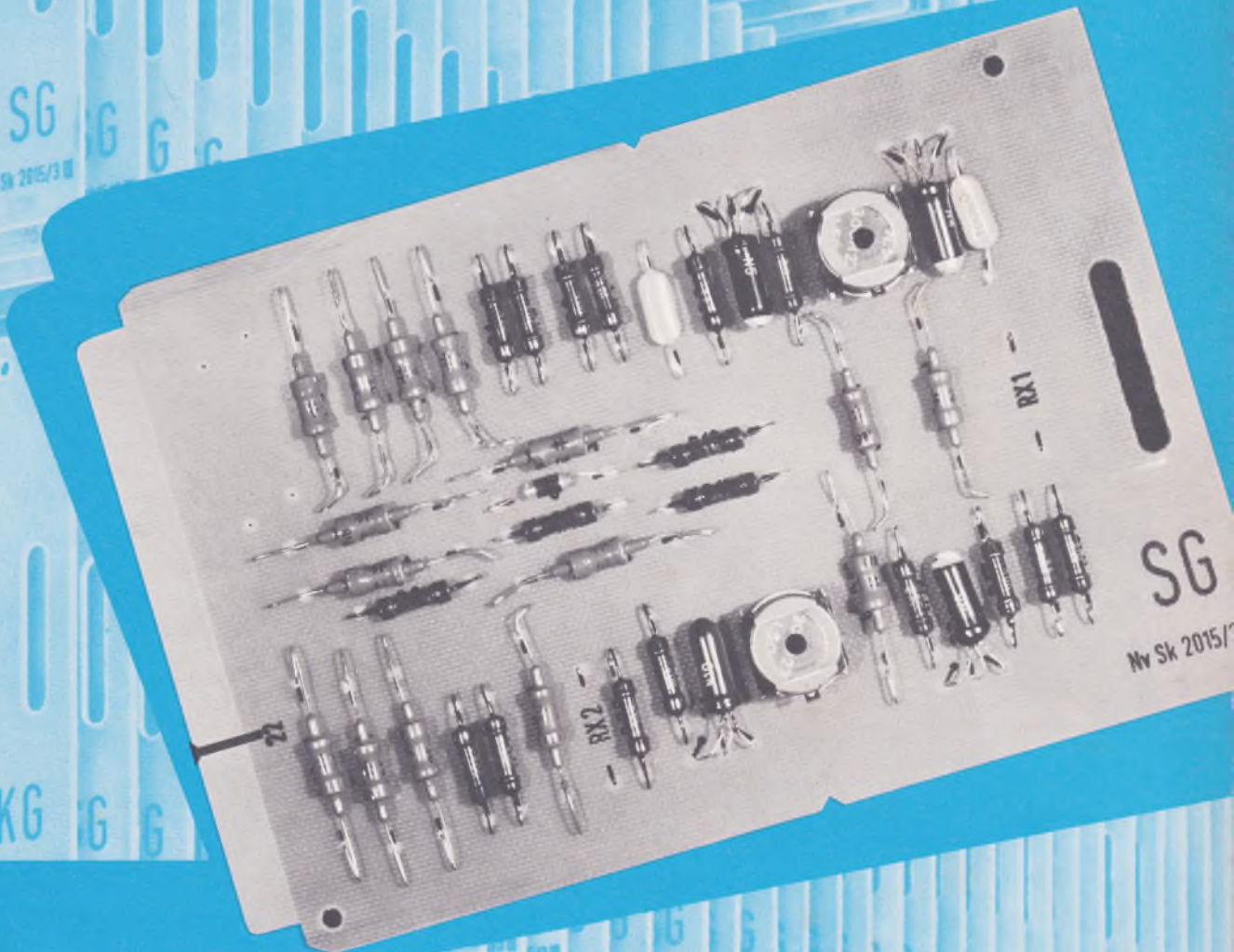


# Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



$$F(\varphi k) = \int_0^{\varphi} \frac{dt}{\sqrt{1-k^2 \sin^2 \varphi}}$$

Gedruckte Leiterplatten mit Transistoren und Dioden als Schalter sind wesentliche Bestandteile des Siemens-Digitalrechners

Fernsehantennen wie die Stacheligel  
**Bauanleitungen:** Lichtgespeister Mikro-Transistor-Empfänger  
 Elektronen-Blitzgeräte für ultrakurze Belichtungszeiten

**Für den Kurzwellen-Amateur:**  
 Hochempfindlicher stabiler 2-m-Konverter

Autosuper  
 mit hohem Bedienungskomfort:

**Becker-Grand-Prix**

Sind die Magnettonbänder den heutigen Anforderungen noch gewachsen?

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. NOV.-  
HEFT

21

PREIS:  
1.40 DM

1960



**SIEMENS**

## 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**



# Hewlett-Packard

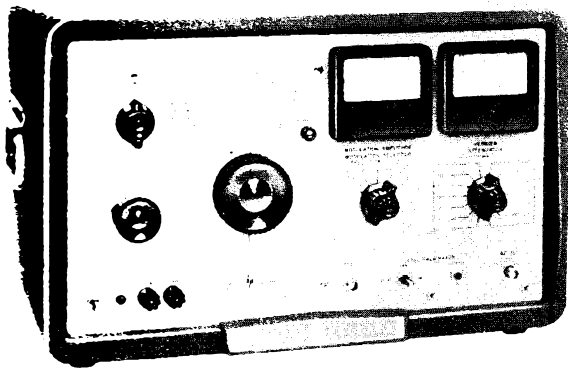
## Messender 50 kHz - 21 GHz\*

\* Die neuen, bald erhältlichen Frequenzverdoppler werden den Bereich bis 40 GHz erweitern.

Die Tabelle enthält in Kurzform die Daten der Präzisionsgeräte, die Hewlett-Packard – auf dem Gebiet der Messender als eine der führenden Firmen für qualitativ hochstehendes und zuverlässiges Material anerkannt – anzubieten hat. Zwei besonders weitverbreitete und bewährte Modelle sind abgebildet und näher beschrieben.

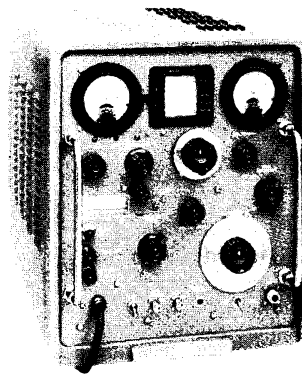
Zahlreiche -hp-Geräte werden nun im neuen deutschen Werk Hewlett-Packard GmbH in Böblingen bei Stuttgart hergestellt. Qualitätsarbeit, modernste Produktionsmethoden sowie gründliche Fachkenntnisse deutscher Arbeitskräfte garantieren Ihnen Geräte von höchster Leistung zu angemessenen Preisen.

Wir beraten Sie gerne bei Ihrem Messproblem und stehen auch für andere technische Auskünfte und Gerätevorführung jederzeit zur Verfügung.



### Neu: Modell 606 A – 50 kHz bis 65 MHz

Moderner Oszillator, nach den letzten technischen Errungenschaften aufgebaut. Ausgangsspannung von 3 V über den ganzen Frequenzbereich, mit einem kontinuierlichen Abschwächer bis 0,1 Mikrovolt. Ein Oszillator mit nachfolgendem Leistungsverstärker sowie eine Regelschaltung über das ganze System bewirken ein konstantes Ausgangssignal über den ganzen Frequenzbereich. Kleiner Klirrfaktor, verschiedene Modulationsmöglichkeiten. Preis: mit Zoll DM 6302.– ohne Zoll DM 5557.–



### Modell 608 D – 10 MHz bis 420 MHz

Höchste Stabilität, vernachlässigbare FM auf Stellung AM, kleine Frequenzdrift. Geeichter Ausgang von 0,1 Mikrovolt bis 0,5 V. Eingebauter Quarz ermöglicht eine Frequenzzeichnung mit einer Genauigkeit von 0,01 % bei Vielfachen von 1 MHz und 5 MHz.

Preis: m. Zoll DM 5777.–, o. Zoll DM 5094.–

Generator	Frequenzbereich	Kenndaten	Preis DM	
			m. Zoll	o. Zoll
-hp- 606 A	50 kHz bis 65 MHz	Ausgang 0,1 $\mu$ V bis 3 V an 50 Ohm. Regelschaltung, kleiner Klirrfaktor	6 302.–	5 557.–
-hp- 608 C	10 MHz bis 480 MHz	Ausgang 0,1 $\mu$ V bis 1 V an 50 Ohm. AM-, Pulsmodulation oder CW. Direkte Eichung	5 252.–	4 631.–
-hp- 608 D	10 MHz bis 420 MHz	Ausgang 0,1 $\mu$ V bis 0,5 V. Frequenzmodulation weniger als 0,001 % bei Amplitudenmodulation des Oszillators	5 777.–	5 094.–
-hp- 612 A	450 MHz bis 1230 MHz	Ausgang 0,1 $\mu$ V bis 0,5 V an 50 Ohm. AM-, Puls-, Rechteckmodulation oder CW. Direkte Eichung	6 302.–	5 557.–
-hp- 614 A	800 MHz bis 2100 MHz	Ausgang 0,1 $\mu$ V bis 0,223 V an 50 Ohm. Puls-, FM-Modulation oder CW. Direkte Eichung	10 144.–	8 934.–
-hp- 616 B	1800 MHz bis 4200 MHz	Ausgang 0,1 $\mu$ V bis 0,223 V an 50 Ohm. Puls-, FM-Modulation oder CW. Direkte Eichung	10 144.–	8 934.–
-hp- 618 B	3800 MHz bis 7600 MHz	Ausgang 0,1 $\mu$ V bis 0,223 V an 50 Ohm. Puls-, FM-, Rechteckmodulation oder CW. Direkte Eichung	11 704.–	10 319.–
-hp- 620 A	7 000 MHz bis 11 000 MHz	Ausgang 0,1 $\mu$ V bis 0,223 V an 50 Ohm. Puls-, FM- oder Rechteckmodulation. Direkte Eichung	11 704.–	10 319.–
-hp- 623 B	5925–6575 MHz 6575–7175 MHz 7175–7725 MHz (nach Angabe)	Ausgang 70 $\mu$ V bis 0,223 V an 50 Ohm. FM- oder Rechteckmodulation. Getrennte Messung der Ausgangsleistung und Wellenmesser	9 979.–	8 798.–
-hp- 624 C	8 500 MHz bis 10 000 MHz	Ausgang 2,23 $\mu$ V bis 0,223 V an 50 Ohm. Puls-, FM- oder Rechteckmodulation. Getrennte Messung der Ausgangsleistung und Wellenmesser	11 782.–	10 388.–
-hp- 626 A	10 GHz bis 15,5 GHz	Ausgang 10 dbm bis –90 dbm. Puls-, FM- oder Rechteckmodulation. Direkte Eichung	16 906.–	14 906.–
-hp- 628 A	15 GHz bis 21 GHz	Ausgang 10 dbm bis –90 dbm. Puls-, FM- oder Rechteckmodulation. Direkte Eichung	16 906.–	14 906.–

Änderungen vorbehalten / Preise ab Frankfurt a. M.



## Hewlett-Packard S.A.

Frankfurt am Main    Technisches Verkaufsbüro und Kundendienst  
Sophienstrasse 8, Telefon 77 31 75 u. 77 94 25

Genf    Rue du Vieux-Billard 1, Telefon (022) 26 43 36

Fabrik in Böblingen bei Stuttgart (Deutschland)  
Zollfreilager in Basel (Schweiz)

HPSA - 7 - 428

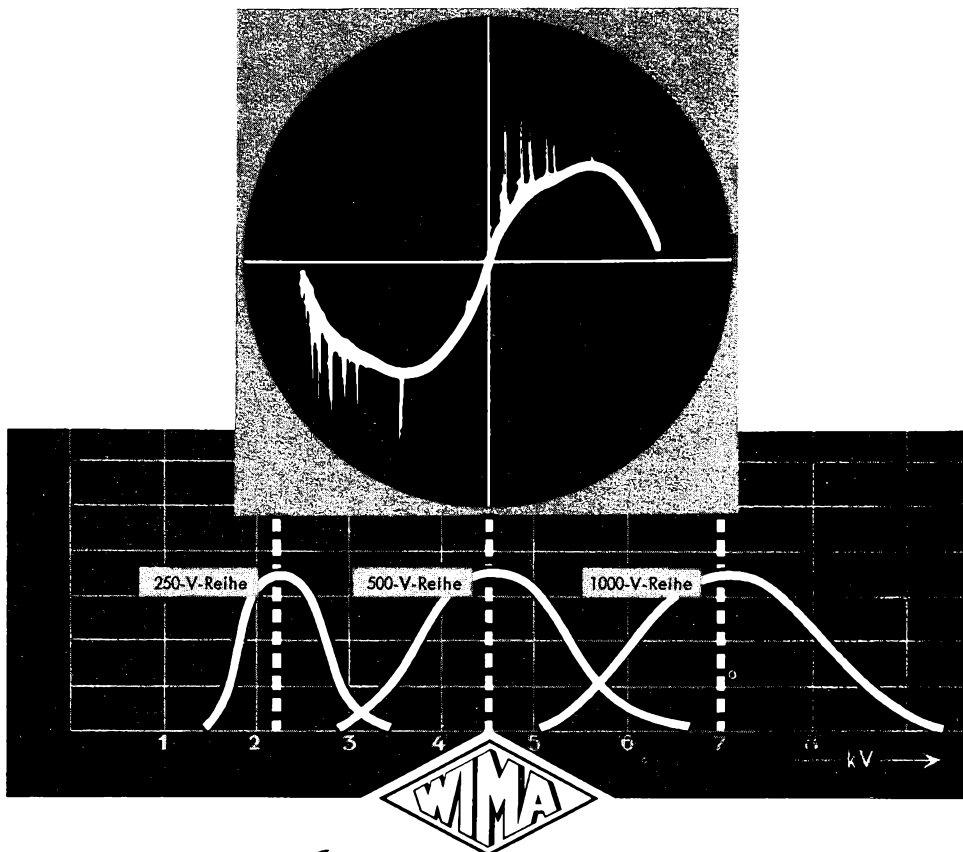
**weltweit bewährt**



Die qualitätsmäßigen Eigenschaften von Klein-kondensatoren werden bestimmt durch Isolations-widerstand, Verlustwinkel, Feuchtigkeitssicherheit und Temperaturbereich. Für die moderne Anwen-dungstechnik 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 weitest-gehend frei von Luftfeinschlüssen. Dies erklärt das besonders günstige Ionisationsverhalten und die hohe mittlere Durchschlagsspannung.

