durchmesserlinie liegen  
sind Ortskurven von komplexen Größen mit jeweils konstantem Realteil. Der normierte Wert (siehe Abschn. B) dieses Realteils ist an dem Schnittpunkt der Kreise mit der waagerechten Durchmesserlinie verzeichnet. Dieser Wert gilt also entlang des gesamten Kreises.

2. Die Kreisbögen sind Ortskurven von komplexen Größen mit jeweils konstantem Imaginärteil. Der normierte Wert dieses Imaginärteils ist auf dem Umfang des das Diagramm begrenzenden Kreises dort angeschrieben, wo der betreffende Kreisbogen den äußeren Kreis trifft<sup>1)</sup>

oder  
sie sind direkt an die Kreisbögen angeschrieben<sup>2)</sup>.

3. Der äußere Begrenzungskreis des Diagramms und der waagerechte Durchmesser dieses Begrenzungskreises sind die beiden ausgezeichneten Linien des Diagramms, die man mit dem Koordinatenkreuz der Gaußschen Zahlenebene vergleichen kann.

Auf dem äußeren Begrenzungskreis des Diagramms liegen alle rein imaginären Werte, dazu gehört also der reelle Wert Null, und auf der waagerechten Durchmesserlinie liegen alle rein reellen Werte, dazu gehört also der imaginäre Wert Null.

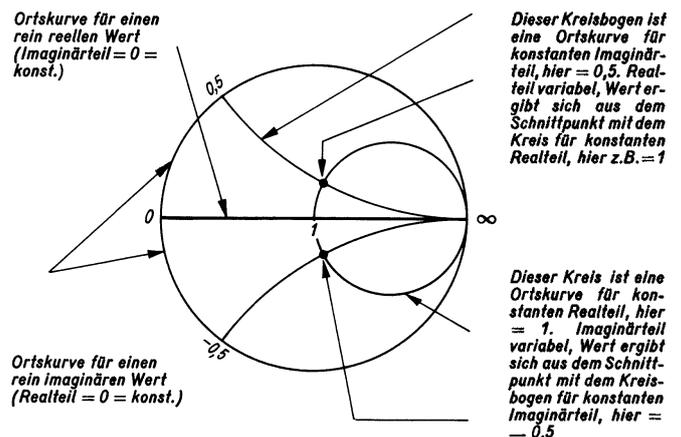


Bild 1. Bedeutung des Linien-Netzes im Kreisdiagramm

Insofern kann man vergleichen: Den äußeren Begrenzungskreis des Smith-Diagramms mit der senkrechten (imaginären) Achse der Gaußschen Zahlenebene und

die waagerechte Durchmesserlinie des Smith-Diagramms mit der waagerechten (reellen) Achse der Gaußschen Zahlenebene.

Wie in Mth 87 abgeleitet, muß man jedoch bedenken, daß das Smith-Diagramm nur die Quadranten I und IV, also die rechte Halb-Ebene der Gaußschen Zahlenebene darstellt. Damit enthält es positive Realkomponenten und negative und positive Imaginärkomponenten, jedoch keine negativen Realkomponenten.

### B. Maßstab, Normierung

Das in seinen mathematischen Grundlagen im Funktechnischen Arbeitsblatt Mth 87 erläuterte Kreisdiagramm ist also weder ein „Widerstands“- noch ein „Leitwerts“-Diagramm, sondern ebenso wie die Gaußsche Zahlenebene ein Diagramm, das sich auf reine Zahlen bezieht.

Der Bereich der praktisch vorkommenden Zahlenwerte ist so groß, daß er in das Diagramm nicht hineinpaßt, wenn man in einem Gebiet mit genügender Ablesegenauigkeit bleiben will. Deshalb dividiert man die vorliegende Wirk- oder Blindkomponente durch eine passend gewählte Größe, so daß eine reine Zahl herauskommt, die in den Diagrammbereich mit guter Ablesegenauigkeit hineinfällt. Nach Lösung der Aufgabe im Diagramm wird mit der gleichen Größe zurücknormiert.

Man kann für Wirk- und Blindkomponente verschiedene Größen zur Normierung und die entsprechenden zur Rücknormierung verwenden. Der Einfachheit halber wählt man jedoch im allgemeinen für die Wirk- und Blindkomponente die gleiche Normierungsgröße.

$$\mathfrak{X} = R + jX$$

$$\mathfrak{G} = G + jY$$

$\mathfrak{X}$  = komplexer Widerstand

$\mathfrak{G}$  = komplexer Leitwert

$R$  = reeller Widerstand

$G$  = reeller Leitwert

$X$  = Blindwiderstand

$Y$  = Blindleitwert

a) Zur Normierung für den reellen Widerstand dient eine Größe  $Z_r$  und zur Normierung des Blindwiderstandes eine andere Größe  $Z_i$ . Beide Größen haben die Dimension eines Widerstandes.

1) Funktechnische Arbeitsblätter Fi 32, Bild 4

2) Funktechnische Arbeitsblätter Mth 87, Bild 8

Damit wird

$$\mathfrak{X} = \frac{R}{Z_r} Z_r + j \frac{X}{Z_i} Z_i \quad \mathfrak{G} = \frac{G \cdot Z_r}{Z_r} + j \frac{Y Z_i}{Z_i} \quad (1)$$

Die Größen  $R/Z_r$ ,  $X/Z_i$ ,  $G \cdot Z_r$  und  $Y \cdot Z_i$  sind dimensionslose Zahlen, mit denen im Smith-Diagramm gearbeitet werden kann, wenn die Zahlenwerte von  $Z_r$  und  $Z_i$  zweckmäßig gewählt wurden.

b) Sowohl für die Normierung des Realteils wie des Imaginärteils dient die gleiche Größe  $Z = Z_r = Z_i$ ,

dann wird

$$\mathfrak{X} = Z \left( \frac{R}{Z} + j \frac{X}{Z} \right) \quad \mathfrak{G} = \frac{(GZ + j YZ)}{Z} \quad (2)$$

$$\frac{\mathfrak{X}}{Z} = \frac{R}{Z} + j \frac{X}{Z} \quad \mathfrak{G} \cdot Z = G \cdot Z + j YZ \quad (3)$$

Alle Größen sind reine Zahlen, mit denen bei passend gewähltem Zahlenwert von  $Z$  im Diagramm gearbeitet werden kann. Die Rücknormierung ergibt sich aus den Formeln in einfacher Weise: Für  $\mathfrak{X}$  durch Multiplikation aller Zahlen mit  $Z$  und für  $\mathfrak{G}$  durch Division aller Zahlen durch  $Z$ .

Bei Vorliegen von Leitwerten kann zur Normierung und Rücknormierung natürlich auch ein Leitwert verwendet werden; die Formel lautet dann entsprechend derjenigen für  $\mathfrak{X}$ :

$\mathfrak{G} = G + jY$  normiert mit dem Leitwert  $G_0$  wird

$$\frac{\mathfrak{G}}{G_0} = \frac{G}{G_0} + j \frac{Y}{G_0}$$

Eine allgemeine Gedächtnishilfe für die Normierung ist:

In das Diagramm muß man mit einer reinen Zahl hineingehen. Zur Normierung muß also eine solche Dimension (Leit-

wert oder Widerstand) und eine solche Rechenoperation herangezogen werden, daß eine reine Zahl herauskommt.

Für die Rücknormierung wird die gleiche Größe, also auch die gleiche Dimension verwendet. Die Rechenoperation ist so zu wählen, daß die laut Ersatzschaltung richtige Dimension herauskommt.

Zahlenbeispiele a und b

a)  $\mathfrak{X} = (240 + j 180) \Omega$                       b)  $\mathfrak{G} = (5 + j 7) \text{ mS}$

Normiert wird hier mit einer gewählten Größe  $Z = 100 \Omega$ , damit werden:

a)  $\frac{\mathfrak{X}}{Z} = 2,4 + j 1,8$                       b)  $\mathfrak{G} \cdot Z = 0,5 + j 0,7$

Durch irgendwelche Operationen im Smith-Diagramm infolge entsprechender Schaltungsmaßnahmen mögen sich folgende Zahlen ergeben haben:

a)  $\frac{\mathfrak{X}}{Z} = 8 - j 2$                       b)  $\mathfrak{G} \cdot Z = 1,2 + j 0,3$

Die Rücknormierung erfolgt mit der gleichen Größe  $Z = 100 \Omega$ , es wird

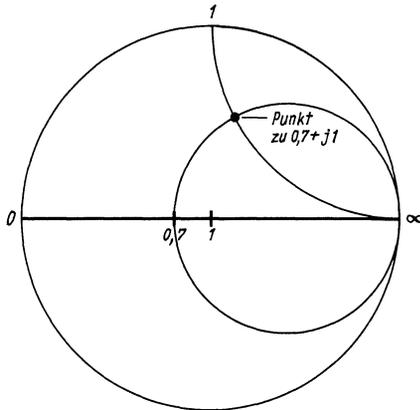
a)  $\mathfrak{X} = \frac{\mathfrak{X}}{Z} Z = (8 - j 2) Z$                       b)  $\mathfrak{G} = \frac{\mathfrak{G} \cdot Z}{Z} = \frac{1,2 + j 0,3}{Z}$

a)  $\mathfrak{X} = (8 - j 2) 100 \Omega$                       b)  $\mathfrak{G} = \frac{1,2 + j 0,3}{100 \Omega}$

a)  $\mathfrak{X} = (800 - j 200) \Omega$                       b)  $\mathfrak{G} = \left( \frac{1,2}{100} + j \frac{0,3}{100} \right) \text{ S}$

b)  $\mathfrak{G} = (12 + j 3) \text{ mS}$

### C. Eintragen eines komplexen Widerstandes (Leitwertes) in das Kreisdiagramm



Als Beispiel soll  $\mathfrak{X} = (70 + j 100) \Omega$  in das Diagramm eingetragen werden. Dazu wird zweckmäßig mit  $Z = 100 \Omega$  normiert, das ergibt  $\mathfrak{X}/Z = 0,7 + j 1$ . Dieser Punkt in der Kreisdiagramm-Ebene ist bestimmt durch den Schnittpunkt des Kreises (Ortskurve für konstanten Realteil), der mit dem Wert 0,7 bezeichnet ist mit dem Kreisbogen (Ortskurve für konstanten Imaginärteil), der mit dem Wert + 1 (obere Halbebene) bezeichnet ist (Bild 2).

Bild 2. Eintragen des Punktes  $0,7 + j1$  in das Kreisdiagramm

### D. Die Inversion eines komplexen Wertes mit Hilfe des Kreisdiagramms

Durch Inversion wird aus der komplexen Größe  $\mathfrak{X} = R + j X$  die Größe  $\mathfrak{G} = \frac{1}{\mathfrak{X}} = \frac{1}{R + j X}$ . Physikalisch

bedeutet sie, daß man die Serienschaltung eines Wirk-( $R$ ) und Blind-( $jX$ )-Widerstandes umwandelt in eine gleichwertige Parallelschaltung eines Wirk-Leitwertes ( $G$ ) mit einem Blind-Leitwert ( $Y$ ). Dies ist zweckmäßig, wenn man in komplizierten Schaltungen mit Serienschaltungen und Parallelschaltungen gleichermaßen zu tun hat. Gleichwertig bedeutet hier, daß sich bei gegebener Frequenz und Spannung der gleiche Strom durch die Serien- sowie Parallelschaltung ergeben muß. Betrag und Phase werden durch die Inversion nicht verändert. Die Inversion im Kreisdiagramm ist sehr einfach:

Von dem gegebenen Punkt im Diagramm aus zieht man einen Strahl, der durch den Mittelpunkt, den Punkt „1“ auf dem waagerechten Halbmesser des Diagramms, geht. Die Entfernung vom gegebenen Punkt bis zum Punkt „1“ trägt man in der anderen Halbebene des Diagramms vom Punkt „1“ aus ab und erhält damit als Endpunkt den inversen Punkt. Dessen Komponenten können an der Teilung des Kreisdiagramms abgelesen werden. Damit kehrt sich das Vorzeichen der Blindkomponente um. Das muß so sein, wenn, wie vorher gefordert, der Charakter der Schaltung erhalten bleiben soll: eine Induktivität hat, z. B. einen positiven Blindwiderstand und einen negativen Blindleitwert; die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung hat in beiden Fällen die gleiche Richtung.

**Beispiel 1 zur Inversion**

Eine Reihenschaltung  $\mathfrak{X} = R + jX = (200 + j 80) \Omega$  ist umzuwandeln in die Parallelschaltung zweier Leitwerte  $\mathfrak{G} = G + jY$ .

Es wird normiert mit  $Z = 100 \Omega$ :

$$\frac{\mathfrak{X}}{Z} = \frac{(200 + j 80) \Omega}{100 \Omega} = 2 + j 0,8$$

und diese komplexe Zahl in das Diagramm eingetragen; die nach dieser Beschreibung in Bild 3 vorgenommene Konstruktion der Inversion ergibt im Diagramm die komplexe Zahl  $0,43 - j 0,18$ .

Physikalisch ergibt die Inversion eines Widerstandes einen Leitwert. Wir normieren daher den erhaltenen Zahlenwert als Leitwert zurück und müssen dazu wieder  $Z = 100 \Omega$  benutzen:

$$\mathfrak{G} = \frac{\mathfrak{G} \cdot Z}{Z} = \left( \frac{0,43}{100} - j \frac{0,18}{100} \right) \frac{1}{Z}$$

$$\mathfrak{G} = (0,0043 - j 0,0018) S$$

$$\mathfrak{G} = (4,3 - j 1,8) mS$$

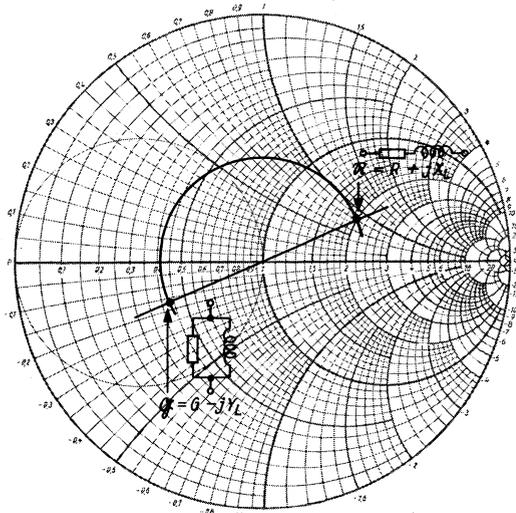


Bild 3. Beispiel zur Inversion

**2. Beispiel**

Gegeben ist als Leitwert eine Parallelschaltung von Wirkwiderstand und Kapazität

$$\mathfrak{G} = G + jY = (15 + j 30) mS$$

Normiert werden soll mit  $G_0 = 15 mS$ , damit wird

$$\frac{\mathfrak{G}}{G_0} = \frac{G}{G_0} + j \frac{Y}{G_0} = \left( \frac{15}{15} + j \frac{30}{15} \right) \frac{mS}{mS} = 1 + j 2$$

In Bild 4 ist diese komplexe Zahl und die Konstruktion der Inversion, die die Zahl  $0,13 - j 0,39$  ergibt, eingetragen.

Nun ist physikalisch die Inversion eines Leitwertes ein Widerstand, die Rücknormierung der Parallelschaltung der Leitwerte muß eine Serienschaltung zweier Widerstände ergeben. Sie muß wieder mit  $G_0$  erfolgen:

$\mathfrak{X} \cdot G_0 = 0,13 - j 0,39$ ; mit  $G_0 = 15 mS$  wird:

$$\mathfrak{X} = \frac{\mathfrak{X} G_0}{G_0} = \frac{(0,13 - j 0,39)}{15} = \left( \frac{0,13}{15} - j \frac{0,39}{15} \right) \frac{1}{mS}$$

$$\mathfrak{X} = (0,0087 - j 0,026) k\Omega = (8,7 - j 26) \Omega$$

**3. Inversion mit Hilfe zweier Diagramme übereinander**

Die an sich einfache Konstruktion der Inversion kann ganz vermieden werden, wenn man ein durchsichtiges, gleiches Smith-Diagramm in geeigneter Weise auf das erste legt. Man kann dann die Inversion direkt ablesen:

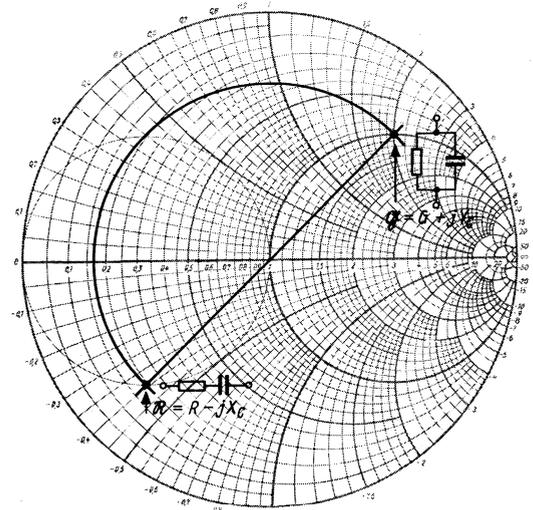


Bild 4. Beispiel zur Inversion

Hat das erste Diagramm die Normallage (Nullpunkt links, positive Halbebene oben), so wird das durchsichtige Diagramm mit dem  $\infty$ -Punkt auf den Nullpunkt gelegt und zwar so, daß die negative Halbebene oben liegt. Waagerechter Halbmesser und äußerer Begrenzungskreis beider Diagramme sollen sich decken.

Der z. B. im unteren Diagramm gegebene komplexe Wert kann dann an der Teilung des oberen Diagramms als inverser Wert dazu direkt abgelesen werden.

In Bild 5 sind die beiden Diagramme so nebeneinander gezeichnet, wie sie übereinandergehören. Der im unteren (linken) Diagramm eingezeichnete komplexe Wert  $1 + j 0,5$  wird in dem darübergelegten Diagramm (rechts) abgelesen zu  $0,4 - j 0,8$ , das ist der inverse Wert zu  $1 + j 0,5$  (offener Punkt im oberen rechten Diagramm). Diese Methode ist dann besonders bequem, wenn die Inversion im Rechnungsgang häufig hintereinander vorkommt, wegen notwendiger häufiger Umrechnung von Serien- und Parallelschaltung und umgekehrt.

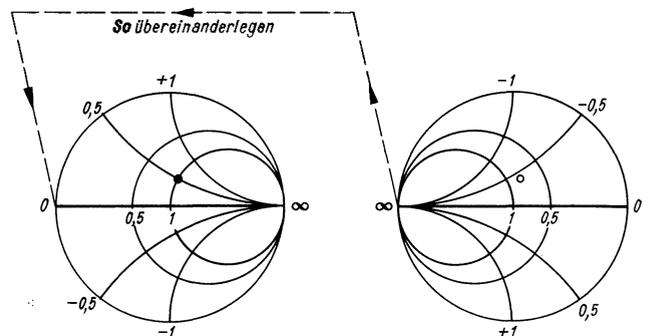


Bild 5. Übereinanderlegen zweier Diagramme zum direkten Ablesen der Inversion

### E. Grundoperationen im Kreisdiagramm

Hier werden nur Schaltmaßnahmen mit Hilfe von konzentrierten Schaltelementen (Spulen, Kondensatoren, Widerstände) betrachtet. Die Wirkung von Leitungsstücken als Ersatz für solche Schaltelemente läßt sich ebenfalls mit dem Kreisdiagramm leicht übersehen und berechnen, der Übersichtlichkeit wegen sollen diese Möglichkeiten jedoch getrennt behandelt werden. Ausgehend von vier festen, im Diagramm gegebenen komplexen Punkten werden die Grundoperationen im Diagramm sowie die grundsätzlich möglichen Transformationswege ausführlich in ihrer physikalischen Bedeutung erläutert. Diese Erläuterung ist, dem Charakter der Funktechnischen Arbeitsblätter entsprechend, in Tabellenform gebracht und so ausführlich gehalten, daß man nicht unbedingt die mathematischen Grundlagen des Diagramms zu kennen braucht (Mth 87), um das Arbeiten damit zu erlernen.

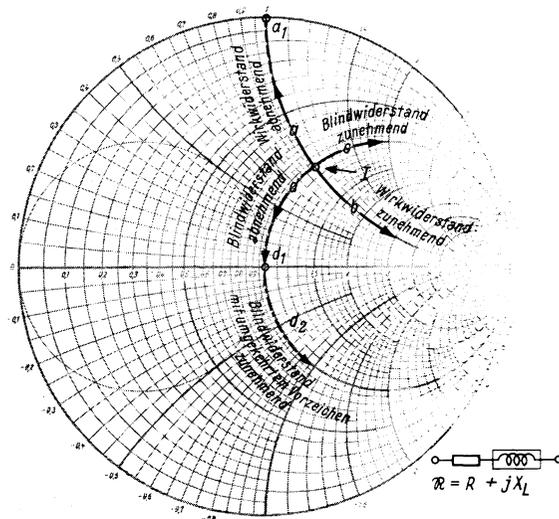


Bild 6.

#### Ausgangspunkt I, Bild 6

Widerstandsersatzschaltung, d. h. Reihenschaltung eines Wirkwiderstandes R mit einem induktiven Blindwiderstand + jX

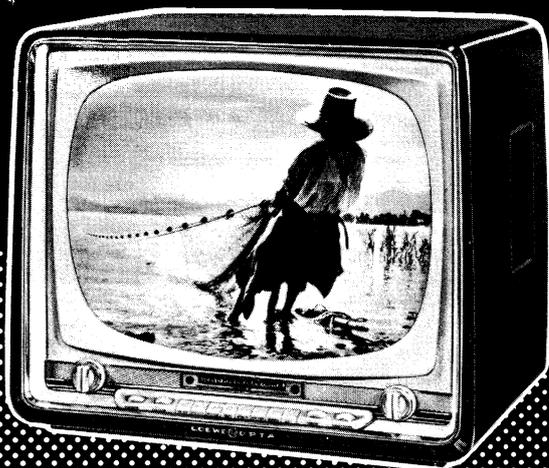
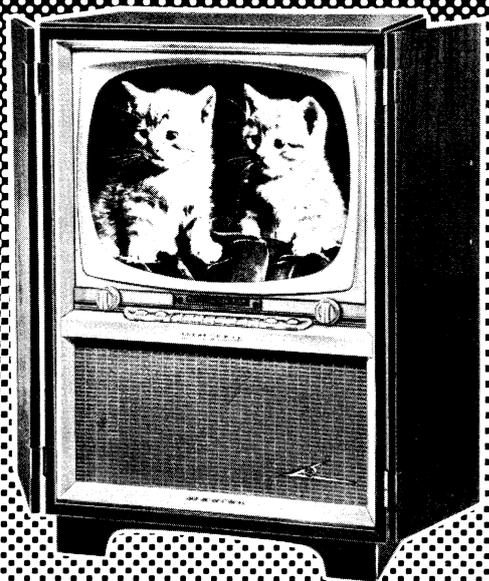
Weg im Diagramm	Bedeutung	Schaltsymbol
a	Zahlenwert des Wirkwiderstandes wird geringer Ursachen: Veränderlicher Widerstand, Widerstandswert abnehmend oder dem vorhandenen Widerstand wird ein weiterer parallelgeschaltet. (Das Ergebnis zur Parallelschaltung errechnet man, oder man entnimmt es dem Diagramm III für Leitwertersatzschaltung mit anschließender Inversion.)	
a1	Der Wirkwiderstand ist Null geworden Ursache: Der Wirkwiderstand ist kurzgeschlossen, es handelt sich um eine Spule ohne Verluste.	
b	Zahlenwert des Wirkwiderstandes wird höher Ursachen: Veränderlicher Widerstand, Widerstandswert zunehmend oder dem vorhandenen Widerstand wird ein weiterer in Reihe geschaltet.	
c	Zahlenwert des Blindwiderstandes nimmt zu Ursachen: Die Induktivität der Spule wird bei gegebener Frequenz höher (Variometer) oder der Spule wird eine weitere Spule in Reihe geschaltet oder die Betriebsfrequenz nimmt bei gegebener Induktivität zu oder der Spule wird eine Kapazität parallelgeschaltet, damit wird der Blindwiderstand des Blindzweiges höher. Den Zahlenwert zur Parallelschaltung errechnet man, oder man ermittelt ihn mit dem Diagramm III, Leitwert-Ersatzschaltung, und anschließender Inversion.	

Weg im Diagramm	Bedeutung	Schaltsymbol
d	Zahlenwert des Blindleitwertes nimmt ab Ursachen: Die Induktivität der Spule wird bei gegebener Frequenz geringer (Variometer) oder die Betriebsfrequenz wird bei gegebener Induktivität geringer oder der Spule wird eine weitere Spule parallelgeschaltet. (Den Widerstandswert der Parallelschaltung errechnet man, oder man ermittelt ihn mit dem Diagramm III, Leitwert-Ersatzschaltung, mit anschließender Inversion.) oder der Spule wird ein Kondensator in Reihe geschaltet, damit wird der Blindwiderstand der Kombination geringer: $ jX_1 - jX_2  <  jX_1 $ .	
d1	Der Blindwiderstand ist Null geworden Ursachen: Die Spule wurde kurzgeschlossen oder Betrieb der Schaltung mit Gleichstrom oder der Spule mit dem Blindwiderstand jX1 wird ein Kondensator mit gleich großem Blindwiderstand -jX1 in Reihe geschaltet. $ jX - jX_1  = 0$ , „Serienresonanz“.	
d2	Der Blindwiderstand hat sein Vorzeichen umgekehrt Ursachen: Der Kondensator, der der Spule in Reihe geschaltet wurde, hat einen höheren Blindwiderstand als die Spule. Das ist bei einer Frequenz der Fall, die unterhalb der Serienresonanzfrequenz liegt. Die Schaltung ist jetzt „kapazitiv“. Man kann sie ersetzt denken durch eine Reihenschaltung von Widerstand und Kondensator allein.	

LOEWE  OPTA

# Panorama-Serie

1960/61



LOEWE  OPTA

**Vollautomatische Fernsehgeräte**  
in internationaler 110° Weitwinkel-Technik

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

**Vollautomatischer Zeilenfang**  
erübrigt jeglichen Zeilenregler

**Empfangsbereit  
für 2. Fernsehprogramm**  
durch eingebauten UHF-Tuner mit UHF-Skala

**Kontrasterweiterung durch  
Goldton- Filterscheibe**

ÜBER 35 JAHRE WELTRUF

LOEWE  OPTA

KRONACH (Bayern) · BERLIN (West) · DÜSSELDORF



# Einfacher elektronischer Schalter für Elektronenstrahl-Oszillografen

Im folgenden soll ein elektronischer Umschalter beschrieben werden, dessen Schaltung nach folgenden Gesichtspunkten entworfen wurde:

1. Möglichst geringer Aufwand,
2. sichere Nachbaumöglichkeit,
3. in seinen Eigenschaften für Reparaturwerkstätten und Amateure in den meisten Fällen ausreichend.

Mit der Anordnung können nur periodische, eingeschwingene Funktionen dargestellt bzw. untereinander verglichen werden, da die Vorgänge nicht kontinuierlich und nicht gleichzeitig, sondern nacheinander sichtbar gemacht werden.

## Die Schaltung

Bild 1 zeigt die Gesamtschaltung. Es handelt sich um einen astabilen symmetrischen Multivibrator, bei dem jede Röhre über ihren Katodenwiderstand mit einem weiteren Verstärkersystem gekoppelt ist. Wenn das Multivibratorsystem Strom zieht, dann fällt am jeweiligen Katodenwiderstand eine so hohe Spannung ab, daß das zugehörige Verstärkersystem gesperrt ist. Wird das Multivibratorsystem stromlos, dann fließt nur der Anodenstrom der Verstärkerröhre über den Katodenwiderstand, und es stellt sich für dieses System der richtige Arbeitspunkt ein, so daß am Anodenwiderstand die verstärkte Eingangsspannung abgenommen werden kann. Die abzubildenden beiden Spannungen I und II werden an die Gitter der Verstärkerröhren geführt. Da die Multivibratortröhren in gegenseitigem Wechsel geöffnet und gesperrt sind, liegt am gemeinsamen Arbeitswiderstand R der beiden Verstärkerröhren abwechselnd das verstärkte Signal I und II.

Für die Schaltung wurden zwei zufällig vorhandene Doppeltrioden ECC 81 verwendet. Ebenso gut sind andere Röhren brauchbar (auch Pentoden), es sind dann lediglich die Katodenwiderstände entsprechend zu wählen. Bei der Festlegung des Arbeitspunktes der Verstärkerröhren braucht nicht berücksichtigt zu werden, daß die beiden Verstärkersysteme einen gemeinsamen Anodenwiderstand haben, denn wenn das eine System arbeitet, ist das andere gesperrt. Es fließt durch den Anodenwiderstand also jeweils nur der Strom einer Röhre. Das gleiche gilt sinngemäß für den Katodenwiderstand, denn das Verstärkersystem arbeitet jeweils nur dann, wenn das zugehörige Multivibratorsystem gesperrt ist.

## Die Null-Linien

Um auf dem Schirmbild für die beiden Signale I und II untereinander verschiedene Null-Linien zu erhalten, wurden die beiden Katodenwiderstände durch das 1-k $\Omega$ -Potentiometer P1 variabel gemacht, so daß sich unterschiedliche Anodenruhestrome für die beiden Verstärkersysteme einstellen lassen und damit verschiedene Grundspannungen am gemeinsamen Arbeitswiderstand, je nachdem, ob das linke oder das rechte Verstärkersystem arbeitet. Die verstärkte Wechselspannung von Eingang I und II addiert sich zu der zu ihrer Röhre gehörenden Anodenruhespannung, so daß sich am Oszillografeneingang eine von den Signalen I und II überlagerte Rechteckspannung ergibt. Daß beide Linien gleich lang auf dem Bildschirm erscheinen, wird durch die Symmetrierung des Multivibrators mit Hilfe des 1-M $\Omega$ -Potentiometers P2 sichergestellt.

Wie groß nun der gegenseitige Abstand beider Null-Linien auf dem Oszillografenschirm wird, hängt erstens von der Höhe der Rechteckspannung am Eingang des

Oszillografen und damit von der Differenz der beiden Katodenwiderstandswerte ab, zum anderen von der Verstärkung im Oszillografen selbst. Mit der Änderung des Null-Linienabstandes ist in jedem Falle eine Änderung der Verstärkung verbunden: Verstellt man den Eingangsspannungsteiler des Oszillografen, so ändert sich mit dem Null-Linienabstand die Verstärkung beider Kanäle im gleichen Maße; verschiebt man dagegen die Null-Linien zueinander durch Verkleinern des Katodenwiderstandes z. B. der linken Röhre, so steigt deren Anodenstrom und damit die Steilheit an. Man kann aber den entstehenden Verstärkungszuwachs leicht durch den zugehörigen Eingangsspannungsteiler ausgleichen. Im

Ist die Kippfrequenz gegenüber der Umschaltfrequenz soviel höher, daß jeder Vorgang mehrmals nacheinander geschrieben wird, ehe auf den anderen umgeschaltet wird, macht sich eine nicht ausreichende untere Grenzfrequenz des Oszillografen besonders störend bemerkbar, weil dann die einzelnen Wiederholungen eines Vorganges auf untereinander verschiedenen Null-Linien geschrieben werden, so daß sich ein nicht mehr auswertbares Bild ergibt. Für eine einwandfreie Übertragung der Rechteckimpulse ist zu fordern, daß die untere Grenzfrequenz des Oszillografenverstärkers mindestens um den Faktor 50 niedriger liegt als die Umschaltfrequenz des Schalters. Für die angegebene Umschaltfrequenz von

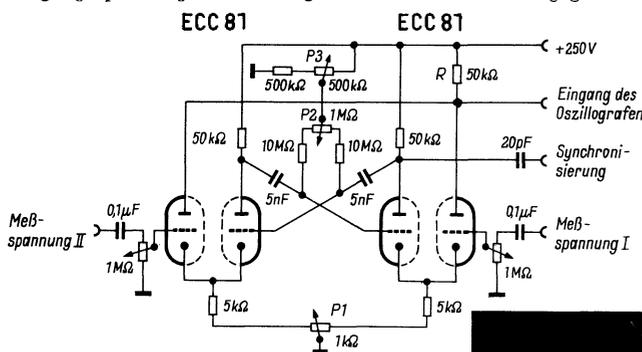


Bild 1. Gesamtschaltbild

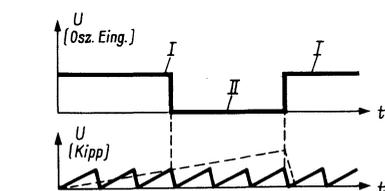


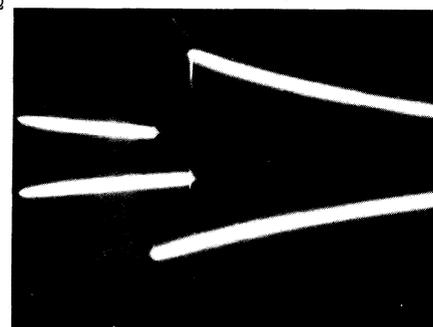
Bild 3. Verlauf der Oszillografeneingangsspannung und der Kippspannung bei  $f_{Kipp} = 6 f_{Schalt}$  und bei  $f_{Kipp} = f_{Schalt}$

übrigen wird dieser Nachteil selbst bei aufwendigeren Schaltungen in Kauf genommen, bei denen im Eingang Pentoden verwendet werden und der unterschiedliche Ruhestrom durch verschiedene Schirmgitterspannungen erzeugt, also auch die Steilheit der Röhre verändert wird. (Vgl. hierzu FUNKSCHAU 1958, Heft 18, Seite 424, und FUNKSCHAU 1959, Heft 23, Seite 574, wo irrtümlich geschrieben wurde, daß die Verschiebung der Kurven zueinander mit den Eingangspotentiometern vorgenommen werden könnte und die variable Schirmgitterspannung zur Symmetrierung der Schaltung diene.)

## Die Frequenz

Die Umschaltfrequenz des Multivibrators ist nur in kleinen Grenzen veränderbar. Sie liegt bei etwa 30 Hz. Von dem nachfolgenden Y-Verstärker des Oszillografen ist zu fordern, daß er diese Rechteckspannung ohne nennenswerte Dachschräge zu übertragen imstande ist. In anderen Fällen laufen die beiden Null-Linien am Ende aufeinander zu, wenn die Kippfrequenz doppelt so groß ist wie die Multivibratorfrequenz (erster Hinlauf Signal I: Null-Linie steigt an, zweiter Hinlauf Signal II: Null-Linie fällt ab); vergleiche hierzu Bild 2.

Bild 2. Null-Linien bei zu hoher unterer Grenzfrequenz des Oszillografenverstärkers und unsymmetrischem Umschaltmultivibrator



30 Hz ist also ein Oszillograf mit einer Grenzfrequenz  $\leq 0,6$  Hz erforderlich. Liegt sie höher, so ist die Umschaltfrequenz des Multivibrators entsprechend zu erhöhen. Das hat aber wieder zur Folge, daß niedrige Kippfrequenzen nicht mehr möglich sind. Die Kippfrequenz muß nämlich mindestens doppelt so groß sein wie die Schaltfrequenz, da sonst während des Hinlaufes umgeschaltet wird und man die beiden Vorgänge nicht mehr übereinander, sondern nebeneinander erhält.

Von der Möglichkeit, während eines Hinlaufes so oft umzuschalten, daß beide Signale punktweise wiedergegeben werden, soll hier nicht gesprochen werden, weil dazu Umschaltfrequenzen von einigen hundert Kilohertz erforderlich werden, was mit einem so simplen Aufbau nicht mehr zu schaffen ist. Da der Vorgang, um die Möglichkeiten des Oszillografen voll auszuschöpfen, möglichst mit allen Feinheiten dargestellt werden soll, muß dabei die Umschaltfrequenz mindestens das Fünffache der höchsten zur Aufzeichnung gelangenden Frequenz betragen. Wenn beispielsweise als einer der Vorgänge eine Rechteckspannung mit einer Grundfrequenz von 10 kHz dargestellt werden soll, wobei zur Vermeidung von allzugroßen Verzerrungen mindestens noch die 10. Harmonische der Grundfrequenz mit übertragen werden muß,

ergibt sich die erforderliche Umschaltfrequenz zu  $10\,000 \cdot 10 \cdot 5 = 500\text{ kHz}$ . Dazu muß also eine Rechteckspannung von  $500\text{ kHz}$  zur Verfügung stehen, möglichst mit so großer Flankensteilheit, daß die Umschaltung von I nach II von vornherein auf dem Oszillografen unsichtbar bleibt und keine zusätzliche Dunkelsteuerung erforderlich wird, und außerdem benötigt man dazu einen Oszillografenverstärker mit einer Bandbreite von einigen Megahertz, damit die  $500\text{-kHz}$ -Umschaltrechtecke überhaupt auf den Schirm kommen. So etwas ist mit einfachen Mitteln nicht mehr möglich.

In Bild 3 ist die hier angewandte Methode: Umschaltfrequenz konstant und stets kleiner als Kippfrequenz, dargestellt. Die linke Verstärkerröhre II zieht aufgrund ihres kleineren Katodenwiderstandes mehr Strom als die rechte, d. h. die Spannung am Oszillografeneingang wird während der Arbeitsperiode des linken Verstärkersystems kleiner sein, als wenn die rechte Röhre arbeitet. Damit ist jedem Vorgang seine Null-Linie eindeutig zugeordnet. In Bild 3 ist nun einmal der Fall dargestellt, daß die Kippfrequenz das 6fache der Multivibratorfrequenz beträgt. Man sieht, daß während der ersten drei Hinläufe des Elektronenstrahls das Signal I geschrieben wird und während der nächsten drei das Signal II. Gestrichelt ist der Fall eingetragen, daß die Kippfrequenz gleich der Umschaltfrequenz ist (der Übersichtlichkeit wegen mit größerer Amplitude). Dies verdeutlicht, daß in der ersten Hälfte der Periode das Signal I daneben auf der anderen Schirmhälfte das Signal II geschrieben wird. Zur Aufzeichnung niedriger Frequenzen ist der Fall möglich, die Umschaltfrequenz z. B. gleich dem 1,5fachen der Kippfrequenz zu machen. Dann hat man zwar zwei Umschaltunkte auf dem Schirm, aber beim ersten Hinlauf beginnt das Spiel mit Vorgang I, beim zweiten Hinlauf mit Vorgang II, wodurch man wieder beide Bilder übereinander darstellt, und nicht nebeneinander wie bei Frequenzgleichheit.

### Synchronisierung

Eine Synchronisierung zwischen der Kippfrequenz des Oszillografen und der Umschaltfrequenz ist nur bei niedrigen Signalfrequenzen erforderlich. Sie kann über den Synchronisierungsanschluß am Umschalter erfolgen (Bild 1). Man verbindet dazu den Kippspannungsausgang des Oszillografen mit eben diesem Anschluß. Dadurch ist gewährleistet, daß die Umschaltung vom Signal I auf II immer an derselben Stelle des Bildes geschieht, nämlich während des Zeilenrücklaufs. Die Multivibratorfrequenz läßt sich mit dem  $500\text{-k}\Omega$ -Potentiometer P 3 so ändern, daß sie in den Fangbereich der Synchronisierung durch die Sägezahnspannung kommt. Um stehende Bilder zu erhalten, synchronisiert man die Kippspannung des Oszillografen direkt durch eine der beiden Meßspannungen über seinen Eingang für Fremdsynchronisation. Beim Betrieb mit versetzten Null-Linien und interner Synchronisation besteht nämlich die Gefahr, daß die x-Ablenkspannung durch die Umschaltrechtecke ausgelöst wird.

### Anwendungsbeispiele

Der Umschalter ist hauptsächlich für das Durchmessen von Tonfrequenzverstärkern geeignet. Man bildet dabei zweckmäßig die Eingangs- und Ausgangsspannung des zu untersuchenden Verstärkers auf dem Oszillografen mit gleicher Null-Linie ab. Außerdem stellt man beide Signale mit Hilfe der Eingangsspannungsteiler des Umschalters auf gleiche Amplitude. Das Durchmessen des Verstärkerfrequenzganges beschränkt

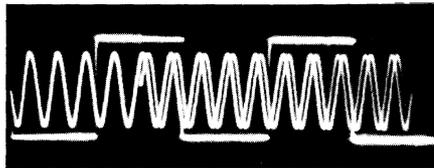


Bild 4. Falsche Wiedergabe der Phasenwinkel zwischen zwei Spannungen. Die Doppelzeichnung der Sinusspannung entstand hier durch Unsymmetrie im Umschaltmultivibrator

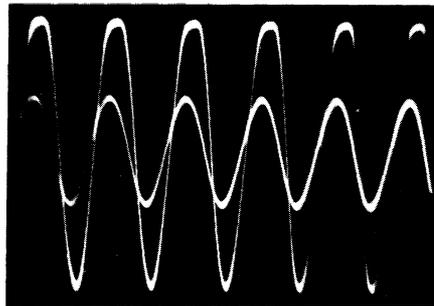


Bild 5. Eingangs- und Ausgangsspannung eines übersteuerten Verstärkers

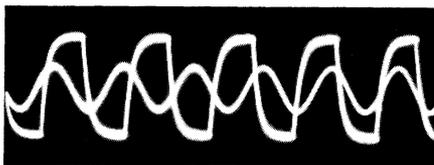


Bild 6. Verzerrte Rechteckspannung und Sinusspannung im Frequenzverhältnis 1 : 1,2

sich jetzt allein auf einen Vergleich der beiden Spannungsamplituden. Der Vorteil dieses Verfahrens gegenüber der alleinigen Messung der Ausgangsspannung mit einem Röhrenvoltmeter oder einem Oszillografen liegt darin, daß die Eingangsspannung nicht konstant gehalten zu werden braucht. Man benötigt also kein zweites Röhrenvoltmeter am Verstärkereingang und braucht außerdem die Eingangsamplitude nicht dauernd nachzustellen. Dadurch werden sowohl Fehler durch ungenaues Einstellen der Eingangsspannung als auch durch unterschiedlichen Frequenzgang der Spannungsindikatoren für Eingangs- und Ausgangsspannung vermieden.

In gleicher Weise können die beiden Kanäle eines Stereoverstärkers miteinander verglichen werden, wobei man sich aber darüber im klaren sein muß, daß Phasenbeziehungen zwischen den beiden Signalen dem Oszillogramm nicht entnommen werden können. Die dargestellte Phasenlage ist rein zufällig und hängt u. a. vom jeweils eingestellten Triggerpegel des Oszillografen ab. Man vergegenwärtige sich stets, daß die beiden Vorgänge nacheinander und nicht gleichzeitig geschrieben werden. Man vergleiche hierzu Bild 4, in dem die Sinusschwingung bei an sich konstanter Phasenlage zur Rechteckspannung in zwei unterschiedlichen Phasen auf dem Oszillografen erscheint.

Die Schirmbildaufnahme Bild 5 zeigt ein Meßbeispiel für den Vergleich der Eingangs- und Ausgangsspannung an einem Regelverstärker, wobei durch Resonanz eines Übertragers die Ausgangsspannung bei dieser Frequenz ( $21\text{ kHz}$ ) bis zur Begrenzung durch die Endröhre auf das zweieinhalbfache ihres Nennwertes ansteigt.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit ist die Frequenzmessung mit Hilfe einer bekannten Vergleichsfrequenz. Bei nicht sinusförmigem Spannungsverlauf ist die einfachste Form der Frequenzmessung mit dem Oszillografen – die Darstellung einer

Lissajous-Figur – oft recht schwierig. Außerdem ist die Auswertung einer Lissajous-Figur namentlich dann umständlich, wenn das Verhältnis der beiden verglichenen Frequenzen etwa 5 übersteigt. Gänzlich unmöglich ist der Frequenzvergleich auf diese Art aber, wenn kein ganzzahliges Frequenzverhältnis vorliegt und deshalb keine stehende Figur erhalten wird, was z. B. meist dann der Fall ist, wenn weder das Frequenznormal noch die zu untersuchende Spannung in ihrer Frequenz variiert werden können. Als Beispiel für die Vorteile des elektronischen Umschalters möge Bild 6 dienen, dem mit recht hoher Genauigkeit ein Frequenzverhältnis zwischen der verzerrten Rechteckspannung und der Sinusvergleichsspannung von  $1 : 1,2$  entnommen werden kann.

Schließlich sei von den zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten noch die Spannungsmessung angeführt. Dazu werden zunächst beide Eingänge des Schalters miteinander verbunden und mit einer Wechselspannung beaufschlagt, die in Frequenz und Amplitude entspricht der zu messenden Spannung. Mit Hilfe der Eingangsspannungsteiler werden dann beide Kanäle auf gleiche Empfindlichkeit gebracht, d. h. auf gleiche Bildamplitude eingestellt. Man bildet hierbei beide Signale mit der gleichen Null-Linie ab. Dann kann die Spannungsmessung auf den Vergleich zweier Spannungen zurückgeführt werden. Die Vergleichsspannung hat entweder eine bekannte Amplitude oder sie wird gleichzeitig mit einem genauen, parallelgeschalteten Instrument gemessen.

Eine derartige Vergleichs-Spannungsmessung empfiehlt sich überall da, wo es sich um nicht rein sinusförmige Spannungen handelt, die mit den üblichen anzeigenden Meßgeräten mit z. T. erheblichen Fehlern gemessen werden. Bedauerlicherweise wird bei vielen Instrumenten (namentlich bei Röhrenvoltmetern) nicht einmal eine Angabe darüber gemacht, was das Instrument überhaupt anzeigt: Spitzenspannungen, Effektivwerte oder arithmetische Mittelwerte. Wird als Vergleichsinstrument ein Drehspulgerät mit Trockengleichrichter verwendet, so spricht dieses – abgesehen von Frequenz- und sonstigen Fehlern – auf den arithmetischen Mittelwert an, ist aber für rein sinusförmige Spannungen bzw. Ströme in Effektivwerten geeicht. Man wird hierfür also zweckmäßig eine rein sinusförmige Vergleichsspannung wählen, und den vom Instrument angezeigten Effektivwert durch Multiplikation mit  $2\sqrt{2}$  auf den Spitzenwert umrechnen. Man hat dann eine Eichung in  $V_{SS}$  für das Oszillogramm, mit dem man die Amplitude der untersuchten Spannung bestimmen kann.

Ebenso kann aber eine Gleichspannung als Spannungsnormal genommen werden, wenn diese – z. B. durch ein Telegrafrelais – rhythmisch kurzgeschlossen wird und so als Rechteckspannung zusammen mit der zu untersuchenden Spannung oszillografiert wird. Die Gleichspannung läßt sich mit den handelsüblichen Drehspulgeräten – bei abgeschaltetem Zerhacker – recht genau messen, so daß damit ein eindeutiges Maß der Amplitude der Rechteckspannung erhalten wird. Man macht dann zweckmäßigerweise die Rechteckspannung ebenso groß wie die Meßspannung, schaltet den Zerhacker ab und liest auf dem stets parallelgeschalteten Drehspulgerät die Amplitude in  $V_{SS}$  ab.