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



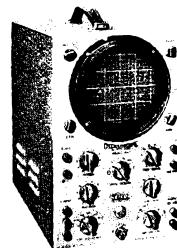
**WILHELM WESTERMANN**  
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

Mannheim, Augusta-Anlage 56

Neue Druckschriften auf Anfrage

# EICO

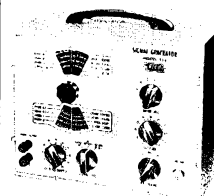
## Prüf- und Meßgeräte



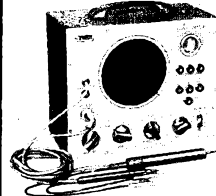
Breitband-Oszillograph



Röhrevoltmeter



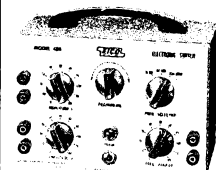
Meßsender



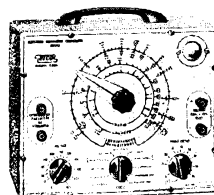
Signalverfolger



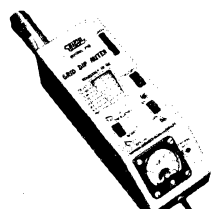
Wobbsender m. Markengeber



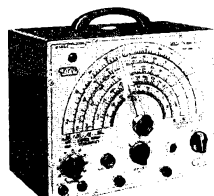
Elektronenschalter



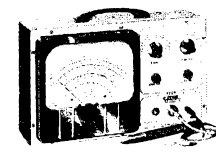
RC-Meßbrücke



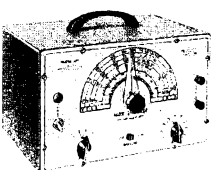
Grid Dip Meter



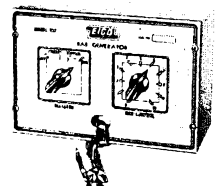
Wobbsender



Röhrevoltmeter de Luxe



Sinus-Rechteck-Generator



Balken-Generator

**ÜBER 1 MILL. EICO - GERÄTE IN ALLER WELT!**  
Fordern Sie bitte unseren neuen EICO - Prüf- und Meßgeräte-  
Prospekt an:

# EICO

**Hans Dolpp**  
Augsburg  
Zeugplatz 9  
Telefon 17 44

Alleinvertreib für die Bundesrepublik



## NOGOTON-UKW-Einbaugeräte ein Begriff!

### UKW-Einbauper Type 12642/60 „Z-spezial“

Frequenzbereich 86–100 MHz

Für hochwertige Hi-Fi-Musikanlagen, Stereo- bzw. Phonoverstärker ist diese Gerätetype besonders gut geeignet.

Die außergewöhnliche, hohe Eingangsempfindlichkeit dieses UKW-Gerätes bei gleichzeitig großer Trennschärfe und guter Wiedergabequalität ermöglicht es, neben den Ortssendern auch entfernte UKW-Stationen störungsfrei zu empfangen.

#### Technische Daten:

- 12 Kreise: 3 Vorkreise, Oszillatorkreis, 8 ZF-Kreise
  - Abstimmung durch Zweifachdrehko
  - Röhren: E 88 CC 1. u. 2. HF-Vorverstärker (Kaskodestufe)  
EC 92 Selbstschwingender Mischer  
EF 80 1. ZF-Verstärker  
EF 85 2. ZF-Verstärker + 1. Begrenzer  
EAA 91 Ratiendetektor + 2. Begrenzer
  - Antenneneingang: 240  $\Omega$  symmetrisch
  - Empfindlichkeit: 0,7  $\mu$ V (26 dB)
  - Rauschzahl: besser als 3 kTo
  - Begrenzung: 8  $\mu$ V (1,5 dB)
  - Bandbreite:  $\pm$  90 kHz
  - Trennschärfe: bei 300 kHz 1 : 5000
  - Höhenverzerrung: 50  $\mu$ sec
- Abmessungen: 225  $\times$  48  $\times$  95 mm Preis DM 120.–

### UKW/FM-Baustein Type 12642/60 „Z-Baustein“

Frequenzbereich 86–100 MHz

Dieser UKW/FM-Baustein ist zusammengestellt aus der Gerätetype UK 12 642/60 „Z-spezial“ und dem Skalasatz Type „SK-D“.

Zusätzlich ist dieser Baustein mit einem kompletten Antrieb, einschließlich Abstimmachse, sowie mit einer Abstimmanzeige (Röhrentype EM 84) ausgerüstet.

#### Verwendungszweck:

Besonders geeignet zur Bestückung von Hi-Fi-Verstärkern und Musikanlagen, die nicht über den erforderlichen Seiltrieb und eine entsprechende Abstimmanzeige verfügen.

#### Technische Daten:

wie Gerätetype UK 12 642/60 „Z-spezial“  
Preis DM 160.–

### UKW-AM-Einbauper Type 12642/60 „Z-II“

Frequenzbereich 143–147 MHz

Ein ideales und preisgünstiges Empfangsgerät, das dem Funkamateurliebhaber einwandfreie DX-Verbindungen über große Entfernungen im 2-m-Band gewährleistet.

Diese Gerätetype ist ein komplettes Empfangsgerät mit HF-ZF-Verstärker, Demodulator und nachgeschalteten NF-Vorverstärker. Zur Inbetriebnahme ist lediglich ein Stromversorgungsteil sowie ein Endverstärker mit Lautsprecher nötig. Ein Kopfhöreranschluß kann direkt am NF-Ausgang des UKW-Gerätes erfolgen.

#### Technische Daten:

- 12 Kreise: 3 Vorkreise, Oszillatorkreis, 8 ZF-Kreise
- Abstimmung durch Zweifachdrehkondensator
- Röhrenbestückung:  
E 88 CC 1. und 2. HF-Vorverstärker (Kaskodestufe)  
EC 92 Selbstschwingender Mischer  
EF 80 1. ZF-Verstärker  
EF 89 2. ZF-Verstärker  
EBC 81 Demodulator + NF-Vorverstärker
- Antenneneingang: 240  $\Omega$  symmetrisch
- Empfindlichkeit: 0,3  $\mu$ V (3  $\times$  R ohne Träger)
- Rauschzahl: besser als 2,5 kTo
- Bandbreite: ca. 15–20 kHz
- Frequenzbereich: 143–147 MHz
- ZF-Ausgang:  $f = 11,2$  MHz
- Anschlußmöglichkeit für Magisches Auge
- Stromversorgung: Heizung 6,3 V 1 Amp., Anode 200 V 38 mA
- Abmessungen: 225  $\times$  48  $\times$  95 mm
- Einbau-Zubehörteile für Montage und Seilführung Preis DM 112.–

10% Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten



Radio- und Elektro-Handlung

(20 b) BRAUNSCHWEIG

Ernst-Amme-Straße 11 · Fernruf 21332

# eine neue art musik zu genießen



Dyn. Kleinhörer **K50**

NEUE AUSFÜHRUNG

Mit unwahrscheinlicher Klangfülle, ohne Störung der Nachbarn, hören Sie in STEREO oder MONO Ihre Platten- und Tonbandaufnahmen

#### TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereich: 30-20 000 Hz

Impedanz:

STEREO 2 x 400 Ohm,

MONO

bei Parallelschaltung 200 Ohm.

bei Serienschaltung 800 Ohm

Maximale Betriebswerte

pro System: 6 V bzw. 90 mW

Normale Betriebswerte

pro System:

ca. 0,25 V bzw. 0,15 mW

Gewicht: ca. 90 Gramm



**AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH**  
MÜNCHEN 15 - SONNENSTRASSE 16 · TELEFON 555545 · FERNSCHREIBER 0523626

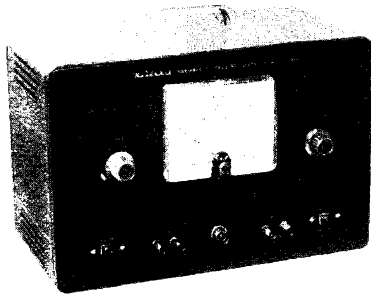


**HEATHKIT**

EIN ERZEUGNIS DER DAYSTROM-GRUPPE

# VORTEILHAFT STROMVERSORGUNGSGERÄTE

für Werkstatt, Labor und Unterricht



**Universal-Netzgerät PS-3**

Zur Entnahme von Heiz- und Anodenspannung für Versuchsaufbauten und Reparaturgeräte. Anodenspannung: Stufenlos von 0... 500 V regelbar und elektronisch stabilisiert.

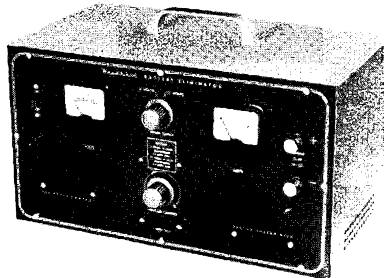
Spannung oder Strom vom Instrument angezeigt.

**Stromentnahme:** 450 V/10 mA... 300 V/70 mA... 200 V/130 mA.

**Spannungskonstanz:** ± 1%,  
Brummspannung max. 30 mVeff,  
Heizspannung 6,3 V/4 A.

**Labor-Netzatterie BE-5**

Batterie-Spannungsquelle als Ersatz für Autobatterien bei der Reparatur oder Konstruktion von Geräten für Fahrzeugbetrieb. Regelbare, gut gesiebte Ausgangsspannung wahlweise 0... 8 V/10 A Dauerlast, 15 A Spitze oder 0... 16 V/5 A Dauerlast, 7,5 A Spitze. Restbrumm 0,3%, Spannung und Strom werden angezeigt. Eingebautes Überlastrelais verhindert Kurzschluß-Schäden.



**Labor-Netzgerät PS-4**

Ähnlich Modell PS-3, aber mit größerer Ausgangsleistung und mehr Bedienungskomfort. Anodenspannung stufenlos von 0... 400 V regelbar und elektronisch stabilisiert. Spannung und Strom von den Instrumenten angezeigt.

**Stromentnahme:** 0... 400 V/100 mA,  
**Spannungskonstanz:** ± 1%,  
Brummspannung max. 10 mVeff,  
Ausgangsimpedanz: <math>< 10 \Omega / 0 \dots 1 \text{ MHz}</math>.  
Heizspannung 6,3 V/4 A,  
Gittervorspannung 0... 100 V/1 mA.