### Mechanischer Aufbau

Die Fotos Bild 7 bis 9 geben eine Vorstellung von dem einfachen Aufbau des

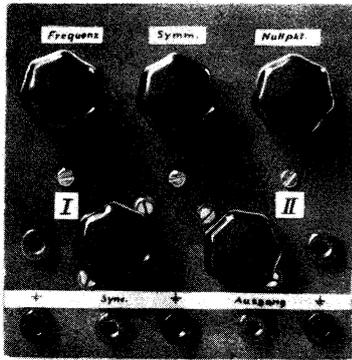


Bild 7. Frontansicht des Schalters

kleinen Gerätes. Die Maße der Frontplatte und des Chassis sind in Bild 10 und 11 angegeben. In vielen Fällen wird man allerdings die beiden Röhren noch im Oszillografen selbst unterbringen können. Man lasse sich da nicht durch die fünf Bedienungsknöpfe erschrecken, für die sich auf der Frontplatte des Oszillografen wohl kein Platz mehr finden wird. Im praktischen Betrieb hat sich nämlich gezeigt, daß nur die beiden Eingangs-Spannungsteiler und der Nullpunktregler P 1 von außen zugänglich sein müssen. Im allgemeinen kann auch auf die Null-Linien-Verschiebung ganz verzichtet werden, indem beide Signale stets auf gleicher Linie geschrieben werden. Dadurch erspart man sich nicht nur den Kummer mit der Anbringung des von außen zugänglichen Potentiometers, sondern auch den Ärger mit einer nicht ausreichenden unteren Grenzfrequenz des Oszillografen-Verstärkers. In diesem Fall braucht nämlich nicht die Rechteckspannung für die unterschiedlichen Null-Linien mit übertragen zu werden, sondern nur die beiden Signale selbst sind darzustellen.

Der Aufbau ist im übrigen völlig unkritisch. Man achte lediglich auf kurze Verdrahtung und bedenke, daß es sich um die Eingangsstufen eines nachfolgenden u. U. hochempfindlichen Verstärkers handelt. Welcher Aufwand an Abschirmungen getrieben wird, hängt vornehmlich davon ab, wie hoch die zu oszillografierenden Spannungen sind. Die gezeigten Schirmbildaufnahmen wurden mit Eingangsspannungen  $\geq 100 \text{ mV}_{\text{eff}}$  gemacht. Brummstörungen wurden dabei nicht beobachtet, obgleich lediglich die Meßkabel, das Verbindungskabel

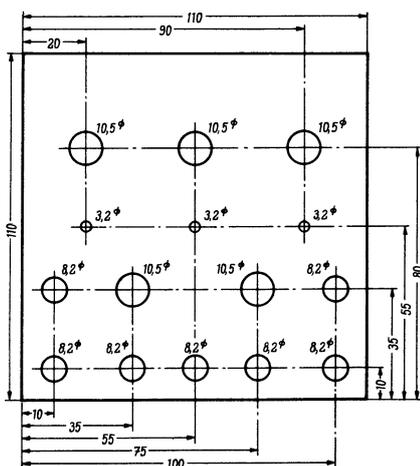


Bild 10. Frontplatte, 1,5 mm Aluminium

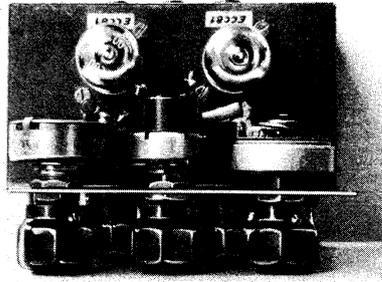


Bild 8. Draufsicht

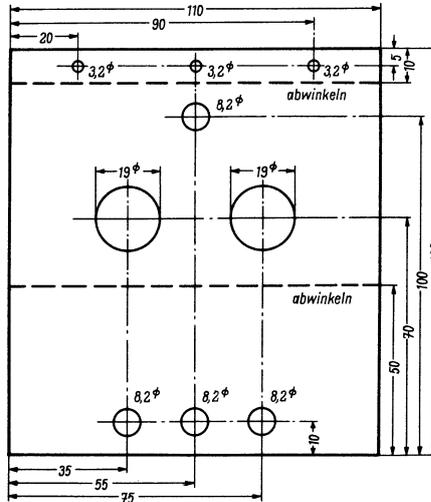


Bild 11. Chassis, 1,5 mm Aluminium

zwischen Schalter und Oszillograf und die Eingangspotentiometer abgeschirmt waren. Die obere Grenzfrequenz, die bei der gezeigten Anordnung bei ca. 80 kHz liegt, kann für höhere Ansprüche durch Verkleinern des Anodenwiderstandes erhöht wer-

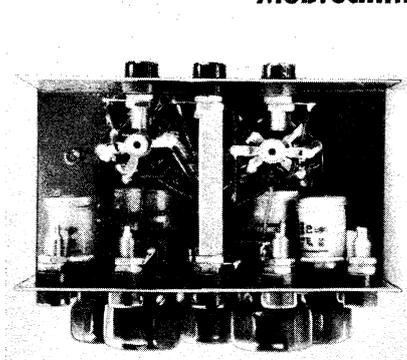
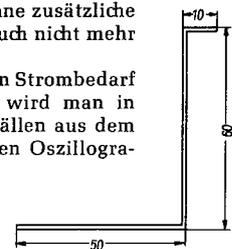


Bild 9. Blick in die Verdrahtung

den. Allerdings erscheint das wenig sinnvoll, solange nicht auch die Eingangspotentiometer durch frequenzkompensierte Spannungsteiler ersetzt werden. Dann ist das Gerät aber nicht mehr einfach, und eine kontinuierliche Amplitudenänderung, wie sie für den Spannungsvergleich bei Frequenzgang- oder Amplitudenmessungen wünschenswert ist, ist ohne zusätzliche Röhrenstufe auch nicht mehr möglich.

Den geringen Strombedarf des Schalters wird man in den meisten Fällen aus dem nachgeschalteten Oszillogra-

Bild 11a. Seitenansicht des Chassis

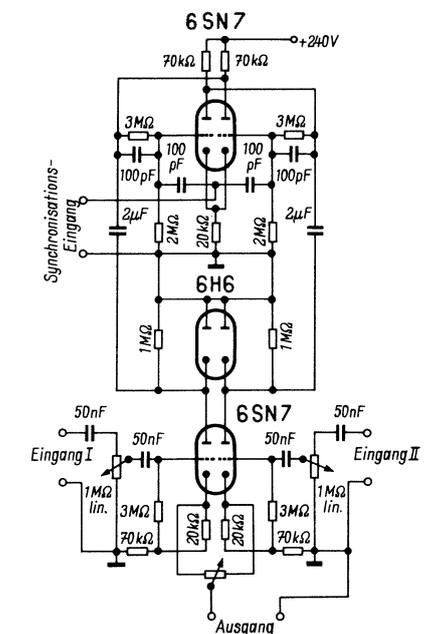


fen decken können. Deshalb wurde kein eigener Netzteil hierfür vorgesehen, sondern auf der Geräterückseite sind lediglich drei Buchsen für Heizung, Anodenspannung und Masse angebracht.

## Ein weiterer Elektronenschalter für Oszillografen

Im Laufe der letzten Jahre wurden an dieser Stelle bereits mehrfach Schaltungen angegeben, mit deren Hilfe es möglich ist, gleichzeitig zwei Oszillogramme auf den Schirm eines einfachen Elektronenstrahl-Oszillografen zu schreiben (FUNKSCHAU 1958, Heft 18, Seite 424; 1959, Heft 13, Seite 320; 1959, Heft 23, Seite 574). Dabei werden zwei Kurvenzüge entweder dadurch gezeichnet, daß der Strahl in schneller Folge von einem Zug zum anderen springt und jeden mehr oder weniger punktförmig schreibt, oder dadurch, daß der Strahl bei jedem Hin- und Rücklauf jeweils einen der beiden Kurvenzüge darstellt.

Der Schalter, den das beigegebene Bild wiedergibt, arbeitet nach dem letztgenannten Verfahren, wobei die Umschaltung von einem Kurvenzug auf den anderen durch die vom Oszillografen hervorgebrachten Impulse geschieht, die die Horizontalablenkspannung darstellen. Diese Ablenkspannung wird dem Synchronisationseingang zugeführt und steuert einen bistabilen Multivibrator in Eccles-Jordan-Schaltung, der mit der Röhre 6 SN 7 bestückt ist. Dabei sperrt und öffnet die obere Doppeltriode die Systeme der unteren, an deren Gitter die beiden darzustellenden Spannungen liegen und von deren Katoden die Vertikalablenkspannungen für den Oszillografen abgenommen



Schaltung des Elektronenschalters, der von der Horizontalablenkspannung des Oszillografen gesteuert wird

werden. An den Potentiometern über den Eingängen kann die Höhe der Kurvenzüge eingestellt werden, am unteren Potentiometer zwischen den Kathoden ihr gegenseitiger Abstand. Die Systeme der Doppel-diode 6H6 schließen die negativen Teile

der Impulsspannung kurz, die der bistabile Multivibrator hervorbringt, während die positiven Ströme durch die Triodensysteme der unteren 6SN7 hervorgerufen. —dy Walker, H. C.: Synchronized Electronic Switch. Electronics World, April 1960.

Als Vergleichsspannungsquelle eignet sich beispielsweise ein gut stabilisiertes Gleichspannungsnetzgerät mit einstellbarer Spannung. Ist ein solches nicht vorhanden, dann genügt auch eine Batterie, wenn man eine Schaltung nach Bild 3 verwendet. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß der Widerstand  $R_1$  des Spannungsteilers klein gegen den Innenwiderstand des Meßinstrumentes bleibt. Der Gesamtwiderstand des Spannungsteilers muß aber so groß gewählt werden, daß Spannungsänderungen der Batterie durch diese Belastung vernachlässigbar klein bleiben. Die Inkonstanz der Batterie durch die inneren chemischen Reaktionen kann man im allgemeinen vernachlässigen, sofern man nicht frische Batterien verwendet. Zur Grobeinstellung von  $U_k$  ist es zweckmäßig, an die Punkte a und b ein Voltmeter anzuschließen.

Die Anzeigegenauigkeit der Anordnung hängt ausschließlich von der Genauigkeit des Röhrenvoltmeters und der Stabilität der Kompensationsspannung ab. Die Anordnung genügt jedoch, um Spannungsänderungen unter 1 % einwandfrei feststellen zu können, so daß man damit z. B. die geringen Spannungsänderungen, die bei einem stabilisierten Gleichspannungs-Netzgerät infolge von Netzspannungsschwankungen oder Belastungsänderungen auftreten, gut ausmessen kann. Herbert Karner

## Die Messung kleiner Spannungsdifferenzen mit einfachen Mitteln

Beim Bau von stabilisierten Gleichspannungsversorgungsgeräten ist es notwendig, die Änderung  $\Delta U$  der Ausgangsspannung  $U$  in Abhängigkeit von der Stromentnahme  $I$  zu messen. Die dazu geeigneten Präzisionsvoltmeter sind wegen ihres hohen Anschaffungspreises meist nicht vorhanden. Röhrenvoltmeter oder andere Vielfachinstrumente sind jedoch wegen der Ungenauigkeit der Ablesung bei kleinen Zeigerausschlägen nicht brauchbar, es sei denn, man gibt sich mit einer geringfügigen, nicht definierbaren Änderung des Zeigerausschlags als Anzeige zufrieden.

Zur Messung von Differenzspannungen gibt es mehrere Verfahren, von denen Bild 1 eine Prinzipschaltung zeigt. Die Arbeitsweise dieser Brückenschaltung ist bekannt, so daß sich eine Erläuterung erübrigt. Wegen der stabilen Arbeitsweise wird sie gerne in Röhrenvoltmetern angewandt. Erwähnt sei nur, daß sich die Genauigkeit so steigern läßt, daß Spannungsänderungen von  $\pm 0,02\%$  mit Hilfe von schreibenden Meßgeräten noch ablesbar sind. Der apparative Aufwand steigt aber mit der geforderten Genauigkeit sehr stark an, wobei besondere Schwierigkeiten durch die notwendige zeitliche Konstanz der Vergleichsspannung  $U_v$  auftreten.

Ist jedoch nur eine Genauigkeit von 0,5 bis 1 % erforderlich und sollen die Schwankungen einer niederohmigen Gleichspannungsquelle gemessen werden, dann kann die in Bild 2 gezeigte Schaltung verwendet werden, die aus vorstehend erwähntem Prinzip entwickelt wurde. Im wesentlichen handelt es sich hier um eine Kompensation der zu prüfenden Spannung  $U$  durch eine gleich große Kompensationsspannung  $U_k$ .

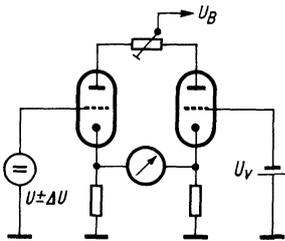


Bild 1. Prinzipschaltung zum Messen kleiner Spannungsdifferenzen  $\Delta U$ ;  $U_B$  = Anodenspannung,  $U_v$  = Vergleichsspannung =  $U$

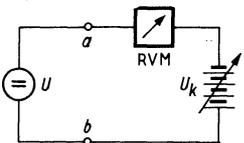


Bild 2. Vereinfachte Meßanordnung; RVM = Röhrenvoltmeter,  $U_k$  = einstellbare Kompensationsspannung

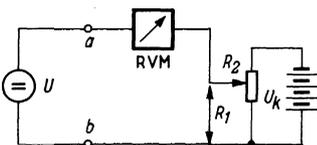


Bild 3. Kompensationsspannung durch Potentiometer einstellbar

## Ein neues Oszillografen-Buch

Unter den in der Nachrichtentechnik verwendeten Meßgeräten hat sich der Kathodenstrahl-Oszillograf in den letzten Jahren zunehmend eine Vorrangstellung erworben. Diente er zunächst nur einer qualitativen Anzeige der zu untersuchenden Vorgänge, so erlaubt es die ständige Weiterentwicklung der Schaltungstechnik und der Oszillografenröhren heute, dieses Gerät zu quantitativen Messungen hoher Genauigkeit heranzuziehen. In der Technik höherer Frequenzen und in der Impulstechnik, wo man nicht mehr das Ohr als empfindlichstes Kontrollorgan zu Hilfe nehmen kann, bietet der Oszillograf vielfach die einzige Möglichkeit, Vorgänge richtig einzuschätzen und darüber hinaus meßtechnisch zu erfassen. Dem Oszillografenbauer stellt sich damit die Aufgabe, dieses Gerät in der Bandbreite und in der Verzerrungsfreiheit immer weiter zu treiben.

So ist aus dem vorliegenden Buch „Kathodenstrahl-Oszillografen“ zusätzlich ein Lehrbuch über Breitbandverstärker geworden, dessen Gültigkeit weit über den Bereich hinausgeht, den der Titel andeutet. Die Behandlung dieser Verstärkergruppe geht von einer einprägsamen Ersatzbildmethode für die Verstärkerröhre aus, die durch das ganze Buch einheitlich angewandt wird und die das Verständnis des Verstärkungsmechanismus wesentlich erleichtert. Nach der Behandlung der Verstärkergrundschaltungen befaßt sich der Verfasser mit dem Verhalten widerstandsgekoppelter Verstärker, zunächst bei tiefen und dann vor allem bei hohen Frequenzen. Hier ist der Verbesserung des Frequenzganges durch Zweipol- und Vierpolentzerrung besondere Aufmerksamkeit gewidmet, einer Technik, die auch in der Fernsehtechnik große Bedeutung erlangt hat. Es folgen die Besprechung der Oszillografen-Endstufe und der Verzögerungsleitungen und Kettenverstärker. Diese letzteren sorgen dafür, die Gleichzeitigkeit zwischen Signal und Zeitablenkung zu sichern, um die Aufzeichnung der Vorderflanke von Impulsen zu ermöglichen.

Das Bestreben, den Oszillografen in seinem Frequenzumfang auch nach tiefen Frequenzen hin bis zur Frequenz 0 zu erwei-

tern, zwingt zur Verwendung von Gleichstromverstärkern. Die Besonderheiten dieser Schaltungen werden ausführlich besprochen, wobei großer Wert auf die Konstanz dieser Verstärker gelegt wird. Bemerkungen über die Spannungsmessung und Verfahren zur gleichzeitigen Verarbeitung mehrerer Eingangsgrößen leiten zur Besprechung einiger Industrieschaltungen über.

Multivibratoren bilden in ihren verschiedenen Varianten die Grundbausteine für Kippgeräte, Synchronisierverstärker und Zeitmarkengeneratoren im Oszillografen. Im zweiten Teil des Buches, der sich mit der Zeitablenkung befaßt, werden die Grundschaltungen dieser rückgekoppelten Verstärker behandelt und Wege zur Erhöhung der Flankensteilheit gezeigt. Es folgt eine Reihe praktischer Lösungen von Zeitablenkschaltungen. An Sonderproblemen werden Mittel zur verzögerten Zeitablenkung und Zeitmarken-Generatoren behandelt.

Voraussetzung für die zuverlässige Wirkungsweise der behandelten Baugruppen ist die Stromversorgung im Oszillografen. Verfahren der elektronischen Strom- und Spannungsregelung und der Hochspannungserzeugung werden erörtert.

Die Verwendung zahlreicher Diagramme illustriert in wirkungsvoller Weise die Darlegungen und veranschaulicht besonders die besprochenen Impulsvorgänge und Linearitätsprobleme. Der gut gegliederte Aufbau des Buches und die Darstellungsweise des Verfassers machen diese Arbeit geeignet, einen gründlichen Überblick über die Probleme von Breitbandverstärkern zu verschaffen. Es wendet sich nicht nur an den Oszillografen-Spezialisten, sondern ebenso an den Benutzer dieser Meßgeräte, dem die Kenntnis dieser Technik manche Hilfe bieten wird. Aber es vertieft auch das Verständnis für viele Probleme der Fernsehtechnik — denn: was ist der Fernsehempfänger im Grunde anderes als eine spezielle Anwendung der Oszillografentechnik?

Kathodenstrahl-Oszillografen — ihre Breitbandverstärker und Zeitablenkgeräte. Von Ing. Gerhard Wolf. 280 Seiten mit 227 Bildern (267 Einzelbildern), darunter 52 Oszillogrammen, und 3 Tabellen. Preis in Leinen 23.80 DM. Franzis-Verlag, München.

## Transistor-Taschensuper E 601

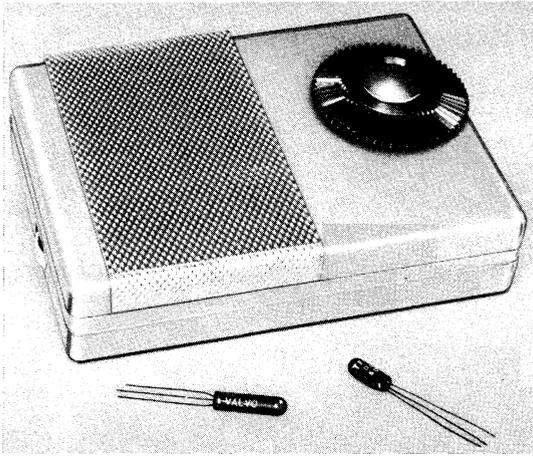


Bild 1. Ansicht des Taschensupers E 601. Zum Größenvergleich liegen einige Transistoren im Vordergrund. Links an der Schmalseite ist das Rändelrädchen des Lautstärkepotentiometers zu erkennen. Die Lautsprecheröffnung ist mit Streckmetall verkleidet; rechts der Abstimmknopf

Der Transistor ist heute das bevorzugte Verstärkerelement beim Selbstbau von Geräten aller Art, und besonders die jungen Funkamateure, Schüler und Lehrlinge beginnen heute mit Transistorgeräten so zu experimentieren, wie es ihre Väter vor über 30 Jahren mit den damaligen Batterieröhren taten. Nach den ersten, von den Bekannten nicht ganz für voll genommenen Transistoreinkreislern wünscht man dann einen Superhet zu bauen, um die Möglichkeit des Transistors voll auszuschöpfen und ein Gerät vorzuweisen, das den Vergleich mit den auf dem Markt befindlichen Taschensupern nicht zu scheuen braucht. Gerade beim einfachen Mittelwellen-Transistorempfänger ist dies nämlich sehr gut möglich, und so entstand als Modell der hier beschriebene FUNKSCHAU-Taschensuper E 601 (Bild 1).

### Die Schaltung

Die Arbeitsweise der Schaltung sei anhand von Bild 2 kurz erläutert. Der Eingangskreis besteht aus dem Drehkondensator C1 und der Ferritantennenwicklung. Eine niederohmige Kopplungswicklung paßt ihn an die Basis des Hf-Mischtransistors OC 44 an. Die Basisvorspannung wird durch den Spannungsteiler R1/R2 erzeugt. Der Widerstand R1 liegt in Serie mit der Koppelwicklung, um den Kreis nur wenig zu bedämpfen.

Der Oszillator arbeitet mit induktiver Rückkopplung. Der durch eine Anzapfung an den niedrigen Innenwiderstand des Transistors angepaßte Schwingkreis liegt zwischen Emitter und Basis, die Rückkopplungsspule befindet sich im Kollektorkreis. Der zweistufige Zf-Verstärker besitzt drei Zf-Kreise. Sie sind jeweils durch niederohmige Koppelwicklungen an die Basis des Transistors bzw. an den Diodenkreis angepaßt. Ebenso sind die Kollektoranschlüsse der beiden Zf-Transistoren OC 612 an Kreisanzapfungen geführt, um den Schwingkreis wenig zu bedämpfen. In Verbindung mit relativ hohen Kreiskapazitäten (250 bzw. 500 pF) arbeitet der Verstärker so stabil, daß keine besonderen Neutralisationsglieder erforderlich waren. Die geringe natürliche Schwingneigung trägt zur Erhöhung von Trennschärfe und Empfindlichkeit bei.

Der Demodulator mit der Diode OA 160 arbeitet auf das Lautstärkepotentiometer

Der Demodulator mit der Diode OA 160 arbeitet auf das Lautstärkepotentiometer

Der Demodulator mit der Diode OA 160 arbeitet auf das Lautstärkepotentiometer

R12 = 10 kΩ und liefert außerdem die Regelspannung für den Basiskreis des ersten Zf-Transistors. Der Nf-Teil enthält die Vorstufe mit dem Transistor OC 71, einen Treibertransformator und die Gegentakt-Endstufe mit 2 × OC 72 sowie den Miniaturlautsprecher mit dem Ausgangsübertrager Tr 2. Der Arbeitspunkt der Endtransistoren wird mit dem Heißleiter R17 stabilisiert. Die Kollektorströme der Vorstufen sind durch das Siebglied R20/C21 gegen die Belastungsschwankungen der im B-Betrieb arbeitenden Endstufe geschützt, die Kollektorströme der Misch- und der ersten Zf-Stufe sind nochmals durch Siebglieder entkoppelt.

### Mechanischer Aufbau

Der Taschensuper hat die für diese Geräte typische flache Form. Das Chassis besteht aus zwei Hartpapierplatten, die durch Abstandsstücke verbunden werden. Die Deckplatte Bild 3 trägt den Lautsprecher und besitzt Ausschnitte für die Trimm-Potentiometer.

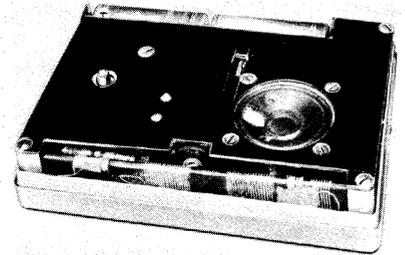
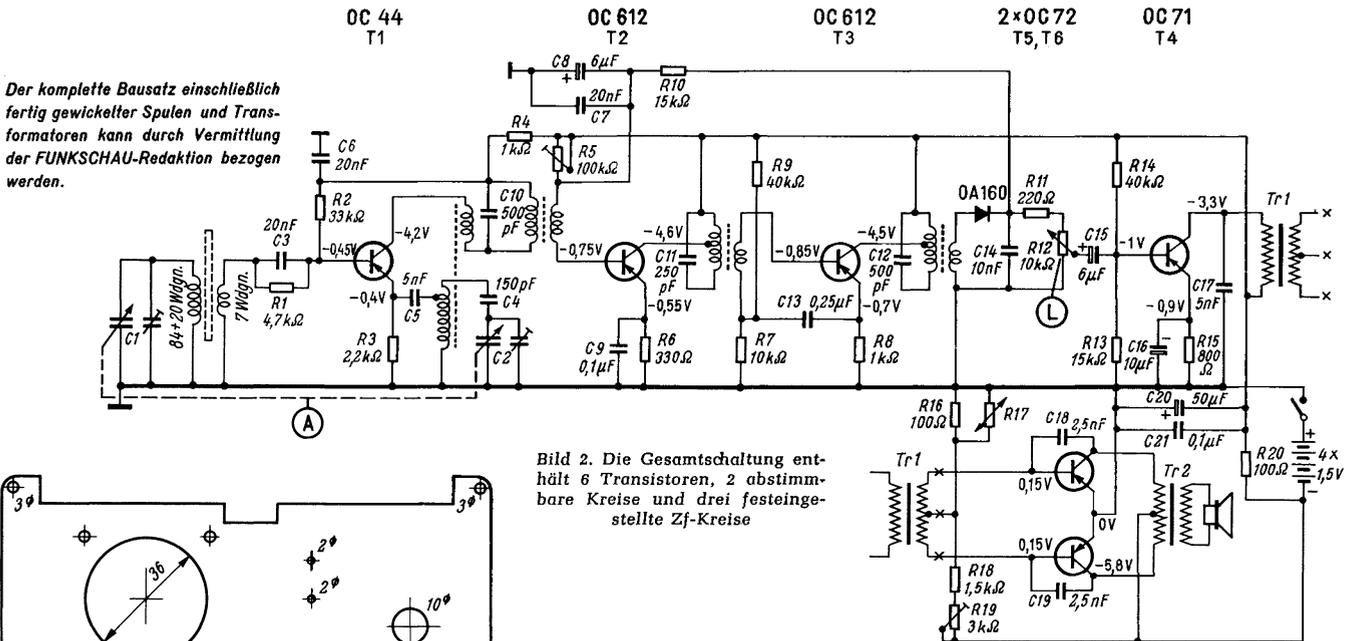


Bild 4. Unterteil des Gehäuses mit eingesetztem Empfänger



Der komplette Bausatz einschließlich fertig gewickelter Spulen und Transformatoren kann durch Vermittlung der FUNKSCHAU-Redaktion bezogen werden.

Bild 2. Die Gesamtschaltung enthält 6 Transistoren, 2 abstimmbare Kreise und drei festgestellte Zf-Kreise

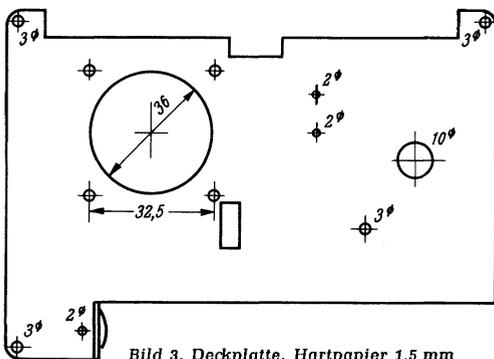


Bild 3. Deckplatte, Hartpapier 1,5 mm

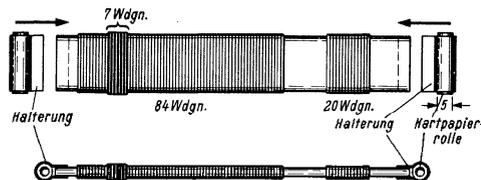


Bild 5. Die Ferritantenne und ihre Befestigungsteile. Durch Verschieben der Teilwicklung (20 Wdgn.) wird der Wellenbereich bei eingedrehtem Drehkondensator abgeglichen

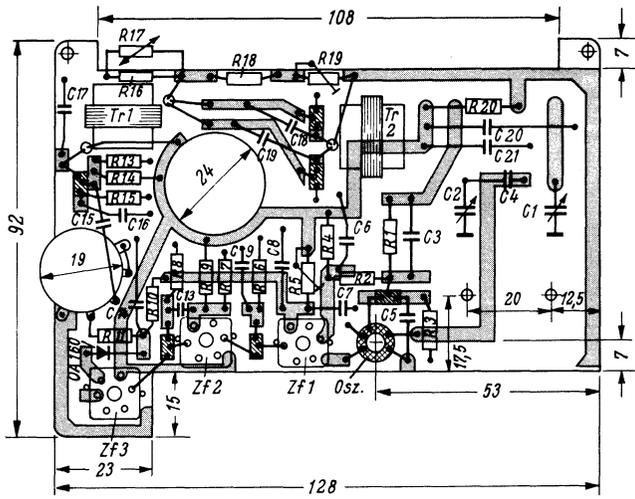


Bild 6. Schema der Leiterplatte und der Einzelteilbestückung. Um die Leitungsführung besser zu erkennen, wurden nur die eigentlichen Leitungszüge im Grauton dargestellt. Beim Modell dagegen blieb auch das Kupfer an den großen freien Flächen stehen und wurde an Masse angeschlossen (vgl. Bild 7)

meter R 5 und R 19 sowie ein Durchgangslöch für die Drehkondensatorachse. Bild 4 läßt diese Platte im Gerät erkennen.

Die Ferritantenne ist auf einen Flachstab nach Bild 5 gewickelt. Um die Enden greifen zwei U-förmige Bleche herum. Sie umfassen zwei Hartpapierrollen, die als Distanzstücke zwischen den beiden Montageplatten dienen. Bild 4 läßt diese Anordnung von vorn erkennen.

Die eigentliche Grundplatte mit den Schaltelementen ist in Bild 6 wiedergegeben. Um auf die gewünschten geringen Abmessungen bei größter Betriebssicherheit zu kommen, war eine geätzte Schaltung die günstigste Lösung. Nach sorgfältiger Überlegung und längeren Versuchsarbeiten wurde die Anordnung Bild 6 gefunden. Sie ist so gut gelungen, daß man dem Foto Bild 7 mit der Leiterplatte fast nicht ansieht, daß es sich hier um einen vollständigen Fünfkreis-Superhet handelt.

Die Rückseite der Platte Bild 8 läßt erkennen, wie raumparend und ordentlich dabei die Einzelteile angeordnet sind. Sie werden mit ihren Anschlußdrähten durch die zur Leiterplatte passenden Löcher nach Bild 6 gesteckt und dort verlötet. Die Transistoren werden in Fassungen eingesetzt. Dies vereinfacht die Montage, und sie werden nicht durch Löthitze gefährdet.

Als Zf-Filter werden Halterungen, Kerne und Abschirmbecher der Firma Vogt & Co. verwendet. Der Text zu den Bildern 9a bis 9c enthält die Wickelangaben, Bild 10 die Anordnung der Anschlußstifte.

Wer bereits Erfahrungen im Herstellen geätzter Schaltungen hat, wir verweisen auf die früher erschienenen FUNKSCHAU-

Arbeiten<sup>1)</sup>, der kann nach Bild 6 unter Hinzunahme von Bild 2 die Leiterzüge auf die kupferkaschierte Hartpapierplatte übertragen und ätzen. Wer sich dieser Mühe nicht unterziehen will, für den sind fertig geätzte Platten zusammen mit den übrigen Bauteilen erhältlich (vgl. Stückliste).

Zum Betrieb des Gerätes dienen vier Monozellen 47 × 13 mm, z. B. Pertrix-Mignon-Zelle Nr. 244. Sie werden in der in Bild 4 oben ersichtlichen Batteriekammer untergebracht. Bild 11 zeigt die dafür benötigten Teile; die Zwischenwand wird von der Lautsprecherseite her eingeschoben, die Batterieanschlüßklemmen werden mit der Leiterplatte verlötet. Zum Zusammensetzen wird der Chassisblock etwas angekippt, so daß der Knopf des Lautstärkepotentiometers in den dafür vorgesehenen Ausschnitt rutscht. Dann wird die lose Zwischenwand von Bild 11 eingefügt und die

<sup>1)</sup> Laborversuche mit gedruckten Schaltungen; FUNKSCHAU 1955, Heft 22, Seite 491

Gedruckte Schaltungen; FUNKSCHAU 1956, Heft 12, Seite 485

Reiseempfänger E 573; FUNKSCHAU 1957, Heft 8, Seite 205

Versuchsschaltungen mit gedruckter Verdrahtung; FUNKSCHAU 1958, Heft 14, Seite 349

Gedruckte Schaltungen in der Bewährung; FUNKSCHAU 1958, Heft 12, Seite 297

Isolierplatten mit Kupferauflage für gedruckte Schaltungen; FUNKSCHAU 1959, Heft 5, Seite 117

Gedruckte Schaltungen in Einzelfertigung; FUNKSCHAU 1959, Heft 16, Seite 396

Gedruckte Schaltungen – selbstgemacht; FUNKSCHAU 1959, Heft 19, Seite 472

Gedruckte Schaltungen nach dem Fotoätzverfahren; FUNKSCHAU 1960, Heft 2, Seite 33

Batterien werden eingesetzt. Nach Aufsetzen des Deckels sitzt das Chassis fest.

Als Gehäuse dient eine Kunststoffkassette mit Stülpedeckel. Sie wird innen mit Bronzefarbe gespritzt und erhält die Ausschnitte für den Lautsprecher, das Lautstärkepotentiometer und den Abstimmknopf. Die Lautsprecheröffnung wird mit einem Ziergitter abgeschlossen.

### Schaltung und Inbetriebnahme

Wer ganz sichergehen will, arbeite nach Schaltung Bild 2 und der Zeichnung der Leiterplatte Bild 6 in der Weise, daß zunächst nur die zum Nf-Verstärker gehörenden Teile bis zum Lautstärkereglern montiert und verlötet werden. Vor jeder Lötstelle versichere man sich, daß die Verbindung auf der Leiterplatte tatsächlich dem Schaltbild entspricht.

Darauf kann eine erste Erprobung erfolgen, indem man parallel zum Potentiometer R 12 eine niederfrequente Tonspannungsquelle, im primitivsten Fall die 6,3-V-Heizspannung aus einem Netztransformator, anlegt. Vorher muß jedoch der Lautstärkereglern vollständig zurückgedreht werden. Dreht man ihn langsam auf, so muß sich die volle Lautstärke bereits bei etwa ein Zehntel des Weges ergeben.

Nun wird die zweite Zf-Stufe einschließlich des Zf-Filters 2 hinzugefügt. Falls kein Prüfender vorhanden, stimmt man einen normalen Rundfunksuperhet auf den AM-Ortsender ab und koppelt an dessen letzten Zf-Kreis einen 10-pF-Kondensator an. Der Taschensuper wird nun dicht an diesen Koppelkondensator herangebracht und sein zweiter Zf-Kreis damit verbunden. Der Zf-Transistor des Taschensupers erhält damit die mit dem Ortsender modulierte Zf-Spannung. Man kann den dritten Kreis abgleichen und muß nun bereits den Ortsender im Taschensuper hören. Die Lautstärke des Hauptempfängers wird dabei vollständig zugedreht.

In gleicher Weise wird die erste Zf-Stufe des Taschensupers hinzugefügt und erprobt. Dazu ist die Prüfspannung an den ersten Zf-Kreis zu legen. Zum Schluß schaltet man die Misch- und Oszillatorstufe, und nun muß bereits direkter Empfang mit der Ferritantenne möglich sein.

Durch diesen stufenweisen Aufbau und die stufenweise Erprobung bekommt auch gerade der junge Funktechniker ein Gefühl für die Funktion der einzelnen Stufen, und die Gefahr des geistlosen Arbeitens nach „Kochrezept“ wird vermieden.

Das fertige Gerät ist den üblichen industriell hergestellten Empfängern mit ähnlicher Schaltung gleichwertig. Es erlaubt ohne weiteren Antennenaufwand überall

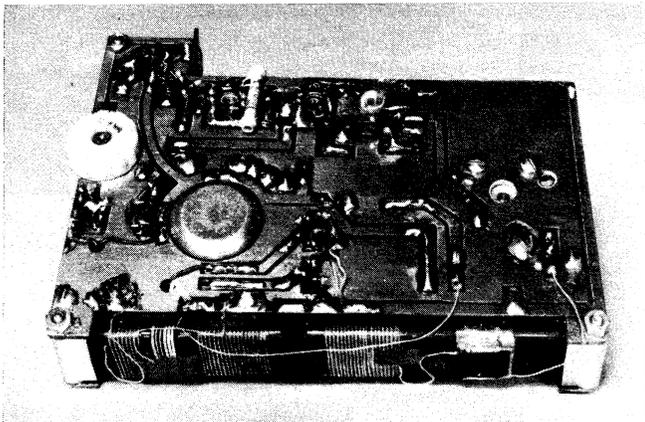


Bild 7. Aufsicht auf die fertig gelötete Platte

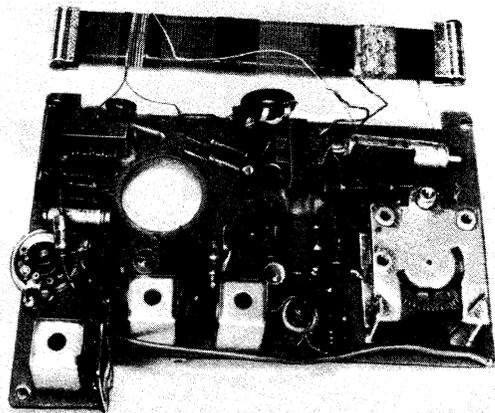


Bild 8. Leiterplatte von der Bestückungsseite

Orts- und Bezirksempfang und bringt nach Sonnenuntergang, besonders bei geschickter Ausnutzung des Peileffektes der Ferritantenne, auch viele Fernsender herein.

### Im Muster verwendete Einzelteile

#### Kondensatoren

C 1 + C 2	Drehkondensator 2×165 pF, Hopt SA 24-01
C 3	20 nF/125 V
C 4	150 pF/500 V (Keramik)
C 5	5 nF/125 V
C 6	20 nF/125 V
C 7	20 nF/125 V
C 8	6 µF/ 12 V (Elektrolyt)
C 9	0,1 µF/ 30 V
C 10	500 pF/125 V (Styroflex)
C 11	250 pF/125 V (Styroflex)
C 12	500 pF/125 V (Styroflex)
C 13	0,25 µF/ 60 V (Styroflex)
C 14	10 nF/125 V
C 15	6 µF/ 12 V (Elektrolyt)
C 16	10 µF/ 6 V (Elektrolyt)
C 17	5 nF/500 V (Keramik)
C 18	2,5 nF/500 V (Keramik)
C 19	2,5 nF/500 V (Keramik)
C 20	50 µF/ 12 V (Elektrolyt)
C 21	0,1 µF/ 30 V

#### Widerstände

R 1	4,7 kΩ/0,3 W
R 2	33 kΩ/0,3 W
R 3	2,2 kΩ/0,3 W
R 4	1,0 kΩ/0,3 W
R 5	100 kΩ, Trimmwiderstand
R 6	330 Ω/0,3 W
R 7	10 kΩ/0,3 W
R 8	1 kΩ/0,3 W
R 9	40 kΩ/0,3 W
R 10	15 kΩ/0,3 W
R 11	220 Ω/0,3 W

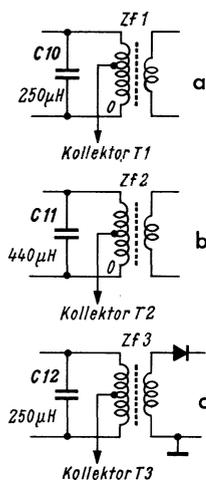


Bild 11. Teile für die Batteriehalterung

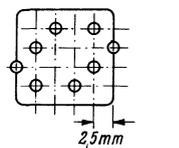
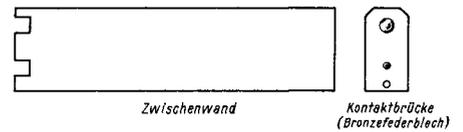


Bild 10. Lochanordnung der Zf-Filter, auf die Anschlußstifte gesehen

Bild 9. Schaltung der Zf-Abstimmkreise; Wickelangaben hierzu rechts oben auf dieser Seite

R 12	10 kΩ, Knopfpotentiometer mit Schalter
R 13	15 kΩ/0,3 W
R 14	40 kΩ/0,3 W
R 15	800 Ω/0,3 W
R 16	100 Ω/0,3 W
R 17	Newi-Heißeleiter Typ 130/15-901 von NSF
R 18	1,5 kΩ/0,3 W
R 19	3 kΩ Trimmwiderstand
R 20	100 Ω/0,3 W

#### Spulen

##### Ferritantennenstab

Flachstab 140 × 18 mm von Dralowid, kürzen auf 115 mm, Wicklung nach Bild 5

##### MW-Oszillatorspeule

Vogt-Spulenhalterung B 4/20-546 mit Ferro-carit-Kern

#### Spule Zf 1 (Bild 9a)

Spulenhalterung mit Kern und Becher Typ D 31 von Vogt & Co.; 110 Wdg. mit Anzapfung bei 65 Wdg. von Null aus für den Kollektor, Hf-Litze 3 × 0,07, C = 500 pF. Ankopplung: 19 Wdg. 0,15 CuLS

#### Spule Zf 2 (Bild 9b)

150 Wdg. mit Anzapfung bei 40 Wdg. von Null aus für den Kollektor, Hf-Litze 3 × 0,07, C = 250 pF. Ankopplung: 12 Wdg. 0,15 CuLS

#### Spule Zf 3 (Bild 9c)

110 Wdg. mit Anzapfung bei 26 Wdg. von Null aus für den Kollektor, Hf-Litze 3 × 0,07, C = 500 pF. Ankopplung: 30 Wdg. 0,15 CuLS

#### Transformator Tr 1

Typ TMB 101, Bv 2,2-19, Sennheiser-electronic

#### Transformator Tr 2

Typ TMB 101, Bv 3,2-17, Sennheiser-electronic

#### Transistoren

OC 44, OC 45, OC 45, OC 71, 2 × OC 72 Valvo oder OC 613, OC 612, OC 612, OC 602, 2 × OC 604 Telefunken

6 Transistorfassungen, Preh

Gedruckte Leiterplatte, gelocht (Bild 6)

Deckplatte (Bild 3)

Lautsprecher Typ Beta X 5

Gehäuse, Abstimmknopf, Kleinteile, Schrauben, Muttern

Der komplette Bausatz einschließlich fertig gewickelter Spulen und Transformatoren kann durch Vermittlung der FUNKSCHAU-Redaktion bezogen werden.

## Stereo-Phonokoffer mit Verstärker Philips NG 1365

Die Rundfunk-Stereophonie liegt noch in weiter Ferne, dagegen breitet sich die Stereoplatte mehr und mehr aus. Da liegt es nahe, auf den Rundfunkempfänger als Wiedergabegerät gänzlich zu verzichten und den Stereoplattenspieler mit einem Stereoverstärker zu kombinieren. Eine äußerlich und auch elektroakustisch recht zusage Lösung dafür ist der Philips-Stereospieler NG 1365. Äußerlich erscheint das Gerät in einem cremefarbenen, leicht lederartig genarbt Koffer mit zweiteiligem Deckel (Bild 1). Jede Deckelhälfte enthält einen Lautsprecher. Die Zuleitungskabel zu den Lautsprechern sind an einen Dreifachstecker geführt, so daß keine Fehler beim Anschließen entstehen können. Auch sind die Schnüre genügend lang, so daß man im Handumdrehen eine Stereoanlage mit fünf bis sechs Meter Basisbreite aufgebaut hat. Die Anlage ist kein Möbelstück, sondern sie wirkt beschwingt und leicht durch die gefällige Form und die gute farbliche Tönung

in Hellbraun, Elfenbein und gedämpftem Grau des Koffers und der Lautsprecherboxen.

Rechts neben dem Laufwerk (Bild 2) befindet sich die Bedienungsleiste mit vier Knöpfen für Lautstärke, Tiefen, Höhen und Stereoanlage. Darüber sind drei Anschlußbuchsen angeordnet, und zwar für die Dekkellautsprecher, für einen Baßverstärker und ein Verstärkereingang zur Benutzung des eingebauten Verstärkers ohne Laufwerk. Bei den Knöpfen für Höhen und Tiefen wünscht man sich eine Skala, um sich bestimmte Klangeinstellungen für die verschiedenen Schallplattenarten merken zu können. Wer Platten nicht nur herunterdudelt, sondern mit Liebe abspielt, der braucht einen solchen Anhaltspunkt. Solche Skalen kann man sehr geschmackvoll, dezent und im Sinne neuzeitlicher Formgestaltung schaffen, ohne dabei dem für das Heim gedachten Gerät eine zu technische Note zu geben.

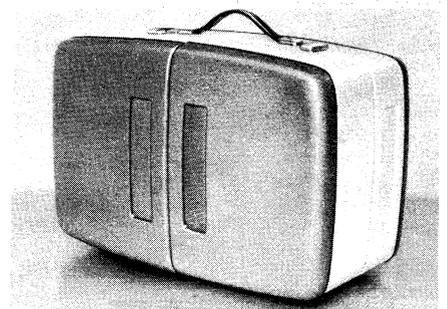


Bild 1. Der transportfertige Stereokoffer. Der geteilte Deckel enthält die beiden Stereo-Lautsprecher

Als Laufwerk findet das beste Chassis des diesjährigen Philips-Programms Verwendung. Der schwere, symmetrische, selbstanlaufende Asynchronmotor treibt einen ausgewuchteten Spritzgußsteller. Der Frikionsantrieb zum Plattenteller erfolgt über ein Gummizwischenrad, das beim Auflegen des Tonarmes auf die Stütze automatisch ausgekuppelt wird. Der Motor ist zum Einstellen der exakten Drehzahl mit einer Wirbelstrombremse versehen. Sie gestattet eine stufenlose Drehzahländerung um ± 2%. Mit Hilfe einer Stroboskopscheibe und einer am gleichen Lichtnetz betriebenen Lampe kann man die Geschwindigkeit also genau einstellen. Es sind die üblichen Drehzahlen 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub>, 33<sup>1</sup>/<sub>3</sub>, 45 und 78 mit Hilfe eines Knebelknopfes wählbar.

Eine andere Einrichtung, die man sich bisher oft gewünscht hat, ist die Aufsetzmechanik für den Tonarm. Wie leicht kam



#### Zweckmäßige Details

Angenehm empfindet man bei diesem Gerät eine Reihe technischer Details, die beweisen, daß man sich bei der Konstruktion Mühe gegeben und manche Wünsche berücksichtigt hat.

Bild 2. Die spielfertige Anlage; allerdings wird man in der Praxis die Stereo-Lautsprecher weiter auseinanderstellen, um die Basis möglichst breit zu machen

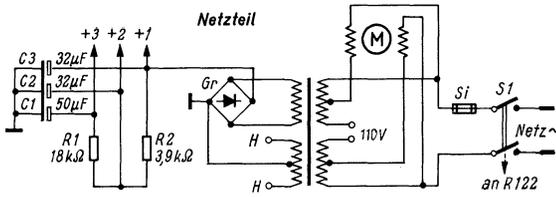


Bild 3. Die Schaltung des Stereo-Verstärker-Koffers NG 1365 von Philips

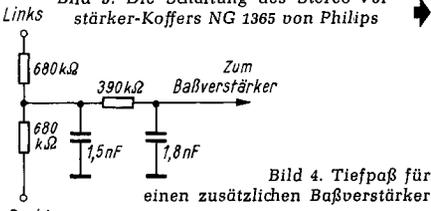


Bild 4. Tiefpaß für einen zusätzlichen Baßverstärker

es doch bisher vor, daß man die Einlaufrille nicht genau traf, den Tonarm etwas verriß, und schon hatte die wertvolle Mikrorillenplatte ihren ersten Kratzer. Das hier verwendete Philips-Chassis Typ SC 40 besitzt einen kleinen Hebel links am Rand. In der einen Stellung hebt er den Tonarm um einige Millimeter an. Man kann den Arm, ohne die Platte im geringsten zu gefährden, über die Einlaufrille oder den Anfang einer der anderen Spuren bei Langspielplatten stellen und dann die Nadel durch Umlegen des Hebels sanft auf die Platte aufsetzen und auch wieder abheben.