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

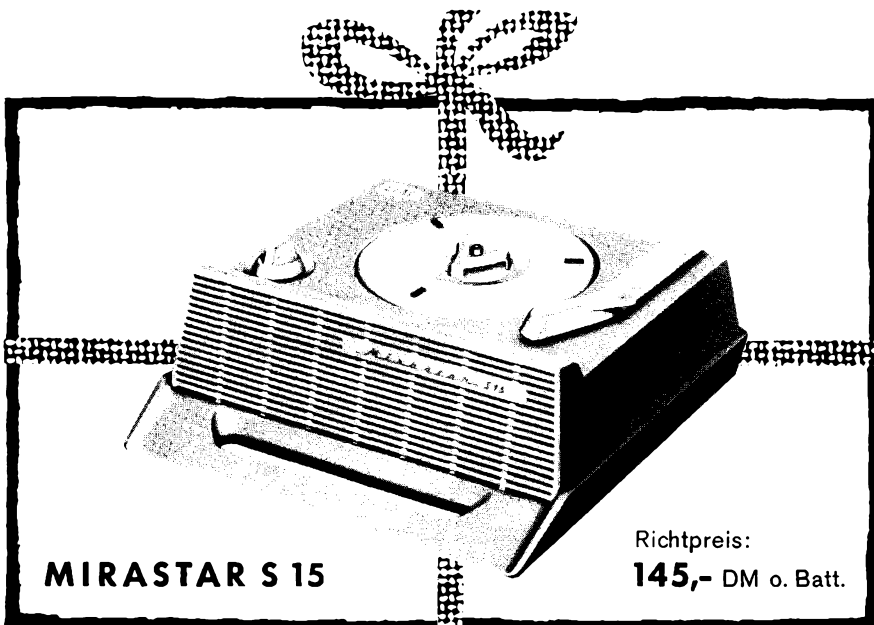
**DAYSTROM**  
G · M · B · H  
Frankfurt/Main

Niddastr. 49, Tel. 33 8515, 33 85 25

Alle Geräte für Netzanschluß  
220 V/50 Hz mit Schukostecker

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

HM-7



**MIRASTAR S 15**

Richtpreis:  
**145,- DM o. Batt.**

**ELAC**

Als  
Geschenk  
gefragt

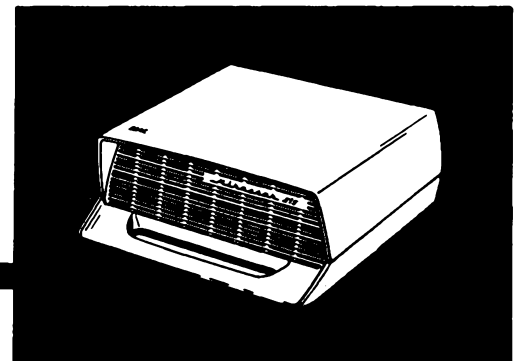
MIRASTAR S 15 wird jetzt durch großformatige Anzeigen Millionen Menschen vorgestellt. Denken Sie daran, wenn Sie Ihre Dispositionen für das Weihnachtsgeschäft treffen. Nach MIRASTAR S 15 wird man Sie fragen.

**Formvollendetes Äußeres und beste technische Ausstattung zu einem wirklich günstigen Preis.**

Das sind entscheidende Kaufgründe für Ihre Kunden. Das sind ideale Verkaufsargumente für Sie.

Transistor-Verstärkerkoffer für Batteriebetrieb. „Originalklang“ durch ELAC-Kristallsystem KST 21 und leistungsstarken Spezial-Oval-Lautsprecher – Lautstärkereglern mit Tonblende – Sparsamer Stromverbrauch durch Gegentakt-Endstufe – 1 Batterie-Satz (4 Mono-Zellen mit je 1,5 V) zum Abspielen von über 1000 Plattenseiten ausrei-

chend – Autom. Abschaltsicherung verhindert unkontrollierten Stromverbrauch – Gleitstütze für einwandfreies Aufsetzen des Tonarmes – Anschlußbuchse für Transistor-Taschensuper zur besseren Wiedergabe des Radioprogramms über Verstärker und Lautsprecher von MIRASTAR S 15. Für 17-cm-Platten, 45 U/min. – Maße: 252 x 265 x 107 mm.

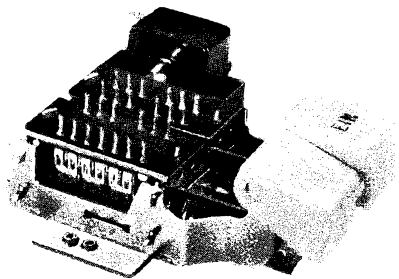


**Electroacoustic GmbH Kiel**

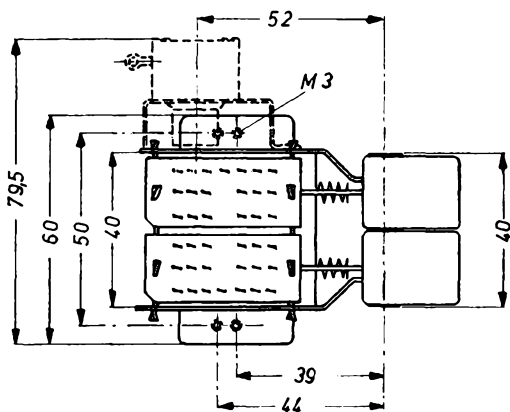
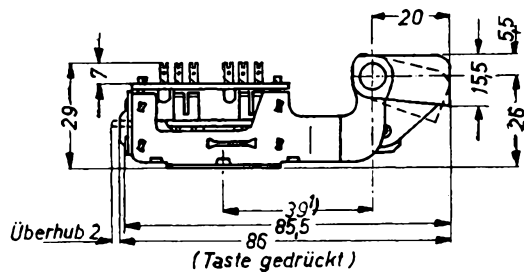


## DRUCKTASTE TYP 631

eine Flachdrucktaste mit 2 oder 3 Tasten



Bei Typ 631 können wahlweise alle Tasten als Einzeltasten oder für gegenseitige Auslösung montiert werden.



Pro Tasteneinheit sind 6 Umschaltungen oder 8 Einschaltungen möglich. – Der zweipolige Netzschalter kann rechts oder links außen montiert werden – Diese Drucktasten können nur in größeren Stückzahlen geliefert werden.

Bitte fragen Sie uns, wir beraten Sie gerne und unverbindlich

**NÜRNBERGER SCHWACHSTROM-BAUELEMENTE FABRIK  
GMBH**

**NÜRNBERG, OBERE KANALSTRASSE 24-26**



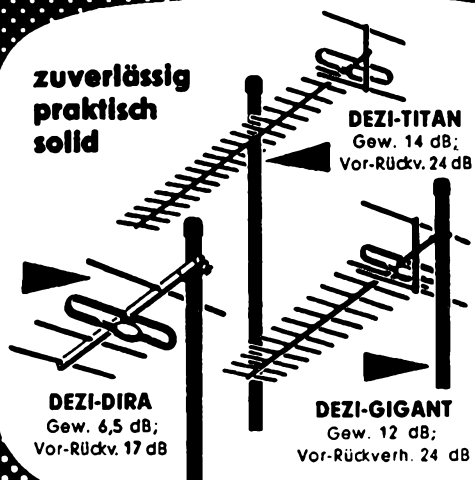
**KATHREIN**



**DEZI-MAXIMA**  
Gew. 8..10 dB  
V.R. 18..25 dB

## FERNSEH- ANTENNEN FÜR DAS 2. PROGRAMM

**zuverlässig  
praktisch  
solid**



**DEZI-TITAN**  
Gew. 14 dB;  
Vor-Rückv. 24 dB

**DEZI-DIRA**  
Gew. 6,5 dB;  
Vor-Rückv. 17 dB

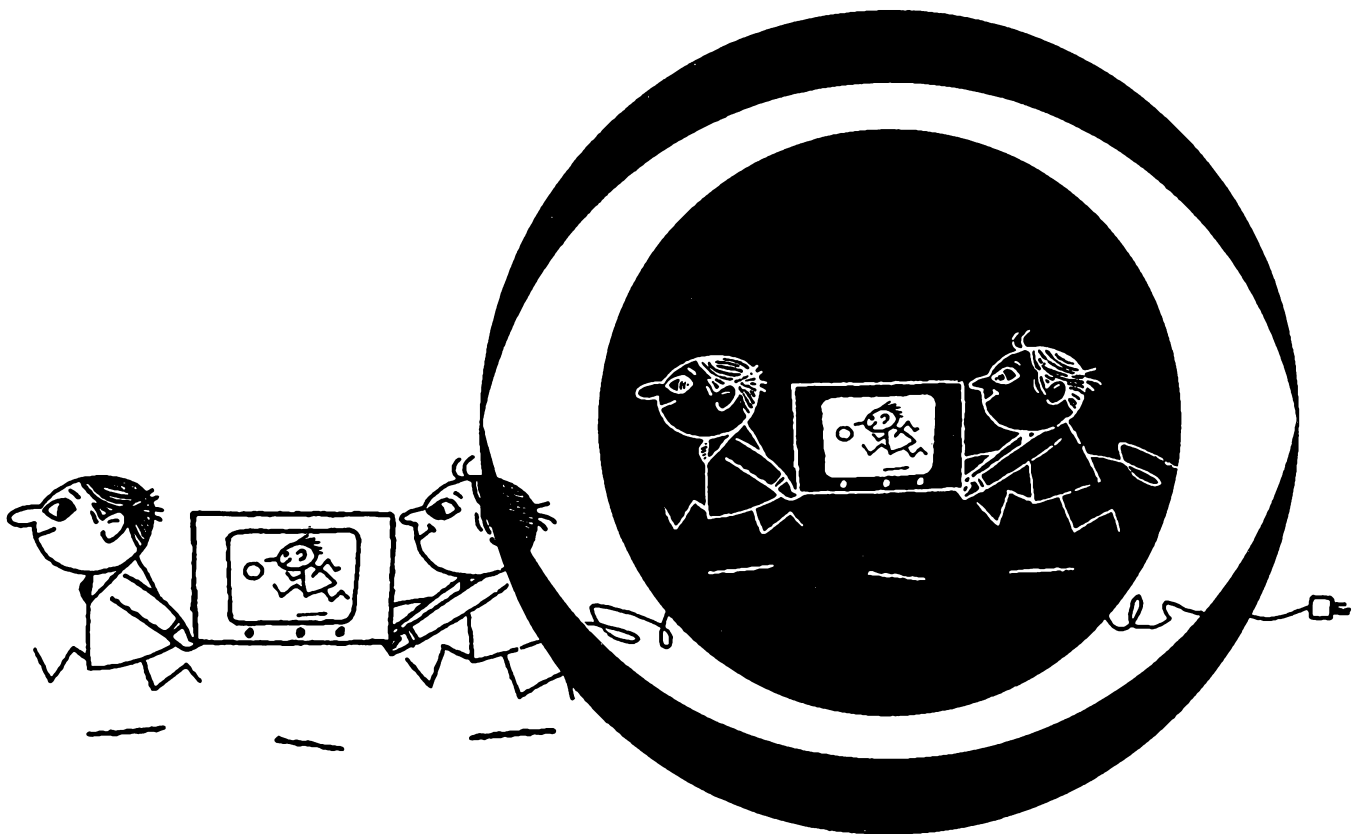
**DEZI-GIGANT**  
Gew. 12 dB;  
Vor-Rückverh. 24 dB

F 4 09 6001

**A. KATHREIN  
ROSENHEIM**

**ÄLTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE**



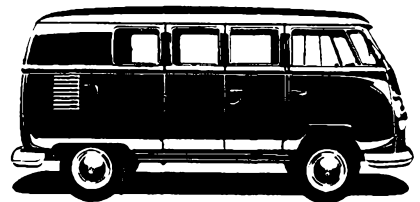


## Ein »augenfälliger« Kundendienst

Wer heute Rundfunk- und Fernsehgeräte verkaufen will, der muß auch einen schnellen Kundendienst mitverkaufen. Die beste Werbung müßte verpuffen, wenn der Kundendienst nicht spurt. Diese Erkenntnis haben alle drei — Industrie, Großhandel und Einzelhandel — seit langem beherzigt. Sie wissen: der Kundendienst ist ein Trumpf, der immer sticht! Zu ihm gehören natürlich zuverlässige, flinke und wendige Transportfahrzeuge. Der Alltag mit seinen tausend kleinen Anforderungen wird am besten von temperamentvollen Fahrzeugen gemeistert, die man schnell auf Tour schicken kann, weil sie »im Radumdrehen« wieder zurück sind. VW-Kastenwagen und VW-Kombi haben sich im Alltag großartig bewährt. Ihre Wendigkeit im Straßenverkehr ist die eines Personenwagens, selbst in kleine Parklücken fädeln sie sich mühelos ein. Mit diesen im Unterhalt sparsamen Transportern kann man im Kundendienst leicht großzügig sein. Der niedrige Anschaffungspreis ist Ihr Vorteil und der VW-Kundendienst eine gute Mitgift. VW-Kilometer kosten wenig!



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



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



Volkswagenwerk  
Wolfsburg

# KURZ UND ULTRAKURZ

**Die Industrie startete großzügige Aufklärungs-Aktionen zur Unterstützung des Fernsehgeräte-Absatzes.** Das durch tägliche Meldungen über ein zweites bzw. drittes Programm, über Tuner, Konverter, UHF-Antennen usw. teilweise etwas irritierte Publikum soll sachlich aufgeklärt und ihm soll alles gesagt werden, was es bei der augenblicklichen fernsehpolitischen Lage und dem Stand der Technik wissen muß. An der Spitze steht die Philips-Aktion mit ganzseitigen Anzeigen in den 13 auflagestärksten deutschen Zeitungen und mit einer umfassenden Plakat- und Flugblatt-Aktion über den Einzelhandel.

**Fernsehempfänger mit UHF-Teil.** Die Gesellschaft Freies Fernsehen, wahrscheinlicher Programm-Lieferant für das Zweite Fernsehen, teilt mit, daß 80 % aller gegenwärtig ausgelieferten Fernsehgeräte der Firmen Graetz und Grundig mit UHF-Tuner versehen sind, ebenso alle Metz-Fernsehgeräte. Bei Philips sind es ebenfalls 80 % und bei Telefunken 80 %. Telefunken soll erklärt haben, daß die während der letzten fünf Jahre ausgelieferten Fernsehempfänger bis zum Spätherbst 1961 umgerüstet werden können.