Eine weitere technische Feinheit ist die Möglichkeit, das Auflagegewicht des Tonarmes verändern zu können. Hierzu befinden sich am Tonarmlager eine Justierschraube und eine Anzeigevorrichtung. Mit ihrer Hilfe kann das Auflagegewicht für die fünf verschiedenen möglichen Tonköpfe mit Normal- bzw. Mikrosaphir oder Diamant für Mono- und Stereoplatten richtig eingestellt werden.

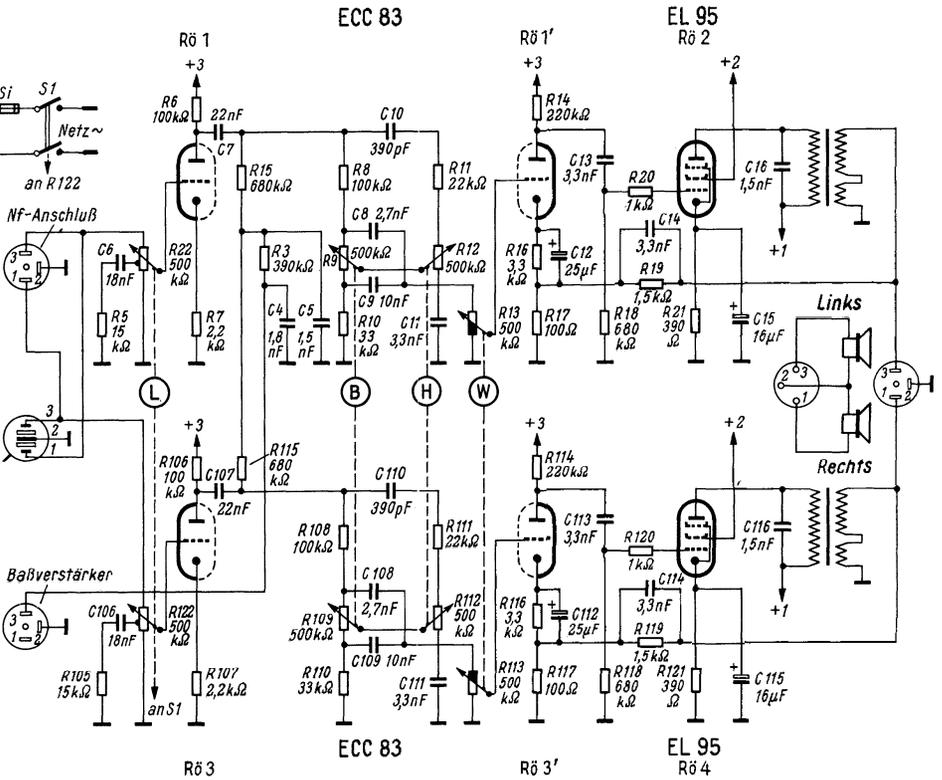
Die bekanntlich sehr schlanken Philips-Tonkapseln lassen sich äußerst einfach durch Abziehen vom Tonarm auswechseln. Ebenso einfach ist das Austauschen der Nadeln. Die Stereoköpfe arbeiten mit einem sehr leicht ansprechenden Kopplungssteg, wie er in der FUNKSCHAU 1960, Heft 9, Seite 231, Bild 6, dargestellt ist. Der Steg besteht aus einer plexigumähnlichen Substanz und folgt sehr geschmeidig den Nadelbewegungen.

Eine weitere sehr willkommene mechanische Einzelheit bei diesem Koffer besteht darin, daß die Gehäuse-Füßchen weich gefedert sind. Dadurch ist das Gerät beim Abspielen gegen Trittschall und ähnliche Erschütterungen vollständig geschützt, und Abtastvorrichtung und Verstärker sind mikrofoniafest gegen den eigenen Lautsprecherschall.

### Der Verstärkerteil

Die Schaltung des eingebauten Stereoverstärkers zeigt Bild 3. Es genügt, den oberen Leitungszug (Linkskanal) des vollständig symmetrisch aufgebauten Stereoverstärkers zu betrachten. Der Vorverstärker enthält zwei Triodensysteme einer ECC 83, als Endröhre dient eine Pentode EL 95.

Am Eingang findet sich das zur Lautstärkeeinstellung dienende Potentiometer mit einer Anzapfung für gehörliche Wiedergabe. Zwischen erstem und zweitem Röhrensystem ist ein Klangeinstell-Netzwerk getrennt für Bässe und Höhen angeordnet. Darauf folgt am Gitter des zweiten Triodensystems ein Spezialpotentiometer als Stereowaage. Es ist mit dem im rechten Kanal liegenden Potentiometer so gekup-



pelt, daß das Signal des einen Kanals größer und das des anderen geringer wird und umgekehrt. Dabei geschieht diese Balanceeinstellung frequenzunabhängig.

Nun ist eine beide Kanäle betreffende Schaltungseinzelheit zu erwähnen, die wiederum einen Pluspunkt für dieses Gerät darstellt. Hinter den beiden Kopplungskondensatoren C 7 und C 107 führen zwei Widerstände von je 680 kΩ zusammen. An ihrem Verbindungspunkt ist nach Bild 4 ein Tiefpaß angeschlossen. Sein Ausgang führt zu einer Buchse Baßverstärker am Bedienungsbrettchen, und hier kann man nun den Tonabnehmereingang eines Rundfunkempfängers zur besseren Wiedergabe der tiefen Töne anschließen und die Lautsprecherkombination dieses Empfängers zur zentralen Baßwiedergabe benutzen. Damit wird der Phonokoffer zu einer auch hohe Ansprüche erfüllenden Stereoanlage erweitert. Eine Überschlagsrechnung gibt folgende Grenzfrequenz für den gemeinsamen Baßkanal:

$$R 3 = 390 \text{ k}\Omega, C 4 = 1,8 \text{ nF}$$

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$f = \frac{10^9}{2\pi \cdot 390 \cdot 10^3 \cdot 1,8} \approx 225 \text{ Hz}$$

Etwa die gleiche Frequenz erhält man, wenn man die beiden 680-kΩ-Widerstände in Bild 3 für die Gesamtsignalspannung als parallelliegend ansieht. Dies ergibt einen Tiefpaß mit  $R = 340 \text{ k}\Omega$  bei einer Kapazität  $C 5 = 1,5 \text{ nF}$ , deren Grenzfrequenz bei etwa 300 Hz liegt.

Die Endstufe ist in der üblichen Weise geschaltet. Die relativ kleinen Kopplungskondensatoren C 13, C 113 mit 3,3 nF senken sehr tiefe Frequenzen ab, wirken dadurch als Rumpelfilter und vermeiden Übersteuerungen der Endröhren durch zu große Baßamplituden. Von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers führt eine infolge des Gliedes C 14/R 19 leicht baßanhebende Ge-

genkopplung zurück zum Katodenwiderstand des zweiten Triodensystems. Beide Kanäle enden auf einem gemeinsamen Buchsesteil, in das, wie bereits erwähnt, die serienmäßige Lautsprecherkombination eingesteckt wird. Der Netzteil arbeitet mit einem Brückengleichrichter. Die Schirmgitterspannungen der Endröhren werden mit 3,9 kΩ und 32 μF gesiebt, die Vorröhren außerdem mit 18 kΩ und 50 μF.

Hi-Fi-Fanatiker werden eine Stereoanlage mit zwei Röhren EL 95 im Eintauch und mit zwei Lautsprechern im Kofferdeckel von vornherein als unzulänglich ablehnen, und man geht auch mit einigem Vorbehalt an die Erprobung eines solchen Gerätes heran. Um so größer ist die Überraschung, denn dieser Phonokoffer vermittelt für sich allein bereits eine gute Stereowiedergabe, bei der selbst die Tiefen recht eindrucksvoll herauskommen. Man erhält hier zu einem passablen Preis von 359 DM die Möglichkeit, Stereo-Schallplatten für den normalen Heimgebrauch überzeugend wiederzugeben, und der Eindruck wird noch günstiger, wenn man, wie erwähnt, einen guten Rundfunkempfänger für die Wiedergabe tiefer Töne hinzuschaltet.

Der im Koffer eingebaute Stereoverstärker kann übrigens auch für sich allein ohne Laufwerk benutzt werden. Zu diesem Zweck wird der Tonabnehmerkopf abgezogen und die zu verstärkende Mono- oder Stereospaltung an den Nf-Anschluß (in Bild 3 oben links) geführt.

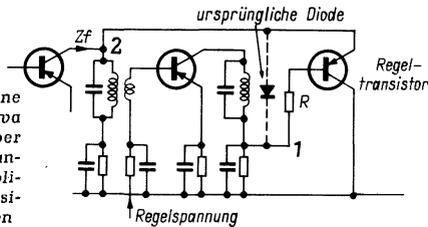
Abschließend seien nochmals die Punkte aufgezählt, die dieses Gerät als Vorzüge ins Feld führen darf:

- Selbsttätiges Abheben des Friktionsrades für den Antrieb;
- Stufenlose Drehzahlländerung des Motors;
- Aufsetzmechanismus für den Tonarm;
- Auflagedruck des Tonarmes einstellbar;
- Anschlußmöglichkeit für Baßverstärker;
- Selbständige Benutzbarkeit des eingebauten Verstärkers;
- Stereo-Tonkopf mit Diamantnadel wird serienmäßig mitgeliefert.

## Verbesserte Schwundregelung im Transistor-Super

Zu dem gleichnamigen Beitrag in der FUNKSCHAU 1960, Heft 5, Seite 121, möchte ich ergänzend mitteilen, daß es noch einen weiteren einfachen Weg gibt, die Schwundregelung im Transistor-Super zu verbessern.

Der Widerstand R ist so zu bemessen, daß im Ruhezustand, ohne Signal, der Punkt 1 etwa 200 mV positiv gegenüber Punkt 2 ist. Als Regeltransistor kann einer der üblichen Nf-Vorstufen-Transistoren verwendet werden

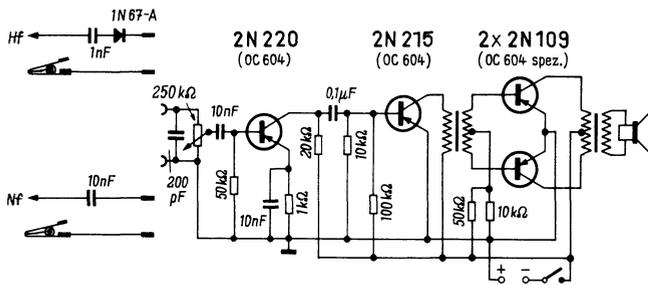


Bei einem selbstgebauten Autoempfänger genügte nämlich die Schwundregelung mit einer Bedämpferdiode für den ersten ZF-Kreis ebenfalls bei weitem nicht den gestellten Anforderungen. Dagegen führte der Einbau eines weiteren Transistors, der entsprechend dem Schaltbild als veränderlicher Widerstand geschaltet wurde, zum Ziel. Das Gerät behielt nach sorgfältiger Arbeitseinstellung seine optimale Empfindlichkeit, und es konnte nicht einmal bei Anschluß an die Gemeinschaftsantenne durch den Ortssender übersteuert werden. Im Kraftwagen ließ sich trotz der hohen Anforderungen an die Regeleigenschaften gegenüber dem ehemals eingebauten Röhrenempfänger eine wesentliche Verbesserung des Empfangs verzeichnen. Günstig wirkte sich außerdem die sich automatisch einstellende größere Bandbreite bei starken Sendern aus.

E. Greiner, Erlangen

## Handlicher Signalverfolger

Durch die Verwendung von Transistoren lassen sich bekannte Meß- und Prüfgeräte für die Reparaturwerkstatt in so handlicher Größe herstellen, daß sie nötigenfalls in der Rocktasche mitgenommen werden können, während die mit Röhren bestückten Geräte an die Werkstatt gebunden sind. Als Beispiel dafür möge das Schaltbild eines mit vier Transistoren ausgestatteten Signalverfolgers dienen, dessen Ausmaße fast ausschließlich durch die Abmessungen des Lautsprechers bestimmt sind.



Schaltung eines Signalverfolgers mit zwei Tastköpfen. Das Gerät läßt sich auf kleinstem Raum zusammenbauen

In der Hauptsache handelt es sich um einen Niederfrequenzverstärker mit einer Vorstufe, einer Treiberstufe und einer Gentakt-Endstufe. Zum Signalverfolger wird dieser Verstärker erst durch je einen Tastkopf für Hoch- und Niederfrequenz. Der Hf-Tastkopf enthält eine Germaniumdiode als Demodulator. Der Nf-Tastkopf enthält nur einen Kondensator, um die an einem angestasteten Punkt herrschende Gleichspannung vom Verstärkereingang fernzuhalten.

Stone, D.: Minitracer Speeds Radio Repair. Radio-Electronics, Mai 1960.

## Straffen der Lautsprecherbespannung

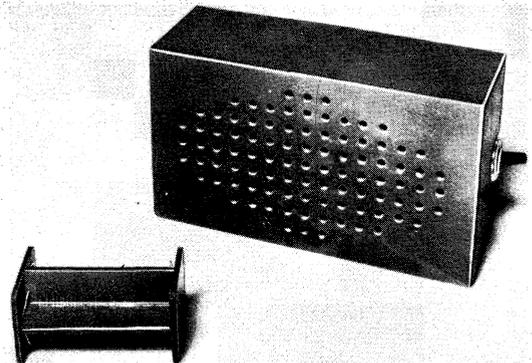
Nicht selten ist die Lautsprecherbespannung bei Rundfunkgeräten und Musiktischen zu lose geworden.

Hier kann man auf folgende Art Abhilfe schaffen: Ein sorgfältig gereinigter Parfüm- oder Haarölzerstäuber wird mit sauberem Wasser gefüllt und damit wird die Bespannung gleichmäßig befeuchtet. In den meisten Fällen strafft sich infolge dieser Behandlung der Stoff nach dem Trocknen. In hartnäckigen Fällen wird man die Bespannung ein zweites und drittes Mal anfeuchten. h. a.

## Kunststoffkästen nach Maß

Für Kleinstempfänger und Meßgeräte benötigt man oft Spezialgehäuse kleinerer Abmessungen. Besonders geeignet sind Kunststoffgehäuse. Deshalb seien hier aus eigener Erfahrung einige Tips und Hinweise gegeben, wie man aus Kunststoffplatten in einfacher Weise passende Kästen für den genannten Zweck herstellen kann. Auch lassen sich in gleicher Art Batteriehalter mit eingelegeten Kontaktfedern sowie Spulenhalter u. ä. selbst bauen.

Kästen aus Kunststoff sind sehr leicht, abwaschbar und sogar wasserdicht. Je nach Größe nimmt man 1...3 mm starkes Plattenmaterial. Es ist möglichst kein geschichtetes Material zu verwenden, da die Verbindungen ausschließlich geklebt werden sollen. Bei geschichtetem Material brechen aber erfahrungsgemäß die tieferliegenden Schichten auseinander, während die angeklebte Oberfläche haften bleibt. Am besten geeignet ist Hartpapier der Klasse IV. Zum Verleimen der Kunststoffplatten verwende man einen sogenannten Zweikomponentenkleber<sup>1)</sup>, z. B. Uhu-Plus. Die Verarbeitung ist völlig unabhängig von der Eigenart des Kunststoffes und ergibt eine ausgezeichnete Festigkeit. Außerdem kann man auch Metallteile, wie Scharniere oder Schrauben, damit festleimen.



Rechts: Kleinlautsprechergehäuse aus Hartpapier Klasse IV mit eingeklebten Befestigungsschrauben für den Lautsprecher und mit Ecksäulen mit Gewindelöchern für die Befestigung der Rückwand

Links vorn: Batteriehalter aus Hartpapier mit eingeklebten Bronzefedern für einen Taschenempfänger

Nachdem die einzelnen Teile des Kastens zugeschnitten sind, müssen alle Klebekanten mit einem Fettlösungsmittel (Tri, Waschbenzin o. ä.) entfettet werden. Je nach Form und Art kann die Verleimung in Abschnitten oder im ganzen vorgenommen werden. Nachdem die Teile gut vorbereitet sind, wird der Zweikomponentenkleber vermischt. Das Anmischen erfolgt am besten auf einem Stück Hartpappe, das nach Gebrauch weggeworfen wird. Gemischt wird unmittelbar vor dem Kleben, da dieser Kleber nach einer gewissen Zeit aushärtet und dann nicht mehr brauchbar ist<sup>2)</sup>. Nähere Einzelheiten finden sich in den Gebrauchsanleitungen. Eine sich immer wiederholende Erfahrung ist, daß man zuviel Kleber anrührt! Also sparsam anrühren! Es genügt stets, die Klebenaht nur einseitig zu bestreichen und die Teile bei einfachen Gehäusen ohne Haltevorrichtungen frei zusammenzupressen. Um größere Festigkeit zu erreichen, kann das Abbinden durch Wärme beschleunigt werden.

Bei der Verarbeitung von Hartpapier Klasse IV mit Uhu-Plus können die Klebnähte bei 100° C in einem elektrischen Backofen mit Thermostaten innerhalb von 20 Minuten ausgehärtet werden. Es ist lediglich zu beachten, daß der Ofen die gewünschte Temperatur erst mit dem Erlöschen der Signallampe erreicht hat. Die Teile werden bei dieser Trocknung zweckmäßig durch einige Gummiringe zusammengehalten und in der Ofenmitte auf einen Rost gesetzt.

Es ist auch möglich, Schrauben oder Muttern zum Befestigen von Einzelteilen mit einzukleben. Wenn das Abbinden ohne zusätzliche Wärme erfolgt, dauert es etwa 12 Stunden, bis man den Kasten weiterverarbeiten kann.

Nach dem Trocknen werden die Außenwände mit feinem Schmirgelpapier übergeschliffen, um herausgetretene Kleberreste und evtl. überstehende Kanten zu beseitigen. Um blanke Außenflächen zu erzielen, kann man die Flächen mit Öl und feinstem Schmirgelpulver (geeignet ist auch Ata fein) polieren.

Das Bild zeigt Beispiele von auf diese Weise geklebten Teilen. Rechts ist ein Gehäuse für einen Kleinlautsprecher zu sehen und links vorn ein Batteriehalter für vier Monozellen zum Betrieb eines Taschenempfängers. Die Kontaktfedern wurden mit eingeklebt.

Ingenieur Hans-A. Dennig

<sup>1)</sup> Neue Metallklebstoffe, FUNKSCHAU 1959, Heft 17, Seite 423.

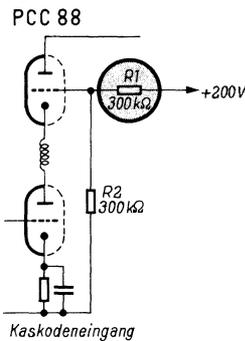
# Fernseh-Service

## Erhöhtes Rauschen, weil Gitterbasisstufe des Kaskodeneingangs gesperrt

Bei einem Fernsehempfänger beschwerte sich der Kunde über erhöhtes Rauschen. Tatsächlich rauschte das Gerät etwas mehr, trotz ordentlicher Antenne und bestem Eingangssignal.

Die Synchronisation und der Ton waren in Ordnung. In der Werkstatt wurde die Amplitude der Zwischenfrequenz gemessen; auch diese stimmte. Als Fehlerquelle konnte noch der Tuner in Frage kommen.

Ein Röhrenwechsel brachte keine Änderung, jedoch war festzustellen, daß das Rauschen beim Entfernen der Hf-Röhre erheblich zunahm. Beim Zerlegen des Tuners stellte sich der im Schaltbild gekennzeichnete Widerstand R 1 (300 k $\Omega$ ) als Ursache heraus. Er war völlig unterbrochen.



Zur Klärung des aufgetretenen Fehlers: Der Spannungsteiler aus den Widerständen R 1 und R 2 hatte für die richtige Vorspannung am Gitter des oberen Triodensystems (Gitterbasisstufe) zu sorgen. Durch den Ausfall von R 1 erhielt dieses Gitter nun über R 2 direktes Masse-Potential, und die positive Spannung an der Katode dieses zweiten Röhrensystems, die gleichzeitig Anodenspannung der ersten Triode ist, wurde als Vorspannung

Der Ausfall des 300-k $\Omega$ -Widerstandes R 1 verursachte die beschriebene Störung

wirksam und sperrte die Gitterbasisstufe. Nur noch über die Anoden/Katodenkapazität der oberen Triode konnte die Hf-Spannung an die Mischröhre gelangen, und da die Eingangsspannung recht groß war, kam noch ein brauchbares Bild zustande.

Nach Erneuern des ausgefallenen Widerstandes erschien das Bild wieder in gewohnter Qualität. Nicht wenige Tunerfabrikate verwenden Spannungsteilerwiderstände in 0,1-W-Ausführung und sind deshalb besonders störanfällig. Friedrich Blazek

## Helligkeit schwankt

Bei einem Fernsehgerät beanstandete der Kunde, daß das Bild flackerte.

Bei der Überprüfung stellte sich heraus, daß sich die Helligkeit in mehr oder weniger kurzen Abständen änderte. Außerdem entstanden schwarze und weiße Balken verschiedener Breite in unregelmäßigen Abständen auf dem Bildschirm.

Die Messung ergab, daß sich die Spannung am Wehneltzylinder dauernd änderte. Offensichtlich war an einer in Frage kommenden Stelle ein Wackelkontakt aufgetreten. Die Widerstände des Spannungsteilers und alle dazugehörigen Lötstellen waren in Ordnung. Die Wehneltspannung wurde vom Schleifer eines Potentiometers abgenommen, dessen Anfang an Spannung und dessen Ende über einen Begrenzungswiderstand an Masse lag.

Dieser Masseanschluß war die angestanzte Lötfläche an der Abschlußplatte des Potentiometers, die mit drei Laschen am Potentiometergehäuse gehalten wird. Im Laufe der Zeit hatte sich der Kontakt über diese Laschen entweder durch Ermüden des Materials oder durch Bildung einer Oxydschicht derart verschlechtert, daß an dieser Stelle ein Spannungsabfall auftrat und sich dadurch die Spannungsverhältnisse am Teiler änderten. Nach Verlöten der Platte mit den Laschen war der Fehler behoben.

Damit der gleiche Fehler nicht auch bei den drei anderen Potentiometern des Empfängers auftreten konnte, wurde diese ebenfalls verlötet. Hans Schütt

## Raster vorhanden, aber kein Bild

Ein Fernsehgerät kam zur Reparatur, weil es kein Bild zeigte. Das Raster war vorhanden, der Ton verhältnismäßig leise und etwas verzerrt. Auffallend war, daß sich der Bildschirm nicht dunkel stellen ließ. Bei ganz zurückgedrehtem Kontrastregler war ein äußerst schwaches negatives Bild zu erkennen.

Als erstes wurde der Verdacht auf die Video-Diode gelenkt, doch sie erwies sich nach Messung mit dem Ohmmeter als einwandfrei. Auch ein Auswechseln der Video-Endröhre PL 83 führte zu keinem Erfolg. Nun wurden die Spannungen an der Bildröhre AW 43-80 gemessen. Spannungsmäßig arbeitete die Helligkeitseinstellung

normal, auch die Katodenspannung war vorhanden. Doch an der Katode der Bildröhre war beim Drehen des Kontrastreglers keine Spannungsänderung festzustellen.

Das Chassis wurde nun ausgebaut, um den Videoteil überprüfen zu können. Hier zeigte sich der Fehler. An der Anode der Röhre PL 83 wurde eine Spannung von nur 8 V gemessen. Als Fehlerquelle wurde nun der 3,5-k $\Omega$ -Widerstand in der Anodenleitung der PL 83 entdeckt. Am Ohmmeter zeigte er einen Widerstand von 30 M $\Omega$ .

Damit konnte die PL 83 nicht als Verstärkeröhre arbeiten und keine Phasendrehung herbeiführen. Das Videosignal wurde wahrscheinlich über die Röhren- und Schaltkapazitäten übertragen und kam dadurch schwach und negativ an der Katode der Bildröhre an. Bei vollem Kontrast war der Katodenwiderstand der PL 83 überbrückt und das Videosignal konnte über die Kapazität Gitter-Katode nach Masse abfließen. Bei zurückgedrehtem Kontrastregler nahm das Signal den Weg über die Kapazitäten zur Anode der PL 83.

Nach Auswechseln des schadhaften Widerstandes, an dem äußerlich nichts zu erkennen war, und Justieren der Ionenfalle waren Bild- und Tonwiedergabe einwandfrei. Manfred Pomierski

## Kontaktschwierigkeiten im Kanalwähler

Bei älteren Fernsehgeräten findet man häufig, daß Bild und Ton zeitweilig verrauscht sind oder gänzlich verschwinden. Dieser Fehler wird in vielen Fällen durch Kontaktschwierigkeiten im Kanalwähler hervorgerufen und ist meist die Folge von Oxydationserscheinungen der Kontaktfedern sowie der Kontakte auf den Streifen der Kanalwählertrommel. Diese relativ kleinen Kontaktflächen sind oft mit einem beachtlichen Oxydmantel überzogen.

Zur Beseitigung dieses Oxydmantels eignen sich sehr gut Metallputzmittel, wie sie in jeder Drogerie zum Putzen von Messingteilen oder Chromverzierungen an Automobilen erhältlich sind. Bei mir hat sich ein unter der Bezeichnung Wenol erhältliches Mittel bewährt. Man drückt etwas Wenol auf einen Lappen und reibt damit die Kontaktflächen ab, bis sie ihren alten Glanz erhalten. Darauf poliert man sie mit einem sauberen Lappen nach und entfernt die letzten Wenolreste. Um die so gesäuberten Kontakte vor Korrosion zu schützen, überzieht man sie mit einer hauchdünnen Schicht eines Kontaktpflegemittels.

Außerdem kann man noch die Kontaktfedern etwas nachbiegen, da sie im Lauf der Zeit Ermüdungserscheinungen unterworfen sind, wodurch die Selbstreinigung der Kontaktflächen leidet.

Nordfried Kamer

## Fangbereich der Zeilensynchronisation zu groß

Zu dieser in FUNKSCHAU 1960, Heft 11, Seite 601, veröffentlichten Fehlerbeschreibung muß es heißen: Fangbereich der Zeilensynchronisation zu klein. Ebenso ist im Text statt groß klein zu setzen.

Unter Fangbereich versteht man die mögliche Frequenzvariation des Oszillators, die sich bei dem beschriebenen Fehler durch Verkleinerung des Spannungsabfalles am 500- $\Omega$ -Potentiometer und der dadurch kleineren Regelspannung verkleinert hat.

Otmar Winter, Rundfunkmechanikermeister

## Persönliches

Am 13. September wurde **Ingenieur Carl Pfister**, Ebingen, seit 1952 Vorsitzender des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes e. V., 60 Jahre alt. Nach der Ausbildung als Telegrafentechniker bei der Reichspost in seiner Heimatstadt Stuttgart besuchte er die Höhere Technische Lehranstalt und ging später als Ingenieur zu Siemens nach Berlin. Am 1. Januar 1929 gründete Ingenieur Pfister sein eigenes Fachgeschäft in Ebingen/Würtbg. Er war schon frühzeitig allen Fragen der Berufsvertretung gegenüber aufgeschlossen und gehörte zu den Gründern des Württembergischen Radio-Händler-Verbandes.

**Dr. Walter Facius**, renommierter Schallplattenspezialist und Herausgeber der Zeitschrift „fona forum“ in Hamburg, wurde Geschäftsführer des Arbeitskreises der Deutschen Schallplattenindustrie und der Fachunterabteilung „Schallplatten und andere Tonträger“ im ZVEI. **Dipl.-Kaufmann Kurt Hoche** behält die Geschäftsführung der Fachunterabteilung „Phonogeräte“ und der neuen Fachunterabteilung „Tonbandgeräte und Zubehör“.

**Dr. Hans Severin**, Leiter der Laborgruppe Mikrowellen im Philips-Zentrallaboratorium Hamburg-Stellingen, wurde zum außerplanmäßigen Professor an der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Hamburg ernannt. Prof. Severin gilt als einer der ersten Spezialisten auf diesem Gebiet; er erweiterte seine Erfahrungen u. a. durch jeweils einjährige Tätigkeit bei der schweizerischen PTT und im Mikrowellenlaboratorium Princeton der Radio Corp. of America.

## Die Rundfunk- und Fernsehwerbung des Monats

Das Hauptproblem für unsere Branche wird in diesen Monaten noch nicht „UHF“ heißen, sondern der Übergang vom 53-cm- auf das 59-cm-Fernsehgerät. Man darf annehmen, daß sich das Publikum, so es freie Wahl hat, für die attraktive neue 59-cm-Bildröhre entscheiden wird, nachdem sich der Preisabstand zum 53-cm-Modell im Rahmen hält. Nun sind aber seit Mai einige Hunderttausend 53-cm-Geräte hergestellt worden, die selbst durch den günstigen Olympia-Boom noch lange nicht abgeflissen sind; die Bestände wurden vielmehr durch die unentwegt hohe Produktion von rund 170 000 Geräten insgesamt pro Monat immer wieder aufgefüllt. Nun wartet alles auf das große Wintergeschäft und hofft, daß die Geschäftsbelegung im Juli/August nicht zuviel vorweggenommen hat. Hier also erwarten Industrie und Handel erhebliche Schwierigkeiten, und man meint hier und da, daß das Herausbringen des neuen Bildröhrenformates im September ein Fehler war, soweit man die Dinge vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet.

Es ist daher kein Wunder, daß sich mancher Verantwortliche die Frage vorlegt, inwieweit es vertretbar ist, daß sich unsere Industrie – und damit ist die europäische, nicht nur die bundesdeutsche, gemeint – die Bildröhrentechnik weiterhin aus den USA vorschreiben läßt. Drüben liegen die Verhältnisse völlig anders; dort ist mit 45,6 Millionen Fernsehempfänger die Sättigung fast erreicht, so daß für die Produzenten der Ersatzbedarf dominiert und mit vielerlei Tricks angeregt werden muß. Hierzulande decken wir aber noch immer den Erstbedarf!

**Auf der FIRATO in Amsterdam war zu hören, daß ab Januar eine aktive Gruppe bundesdeutscher Großhändler ein 59-cm-Tischmodell der belgischen Fabrik Novak (Brüssel) übernehmen und im Bundesgebiet verkaufen will – preisfrei natürlich und zu beliebigen Rabatten. Soweit dieses Gerät eine FTZ-Prüfnummer erhält, dürfte nichts gegen die Einfuhr einzuwenden sein, obwohl die dem Kartell angehörigen Produzenten diese legale Umgehung des Kartells und vor allem der Preisbindung ungern sehen werden. Im Gespräch ist auch eine englische Firmenorganisation mit ähnlichen Ambitionen. Jedenfalls werden die, vorerst nur im EWG-Bereich, fallenden Zollsätze mit dazu beitragen, daß unser Markt nicht mehr vom Ausland unberührt bleibt. Bisher schützten uns unsere niedrigen Preise, eine teilweise überlegene Technik, zumindest was die verkaufsfördernden Punkte anging, und der Zoll.**

### Von hier und dort

Der Verein für Einkaufsberatung in Wien fordert billigere Fernsehempfänger für Österreich und verweist auf die um 10 bis 30 Prozent niedrigeren Preise im Bundesgebiet. Man verlangt Herabsetzung der Zölle und vor allem gänzliche oder teilweise Aufhebung der Einfuhrsperren. Fernsehgeräte sind in Österreich bekanntlich bezüglich der Einfuhr streng kontingentiert, was einer fast völligen Einfuhrsperre gleichkommt.

Der Bertelsmann-Schallplattenring hat, wie anlässlich des 125-jährigen Jubiläums des Hauses Bertelsmann in Gütersloh bekannt wurde, gegenwärtig 360 000 Mitglieder, denen 500 Schallplatten zur Auswahl angeboten werden. Die Belieferung erfolgt über den Fachhandel.

Siemens teilt mit, daß in den ersten neun Monaten des Geschäftsjahres 1959/60 – endend mit dem 30. Juni 1960 – der Umsatz des Konzerns einschließlich der gegenseitigen Lieferung der Konzerngruppen auf 2,45 Milliarden DM gestiegen ist (gleiche Zeit des Geschäftsjahres 1958/59: 2,2 Milliarden DM). Der Exportanteil blieb mit 26 % annähernd gleich. Der Umsatz der Siemens-Electrogeräte AG, in der das Konsumgütergeschäft zusammengefaßt ist, erhöhte sich im gleichen Zeitraum um 20 Millionen DM auf 304 Millionen DM. Die gesamte Siemens-Belegschaft im Inland beträgt 178 000 (+ 8000) und im Ausland 19 000 (+ 1000) Mitarbeiter. Die Verwaltung teilt den Erwerb wesentlicher Anteile an den früheren spanischen und italienischen Siemensgesellschaften mit, die nach dem Kriege enteignet worden sind. Der frühere Besitz in Norwegen konnte ebenfalls zurückgekauft werden.

Der Markenverband, Zusammenschluß der Markenartikelindustrie des Bundesgebietes, der aus naheliegenden Gründen stärkstens am Werbefernsehen interessiert ist, hat in einer Untersuchung über die Empfangsmöglichkeiten des Zweiten Fernsehprogramms unter sorgfältigem Abwägen der Produktionsaussichten von UHF-Tunern, -Konvertern und -Antennen erklärt, daß zum 1. Januar 1961 rund 600 000 Fernsehgeräte empfangsbereit für das Zweite Programm im UHF-Bereich sein werden. Für Ende 1961 wird diese Zahl auf 2,45 Millionen geschätzt, wobei für 1961 ein Verkauf von 1,6 Millionen Fernsehempfänger, davon etwa 60 % mit UHF-Teil, angesetzt wurde.

Der Philips-Konzern erzielte im 1. Halbjahr 1960 gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres eine Umsatzsteigerung von 1,78 auf 2,06 Milliarden Gulden, woraus sich ein Reingewinn von 171 Millionen Gulden nach dem Abführen von 185 Millionen Gulden Gewinnsteuern ergab (1959: 127 bzw. 142 Mill. Gulden). Philips beschäftigte in den Niederlanden am 1. Januar 71 000 Mitarbeiter (+ 2200 gegenüber 1. 1. 1959).

## Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen und nicht bei der Redaktion der FUNKSCHAU anzufordern.

**AEG-Mikroschalter Y 4.** Das vierseitige Druckblatt im DIN-A-5-Format behandelt die technischen Eigenschaften dieser Momentschalter mit ihren kleinen Abmessungen, geringen Betätigungskräften, hoher Schaltgenauigkeit und Schaltleistung. Auch bei schleichender Betätigung springt ihr Schaltglied bei Vor- und Rücklauf stets schlagartig um. Bei der Konstruktion wurden die VDE-Vorschriften sinngemäß berücksichtigt. Die Druckschrift ist unter der Bezeichnung Z 31/SgN 557 44 zu beziehen von: AEG, Technisch-Literarische Abteilung, Berlin-Grünwald, Hohenzollerndamm 150.

**An- und Aufbau-Tonmöbel mit der persönlichen Note.** Neben den konventionellen Tonmöbeln setzen sich immer mehr die schlichten und nur auf architektonische Wirkung abgestellten neuzeitlichen Möbeln auch für diese Zwecke durch. Der vorliegende Katalog behandelt unter der Bezeichnung *Combifon* ein solches An- und Aufbau-Tonmöbelprogramm. Geräte und Zubehörteile wurden als Bausteine entwickelt und können nach eigenem Geschmack zusammengestellt werden. Über hundert Kombinationsmöglichkeiten ergeben sich von der schlichten Zierbank bis zum vollständigen Stereo-Fernseh-Phonomöbel (*Powerphon*, Herbert Röttger, Berlin SW 61).

**Saba-Jubiläumsprogramm 1960/61.** Daß es die Villinger seit eh und je verstanden, ihren Geräten eine geschmackvolle und publikumsgerechte Form zu geben, weiß man noch aus der Anfangszeit der Radioindustrie. Der vorliegende 40 Seiten starke Jubiläums-Katalog beweist es erneut, daß auch heute noch dieses sichere Formgefühl im Vordergrund steht. Vom kleinsten Gerät, dem hübschen Taschen-Tran-

sistor-Super „Sabinette“, bis zur Spitzen-Rundfunk-Fernsehtruhe „Königin von Saba“ sind alle Erzeugnisse mit ihren technischen Daten und im Bild angeführt (Saba, Villinger/Schwarzwald).

**Schaub-Lorenz-Neuheiten 1960/61.** Bilder und technische Daten sämtlicher Gerätesparten von Schaub-Lorenz sind hier auf 24 Seiten zusammengestellt. Die Schrift berichtet über Rundfunk-Heimgeräte, Phonosuperhets, Transistor-Reiseempfänger, Musiktruhen, Stereolautsprecher und Fernsehempfänger (Schaub-Lorenz, Pforzheim).

**Preisliste für Empfängerröhren, Halbleiter und Gleichrichter.** Diese achtseitige Liste führt übersichtlich alle wichtigen Rundfunk- und Fernsehempfängerröhren, Bildröhren, Transistoren, Dioden und Selen-Gleichrichter auf. Neben den Preisen für die heimischen Markenfabrikate sind bei den Rundfunk- und Fernsehempfängerröhren außerdem günstige Preise für Importware angegeben. Die letzte Seite der Liste enthält außerdem ein Angebot von unbespielten und bespielten amerikanischen Tonbändern (Dietrich Schuricht, Bremen).

**Teka-Elektronik-Liste.** Diese neueste Liste T 25 (24 Seiten) führt das gesamte derzeitige Verkaufsprogramm des bekannten Versandhauses an. Für den Praktiker bedeutet sie in vielen Fällen eine wahre Fundgrube für selten und sonst schwierig beschaffbare Teile. Beachtlich ist das reichhaltige Angebot an vielseitigen Meßgeräten aller Art, so an Vielfachinstrumenten für Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessungen, Stereozwilling-Outputmessern, Wattmetern und dergleichen (Teka-Ver sandhaus, Hirschau/Opf.).

**Informationsblatt über das zweite Fernseh-Programm.** Diese Schrift informiert über die Möglichkeiten, das zweite Programm zu empfangen und über den dazu erforderlichen Aufwand. Das Merkblatt ist kostenlos zu erhalten von der *Telo-Antennenfabrik*, Trappenkamp über Neumünster.

## Amerikanische Industrielle bei Telefunken

Wie bereits im vorigen Heft der FUNKSCHAU in den Kurznachrichten (Seite 930) gemeldet, besuchten anlässlich einer Europareise führende Wirtschaftler aus den USA auch Werke der Telefunken GmbH in Konstanz, Ulm und Berlin. Unser Bild von einer Werksbesichtigung zeigt von links nach rechts: Mr. James H. Goss (Präsident der International General Electric), dahinter: Prof. Dr. Werner Nestel (Vorstandsmitglied der Telefunken GmbH), Mr. Robert Paxton (Präsident der General Electric), Dr. Ing. E. h. Dr.-Ing. Hans Heyne (Vorstandsvorsitzer der Telefunken GmbH) und Dr. Erhard Löwe (Vorstandsmitglied der Telefunken GmbH).

Foto: Wimmer



**ETONA**  
Schallplattenbars  
IN ALLER WELT

**ETZEL-ATELIERS**  
ABT. ETONABARS

Aschaffenburg, Postfach 795, Telefon 228 05

Farbverspekt. auftr. 10/10

**WERCO-Ordnungsschrank U 41 DIN**  
für den Rundfunk- und Fernseh-Service  
mit ca. 2000 Einzelteilen. **netto 89.50**  
Saubere und dauerhaft aus Hartholz gearbeitet.  
Maße: 36,5 x 44 x 25 cm.  
Inhalt: 500 Widerstände, sort., 1/4-4 W, 250 keram. Scheiben- und Rollkondensatoren, 15 Elektrolyt-Roll- und Becherkondensatoren, 20 Potentiometer, 500 Schrauben und Muttern M 2-M 4, 750 Lötösen und Rohrneten sowie diverses Kleinmaterial, wie Filz-, Gummi-, Hartpapierstreifen usw.  
Schrank leer **netto 43.50**

**Gummimatten-Unterlagen für Reparaturen** vermeidet Suchen gelöster Schrauben.  
54 x 33 cm **netto 5.75**  
54 x 38 x 2,5 cm **netto 19.50**

Verlangen Sie ausführliche Lagerliste. Versand per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opf.

**WERNER CONRAD · Hirschau Opf., F 61**

**Elegancia**

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

**FEMEG**

**Sonderposten**  
US-Wechselgleichrichter komplett mit Zehnerker, Trafo, Drossel, Kondensatoren, Blechgehäuse  
Durch Umbau die ideale Spannungs- und Stromquelle für eine Fahrzeugstation.  
Im Originalzustand: 12 V = auf 6 V 35 Amp. — Nach Umbau Eingang: 6 V oder 12 V = umschaltbar  
Ausgangs: 500 V ca. 200 mA = Gewicht: ca. 9 kg  
Größe: 1230 x b 175 x h 170 mm  
Zustand: sehr gut  
Preis im Originalzust. DM 36.60  
Umbauanleitung mit Daten und Schaltbild DM 2.50

**US-Dezimeter-Oszillator** versilbert, komplett geschaltet, mit Auskoppelleitung. Bereich: 990 bis 1040 MHz, veränderlich, mit Röhre 2 C-39 ungebraucht.  
Preis DM 96.—

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

**Sonderposten US-Kleinakku**, vielseitig verwendbar, neu, ungebraucht in Vakuumdose.  
1 Satz bestehend aus:  
1 Batterie BB 51 6 Volt, Größe 106 x 33 x 33 mm, 100 mA  
3 Batterien BB 52 je 36 Volt, Größe 106 x 38 x 33 mm, 20 mA  
Entladezeit ca. 4 Stunden. **DM 7.60**

**US-Stationsuhr**, 130 mm Ø, schwarzes Leuchtzifferblatt mit 8-Tage-Federwerk und 24-Stunden-Lautwerk. Gehäuse elfenbeinfarb., fabriekneu **DM 14.80**

**US-Dezimeter Sende-Empfänger**, Type RT-7/APN-1, Bereich 418-462 MHz, veränderlich, fabriekneu. Preis p. St. **DM 85.—**

Geräte-Sonderlisten anfordern  
**FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16**  
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

**Telefonwählzentralen** automat. 3-25 Sprechst. einm. preis. ab 98.— **DM**  
**Telefonkleinanlagen** bis 10 Sprechstellen inkl. Netzgleichrichter und Tischapparate **DM 58.50** f. 2 Sprechst. je weitere Stelle + 20.— **DM**  
Tischapparate fabriekneu **W 48** ab 38.50 **DM**  
Tischapparate **W 28** neu überh. **17.80 DM**  
Sort. US-Bauteile 200 St. nur **39.80 DM**  
Trafos, Drosseln etc. originalverp. 20 kg zu **DM 29.50** 30 kg zu **DM 39.50**

**W 48 DM 38.50**

**PRUFHOF (13b) Unterneukirchen/Obb.**

**Stufenloser RTM-Regeltrafo**  
0-240 V/320 VA  
für Werkstatt, Fernsehen usw. anschlussfertig  
schwarzes Gehäuse **DM 97.—** n. weißes Gehäuse **DM 107.—** n.

**W. PFEIFER**  
Fürstenfeldbruck Obb.  
Lindenstraße 13

**Vielfachmesser I** für Gleich- und Wechselstrom mit 24 Meßbereichen **332 Ω/V DM 89.—**

**Vielfachmesser II** für Gleich- und Wechselstrom mit 26 Meßbereichen **1000 Ω/V DM 99.50**

**Universal-Meßgerät** für Gleich- und Wechselstrom mit 28 Meßbereichen, **20 000 Ω/V DM 148.—**

**Multiprüfer** Universal-Vielfach-Meßgerät, umschaltbar für Gleich- und Wechselstrom sowie Ohmmesser (Drehspulmeßwerk) Meßbereiche: 0-5 kΩ, 0-12 V, 0-400 V, 0-12 mA **DM 29.50**

Preisgünstige Meßgeräte sowie Röhren und Ersatzteile aller Art liefert Ihnen:

**MERKUR RADIO VERSAND**  
vormals RADIO-FETT  
Berlin-Steglitz, Albrechtstraße 116, Telefon 72 90 79  
— Fordern Sie kostenlos unsere neueste Liste an —

**DM**

Drehko 2 x 500 pF (kugelgelagert, calit-isoliert) 60 x 45 x 35 mm ..... 1.40  
Senderdrehko 100 pF (HOPT) ..... 8.50  
Wieder lieferbar:  
UKW-Mischstufen (Telefunken) mit Röhre ECC 85 ..... 19.80

**Preiswerte Transistoren und Germaniumdioden**  
NF-Transistor (TKD) ähnlich OC 70 ..... 2.40  
HF-Transistor (TKD) ähnlich OC 44 ..... 3.90  
HF-Transistor (TKD) ähnlich OC 45 ..... 4.80  
Kleinleistungstransistor (TKD) ähnlich OC 72 ..... 3.90  
NF-Transistor ähnlich TF 65 SIEMENS ..... 2.90  
NF-Transistor ähnlich TF 75 SIEMENS ..... 2.90  
NF-Transistor ähnlich TF 77 SIEMENS ..... 3.20  
Leistungstransistor 4 W ähnl. TF 80 SIEMENS OC 170 (HF-Transistor f. KW) ..... 3.90  
OC 171 (HF-Transistor f. UKW) ..... 9.90  
Allzweck-Germanium-Diode (TKD) ..... -95  
Allzweck-Germanium-Diode RL 232 ..... -80

**Besonders preiswert**  
Transistor OC 603 (TELEFUNKEN) ..... 1.90

**Fernsteuerbauteile:**  
Quenschkreisrippe ..... 2.10  
Empfangsspule mit Ferritkern ..... -75  
HF-Drossel f. 27,12 MHz ..... -75  
Empfangsrelais für Transistorempfänger (1 x Um, 50 mW Ansprechstg., 400 Ohm) .... 6.80  
Netztrafo (Einweg) prim.: 110/127/150/220 V sek.: 1 x 275 V/60 mA, 6,3 V/3 A, 6,3 V/0,8 A 7.50

**Lautsprecher**  
100 mm Ø 1 1/2 Watt (LORENZ) ..... 8.90  
150 x 90 mm Ø 2 Watt (LORENZ) ..... 9.80  
175 x 125 mm Ø 2 Watt (TELEFUNKEN) .... 9.80

**Breitband-Lautsprecher**, beste Industrie-Qualität 5 Ohm, Duo-Membrane, Frequenzbereich bis 18 000 Hz  
3 Watt 120 mm Ø ..... 8.90  
4 Watt 160 mm Ø ..... 10.90  
6 Watt 190 mm Ø ..... 14.90

**Besonders preiswerter Kleinlautsprecher**  
1 Watt 100 x 60 mm Ø ..... 4.50

**Tauchkondensator (WIMA)**  
2 000 pF 500/1500 V ..... -20  
4 700 pF 500/1500 V ..... -20  
10 000 pF 500/1500 V ..... -25  
22 000 pF 500/1500 V ..... -25  
25 000 pF 125 V ..... -20  
25 000 pF 250/750 V ..... -20  
47 000 pF 500/1500 V ..... -30  
25 000 pF 250/750 V ..... -20  
50 000 pF 1/2 kV ..... -35  
0,1 MF 1/2 kV ..... -50