**Wetterbeobachtung mit Tiros II.** Die amerikanische Weltraumbehörde (Nasa) hat 21 Länder, darunter die Bundesrepublik, zur Teilnahme an einem Forschungsprogramm mit dem in Kürze zu startenden Wetterbeobachtungs-Satelliten Tiros II eingeladen. Im Austausch gegen meteorologische Daten werden den betreffenden Ländern Wolkenaufnahmen aus ihren Gebieten zugeleitet. Tiros II wird ebenso wie Tiros I zwei Kameras tragen, dazu eine Infrarot-Anlage zur Messung der von der Erde ausgehenden Wärmestrahlungen.

**Funkverkehr via Echo I.** Modulierte und unmodulierte Träger, ausgestrahlt von einem Sender der Bell Telephone Laboratories in New Jersey/USA und vom Ballon-Satelliten Echo I reflektiert, wurden in Großbritannien nicht nur vom 75-m-Radioteleskop bei Jordrell Bank empfangen, sondern auch in Gt. Malvern mit einem Parabolspiegel mit nur 6 m Durchmesser.

**Amateurfunk via Mond.** Wie die Pressestelle des Deutschen Amateur-Radio-Clubs (DARC) mitteilt, haben Funkamateure wieder einmal Geschichte gemacht. Am 21. Juli 1960 gelang es den amerikanischen Amateurfunkern W 1 BU in Medfield, Massachusetts, und W 6 HB in San Carlos, Kalifornien, eine Zweigweg-Funkverbindung über Mondreflexion herzustellen. Die Großkreisenfernung betrug rund 4320 km. Wenige Tage vorher brachten KH 6 UK und W 6 NLZ im 2-m-Band eine troposphärische Einweg-Verbindung über 4087 km zustande.

**Oszillograf bis 2 GHz.** Ein neuer amerikanischer Oszillograf mit der Bezeichnung Millimike hat eine obere Grenzfrequenz von 2000 MHz, wofür ein Verstärker mit Wanderfeldröhre eingebaut ist. Die Anstiegszeit wird mit 0,2 Milli-Mikrosekunden genannt, und der Leuchtfleckdurchmesser beträgt 0,3 µ.

**10 000 Decca-Radargeräte.** Seit 1949 hat die englische Decca-Radar-Gesellschaft 10 000 Schiffs-Radaranlagen für den zivilen Bedarf ausgeliefert. Im Bundesgebiet baute die Debeg, Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegraphie mbH, im Juli dieses Jahres das 1000. von ihr gelieferte Decca-Schiffsradargerät auf einem Schiffs-Neubau der Rickmers-Werft, Bremerhaven, ein.

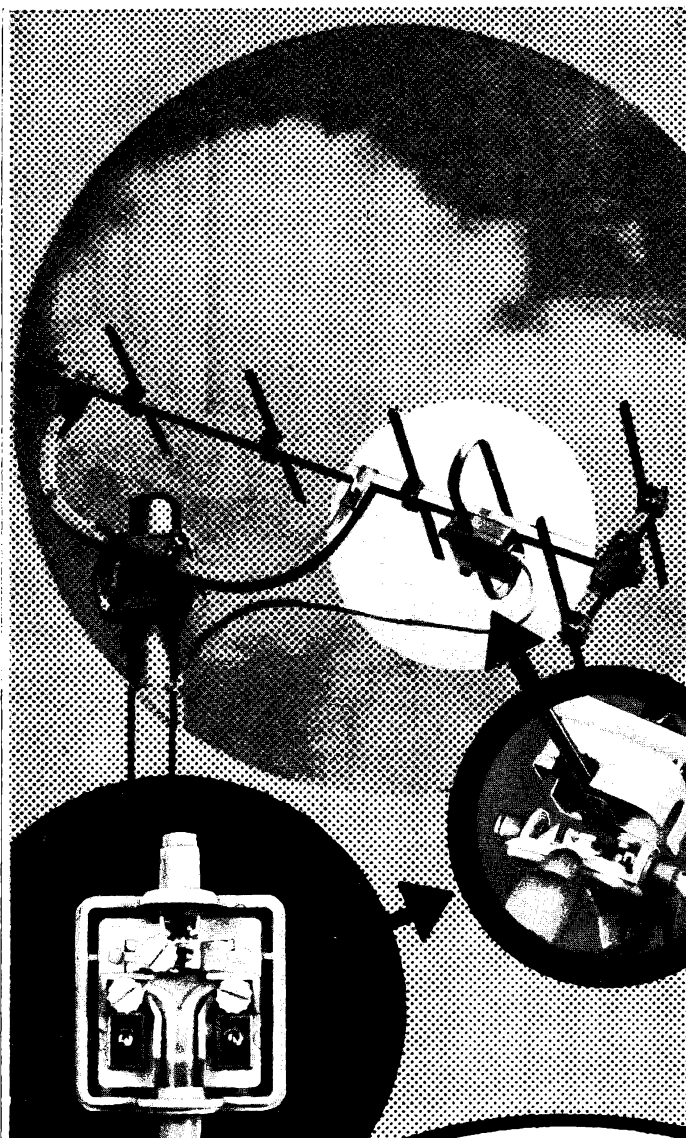
**Fernseh-Normwandler Europa/USA.** Der vermehrte Programmaustausch zwischen europäischen und amerikanischen Fernsehsendern, etwa während der Olympischen Spiele in Rom, veranlaßte die BBC London zur Konstruktion eines Normwandlers von 405 Zeilen (mit 50 Halbbildern) auf 525 Zeilen (mit 60 Halbbildern). Die größte Schwierigkeit bereitete dabei der Unterschied der Bildwechselfrequenz; die bisher in Europa aufgestellten Normwandler mußten lediglich die Zeilenzahl ändern, konnten aber von der gleichen Bildwechselfrequenz (25 Bilder bzw. 50 Halbbilder) ausgehen.

**Herabsetzung der Strahlendosis.** Ab 1. Januar 1961 beträgt in den USA die höchstzulässige Strahlendosis für strahlenexponierte Personen nur noch ein Drittel des bisherigen Maximalwertes. Über 18 Jahre alte, in der Atomindustrie oder in Isotopenlaboratorien beschäftigte Personen dürfen dann durch äußere Strahleneinwirkung nicht mehr als 5 rem pro Jahr, in einem Quartal jedoch höchstens 3 rem, erhalten. Die Einheit rem (roentgen equivalent man) ist die Dosis ionisierender Strahlung, die die gleiche biologische Wirkung hat wie 1 r (= 1 Röntgen) Röntgenstrahlung.

## Rundfunk- und Fernstehteilnehmer am 1. Oktober 1960

	A) Rundfunkteilnehmer	B) Fernstehteilnehmer
Bundesrepublik	14 915 318 (+ 25 676)	4 061 822 (+ 94 925)
Westberlin	844 928 (+ 2 278)	226 186 (+ 6 325)
<b>zusammen</b>	<b>15 760 246 (+ 27 954)</b>	<b>4 288 008 (+ 101 250)</b>

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



## Der springende Punkt

bei allen fuba-Dezi-Antennen ist das fest im Anschlußkastendeckel eingebaute Symmetrierglied.

Nach Aufbau der Antenne werden die Leitungskontakte in bequemer Arbeitshaltung an Klemmen, die sowohl für Flachband- als auch für Koaxialleitung vorhanden sind, angeschlossen. Im Band IV kommt es auf gute Kontakte an. Höchste Betriebssicherheit gewährt die Verwendung des Koaxialkabels GK 02.

**fuba**

- ANTENNENWERKE

HANS KOLBE & CO.

Bad Salzdetfurth/Hann. - Günzburg/Donau

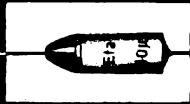
## TANTAL - KONDENSATOREN

Kleinste Abmessungen bei großer Kapazitätsausbeute  
weiter Temperaturbereich  
geringe Frequenzabhängigkeit und kleiner Reststrom  
lange Lebensdauer

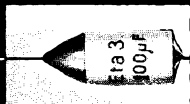
ETA 1 5,8 x 13 mm  
max. 3 µF bei 90 V-



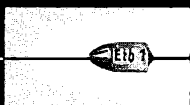
ETA 2 5,8 x 17 mm  
max. 25 µF bei 50 V-



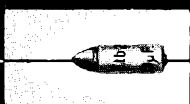
ETA 3 5,8 x 22,5 mm  
max. 100 µF bei 30V-



ETB 1 3,8 x 9 mm  
max. 6 µF bei 35 V-



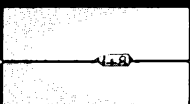
ETB 2 3,8 x 13 mm  
max. 12 µF bei 35 V-



ETK 1,9 x 3,8 mm  
max. 2 µF bei 6 V-



ETL 1,9 x 5 mm  
max. 2 µF bei 10 V-



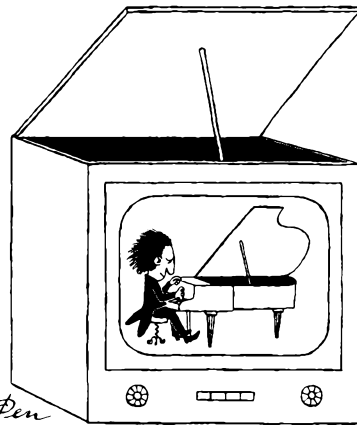
ETM 2,4 x 7,5 mm  
max. 4 µF bei 15 V-



ETS (solid type) 8,7 x 19,1 mm  
max. 100 µF bei 25V-



ERO-TANTAL-KONDENSATOREN G · M · B · H  
KIRCHZARTEN BEI FREIBURG / BREISGAU



Anpassung ist alles (Vorschlag für einen idealen Fernsehempfänger bei ganz feinen Leuten)

### KURZ-NACHRICHTEN

Im Bundesgebiet sind nach neuester Schätzung etwa 700 000 Tonbandgeräte im privaten Gebrauch; etwa gleich groß dürfte die diesjährige Gesamtproduktion an Heim-Tonbandgeräten sein, von denen etwa die Hälfte für den Export vorgesehen ist. \* Ein Fünfjahresplan der ungarischen Industrie sieht innerhalb dieses Zeitraumes die Herstellung von einer Million Fernsehempfängern vor; 550 000 werden dem Plan zufolge für den Export in die Ostblockländer, nach Schweden, Holland, Finnland, in den Irak und den Libanon bereitstehen. \* In Großbritannien werden im Zusammenhang mit der z. Z. untersuchten Struktur der Fernsehorganisation (BBC und ITA) erneut Pläne über ein Drahtfunk-Fernsehsystem mit Gebührenpflicht diskutiert, desgleichen über ein drittes und evtl. viertes Fernsehprogramm im UHF-Bereich. \* Aus Dänemark wird von einem „katastrophalen“ Mangel an ausgebildeten Fernseh-Servicetechnikern berichtet; die Industrie fordert eine Verkürzung... die Gewerkschaften hingegen eine Verlängerung der Lehrzeit in diesem Beruf. \* Auf 6240 kHz kann täglich bis 23 Uhr ein Rundfunksender aus Spanisch-Guinea gehört werden; Ansage „Transmitte Radio Santa Isabel“. \* Philips und die englische Firma EMI, Hayes, gründeten in Australien eine gemeinsame Gesellschaft für Fernsehtechnik, wobei Philips seine Erfahrungen mit Fernsehsendern und Richtfunkstrecken, die EMI die ihren mit Fernseh-Studioausrüstungen einbringen wird. \* In Großbritannien und den USA versucht man Schallplatten mit zurückliegenden Aufnahmen nicht mehr lebender Künstler und Interpreten stereofonisch neu aufzunehmen; Decca bereitet ein solches elektronisches Zauberwerk mit Aufnahmen der 1953 gestorbenen Altistin Kathleen Ferrier und die RCA mit Aufnahmen von Toscanini vor.

Austausch von Blatt 2 zu Mth 88. Dem vorliegenden Heft liegt eine neue, berichtigte Fassung von Blatt 2 des Funktechnischen Arbeitsblattes Mth 88 bei. Die in Heft 19 der FUNKSCHAU veröffentlichte erste Fassung ist mit Fehlern behaftet; wir bitten, sie zu vernichten und an ihrer Stelle das dem vorliegenden Heft beigelegte korrigierte Blatt zu verwenden.

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

vereint mit dem Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN RADIO-MAGAZIN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner 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, Postfach (Karlstr. 35). - Fernruf 55 16 25/27. Postscheckkonto München 57 58. Hamburger Redaktion: Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 - Fernr. 638399 Berliner Geschäftsstelle: Berlin W 35, Potsdamer Str. 145. - Fernr. 24 52 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. - Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 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 der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

### Vierte Geschwindigkeit und N-Saphir beim Plattenspieler überflüssig

Mit dieser Überschrift versehen wir den vor längerer Zeit veröffentlichten Brief (FUNKSCHAU 1960/Heft 2, Briefe) unseres Lesers H. Klein, Stuttgart. Wir legten die dort fixierten Forderungen nach Abschaffung sowohl der beiden Geschwindigkeiten  $16\frac{2}{3}$  und  $78$  U/min als auch – konsequent – des N-Saphirs den maßgebenden Herstellern von Plattenspielern und Schallplatten im Bundesgebiet vor.