**Kleinst-Elkos**  
1 MF 12/15 V (12 x 4 mm Ø) ..... -45  
2 MF 30/35 V (20 x 7 mm Ø) ..... -45  
3 MF 70/90 V (32 x 7 mm Ø) ..... -45  
4 MF 50/60 V (32 x 7 mm Ø) ..... -45  
25 MF 12/15 V (32 x 7 mm Ø) ..... -45  
50 MF 12/15 V (34 x 7 mm Ø) ..... -45  
100 MF 3/4 V (20 x 8 mm Ø) ..... -45  
100 MF 12/15 V (34 x 8 mm Ø) ..... -45  
250 MF 12/15 V (42 x 20 mm Ø) ..... -60

**Elkos (Alubecher, Schraubverschluss)**  
8 MF 350/385 V ..... -70  
40 MF 350/385 V ..... 1.60  
8 + 8 MF 350/385 V ..... 1.20  
8 + 16 MF 350/385 V ..... 1.30  
25 + 25 MF 350/385 V ..... 1.60  
40 + 40 MF 350/385 V ..... 1.90  
8 MF 450/500 V ..... -80  
40 MF 450/500 V ..... 1.70  
8 + 8 MF 450/500 V ..... 1.30  
8 + 16 MF 450/500 V ..... 1.40  
40 + 40 MF 450/500 V ..... 2.20

**Gleichrichter (AEG)**  
E 220 C 60 L (Schränklappen) ..... 2.30  
E 250 C 120 M (Schraubverschluss) ..... 3.90  
B 150 C 90 L (Schränklappen) ..... 2.90

**Flachgleichrichter (SIEMENS)**  
B 250 C 75 ..... 3.40  
B 250 C 100 ..... 4.10  
B 250 C 125 ..... 4.40

**Fernsehgleichrichter**  
E 250 C 400 ..... 6.90

**Hochspannungs-Stabgleichrichter (SIEMENS)**  
E 750 C 1,5 (80 x 7 mm Ø) ..... 5.80  
E 2000 C 3 (100 x 10 mm Ø) ..... 6.80

**Preiswerte Ladegleichrichter (Graetz-Schaltung)**  
20 V / 1,4 A DM 5.30 | 20 V / 4,2 A DM 12.30  
20 V / 2,2 A DM 6.20 | 20 V / 6,5 A DM 16.90  
20 V / 3,0 A DM 9.20 | 20 V / 8,0 A DM 19.80

Tastensatz, 3fach (f. Klangregister usw.) ..... 1.90  
Lötstützpunkte f. Röhrenfassungen (miniatur) ..... -60  
Lötstützpunkte f. Röhrenfassungen (noval) ... -80  
Schlüsselschalter, 1pol. (Zentralbefestigung) 2.60  
Flexible Kupplung (MENTOR) ermöglicht Verbindung von erheblich aus der Mittellinie liegenden 6-mm-Achsen ..... 1.85  
Lötkolben 50 W/220 V ..... 6.90

**Unsere beliebten Sortimente:**  
(Industrie-Restposten, neueste Fertigung)  
Kondensat.-Sort., keram. 100 St. 1-500 pF DM 6.—  
Kondensat.-Sort., Styrofol, 100 St. 100-10000 pF DM 6.—  
Widerstand-Sortiment (1/4-3 W) 100 St. DM 6.—  
Drahtwiderstands-Sort. (1-15 W) 100 St. DM 10.—

**Völkner**  
Radio- und Elektro-Handlung  
(20 b) BRAUNSCHWEIG  
Ernst-Amme-Straße 11 · Fernruf 2 13 32

**ROBERT-SCHUMANN-KONSERVATORIUM  
DER STADT DÜSSELDORF**

Direktor: Prof. Dr. Joseph Neyses

**Abteilung für Toningenieur**

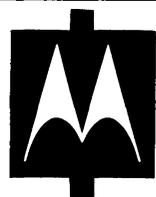
Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk u. Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie

Auskunft, Prospekt und Anmeldung:  
Sekretariat Düsseldorf, Inselstraße 27a, Ruf 44 63 32

**TECHNIKER- und WERKMEISTER-  
INSTITUT** Abteilung 26/K, Weiler im Allgäu

Vom Ingenieure- u. Techniker-Verein e. V. autorisierte  
Fachschule

**Fachrichtungen:** Maschinenbau, Kfz-Technik, Elektrotechnik, HF-Technik, Holztechnik, Hoch- und Tiefbau.  
**Ausbildung** zum Techniker, Werkmeister oder Wirtschaftstechniker durch ganztägigen Unterricht im Institut, mit Unterkunft, Verpflegung, Auslandsstudienfahrt und Diplom-Abschlußprüfung. Je nach Vorkenntnissen kann die Ausbildung auch im Fernunterricht erfolgen, mit vierwöchigem Abschluß im Institut. Interessenten erhalten das ausführliche Lehrprogramm



**Motorola  
Leistungs-Zener-  
Dioden für 50 Watt**



Die Leistungs-Zener-Dioden IN 2804 bis IN 2846 zeichnen sich durch hohe elektrische Stabilität und mechanische Unempfindlichkeit aus. Sie können mit 50 Watt belastet und zwischen  $-65^{\circ}$  und  $+175^{\circ}$  C betrieben werden. Insgesamt stehen 46 verschiedene Typen zur Verfügung, deren Zenerspannungen eine kontinuierliche Reihe zwischen 6,8 V und 200 V bilden. Bei der 6,8-V-Type beträgt beispielsweise der max. Zenerstrom 6,6 Ampere (!), bei der 200-V-Ausführung gegen 200 mA. Die max. Zenerimpedanzen sind außerordentlich niedrig. Sie liegen je nach Type und für 60 Hz zwischen  $0,2 \Omega$  und  $100 \Omega$ .

Genauere technische Unterlagen durch die Vertriebsfirma:

**Neumüller & Co. GmbH, München 19, Tintorettostr. 13, Tel. 57 05 58**



Inh. E. & G. Szebehelyi

SOMMER-Sonderangebots-Liste kostenlos!

Marken-Transistoren Telefunken, Valvo, Intermetall: OC 603 / OC 308 / OC 72 / OC 307 / OC 76 / OC 79 DM 2.75. Original BASF-Tonbänder: Doppellangspiel PES 26 15/480 DM 17.-, PES 26 11/240 DM 9.50, Langspiel LGS 35 15/360 DM 12.50, Univ.-Dioden DM -20

**HAMBURG - GR. FLOTTBEK**

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

*Olympia*

vorteilhaft mit der  
Spezialtastatur für

**Elektrofachleute**

Die Spezialtastatur der OLYMPIA-Schreibmaschine enthält die vom Elektrofachmann stets gebrauchten Fachzeichen und Abkürzungen:



0 15 6

Handschriftliche Einfügungen und viele Anschläge werden durch die Spezialtastatur eingespart.

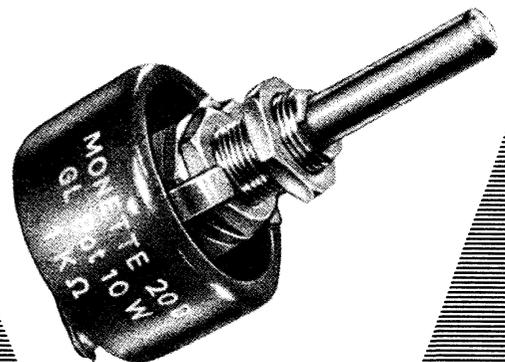
Ausführliche Druckschriften sendet Ihnen

**OLYMPIA WERKE AG. WILHELMSHAVEN**



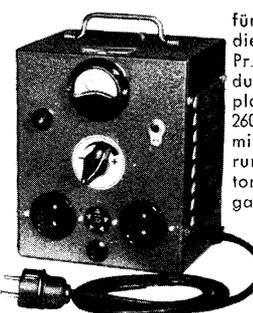
**Glasierte und zementierte  
drahtgewickelte Hochlast-Widerstände**

Drahtgewickelte  
Drehwiderstände (Potentiometer)  
glasiert und zementiert



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

## 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, dadurch keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Type RG 3  
netto DM 138.—

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

RG 4E 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 SekundärV	Schuko
RS 2	250	175 - 240	220	80. -
RS 2 a	250	75 - 140	umschaltbar	80. -
		175 - 240	220	83. -
RS 2 b	250	195 - 260	220	80. -
RS 3	350	175 - 240	220	88. -
RS 3 a	350	75 - 140	umschaltbar	88. -
		175 - 240	220	95. -
RS 3 b	350	195 - 260	220	88. -

## K. F. SCHWARZ Transformatorfabrik

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

## Importröhren erstklassig pro Stück DM 2.95

Mit Garantie: z. B. EAF 42, EBC 41, EAB 80, ECH 81, ECC 81-82-83-85, EL 41-84-90, EF 41-80-85-89-93-94, EM 80, EZ 81

Andere Typen ebenso günstig. Mindestabnahme ab 10 Stück sortiert, sonst pro Röhre 50 Pf Zuschlag.

Transistoren:	GT 170 (NF, wie OC 70)	GT 171 (NF, wie OC 71)	GT 172 (NF, wie OC 72)	GT 144 (HF, wie OC 44)	GT 145 (HF, wie OC 45)
	2.40	3.40	3.90	4.90	3.90

## Für Stereo-Anlagen:

Phonochassis:	Philips SC 30 (Vollstereo)	49.50
	Philips WC 60 (St.-Wechsler)	89.—
Lautsprecher:	8 W, Doppelkanal 210 Ø	21.80
Hi-Fi-Breitband	10 W, Doppelkanal 250 Ø	24.80
	6 W, D.-K., oval, 180 x 260	20.80
Gleichrichter	Siemens-Selen B 250 C 85	3.50
	Silizium-Diode 250 V/300 mA	7.60

## RADIO SUHR

Liste kostenlos!  
Hameln, Osterstr. 36

## Ton-Elektronik-Versand

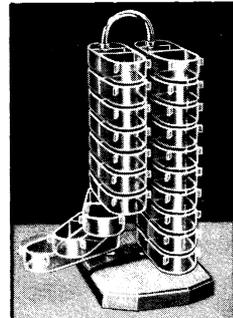
liefert preisgünstig NF.-Verstärker, Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler, Lautspr., Lehrmittel u. Einzelteile. Lieferant für Schulen, Institute usw. Bitte Liste anfordern! Hamburg 22, Postschließfach 3221

## 12 Röhrenumformer

Fabrikherstellung, 5U141 bestückt, fabrikmäßig preisgünstig abzugeben.

Diverse Bastelteile aller Art sowie Telefonsteckdosen rund posim. mit Stecker, Wechselstromwecker, diverse Zahlen Röhren und ABC-u. E-Serie ebenfalls preisgünstig abzugeben. Anfragen an:

Radiohaus Hans Jösch, Krefeld, Hochstr. 118



## Schwing-Quarze

Über 1200 Frequenzen auf Lager. DM 2.- bis DM 10.- pro Stück. Eichquarze 500 kHz ± 50 Hz in Halter FT-241 A à DM 5.50. Nachnahme. Fordern Sie unsere neueste Quarzliste an.

Radio Coleman  
Frankfurt/Main  
Münchener Str. 55, T. 333996

## Gleichrichter-Elemente

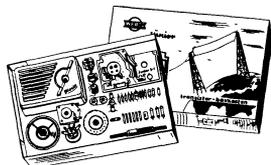
auch i. 30 V Sperrspg. liefert

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

ab 1.95 DM  
Transistoren,  
Miniaturreadiobauteile  
u. v. a.  
Verlangen Sie bitte Katalog E 32  
K. Sauerbeck, Nürnberg  
von Beckschlagerg. 9  
Mira-Geräte u. Radiotechn.  
Modellbau

## NEU! TRANSISTOR BAUKASTEN JUNIOR 3-1 NEU!

Zum Bau eines Einkreis-Reflex-Empfängers



Dieser Baukasten ermöglicht den Selbstbau eines EINKREIS-Reflex-Empfängers mit 3 NF-Stufen unter Verwendung einer gedruckten Schaltung. Diese erleichtert den fehlerlosen Einbau. Der Baukasten enthält:

- Gehäuse
- Lautsprecher
- Transistoren
- Eingangübertrager
- div. Bauelemente zum kompl. Zusammenbau des Empfängers
- gedruckte Schaltung
- Germanium-Diode
- Ferrit-Antenne
- Ausgangsübertrager

Komplett 59.50

## TRANSISTOR BAUKASTEN II

Für den technisch Interessierten. Enthält mehr als 20 Teile zum Bau eines Kleinstempfängers m. Germanium-Diode u. Transistor. Inliegend genaue Schaltungserläuterungen  
Inhalt: Vormontiertes Gehäuse, Germanium-Diode, Transistor, Ohrhörer, Klimageschäft, Drehkondensator, Spule, Widerstände, Kondensator und Antennenmaterial. Komplett 22.50

## CTR

Vertrieb:

ELEKTRONIK WERNER CONRAD, HIRSCHAU/Opf. F 59

## U. S. MATERIAL

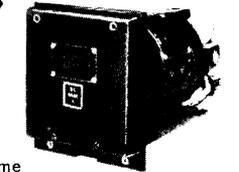


18-(12-)Volt-Umformer Eingang 18 Volt =, 3,2 Amp.; Ausgang 450 Volt =, 3,2 Amp. Der Typ ist auch an 12-Volt-Gleichstrom anzuschließen, die Anodenspannung ist dann 310 V =, 44 mA; 88 mm Ø x 155 mm x 100 mm; ca. 2,90 kg. Sehr guter Zustand, geprüft . . . DM 18.—

12-Volt-Umformer DM-40 Eingang 14 Volt =, 3,4 Amp.; Ausgang 172 Volt =, 138 mA. Länge 17 cm, Durchmesser 9 cm, netto Gewicht 2,9 kg. Sehr guter Zustand DM 18.—

12-Volt-Umformer DM-42 Eingang 12 Volt =, 46 Amp.; Ausgang 1030 Volt =, 260 mA; 515 Volt, 215 mA; 165 mm x 175 mm x 310 mm: 12 kg, neu . . . DM 39.—

220-Volt-Umformer Eingang 220 Volt =, 6,1 Amp.; Ausgang 220 Volt, 50 Hz, 4,5 Amp.; Einanker, 3000 U/min., Fabr. Kaiser, Berlin. Typ (GW UMF) RCW. Anker und Feld regelbar durch Schiebewiderstand. Alles in Koffer eingebaut. Sehr guter Zustand. . . DM 148.—



Versand erfolgt per Nachnahme

RADIO COLEMAN, Frankfurt/M., Münchener Str. 55, Tel. 333996

## Das WEGO-Fabrikationsprogramm

- Statische- u. Störstutz-Kondensatoren
- Störstutz-Kombinationen
- Elektrolyt-Kondensatoren
- Leuchtstofflampen-Kondensatoren
- Motor-Kondensatoren für Anlauf u. Betrieb
- Kleinphasenschieber-Kondensatoren
- Zünd-Kondensatoren
- Zündspulen u. Lichtspulen

## WEGO-WERKE

Rinklin u. Winterhalter

Freiburg i. Br., (Western-Germany)

Telefon 315 81/82 Telex 077 2816



## Agfa Magnettonbänder PE 31

540-m-Langspielband, fabrikmäßig, aus Überschussbeständen 30% unter Neupreis zu verkaufen.

Tonstudio Darmstadt  
Leo-Tolstoi-Str. 15

## Radoröhren (Philips, Tungram)

Sonderangebotsliste verlangen!

Alles 1. Qualität, originalverpackt.  
6 Monate Garantie.

Meyer + Zotter Elektronik

Wettingen (Schweiz)

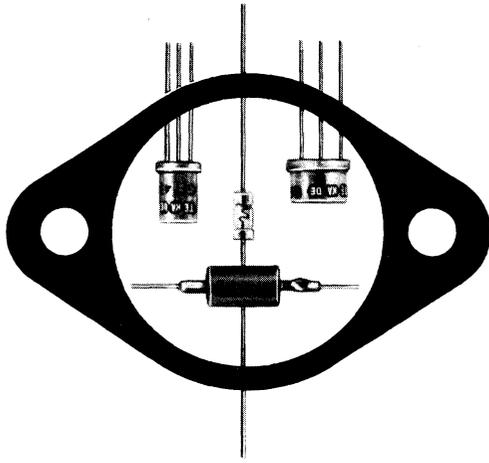
## RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

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

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme

Heinze Großhandlung, Coburg, Fach 507

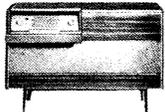


SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRAHTWERKE A.G. NÖRNBERG



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.



**Braun-Musikschrank HM 2, leer**  
960 × 790 × 380 mm **69.50**  
dito, **MM 4**  
1120 × 750 × 385 mm **79.50**  
**Schallwand mit 2 Breitband-, 1 Hochtonlautsprecher** **34.50**

**Rundfunk-Einbau-Chassis Imperial 407**  
verwendbar f. vorstehende Musikschranke, 6 RÖ., 17 Krs., U-K-M-L, 7 Druck- und 5 Klangtasten, 5,5 W Endstufe mit Röhren **149.50**  
**Rundfunkgehäuse aus Industrie-Fertigung**  
**Imperial 407**, poliert, 68 × 41,5 × 27 cm **19.50**  
**SABA „Villingen“** 55 × 34,8 × 26,3 cm **5.50**  
**SABA „Freiburg“** 66 × 43,5 × 31,4 cm **12.50**  
**KÖRTING PHONO-SUPER GEHÄUSE**  
60 × 39,5 × 31 cm **9.50**  
**Fabrikneue Bildröhren**, elektrostat. Fokussierung, mit kl. Kratzern, 53 cm, 90° Abl. **119.50**  
dto., 110° Abl. **139.50**  
**TASTENAGGREGAT** mit 6 Tasten, Aus, LW, MW, MWA, KW, UKW, geschaltet mit Osz.-Spulen, Kondensatoren u. Widerständen aus Industrie-Fertigung **9.50**  
**TONBAND-KOFFERGERÄT TM 2**, 19,5 cm Bandgeschwindigkeit **149.50**

**Tonbandgerät „Smaragd“**, Koffergerät mit 5 Drucktasten, Doppelspur, 19 cm Bandgeschwindigkeit., eingebaute Endstufe und Kontroll-Lautspr., Mag. Auge **224.50**



dazu passendes **KOMBINIERTES KRISTALL-, TISCH- und STÄNDER-MIKROFON**  
Frequenzgang 30-10 000 Hz, mit Stecker **18.50**

**KRISTALL-KLEINMIKROFON „Baby“**  
Frequenzgang 80-8000 Hz m. Gummihautfuß, 1,5 m Anschl.-Schnur ohne Stecker **9.50**

**Min.-Lautspr.** 41 mm Ø **6.95** 57 mm Ø **7.50** 70 mm Ø **7.75**

**Ovallautsprecher** 1 W 2,5 W 3 W 6 W 8 W perm.-dyn. **4.95 7.95 9.50 14.50 19.50**

**SIEMENS Zerkhacker-Patrone Tirls 115 e**  
6 Volt für Fernsteuerung **9.50**

**RAHMEN-ANTENNE, K/M/L** mit Abstimmung, die ideale Zimmerantenne mit Verstärkung **39.50**

**Kleinst-UKW-Einbau-Super**, Allstrom, m. EC 92, 2 × HF 94, 150 × 38 × 75 mm **44.50**



**Fein-Einstelltrieb 1 : 8**  
Präzisions - Ausführung mit Metall-Skala, 6 mm Achsbohrung, 53 mm Ø, 180°- oder 270°-Einteilung **7.95**

**Transistor-Super-Spulenatz**, 3 abgeschirmte ZF-Spulen, 1 Osz.-Spule, Ferritstabantenne, Wellenbereich 500-1600 kHz **14.95**

dazu passendes **2fach Drehko** **5.60**

**Morsetaste**, kleine handliche Form, Metalteile versilbert, Grundplatte Bakelit 80 × 45 mm **5.95**

dito mit **Summer** (für Monozelle 1,5 V), verstellbare Tonlage, 170 × 70 mm **7.95**

**Original AEG Fernseh-Selengleichrichter**  
220 V, 300 mA, Einwegschaltung **5.75**

**Original NSF-Kanalwähler (Tuner)** für Kanal 2 bis 11, 2 Reservekanäle kompl. geschaltet mit Röhren PCC 84, PCC 85 **29.50**

dto., jedoch ohne Röhren **16.50**

Aufträge unter DM 10.- können nicht ausgeführt werden. Versand per Nachnahme zuzüglich Versandkosten. Teilzahlung bis zu 12 Monate bei Käufen über 50.- DM. Fordern Sie unsere Liste T 25.

**TEKA Weiden/Opl. Bahnhofstraße 283 b**

Gut eingearbeitetes

### Elektro-Radio-Fachgeschäft mit Filiale

und Werkstätten, neu renoviert, Umsatz DM 100 000.- in der Stadt in Niedersachsen zu verk. Evtl. Wohnung und Garage. Zuschriften unter Nr. 8131 H erbeten.

### Gedruckte Schaltungen für alle Zwecke

auf Wunsch: versilbert - verchromt - rhodiniert - vergoldet. Umbau von klassischer auf Druck-Schaltung. Individuelle Bearbeitung - kurzfristige Lieferung. Für einige Postleitgebiete Fachvertreter gesucht.

Hans Bartenbacher, Fürth i. Bay., Sommerstraße 11

### TRANSFORMATOREN



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

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

Vorrätig bei:

#### Groß-Hamburg:

Walter Kluxen,  
Hamburg, Burdardplatz 1  
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

#### Bremen/Oldenburg:

Dietrich Schuricht,  
Bremen, Contrescarpe 64

#### Raum Berlin und Düsseldorf:

ARLT-RADIO ELEKTRONIK  
Berlin-Neukölln (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27  
Düsseldorf, Friedrichstraße 61a

#### Ruhrgebiet:

Radio-Fern Elektronik, Essen, Keltwiger Straße 56

#### Hessen - Kassel:

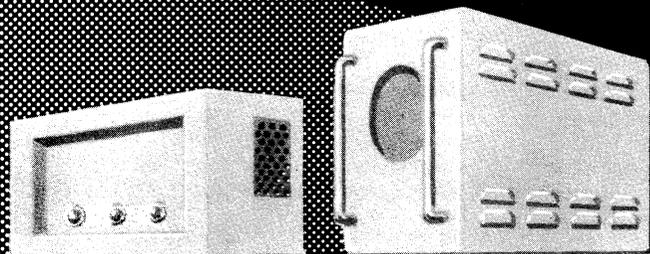
REFAG G. m. b. H., Göttingen, Papendiek 26

#### Raum München:

Radio RIM GmbH., München, Bayerstr. 25

#### Rhein-Main-Gebiet:

WILLI JUNG KG.  
Mainz, Adam-Karrillon-Str. 25/27



## ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE

**PAUL LEISTNER HAMBURG**

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Vertreten in:

**Schweden - Norwegen**  
Elfa-Radio & Television AB,  
Stockholm 3, Holländargatan 9 A

**Dänemark:**  
Elton, Kopenhagen-Vanløse,  
Jernbaneallé 12

**Benelux:**  
Arrow, Antwerpen,  
Lange Kievitstraat 83

**Schweiz:**  
Rudolf Bader  
Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6

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

## **Ingenieure (TH oder HTL)**

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

## **Detaillkonstruktoren für Tonbandgeräte**

## **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.

Kronach ist eine idyllische Kreisstadt im Frankenwald. Die Stadt besitzt moderne Sportanlagen wie Schwimmbäder, Tennisplätze und eine Reithalle.

Städte wie Coburg, Bayreuth, Kulmbach und Bamberg liegen in unmittelbarer Nähe und sind leicht zu erreichen.

In Kronach befindet sich eine Oberrealschule mit großem und kleinem Latinum, ferner die schönste und modernste Mittelschule Bayerns sowie eine Berufs- und Volkshochschule.

Unsere moderne Werkküche verabfolgt ein schmackhaftes u. reichhaltiges Mittagessen für 50 Pf.

Moderne Werkwohnungen werden laufend erstellt.

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**

sucht

für verschiedene Abteilungen der  
**Fernsehgerätefertigung**

## **Entwicklungsingenieure**

## **HF-Ingenieure und Elektro-Ingenieure**

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

sowie erfahrene

## **Fernsehtechniker**

Schriftliche Bewerbung mit Angabe der gewünschten Tätigkeit sowie handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche werden erbeten an:



**DEUTSCHE PHILIPS GMBH**

**Apparatefabrik Krefeld**

Personalabteilung

Krefeld-Linn

## **Köpfe bestimmen den Fortschritt der Technik**

Die Zeit, in der wir leben, kennt keinen Stillstand. Sie drängt unaufhaltsam weiter. 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**

### **Konstruktion**

### **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**

### **Laboranten**

### **Technische Assistentinnen**

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.

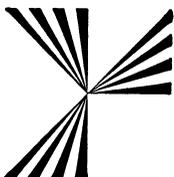
Außerdem suchen wir in der Vorentwicklung

### **Diplom-Ingenieure**

**für die Transistor- und UHF-Technik**

**für Durcharbeitung von Fernsehgeräten auf schaltungstechnische Fertigungsreife**

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**

## ELEKTRON

Für interessante und selbständige Aufgaben auf den Gebieten der Feinmechanik, Elektronik, Elektroakustik, Magnetontechnik und Luftfahrtgerätetechnik suchen wir

**Entwicklungsingenieure (TH)**  
**Konstrukteure (HTL)**  
**Fertigungsingenieure (HTL)**  
**Prüffeldtechniker**  
**Kalkulatoren (Refa)**

Wir sind ein junger, aufwärtsstrebender Betrieb in landschaftlich schöner Lage, an der Romantischen Straße, Nähe Rothenburg/Würzburg.

Unseren Mitarbeitern bieten sich günstige Entwicklungschancen bis zu exponierten Führungsaufgaben.

Bitte senden Sie uns Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen und Angabe Ihres Gehaltswunsches.

## ELEKTRON

**FABRIK FÜR FEINMECHANIK UND ELEKTRONIK**  
Weikersheim/Württemberg Fernruf 286

Für den

## gehobenen Fernmeldedienst (Fachbereich Funkwesen)

werden **Nachwuchskräfte** eingestellt.

- Voraussetzungen:
1. erfolgreicher Besuch einer Mittelschule oder entsprechende Schulbildung (Obersekundareife)
  2. abgeschlossene Lehre oder ein mindestens zweijähriges Praktikum im Elektrohandwerk (vorzugsweise Rundfunkmechanik)
  3. Höchstalter 23 Jahre
- Nähere Auskunft erteilt die



**Oberpostdirektion Hamburg**  
Dienststelle III E 6

Hamburg 36, Stephansplatz 5, Zimmer Nr. 343  
Fernsprecher: Hamburg 35 80 79

## Tirol

### Hochfrequenzingenieur (TH oder HTL)

zu aufstrebender Firma nach Innsbruck gesucht.

Lebenslauf, Lichtbild an

**Dr. techn. BERGER GmbH, Innsbruck**  
Heiliggeiststraße 10

Der Name **SIEMAG** ist seit rund 150 Jahren ein Begriff für solide Wertarbeit. Wir beschäftigen nahezu 2000 Mitarbeiter. Unser Fertigungsprogramm umfaßt vor allen Dingen

### Schreib-, Buchungs- und Fakturiermaschinen

Neu zu uns kommenden Mitarbeitern bieten wir interessante Betätigungsmöglichkeiten und gute berufliche Zukunftsaussichten. Zur Zeit suchen wir je einen qualifizierten Ingenieur als

### Leiter des elektrischen Prüfmittelbaues

der sowohl die Konstruktion als auch die Fertigung beherrscht,

### Arbeitsvorbereiter

aus den Richtungen Feinmechanik oder Elektrotechnik,

### Fertigungskonstrukteur

der Fachrichtung Feinmechanik

Bei den von uns zu besetzenden Positionen handelt es sich um Schlüsselstellungen, welche mehrjährige einschlägige Erfahrungen voraussetzen.

Wenn die von uns gesuchten Mitarbeiter die englische Sprache beherrschen sollten, so würden wir dies besonders hoch bewerten. Unerlässlich notwendig sind diese Sprachkenntnisse jedoch nicht.

Wir bieten eine der Bedeutung der obigen Stellungen entsprechende Dotierung. Wohnungen können nach einer angemessenen Wartezeit zur Verfügung gestellt werden.

Angebote erbitten wir mit Angabe der Gehalts- und Wohnungswünsche.

**SIEMAG**

**FEINMECHANISCHE WERKE GMBH**  
**Eiserfeld (Sieg)**

Für unsere Werke in Altena, Bochum und Dortmund suchen wir

## Rundfunk- u. Fernsehmechaniker

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

Für ledige bzw. lediggehende Bewerber können sofort je nach Wunsch Unterkünfte in modern eingerichteten Ledigenwohnheimen 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**

Im Bestreben um einen noch weiteren und umfassenderen Ausbau unserer Werke bieten sich ständig für Hoch- und Fachschulingenieure sowie für Techniker interessante und vielseitige Aufgaben bei uns, und zwar suchen wir für die Bereiche:

### FERNSEHEN

## Gruppenleiter oder selbständige Entwickler

- a) für das Gebiet der **Ablenktechnik**. Hier liegen interessante Aufgaben vor, sowohl für konventionelle als auch für neuartige Schaltungsarten. Kennziffer 711/b
- b) für **Transistortechnik bei Fernsehempfängern** Kennziffer 711/d
- c) für die **schaltungstechnisch-fertigungsreife Durcharbeitung von Fernsehgeräten** Kennziffer 711/f

### MAGNETTONTECHNIK

- a) hier wird **erfahrenem selbständigem Entwickler interessante Aufgabenstellung geboten** Kennziffer 701/c

Bewerbern mit guten theoretischen und praktischen Kenntnissen auf den entsprechenden Sachgebieten werden ausbaufähige und verantwortungsvolle Positionen geboten; aber auch Berufsanfängern bieten sich Chancen. – Von unseren **Sozialleistungen** stellen wir eine **gepflegte Werkküche** mit drei Wählessen und die **Altersversorgung** besonders heraus. – Neubauwohnungen werden geboten. – Altena selbst ist eine Kreisstadt im walddreichen Sauerland, besitzt moderne Sportanlagen, wie Reithalle, Tennisplätze und Schwimmbäder, und ist bevorzugtes Ausflugsziel des benachbarten Rhein-Ruhr-Gebietes, dessen Großstädte in einer knappen Autostunde zu erreichen sind. – Wir erwarten gern Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen, Angabe der Gehalts- und Wohnungswünsche und **Hinweis auf die jeweilige Kennziffer**

**GRAETZ Kommanditgesellschaft, Altena/Westf., Personalabtlg.**

## FERNSEHTECHNIKER

mit gründlicher Kenntnis in allen Empfangsgerätetypen gesucht

Wir bieten Persönlichkeiten mit guter Allgemeinbildung, Kontaktfähigkeit u. der Eignung, Mitarbeiter zu führen, eine gute Berufschance. Bewerber mit englischen Sprachkenntnissen, Führerschein und der Bereitschaft im Außendienst tätig zu werden (kein Verkauf) werden gebeten, Eilbewerbungen mit beruflichem Werdegang, Photographie und Gehaltsansprüchen unter Nr. 8129 F einzureichen.

Großes Rundfunk- und Fernseh Einzelhandelsunternehmen in Gelsenkirchen sucht zum frühesten Eintrittstermin:

## Geschäftsführer

mit guten kaufmännischen und technischen Kenntnissen, der in der Lage ist, größeren Filialbetrieb selbständig zu leiten. Führerschein Bedingung. Hohes Gehalt, Dauerstellung. Wohnung kann gestellt werden.

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

(Meister bevorzugt)

der in der Lage ist, den Werkstattbetrieb zu leiten und Lehrkräfte auszubilden. Führerschein erwünscht, wenn nicht vorhanden, werden Kosten für Ausbildung übernommen. Hohes Gehalt, Dauerstellung. Wohnung kann gestellt werden. Angebote unter Nr. 8134 M an die Funkschau.

Für den Kundendienst an unseren automatischen Geräten suchen wir

## Elektronik-Ingenieure

sowie für unser Prüffeld und unsere Sonderfertigung

## Schaltmechaniker bzw. Techniker

Wir bieten: Interessantes Instrumentenprogramm, der Leistung entsprechende Bezahlung und angenehmes Betriebsklima bei 5-Tage-Woche.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen u. handgeschriebenen Lebenslauf unt. 8140 S an die „Funkschau“

Für unser Meßgerätelabor suchen wir befähigte, tatkräftige

## Meßgeräte-Techniker

Techniker, welche nachweisbare Erfahrungen auf diesem Gebiet besitzen, finden interessante und vielseitige Aufgaben. Wir bieten entwicklungs-fähige Stellungen in modernen Labors bei zeitgemäßer Bezahlung. Wir bitten um Ihre Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

**Atkord**

-Radio GmbH, Herxheim b. Landau

# KLEIN-ANZEIGEN

## Bundesbehörde sucht Elektroingenieur (HTL)

für interessante Entwicklungsarbeit auf dem Gebiet der Fernübertragungstechnik und Elektronik.

Bezahlung nach den tariflichen Bestimmungen für den öffentlichen Dienst.

Bewerbungen mit Lichtbild, Lebenslauf u. Zeugnisabschriften erbeten an

**Deutsches Hydrographisches Institut  
Hamburg 4, Bernhard-Nocht-Str. 78**

Gesucht wird

## tüchtige Verkäuferin

im Spezial-Fachgeschäft für K. W. Amateur-Elektronik-Literatur.

Sehr gutes Betriebsklima, evtl. Wohngelegenheit, übertariflichen Lohn. Angeb. an

**Balü Elektronik Hamburg 22, Lübecker Straße 134**

## Tüchtiger Rundfunkmechaniker

gegen übertarifliche Bezahlung in Soest/Westf. für sofort gesucht. Angebote unter Nr. 8132 K

## Radio- und Fernsehtechniker

mit möglichst großer Erfahrung auf dem Fernsehgebiet für modernes Spezialgeschäft in schöner Kleinstadt im Allgäu für Dauerstellung bei guter Bezahlung sofort oder später gesucht. Wohnraum kann evtl. beschafft werden. Bewerbungen unter Nr. 8127 D an d. Funkschau-Verlag München

## ELEKTRONIKER

für interessante Arbeit (Wartung und Aufbau von elektro-biologischen Meßanordnungen) in südd. Universitätsklinik gesucht. Übernahme ins staatl. Angestelltenverhältnis. Bewerbung unter Nr. 8125 A erbeten.

Suche selbständigen

## Rundfunk- u. Fernsehmechaniker

für Werkstätte und Service-Dienst, bei bester Bezahlung. Führerschein erwünscht. Angebote an Firma **Max Messner, Grünwald, Marktplatz 11 a**

## Radio- und Fernsehtechniker

Auslandsvertrag!  
Westafrika!

der ein selbständiges Arbeiten gewöhnt ist, wird für Tätigkeit in Westafrika gesucht. Führerschein Klasse III erwünscht, jedoch nicht Bedingung. Gutes Gehalt! Wohnung wird gestellt! Schriftliche Bewerbung mit Lebenslauf, Bild und Zeugnisabschriften erbeten an:  
**Arthur Büchting, Hamburg 1, Mönckebergstraße 8**

## Rundfunk- und Radiotechniker

Suchen dringend einen möglichst mit Führerschein, der an ein selbständiges Arbeiten gewöhnt ist. Großer Kundenkreis und guteingeführtes Geschäft in einer Industriestadt des Saargeb. Bewerbungen mit Gehaltsangabe unter Nr. 8130 G an die Funkschau.

## Elektro-Ingenieur

dz. Betriebs- und Laborleiter (44 J.) für Transistorgeräte u. Hochleistungs-Transistor-Former, sucht leitende Vertrauensstellung. Bedingung: Whg. bei Dienstbeginn. Ausführliche Bewerbungsunterlagen auf Anforderung unter Nr. 8128 E

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

22 J., led., Führerschein Kl. 3, bisher im Innen-u. Außendienst tätig, in ungekündigt. Stellung, sucht mögl. im Industriegebiet passenden Wirkungskr. Angebote mit Gehaltsangabe u. Nr. 8133 L

## Rundfunk-Fernsehtechniker

31 J., verh., 15 jährige Handels- u. Industrietätigkeit, langjähriger Werkstattleiter, erfahrener Praktiker, meßtechnische Kenntnisse, Führerschein Kl. 3, sucht gutbezahlte, ausbaufähige Stellung möglichst im Raum Baden-Württemberg. Angebote mit Angabe des zu erwartenden Aufgabengebietes erbeten unter Nr. 8126 B

## möglichst jungen Meister

Langj. Radio- u. TV-Fachgeschäft, inmitten Industriegebiet der Zentralschweiz, sucht  
**FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN**

## STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

**Rundfunk- und Fernsehmechan.** m. langj. Erfahrungen in Werkstatt- und Kundendienst, Führersch. Kl. II, kaufm. Kenntnisse, sucht entspr. Wirkungskr. Dauerstellg. i. Einzelhand. bevorzugt. Angebote unt. Nr. 8143 V

**Zwei Rundfunkmechaniker**, 20 J., led., perfekt in Rundfunkrep., langj. Erfahrung mit Transistorempf., suchen neuen Wirkungskreis im In- oder Ausl. Zuschr. u. 8144 W

## VERKAUFE

Existenz. Radio-Fernseh-Fachgeschäft, München-Neuhs. Besteingef. Werkstatt m. Invent. u. 2 1/2 Zi. Kü., Bd., Wohn. DM 5000. Angeb. u. Nr. 8138 Q

**Drehfeldsysteme** f. Richtungsanzeige v. Drehantennen Flansch 68, Körper 48, Länge 53 mm, 18 V/0.25 A/50 Hz, mit Beschreibg. pro Paar 18.50 DM; **25-W-Getriebemotoren** für Drehantennen 24 V = od. ~ 3 U/min, völlig wetterfest, Gew. 2 kg, Getriebe 3000 : 1, Drehmoment 0,75 mkg, Vor- und Rückwärtslauf, Gußgehäuse 14 x 10 x 11 cm, Achs-Ø 8 mm, 47.50 DM; **Kristall-Hand-Mikrofone** HM 2, Steeg & Reuter, 4 mV/µB mit Kabel und Stecker, Sonderposten nur à 18.75 DM; **US-Morsetasten** m. Schnur u. Klinkenstecker, 2fach regulierbarer Hub, sep. einstellb. Tastdruck, stabile Ausführg. Grundpl. 89 x 48 mm, 5.65 DM; **Schmetterlingsdrehkos** 6... 19 pF, 2 keram. Endpl. 42 x 42 mm, 2mal kugeligelagert, Pl.-Abst. 0,5 mm, 2.95 DM; **Nachnahmeverstärker** R. Schünemann, Funk- u. Meßgeräte, Berlin-Rudow, Postfach, Telefon 60 84 79

**Sonderangebot** „Television Düna“ **FernsehpiLOT und Multivibrator**, 220 V Wechselstrom, ECC 82, ECC 82 u. Trokengleichrichter, 40 - 220 MHz mit Schalterstellung 1 = Balken vertikal, 2 = Balken waagrecht, 3 = Multivibrator (Breitband) 75.-, **Nordfunk Schnellabgleichgerät Pilot** mit Festfrequenzen von 190 kHz bis 1500 kHz und 3,6 MHz bis 16 MHz 59.-, **RC-Meßbrücke in Holzgehäuse**, in Wheatstone-Schaltung. Meßbereiche 1 Ω / 100 Ω / 10 kΩ / 1 MΩ, dto. 100 pF / 0.01 µF / 1 µF / 5 µF 32.50. **Opta-Röhrenvoltmeter** m. P 2000 für Gleich- und Wechselstrom 25.-, **TEKA**, Weiden/Opf. 5a

**KW - Sende - Empfänger** Set 19, A-Set 2...8 MHz / B-Set 229...241 MHz, 15 Röhren mit Umformer für 12 + 24 V, kompl. mit Zubehör f. 180.- DM zu verkaufen. Zuschr. unter Nr. 8136 O

1 Oszillograf neu, 1 Bildgeber gebraucht, 1 Röhrenvoltmeter neu überholt. Zuschriften unter Nr. 8135 N

**Edison - Sammler** (Betriebsgarantie) 2,4 V = 10 Ah DM 8.90. Wehrmachtsgeräte und Einzelteile. Angebotsblätter gratis. Krüger, München, Erzgebirgsstr. 29

**Fachgeschäft m. Service-** dienst, Laden u. Wohnng., sofort zu übernehmen. Erforderlich DM 12 000, mit Kapitalnachweis. Zuschr. unt. Nr. 8142 U

Vollmer MTG 9 m. Köpfer o. Verst. f. 200 DM zu verkaufen. Angebote unter Nr. 8137 P

## SUCHE

Rdf.-Techn. sucht Löt-, Schalt-, Mont.-Arbeit zu übnern. f. Einzelstck. od. Kleinserv. Vollstgd. Werkzeug, Instr. u. Material, auch PKW vorhanden. Ang. erb. unt. Nr. 8145 X

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

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

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

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

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

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

## VERSCHIEDENES

**Nordfunk**, Elektronik-Versand. **Neue Anschrift:** Bremen, Herdentorsteinweg 43, 1 Minute v. Hauptbhf.

**Schallplatten-Aufnahmen** von Ihren Bandaufnahmen fertigt: **STUDIO LEO POLSTER**, Hamburg 1, Danziger Str. 76

Haben Sie **Entwicklungsaufgaben** auf dem Gebiete der UHF-, HF-, NI-Impuls-, Schalt- und Regeltechnik besonders in transistorisierter Ausführung kurzfristig zu lösen, so wenden Sie sich bitte an Nr. 8139 R

**Schallplatten-Herstellung**, Tonaufnahmen für: Film - Funk - Wirtschaft, **Tonstudio u. Ela-Technik**, Ingenieur Franz Kreuz - Trier - Postfach 501



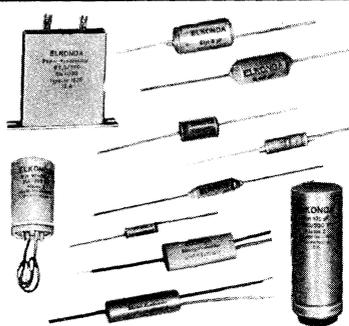
## Erfahrener Rundfunk- und Fernsehmechaniker (auch Meister)

in Dauerstellung für sofort oder später gesucht.

Bewerbungen erbeten an:

**RADIO GAST REMSCHEID**, Elberfelder Str. 88, Tel. 441 05

## ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15



Elektrolyt- und statische Kondensatoren auch Sonderanfertigungen

## ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

## 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 Selbstgleichende Kompensatoren
  - 5.3 Direktschreiber
  - 5.4 Elektronenstrahl-Oszillografen
  - 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-(Längungs-) 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**

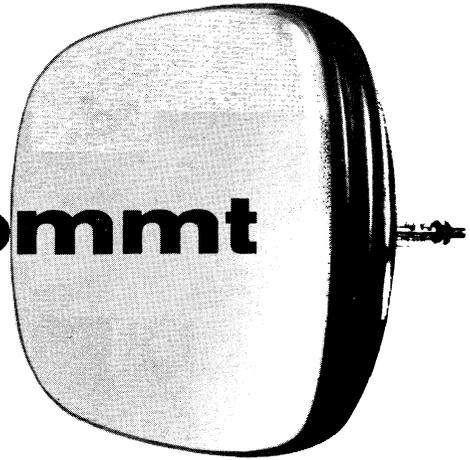
280 Seiten mit 227 Bildern (267 Einzelbildern), darunter 52 Oszillogrammen, und 3 Tabellen · Preis in Ganzleinen 23.80 DM

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**

# Worauf es ankommt



Der Röhrenkolben der VALVO Fernseh-Bildröhren ist in Form, Material und Verarbeitung den hohen, an ihn gestellten Forderungen in jeder Weise angepaßt, was sich im einzelnen ausdrückt durch:

## **zweckmäßige Form**

Durch Anwendung der Weitwinkel-Ablenktechnik und durch den gedrängten Aufbau des Elektrodensystems erhalten VALVO Bildröhren eine kurze Bauform. Darüber hinaus haben eingehende Untersuchungen über die Belastbarkeit des Kolbenglases zu einer besonders gewichtsparenden Konstruktion des Kolbens geführt.

## **funktionsgerechtes Material**

Für den Schirm wird aus optischen Gründen Grauglas verwendet, wodurch sich ein besseres Verhältnis von abgestrahltem Licht zu reflektiertem Fremdlicht ergibt. Das Schirmglas ist besonders rein und klar, es enthält keinerlei Einschlüsse, die den gleichmäßigen Bildeindruck stören könnten.

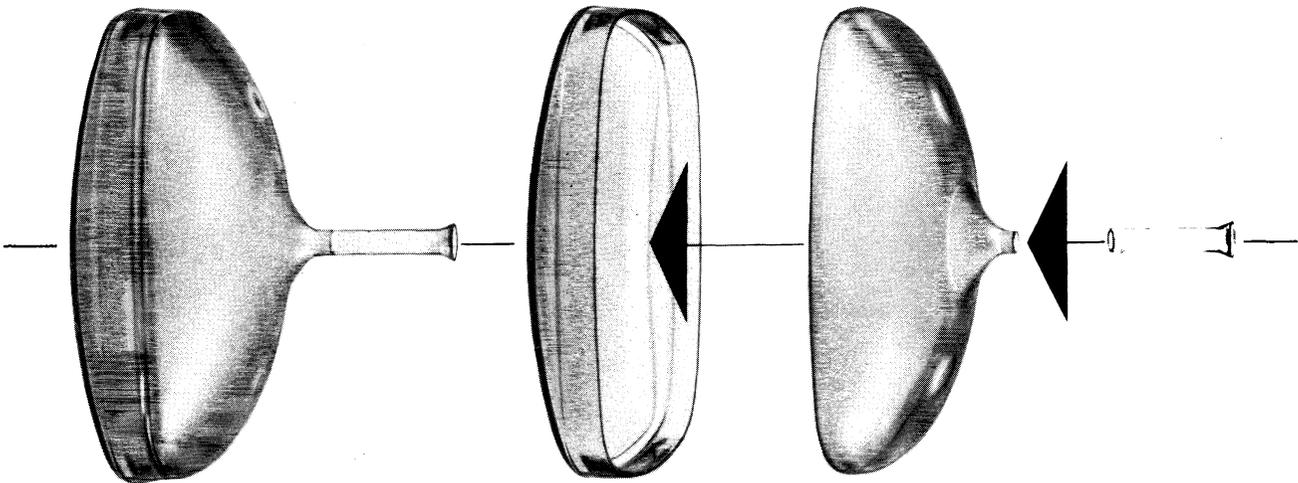
Schirm und Konus werden durch den auf der Röhre

lastenden großen Druck stark beansprucht, weshalb für diese Kolbenteile mechanisch hoch belastbare Glassorten eingesetzt werden.

Der Hals besteht aus einem Glas mit relativ guter elektrischer Leitfähigkeit, so daß störende Aufladungen vermieden werden.

## **sorgfältige Verarbeitung**

Die mechanische Festigkeit der betriebsfertigen Bildröhren wird durch eine Verschmelzungstechnik erreicht, bei der Schirm, Hals und Konus unter Spannungsverhältnissen zusammengefügt werden, die für die evakuierte Bildröhre praktisch völlige Spannungsfreiheit gewährleisten. Dank der sorgfältigen Behandlung der Röhrenkolben im Fertigungsprozeß und der Verwendung von Hängebahnen mit gepolsterten Haltern für den Transport zwischen den einzelnen Arbeitsstationen werden Kratzer und Schrammen mit Sicherheit vermieden, so daß die Festigkeit des Glases und damit die Betriebssicherheit in keiner Weise beeinträchtigt wird.



VALVO GMBH HAMBURG

# VALVO Bildröhren

## sind betriebssicher

110560/320