Die Antworten fielen gleichförmig aus, und die Argumente für das Beibehalten von vier Geschwindigkeiten (und des N-Saphirs) stimmen durchaus überein. Vorweg dieses:

Die deutsche Schallplattenindustrie beabsichtigt keinesfalls,  $16\frac{2}{3}$ -Platten herauszubringen, wie sie auch nicht zur 78er-Schellackplatte zurückkehren wird. Vom Bundesgebiet allein aus betrachtet wären also die beiden beanstandeten Geschwindigkeiten der Plattenspieler überflüssig und könnten entfallen. Gegenargument: 78er-Platten sind im Publikum noch in großer Zahl vorhanden und werden von vielen Plattensammlern, insbesondere den Sammlern seltener Jazz-Aufnahmen, eifersüchtig gehütet und gern gespielt. In weiten Teilen der Welt, vorzugsweise in den Entwicklungsländern Asiens und Afrikas, beherrscht die 78er-Platte weiterhin das Feld und wird nach wie vor hergestellt. Global gesehen ist die Schellackplatte noch längst nicht ausgestorben! Die  $16\frac{2}{3}$ -Platte hingegen konnte bisher im Bundesgebiet überhaupt nicht Fuß fassen und hat auch in Ländern, wo sie hergestellt wurde bzw. wird, etwa in Frankreich, keine Bedeutung erlangt. Dabei gibt es Musikaufnahmen, die für Hintergrundmusik – und natürlich für Sprache – qualitativ ausreichend sind, soweit man den vorschriftsmäßigen Saphir mit sehr geringem Verrundungsradius benutzt und nicht etwa den üblichen M-Saphir.

Weglassen zahlt sich nicht aus

Ein führender Plattenspieler-Hersteller schrieb kurz und bündig: Der internationale Standard für Allround-Plattenspieler ist immer noch vier Geschwindigkeiten! Nun wurden zuletzt etwa 35 % aller im Bundesgebiet gefertigten Plattenspieler und rund 20 % aller hier hergestellten Plattenwechsler exportiert; unsere Industrie kann es sich nicht leisten, gegen den internationalen Strom zu schwimmen. Jeder Kaufmann weiß überdies, daß der Interessent immer nach dem Vollkommenen greift und, so gesehen, sind vier Geschwindigkeiten besser als zwei... Die Mentalität des Käufers ist verständlich, denn weiß er es ganz genau, daß die Schallplattenleute nicht doch einmal die  $16\frac{2}{3}$  Touren zum Leben erwecken?

Übereinstimmend wird uns ferner versichert, daß das Weglassen einer Geschwindigkeit aufwandmäßig wenig Einsparung bringt. Die Werkzeuge in der Fertigung sind für die viertourige Ausführung vorhanden, so daß weiter nichts als das Einsparen eines Übersetzungsrades und einiger ganz weniger mechanischer Kleinteile übrigbleibt. Zu Buche schlagende Ersparnisse ergäben sich lediglich bei der Konzentration auf nur eine Geschwindigkeit, weil dann der gesamte Umschalt- und Übersetzungsmechanismus entfiel. Daran ist aber vorerst nicht zu denken; noch auf Jahre hinaus wird es  $33\frac{1}{3}$ - und 45er-Platten geben.

Denkbar wäre höchstens das Weglassen des N-Saphirs, indem Plattenspieler und -wechsler zukünftig nur mit auswechselbarem Tonabnehmerkopf und jeweils nur mit dem M-Kopf geliefert werden – N-Kopf auf Wunsch nachträglich! Es stellte sich aber heraus, daß entsprechende Konstruktionen vom Publikum nicht gern gekauft werden; der umschaltbare Tonkopf mit N- und M-Saphir wird weiterhin energisch verlangt.


Schließlich: Eine Parallelfertigung von zwei verschiedenen Ausführungsformen eines jeden Modells (Form 1: zweitourig mit M-Saphir, Form 2: viertourig mit N/M-Saphir) ist unwirtschaftlich und wegen der größeren Lagerhaltung und der geringeren Serien pro Ausführungsform teurer, so daß wahrscheinlich die geringen möglichen Einsparungen wieder aufgezehrt werden.

### Zündstörungen durch Kraftfahrzeuge

Die Schweizer PTT hat bekanntlich angeregt, hochwertige UKW-Empfänger zu bauen, die u. a. eine sehr wirksame Amplitudengrenzung besitzen sollen, um Zündfunkenstörungen abzukappen. Das Problem der Zündfunkenstörungen im UKW-Bereich wird sich jedoch nicht allein empfängerseitig lösen lassen. Vielmehr müssen auch die Fahrzeuge entstört werden, und so bitte ich Sie, immer wieder in der FUNKSCHAU darauf hinzuwirken. Wenn ich mich nicht irre, ist es schon mehrere Jahre her, daß ich einen diesbezüglichen Artikel las. Wenn Ihre Zeitschrift als die in der Bundesrepublik führende die gesetzgebenden Stellen wie auch die Kraftfahrzeugbesitzer immer wieder mahnt, dürften sich wohl raschere Fortschritte zeigen. Es erscheint fast unglaublich, daß nicht nur Mopeds, Motorräder und Kleinwagen, sondern auch noch viele Volkswagen und Wagen der mittleren Klasse unentstört sind und an Verkehrsstraßen den UKW-Empfang weiterhin und sogar in steigendem Maße illusorisch machen.

Josef Lang, Oberstudienrat, Tauberbischofsheim

SH  
SIEMENS



## Empfangs-Schatten mit Siemens-Fernsehantennen

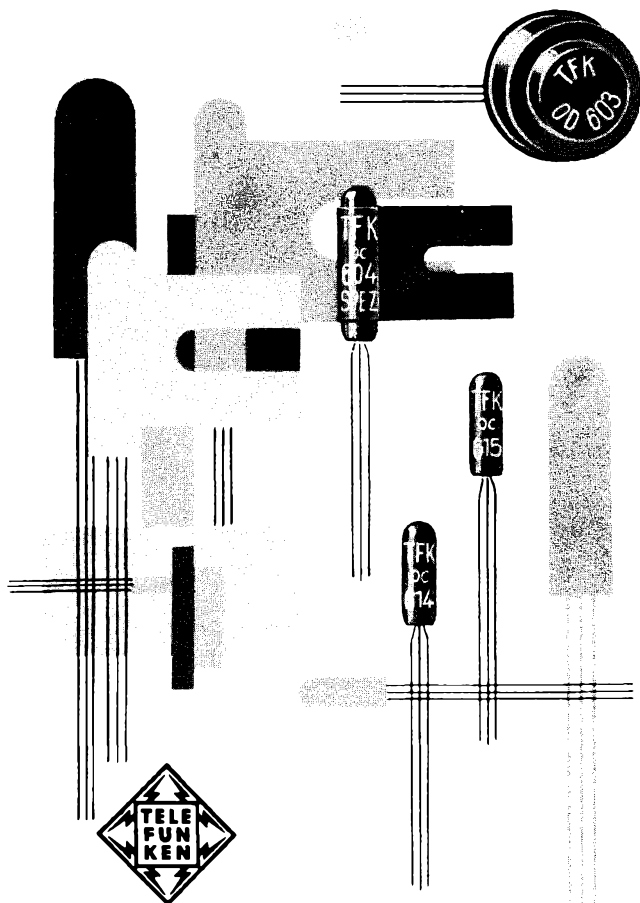
Für besonders schwierige Fälle empfehlen wir die neue 17-Elemente-Breitbandantenne für Band III mit ihren hervorragenden elektrischen Eigenschaften.

Bei ungeklärter Empfangslage ermöglichen Baukasten-antennen eine nachträgliche Anpassung durch Nachrüstung bis auf 13 Elemente.

Die neue 14-Elemente-Band-IV-Antenne, auf 22 Elemente ergänzbar, kann zur Feinabstimmung bzw. zum Ausblenden von Geistern bis zu  $\frac{1}{4}$  Wellenlänge axial verschoben werden.

Weitere Neuentwicklungen zum besseren Empfang, die auch Montageerleichterungen bieten, enthält die Broschüre SH 7629, die Sie bei unseren Geschäftsstellen erhalten.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK



# TELEFUNKEN

## pnp-FLÄCHENTRANSISTOREN

- AF 101** HF-Transistor für Vor-, Misch- und ZF-Stufen im Mittelwellen-Gebiet
- AF 105** HF-Transistor für ZF-Stufen 10,7 MHz
- OC 602** NF-Transistor mit mittlerem Stromverstärkungsfaktor
- OC 602 spez.** Schalttransistor
- OC 603** Rauscharmer NF-Transistor
- OC 604** NF-Transistor mit großem Stromverstärkungsfaktor
- OC 604 spez.** Endstufen-Transistor mittlerer Leistung
- AC 105** NF-Endstufen-Transistor mit mittlerem Stromverstärkungsfaktor und 400 mW Verlustleistung
- AC 106** NF-Endstufen-Transistor mit hohem Stromverstärkungsfaktor und 400 mW Verlustleistung
- OC 614** HF-Transistor für Vor- und Mischstufen im KW-Gebiet
- OC 615** HF-Transistor für Vor- und Mischstufen im UKW-Gebiet
- ASZ 30** Schalttransistor für hohe Schaltgeschwindigkeiten mit einer Verlustleistung von 30 mW
- ASZ 10** Schalttransistor für hohe Schaltgeschwindigkeiten mit einer Verlustleistung von 150 mW
- AUZ 11** Leistungsschalttransistor für hohe Schaltgeschwindigkeiten mit einer Verlustleistung von 4 W
- AFZ 10** HF-Transistor für Schwingstufen kleinerer Leistung im Kurzwellengebiet; Verlustleistung 150 mW
- OD 603** Endstufen-Transistor großer Leistung (4 W)

**TELEFUNKEN**  
ROHREN-VERTRIEB  
ULM-DONA U

# Für Ihre PHONOBAR

Der neue transistorisierte  
STEREO-MONO Phonobar-Verstärker

## Telematt TS-50

nur DM 139.- (brutto)

*jetzt lieferbar!*

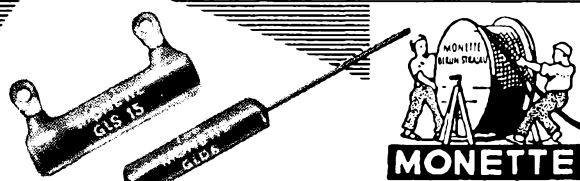
**Sofort betriebsklar beim  
Einschalten des Plattenspielers  
Sparsam im Betrieb  
Keine Erwärmung  
Einfachste Montage  
Ausgezeichnete Klangqualität**

Verlangen Sie Prospekte!

### KLEIN + HUMMEL

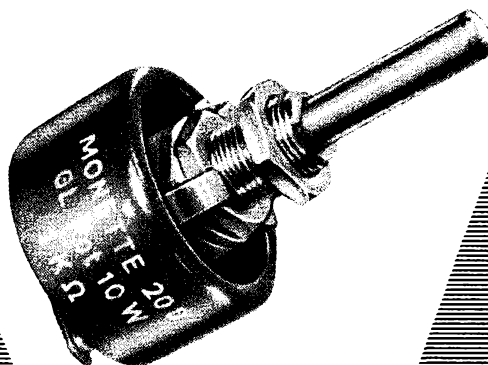
Telematt · Teletest · Radiotest

STUTT GART · POSTFACH 402



Glasierte und zementierte  
drahtgewickelte Hochlast-Widerstände

Drahtgewickelte  
Drehwiderstände (Potentiometer)  
glasiert und zementiert



**MONETTE ASBESTDRAHT GMBH** Zweigniederlassung Marburg/L.  
Tel. 2717 - Drahtwort: Monette Marburg

## Fernsehtanten wie die Stacheligel

Die endlosen Streitigkeiten um die künftige Fernsehorganisation treiben möglicherweise einer Lösung zu. Wenn sich die Lage nicht wieder radikal ändert, was wegen der anhängigen Klagen vor den höchsten Gerichten durchaus denkbar ist, werden wir im Bundesgebiet und Westberlin in Zukunft drei Fernsehprogramme genießen können. Die Rundfunkanstalten produzieren und verbreiten über eigene Sender zwei davon, während ein anderes, das Zweite Programm genannt, der Deutschland-Fernsehen GmbH untersteht. Wir alle haben also genug zu tun, und die Sorgen um ausreichende Mengen UHF-Konverter und UHF-Tuner sind groß. Sie beherrschen die Überlegungen und Gespräche so sehr, daß daneben fast kein Raum und wenig Zeit mehr bleiben, um darüber nachzudenken, wie unbefriedigend alles ausläuft. Sieben Jahre haben sich Bund und Länder wacker um eine Neuordnung des Rundfunks und später des Fernsehens gestritten, nun ist die Affäre vollends ins Politische gerutscht und einige technische Erfordernisse gerieten dabei unter die Räder.

Gemeint ist damit die offenbar jetzt feststehende räumliche und frequenzmäßige Verteilung der UHF-Fernsehsender, ferner die sich abzeichnenden Konsequenzen für den Fernsehteilnehmer, dessen Wohl angeblich allein im Mittelpunkt der heißen Bemühungen aller mit der Fernsehneuordnung Befassten steht. Was herauskommt, sind (unter anderem) 200 Millionen DM vermeidbare Mehrkosten, zu zahlen von den Fernsehteilnehmern zur durchaus nicht ungeteilten Freude von Industrie und Handel.

Ausgangspunkt unserer Beschwerde ist, daß die Deutsche Bundespost ihr UHF-Fernsehsendernetz standortmäßig unabhängig von den Rundfunkanstalten baut. Letztere werden ihr weiteres (Drittes) Fernsehprogramm durchweg von den bisher benutzten Standorten ihrer Band-I- und Band-III-Sender abstrahlen, so daß der Fernsehteilnehmer, soweit er an allen drei Programmen teilhaben will, zwei UHF-Antennen errichten muß und selbstverständlich auch eine für das jetzige (Erste) Programm. Zusammen sind also drei Gebilde auf das Dach zu pflanzen, so daß mancher von uns mit seinem Hauswirt in Streit geraten wird, mag ein UHF-Yagi auch wesentlich kleiner als die VHF-Antenne sein.

Dabei existieren andere und, so meinen wir, vernünftiger Pläne. Ausgehend von der Annahme, daß die Standorte der Fernsehsender der Rundfunkanstalten in der Mehrzahl aller Fälle günstig sind (was vorsichtig ausgedrückt ist...), wollten zumindest die Techniker die neuen Bundespost-UHF-Sender an diesen gleichen Punkten aufstellen. Die Masten sind in der Regel so kräftig, daß sie zusätzlich die UHF-Senderantennen für zwei Programme hätten tragen können — bei geschickter Frequenzverteilung wäre ohnehin nur eine nötig gewesen. Man hatte nämlich vor, die beiden UHF-Fernsehsender mit dem Zweiten und Dritten Programm einigermaßen kanalbenachbart zu betreiben („Pärchenbetrieb“), etwa mit zwei bis vier Kanälen Abstand, so daß beide auch mit einer Empfangsantenne erfaßbar gewesen wären. Vielleicht hätte die Industrie später für günstige Empfangsorte Antennen von extremer Breitbandigkeit entwickelt, die sowohl einen Kanal in Band III als auch zwei in Band IV/V gleichzeitig aufnehmen können.

Diese Möglichkeiten sind vertan. Jetzt wird jeder Fernsehteilnehmer, soweit er die drei Programme sehen will, drei Antennen montieren. Als Beispiel dieses aus Hamburg: Wer im Norden der Stadt wohnt, muß eine Kanal-9-Antenne in Richtung Süd-Süd-Ost bauen, in gleicher Richtung eine UHF-Antenne für das Dritte Programm, Kanal 46, und für das Zweite Programm eine solche für Kanal 22 in Richtung Südwest (Bundespostsender Heiligengeistfeld). Das ist die Quittung für zwei Senderstandorte und zwei weit auseinander liegende Kanäle für die beiden UHF-Programme. Man hat es ja so „günstig“ wie möglich arrangiert: alle Bundespostsender in Band IV, alle Sender der Rundfunkanstalten in Band V.

Wir sprechen von 200 Millionen DM vermeidbaren Kosten. Sie ergeben sich, wenn nur zwei Millionen Fernsehteilnehmer in absehbarer Zeit auf UHF umstellen, denn jene dritte UHF-Antenne dürfte im Durchschnitt mit Montage 100 DM kosten. 200 Millionen DM... vom Arbeitskräftemangel und der überlasteten Werkstattkapazität im Handel nicht zu sprechen.

Unsere Antennen werden künftig wie die Stacheligel aussehen. Ähnliches ist uns nur aus Südholland und aus einigen belgischen Gebieten bekannt, wo man sich aus den umliegenden Ländern zusätzliche Programme herbeiholen kann, wobei aus naheliegenden Gründen keine Chance für eine einheitliche Planung von Senderstandorten bestand.

Wir dagegen hatten eine ...

Karl Tetzner

### Inhalt:

Seite

#### Leitartikel

Fernsehtanten wie die Stacheligel ... 521

#### Das Neueste

Neuartige Mehrfachröhren ..... 522  
Kleinstmotoren als Kanalschalter-  
antriebe ..... 522  
Ampex wird transportabel ..... 522  
Eidophor-Vorführung in Köln ..... 522  
Produktionszahlen ..... 522

#### Rundfunkempfänger

**Bauanleitung:** Lichtgespeister Mikro-  
Transistor-Empfänger ..... 523  
Der Neutrodenbegrenzer ..... 523  
Amplitudengrenzung im UKW-FM-  
Empfänger ..... 524

#### Fernseh-Service, Meßtechnik

Fernsehempfänger-Reparaturen als  
wirtschaftliche und personelle  
Belastung des Handels ..... 525  
Prüfung von Wicklungen mit dem  
Oszillografen ..... 525  
Bestimmung des Innenwiderstandes  
von Meßwerken ..... 526

#### Elektronik

**Bauanleitung:** Elektronenblitzgeräte für  
ultrakurze Belichtungszeiten ..... 527  
Aktiver Nachrichtensatellit ..... 529  
Verkehrsschutzmann für Erdsatelliten .. 530

#### Verschiedenes

Zur Fachliteratur-Kartei ..... 530

#### Aus der Welt des Funkamateurs

**Bauanleitung:** Hochempfindlicher,  
stabiler 2-m-Konverter ..... 531

#### Schallplatte und Tonband

Sind die Magnettonbänder den heutigen  
Anforderungen noch gewachsen? .... 533  
Bandstellen-Anzeige mit Fototransistor 535  
Hall-Aufnahmen mit zwei Tonband-  
geräten ..... 535  
Verlängerungskabel für Mikrofone .... 536  
Neue Loewe-Opta-Tonbandgeräte .... 536  
Der 2. Philips-Tonband-Wettbewerb ... 536

#### Gerätebericht

UKW-Autosuper mit hohem Bedienungs-  
komfort Becker-Grand-Prix ..... 537

#### Schaltungssammlung

UKW-Autosuper Becker-Grand-Prix ... 539

#### Für den jungen Funktechniker

Einfachste Analog-Rechengeräte ..... 540

#### Werkstattpraxis

Lautsprecher-Anpassung bei Stereo-  
geräten ..... 541  
Mangelnde Siebung im Netzteil ..... 541  
Zeiger für selbstgebaute Linearskalen .. 541  
Rechteckschwingungen aus dem Ton-  
generator ..... 541  
Ordnung in der Schaltbilderkartei .... 541  
Starker Brummtön ..... 541

#### Fernseh-Service

Bildbreite zu klein ..... 542  
Zu geringer Kontrast: schadhafter  
Widerstand in der Video-Vorstufe .. 542  
Falsche Zeilenfrequenz: schadhafter  
Widerstand im Phasenvergleich ..... 542  
Störung in der Nachstimm-Automatik .. 542

#### RUBRIKEN:

Kurz und Ultrakurz ..... \*1089, \*1090  
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion \*1091  
Persönliches, Aus der Industrie ..... 543  
Rundfunk- und Fernsehwirtschaft ..... 543

#### BEILAGEN:

#### Funktechnische Arbeitsblätter

Mth 88, Blatt 2 und 3: Das Arbeiten mit dem  
Kreisdiagramm

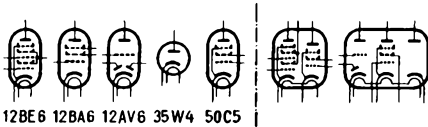
\* bedeutet Anzeigenseite (kleine schräge Zahlen)



# DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

## Neuartige Mehrfaderröhren

Kürzlich brachte die amerikanische Firma General Electric eine Serie von Mehrfaderröhren auf den Markt, die zwar keine revolutionierende Neuerung, wie die Transistoren, aber doch interessant genug sind, um notiert zu werden. Es sei daran erinnert, daß die deutsche Firma Loewe bereits vor mehr als 30 Jahren Mehrfaderröhren herausbrachte. Diese Röhren waren mit ihrer Länge von etwa 25 cm keineswegs Miniaturröhren. Die von der General Electric herausgebrachten Röhren sind dagegen noch 3 bis 15 mm niedriger als die bisherigen klassischen Röhren von 30 bis 75 mm. Der Durchmesser der neuen Mehrfaderröhren beträgt im allgemeinen 28 mm. Trotz der Kleinheit des Glaskolbens sind bei manchen Typen bis zu vier Systeme mit einem gemeinsamen Heizfaden eingebaut. Diese Röhren (Compactron genannt) erlauben einen Geräte-Aufbau, der kleiner ist als der mit üblichen Röhren und der Preis wird niedriger sein als der mit bisherigen Röhren oder Transistoren.



Zwei Compactrons (rechts), die aus den klassischen Röhren (links) entwickelt wurden

Mit Hilfe zweier Compactrons läßt sich ein Empfänger aufbauen, der vorher 5 Röhren oder 7 Transistoren erforderte. Für einen Fernsehempfänger werden 10 Compactrons benötigt, der vordem 15 Röhren und 3 Dioden oder 24 Transistoren und 11 Dioden erforderte.

Im Boden des Glaskörpers des Compactrons sind auf einem Kreis von 19 mm Durchmesser 12 Stifte eingeschmolzen. Die Stifte 1 und 12, die einen größeren Abstand als die anderen aufweisen, sind mit der Heizung verbunden. In verschiedenen Typen, die mit einer hohen Anodenspannung arbeiten, wird der zugehörige Stift von zwei nicht benutzten Stiften benachbart, so daß eine Spannung bis zu 10 000 V angelegt werden kann. Die Verwendung eines gemeinsamen Heizfadens für alle eingebauten Systeme vereinfacht die Konstruktion und senkt den Heizstrom-Verbrauch. Die Innenseite der Anode ist mit einer Kupfer-Schicht bedeckt, dadurch werden Wärmestrahlen zu den Katoden reflektiert. Die Katoden bestehen aus einer Schicht Iconel, einer Verbindung aus

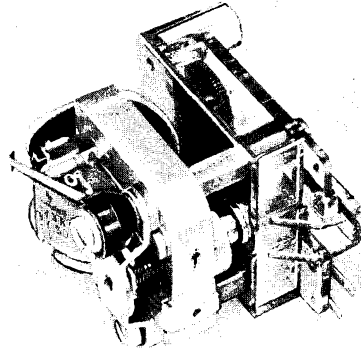
Chrom, Eisen und Nickel. Dadurch ist eine bessere Wärmeleitung möglich, was wiederum die Anheizzeit verkürzt.

Sechs Typen dieser Compactrons, und zwar zwei für Rundfunk-Empfänger und vier für Fernsehempfänger, wurden bisher entwickelt. Neun weitere Typen sind im Augenblick in Entwicklung, darunter eine Doppel-Pentode für Zwischenfrequenz-Verstärker in Fernseh-Geräten und einige Röhren für Automobil-Empfänger. Hersteller: General Electric, Owensboro, Kentucky.

## Kleinstmotoren als Kanalschalterantriebe für Fernsehgeräte

Bei den Kanalschaltern zur Wahl des gewünschten Fernsehprogramms kommt es darauf an, die verhältnismäßig großen Kräfte, die den Kanalschalter in seiner Rasterstellung halten, ohne großen Aufwand schnell und sicher zu überwinden. Außerdem soll der Lautsprecherkreis des Fernsehempfängers während des Umschaltens kurzgeschlossen werden, damit die Umschaltung lautlos vor sich geht.

Von den Siemens-Schuckertwerken, die seit zwanzig Jahren Kleinstmotoren herstellen und vor kurzem neue selbstanlaufende Synchron- und Asynchron-Kleinstmotoren vorgestellt haben, ist jetzt ein Kanalschaltermotor entwickelt worden. Unter Berücksichtigung des guten Anlaufmomentes und der

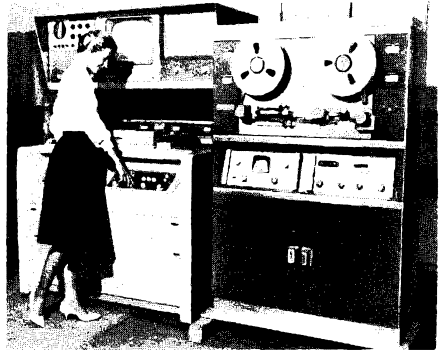


Der Asynchron-Kleinstmotor Typ AJ 3 k 1/X 409 ist von den Siemens-Schuckertwerken eigens als Kanalschaltermotor für Fernsehempfänger entwickelt worden. Im Bild ist vorn in der Mitte der Schiebeanker und rechts der Kontaktmechanismus zum Kurzschließen des Lautsprecherkreises zu erkennen

großen effektiven Leistung wurde dafür ein Asynchronmotor ausgewählt, der mit einem Getriebe zusammengebaut ist. Er hat wie alle Asynchron-Kleinstmotoren der Siemens-Schuckertwerke einen Käfigläufer und ist seiner Wirkungsweise nach ein Induktionsmotor. Der Läufer ist als Schiebeanker ausgeführt, der bei Betrieb in das Ständerfeld gezogen wird. Bei Beginn des Schaltvorganges wird das Getriebe eingekuppelt und gleichzeitig ein Kontakt für den Lautsprecherkreis geschlossen.

## Ampex wird transportabel

Eine mechanische Umkonstruktion der bekannten Magnetband-Aufzeichnungsanlage für Fernsehprogramme von Ampex reduziert die nötige Standfläche auf 1 qm (bisher fast 2 qm) und das Gewicht auf 227 kg gegenüber bisher 354 kg. Das Bild zeigt beide Anlagen nebeneinander, rechts das neue



Rechts die neue, kleinere und leichtere Ampex-Videoaufzeichnungsanlage VR 1001 A, links daneben die Standardausführung VR 1000 C

kleinere und leichtere und links das bisherige Modell. Die neue Ausführung läßt sich in Aufnahmewagen und Flugzeugen einfacher unterbringen. Es sei nicht verschwiegen, daß zu jeder Anlage noch zwei im Bild nicht gezeigte Schränke von 2 m Höhe und etwa 70 cm Breite für Verstärker gehören.

Ampex hat bisher in der ganzen Welt 666 Video-Aufzeichnungsgaräte installiert, davon 484 in den USA und den Rest von 182 in vierzehn weiteren Ländern. Die meisten davon stehen in Kanada (49), Großbritannien (46), Japan (35), Bundesrepublik Deutschland (14) und Mexiko (12). Neun Anlagen sind für mobilen Betrieb eingerichtet, sieben für zwei oder mehr Normen und vier für Farbfernsehprogramme.

## Eidophor-Vorführung in Köln

Anläßlich der photokina in Köln führte Philips im Auensaal eine Eidophor-Anlage für Fernseh-Großprojektion vor. Bekanntlich ist diese schweizerische Erfindung als einziges der heute bekannten Verfahren in der Lage, sehr helle und kontrastreiche Projektionsbilder von maximal 60 qm (!) Größe zu erzeugen. Der Initiator ist der 1948 verstorbene Prof. Dr. Fritz Fischer, seinerzeit Leiter der Abteilung für industrielle Forschung an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Nach seinem Tode wurde die Anlage u. a. von der Edgar Gretner AG weiterentwickelt und später von dem großen Chemiekonzern Ciba, Basel, gefördert. 1959 gründeten Philips und die Ciba zusammen die Eidophor AG. – Die Technik dieses Projektionsverfahrens ist in der FUNKSCHAU 1959, Heft 24, Seite 579 bis 581, ausführlich beschrieben worden.

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	151 656	22,6	138 899	17,4	30 634	14,1	167 802	97,8
August*	149 470	22,5	165 669	20,6	32 977	15,0	171 155	100,4

\* Vorläufige Zahlen

## Lichtgespeister Mikro-Transistor-Empfänger

Mit Hilfe der Transistoren ist ein alter Wunschtraum, der Rundfunkempfänger in der Westentasche, verwirklicht worden. Doch die Transistortechnik erlaubt, noch einen Schritt weiter zu gehen, zum batterie-losen Lichtelement-Empfänger. Wie der Name sagt, braucht ein solcher Empfänger keine Batterien; er „lebt“ vom auffallenden Licht.

Im folgenden beschreiben wir den Bau eines kleinen Licht-Empfängers. Das Gerätchen bringt mit möglichst geringem Aufwand den Empfang von zwei bis drei Mittelwellensendern. Wir hoffen, bei vielen Lesern auf Interesse zu stoßen und sie zum Nachbau anzuregen.

Der im folgenden beschriebene Transistorempfänger ist für den Mittelwellenbereich ausgelegt und enthält einen Eingangskreis mit Ferritantenne, eine Demodulationsstufe und einen nachgeschalteten dreistufigen Nf-Verstärker für Hörerwiedergabe. Das Gerätchen ist in eine kleine Seifendose als Gehäuse eingebaut (Bild 1). Die Stromquelle in Form eines Selen-Lichtelementes ist hinter einem Messinggitter angeordnet.

Die Einzelheiten der Schaltung zeigt Bild 2. Der Eingangskreis wird von der Ferritantenne und einem 365-pF-Abstimmkondensator (Lufttrimmer) gebildet. Darauf folgt in bekannter Detektorschaltung eine Germaniumdiode, eine OA 79 oder eine ähnliche Ausführung mit geringem Reststrom. Die Diode kann jedoch, wie im Schaltbild, auch weggelassen und die Demodulation dem ersten der drei folgenden Transistoren überlassen werden. Diese Stufe wird mit dem Transistor OC 44 bestückt. Das Signal wird weiter verstärkt in den Transistoren OC 71 und OC 72. Im Kollektorkreis der Endstufe liegt über einen Transformator angekoppelt ein Miniatur-Magnethörer mit einer Impedanz von 8 Ω.

Das Lichtelement besteht aus Selen-schicht-elementen mit einem Durchmesser von 40 mm und einer Nutzfläche von rund 12,6 cm<sup>2</sup>. Eine kleine Rechnung zeigt, daß die normale Raumbelichtung ausreicht, mit dem eingebauten Lichtelement den geforderten Strom zu liefern. Eine größere Beleuchtungsstärke hat keinen wesentlichen Einfluß auf die Lautstärke. Das Lichtelement sitzt in einer Isolierstoffassung und besitzt rückseitige Anschlußklemmen. Der Innenwiderstand soll möglichst klein sein. Parallel dazu wird ein Elektrolytkondensator von 50...100 µF geschaltet, damit die Stromquelle allen Stromspitzen und kurzzeitigen Helligkeitsschwankungen gewachsen ist. In die Vorderseite der erwähnten Seifendose wird für das Lichtelement eine Öffnung von 40 × 42 mm gesägt. Von innen muß dann mit Uhu-hart eine Plexiglasscheibe von 0,3 mm Dicke oder ein kleines Messinggitter zum Schutz des dahinter anzubringenden Lichtelementes angeklebt werden.

Die Schaltung ist auf einer Hartpapierplatte aufgebaut. Dieses Chassis trägt auf der Vorderseite das Lichtelement. Neben der Öffnung für das Lichtelement wird in den Deckel der Seifendose ein zweites Loch von 31 mm Durchmesser für die Plexiglas-Skala des Drehkondensators eingesägt, wie Bild 1 veranschaulicht.

Die Ferritantenne besteht aus 120 Windungen Hf-Litze 30 × 0,05 mm, eng ge-

wickelt auf einem Ferritstab von 80 mm Länge und 10 mm Durchmesser, wobei Anfang und Ende der Litze festgeklebt wurden. Die Durchführung der Höreranschluß-schnur kann an eine beliebige Stelle gelegt werden.

Das Empfängerchen wurde in mehreren Exemplaren aufgebaut und hat sich immer gut bewährt. Die erwünschte Einstellbarkeit

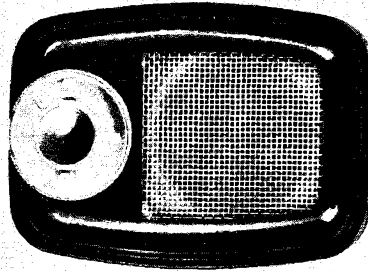


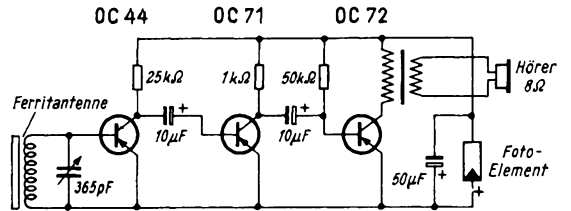
Bild 1. Die Ansicht des Empfängers mit der Skala des Abstimmkondensators und dem Abdeckgitter des Lichtelementes auf der Vorderseite

Rechts: Bild 2. Die Schaltung des beschriebenen Empfängers

- Liste der verwendeten Einzelteile**
- 1 Lufttrimmer oder Drehkondensator von 365 pF
  - 1 Ferritstab
  - 1 Transistor OC 44
  - 1 Transistor OC 71
  - 1 Transistor OC 72
  - 3 Miniatur-Widerstände laut Schaltbild
  - 2 Miniatur-Elektrolytkondensatoren 10 µF/3 V
  - 1 Elektrolytkondensator 50...100 µF
  - 1 Miniatur-Magnethörer mit Zuleitung, 8 Ω
  - 1 Lichtelement Typ N 45 o. ä. z. B. von der Firma Dr. Bruno Lange, Berlin-Zehlendorf, Hermannstr. 14

übrig. In 20 km Umkreis vom Sender ist sogar Wiedergabe über Lautsprecher möglich.

Der Empfänger in dieser Form arbeitet nur, wenn er im Licht steht; bei Dunkelheit schweigt er. Um diesen Nachteil zu beseitigen, könnte man eine Deac-Zelle einbauen und diese von dem Lichtelement aufladen lassen. Man benötigt dann aber mehrere in Reihe liegende Elemente, um auch bei



der Lautstärke wird mit der Richtwirkung der Ferritantenne erzielt. Die Lautstärke ist überall gut; lediglich in Stahlbetonbauten läßt der Empfang manchmal zu wünschen

mäßiger Helligkeit eine ausreichende Ladepannung zu erzielen. Damit gehen aber die Einfachheit der Schaltung und des Aufbaues verloren.

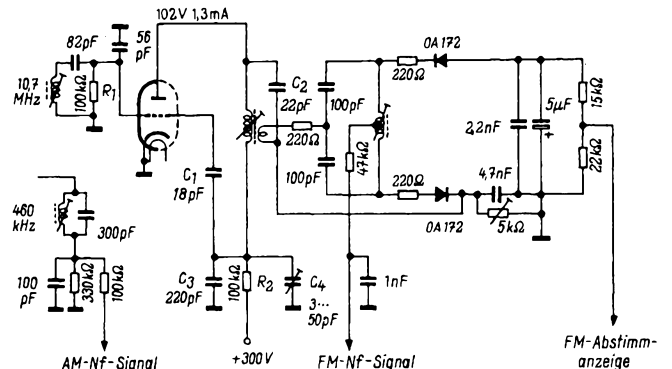
## Der Neutrodenbegrenzer

Unter der Bezeichnung Neutrode ist in frühester Zeit der Röhrentechnik eine neutralisierte Triode als Hf-Verstärker bekanntgeworden.

Diese Hf-Verstärker besitzen eine relativ geringe Aussteuerfähigkeit, insbesondere bei geringer Anodenspannung. Diese Eigenschaft wurde beim Neutrodenbegrenzer in den Wega-Rundfunkempfängern des neuen Jahrganges 1960/61 bewußt ausgewertet. Entsprechend dem Schaltungsausschnitt des Rundfunkgerätes Wega 317 (Bild 1) wird die Neutrode (1/2 ECC 83) als Begrenzer und Treiberstufe für den Ratiodetektor angewandt.

Aus den vorherliegenden Zf-Stufen mit den Röhrensystemen ECH 81 und EBF 89 wird dem Gitter der Neutrode das Steuersignal zugeführt. Der Gitterableitwiderstand R<sub>1</sub> ist hierbei auf das Katodenpotential bezogen. Ein Hf-Signal bewirkt also einen sogenannten Audioneffekt (Gleichrichtung) und hat in Abhängigkeit von der Hf-Spannung eine Arbeitspunktverschiebung zur Folge. Da die Anodenspannungsversorgung der Neutrode über einen Widerstand (R<sub>2</sub>, 100 kΩ) erfolgt, ergibt sich eine gleitende Arbeitskennlinie dieser Röhre. Diese Kennlinie und damit der höchstens erreichbare Betrag der Anodenstromänderung wird von

Bild 1. Schaltungsausschnitt der letzten FM-Zf-Stufe bei den Wega-Geräten 317, 318, 515 und 601



dem Widerstand  $R_2$  bestimmt. Wird nun die Steuerspannung der Neutrode so groß, daß sich der Arbeitspunkt zum flachen Ende der Arbeitskennlinie verschiebt, dann er-

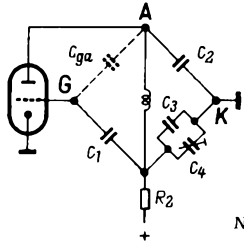


Bild 2. Neutralisationsbrücke

reicht die Anodenstromänderung und damit die Spannung am Ratiodektor einen Höchstwert. Bei den Geräten, die mit dieser Schaltungstechnik ausgestattet sind, wird

dieser Effekt bei einer Richtspannung von etwa 23 V erreicht.

Die Anfangsverstärkung des Hf-Teils dieser Gerätetypen liegt bei rund  $10^7 = 140$  dB. Hierdurch wird bereits bei geringen Eingangssignalen eine sehr wirksame AM-Unterdrückung erzielt. Die Brückenschaltung zur Neutralisation ist in Bild 2 dargestellt. Gleichgewicht besteht, wenn die Gleichung

$$\frac{C_1}{C_{ga}} = \frac{C_3 + C_4}{C_2}$$

erfüllt wird. Zur Einstellung der Neutralisation dient der Trimmer  $C_4$ . Zum Abgleich der Brücke wird ein Zf-Signal angelegt und die Anodenspannungszuführung am Widerstand  $R_2$  unterbrochen. Durch Verändern des Trimmers  $C_4$  ergibt sich bei abgeglichener Brücke ein Minimum der Richtspannung.

F. J. Prinz

geschaltet, so daß der Innenwiderstand der Triode gewissermaßen als Katodenwiderstand des Pentodensystems dient. Dieser Innenwiderstand wird nun mit der am Ladekondensator  $C_7$  des Verhältnisdetektors auftretenden Gleichspannung geregelt, so daß der Spannungswert, auf den das Pentodensystem die an den Detektor abgegebene Hf-Spannung begrenzt, in weiten Bereichen konstant gehalten wird. Bei schwach einfallenden Sendern wird die Begrenzung zugunsten der Verstärkung herabgesetzt, umgekehrt bei stark einfallenden.

Für das Verständnis ist wesentlich, daß die Schirmgitterspannung der Pentode festgehalten wird; sie wird am Spannungsteiler  $R_6, R_3, R_4$  abgegriffen. Über  $R_5$  erhält das Steuergitter der Triode eine niedrige positive Spannung, die den Innenwiderstand am kleinsten werden läßt, wenn kein Sender einfällt. Sobald aber ein Sender eingestellt ist, lädt sich der Ladekondensator  $C_7$  auf, kompensiert die positive Spannung und macht das Potential des Triodengitters negativ und zwar um so höher, je stärker der Sender ist. Damit wächst der Innenwiderstand der Triode, die Katode der Pentode erhält eine höhere positive Spannung und diese Spannung nähert sich der Schirmgitterspannung; damit nimmt aber die Begrenzerwirkung der Pentode zu. Es stellt sich also zwischen der Spannung an  $C_7$  und der Begrenzung durch die Pentode ein Gleichgewicht ein, das durch entsprechende Dimensionierung der Einzelteile so bemessen ist, daß die Spannung an  $C_7$  bei allen stärker einfallenden Sendern ca. 12 V beträgt. Die Höhe der Spannung an  $C_7$ , bei der dieses Gleichgewicht eintritt, wird in der Hauptsache durch die Größe des Widerstandes  $R_6$  bestimmt, d. h. durch die Höhe der Schirmgitterspannung.

In die Gitterkombination  $R_1, C_1$  ist der Widerstand  $R_2$  eingefügt, der vom Katodenstrom der Pentode gleich dem Anodenstrom der Triode durchflossen wird. Er wirkt als Katodenwiderstand der Pentode und hat die Aufgabe, bei niedrigen negativen Spannungen des Triodengitters die Verstärkung des Pentodensystems groß zu halten. Mit sinkendem Anodenstrom, verursacht durch wachsenden Innenwiderstand der Triode, vermindert sich der an  $R_2$  auftretende Spannungsabfall und damit auch die Steuergitterspannung der Pentode. Mit wachsendem negativem Potential des Triodengitters nähert sich die Spannung der Pentodenkatode derjenigen des Schirmgitters, so daß die  $I_a-U_g$ -Kennlinie der Pentode immer kürzer und die Begrenzung wirksamer wird.

Wenn kein Sender einfällt, bekommt der Verhältnisdetektor über den Widerstand  $R_8$  die gleiche positive Spannung wie das Steuergitter der Triode (etwa +3 V). Dadurch werden die beiden Dioden leitend und richten ankommende Hochfrequenz nicht gleich, was zur Folge hat, daß das Rauschen des Empfängers zwischen den Sendern fortfällt. Dasselbe Ziel wird auch durch den Widerstand  $R_9$  erreicht, der nicht mehr zur regelrechten Amplitudenbegrenzung gehört.

Was die Wirksamkeit dieser Anordnung angeht, so sagt man ihr den Effekt von mehreren dem Verhältnisdetektor vorausgehenden Begrenzerstufen nach. Insbesondere bewährt sie sich bei der Unterdrückung von Störungen, die durch die Zündfunken der Autos verursacht werden.

Dr. A. Renardy

## Vom Detektorempfänger zum Fernsehender

### Amplitudenbegrenzung im UKW-FM-Empfänger

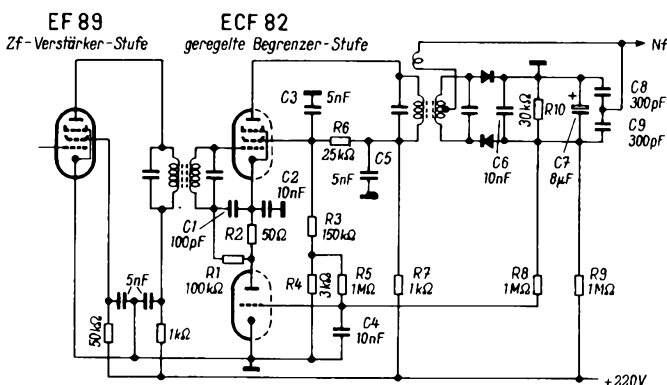
Das Rim-Basteljahrbuch 1960 ist ein gutes Beispiel dafür, wie die Technik an den Laien und Amateur herangebracht werden kann. Zahlreiche Schaltungen von Empfängern, Verstärkern, Phonogeräten, Fernsteuergeräten, Prüf- und Meßgeräten werden darin erläutert, wobei systematisch von einfachen Geräten zu umfangreichen Anordnungen übergegangen wird. Die Außenansichten und Schaltungen der Geräte sind abgebildet und der Preis für die zugehörigen Bausätze und Baumappen angegeben. So kann der Interessent sich für ein bestimmtes Modell in Ruhe entscheiden, die zugehörige Baumappe anfordern und dann erst den endgültigen Entschluß fassen. Falls er keinen kompletten Bausatz benötigt, bietet der zweite Teil des Bastelbuches einen recht ausführlichen Katalog für Einzelteile aller Art wie Werkzeug, Transistoren, Batterien, Schalter, Antennen und Gehäuse. Ein umfangreiches Fachschrifttumverzeichnis mit einer vollständigen Liste der lieferbaren Bände der Radio-Praktiker-Bücherei gibt ferner die Möglichkeit, sich Bücher über die Grundlagen und die speziellen Einzelheiten aller Fachgebiete zu beschaffen. Für einen Schutzpreis von 2 DM für das Basteljahrbuch erhält man eine Fülle von Unterlagen, deren Durchsicht allein bereits eine unterhaltende und doch nutzbringende Freizeitgestaltung darstellt.

Welche Schaltungsraffinessen mitunter in solchen Selbstbaugeräten vorhanden sind, zeigt das folgende Referat von Dr. A. Renardy.

#### Geregelte Amplitudenbegrenzung beim UKW-FM-Super

Beim Verhältnisdetektor erzielt man die beste Störunterdrückung, wenn die Spannung am Ladekondensator etwa 10 V beträgt. Tatsächlich treten aber oft wesentlich höhere Spannungen auf; beim Empfang des Ortssenders können es 40...50 V sein. Mit Hilfe einer dem Verhältnisdetektor vorausgehenden, als Begrenzer geschalteten Zf-Stufe kann die dem Detektor zugeführte Hf-Spannung in solchen Grenzen gehalten werden, daß an seinem Ladekondensator die erwünschte Spannung um 10 V auch bei stark einfallenden Sendern in etwa eingehalten wird. Allerdings geht diese Stabilisierung auf Kosten der Verstärkung der als Begrenzer geschalteten Zf-Stufe. Beim Empfang schwach einfallender Sender ist eine höhere Verstärkung erwünscht, damit auch in diesem Fall nach Möglichkeit die Spannung von 10 V am Ladekondensator des Verhältnisdetektors erreicht wird. Die beste, zugleich aber auch die kostspieligste Lösung dieser Aufgabe sind mehrere hintereinandergeschaltete Begrenzerstufen.

Eine schaltungstechnisch interessante Lösung stellt der UKW-Störbegrenzer mit Rauschunterdrückung dar, den Radio-Rim als Zusatz zu seinem Aufbauempfänger „Pilot II UKW“ nach Angaben von G. Schick entwickelt hat (Radio-Rim-Basteljahrbuch 1960, Seite 38). Wie das Schaltbild erkennen läßt, sind in der Begrenzerstufe die beiden Systeme der Röhre ECF 82 hintereinander



Schaltung einer Röhre ECF 82 in der geregelten Begrenzerstufe, die von der Spannung am Ladekondensator des Verhältnisdetektors gesteuert wird



## Fernsehempfänger-Reparaturen

### als wirtschaftliche und personelle Belastung des Handels

Wer in den letzten Monaten im Fernseh-Geschäft tätig war, mußte eine steigende und immer unangenehmer werdende Zahl von Reparaturfällen registrieren. Man hört in letzter Zeit allgemein zunehmend Klagen über schlechter werdende Qualität der Geräte; die Schuld daran wird in der Regel dem forcierten Massenausstoß bei kürzer werdender Arbeitszeit, den nicht ausreichenden Dauer- und Endkontrollen und den allgemeinen personellen Schwierigkeiten in den Fabriken gegeben.

Um das Problem zahlenmäßig untersuchen zu können, wurden 100 Fernsehempfänger-Reparaturen im Rundfunkfachgeschäft einer norddeutschen Kleinstadt analysiert. Innerhalb der letzten drei Monate traten folgende Fehler an Fernsehgeräten auf, die mit fünf Ausnahmen nicht älter als zwölf bis achtzehn Monate waren. Die Empfängermodelle verteilten sich auf acht verschiedene, führende Fabrikmarken (Tabelle).

Wie nicht anders zu erwarten, liegen die Röhren als Fehlerursache weit an der Spitze (vgl. FUNKSCHAU 1960, Heft 16, Leitartikel), besonders in den ersten Betriebswochen. 40 bis 45 Prozent der Reparaturen gehen also auf Röhrenausfälle zurück, wobei die Hochvolt-Gleichrichterröhre und (etwas weniger häufig) die Zeilen- und Bildablenkteil-Endröhren den größten Anteil ausmachen. Der Prozentsatz der sogenannten Wärmeschäden ist merkbar und drückt sich in vielen Röhrenausfällen durch Glasschäden aus. Justierfehler sind zu 70 Prozent auf unsachgemäße Gerätebedienung und zu 30 Prozent auf Alterungserscheinungen zurückzuführen. Die restlichen Fehlerquellen sind weit gestreut. Sie konzentrieren sich andererseits, wenn man von Fehlern in der gedruckten Schaltung absieht, deutlich auf bestimmte Teile der Schaltung, und man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, daß gerade die mit der normalen Rundfunktechnik am wenigsten verwandten Schaltungsgebiete den größten Fehleranteil aufweisen. Die Ausfälle an Einzelteilen wie Kondensatoren, Hochohmwiderständen (vor allem im Amplitudensieb) und – in letzter Zeit etwas weniger – an Zeilenausgangsübertragern und Gleichrichtern sind bedeutend. In steigendem Maße kommen, und damit werden vielleicht die eingangs erwähnten Vorwürfe des Fachhandels unterstrichen, Fehler in den gedruckten Schaltungen selbst hinzu. Sie machen sich als sporadische Praxissetörungen oder als vorübergehender Funktionsausfall bemerkbar und bilden damit eine besondere Zeitbelastung für die Werkstatt. Solche Fehler treten sozusagen unlogisch und überall auf. Die in die Platinen eingesetzten Befestigungsstifte für Drahtverbindungen zu den anderen Segmenten, aber auch alle in die gedruckten Schaltungen eingelassenen Schaltteile können die Ursache schwerer und erst nach Stunden mühevollen Suchens auffindbarer Störungen sein. Mehr als sonst werden hier Spürsinn oder beinahe „kriminalistischer“ Scharfsinn und vor allem Geduld gefordert.

Aber welcher gutbeschäftigter Einzelhandelsbetrieb kann im ausreichenden Maße diese Geduld aufbringen? Welches der vielleicht 10 000 Fachgeschäfte im Bundesgebiet verfügt über ausreichendes und erstklassig geschultes Personal? Hier tritt die Diskrepanz zwischen zusammengeschmolzenen Rabatten beim Handel und dem Wunsche nach einem sauberen und kulantem Kundendienst mit voller Schärfe zu Tage. Man hat vorgeschlagen – und es ist auch bereits geschehen – Werkstätten zu gründen, die, losgelöst aus dem eigentlichen Gerätevertrieb, sich nur mit Reparaturen befassen. Der mittlere und größere Fachhandel kann aber

Zeiten mit Programmhöhepunkten im Fernsehen, etwa die zurückliegenden Olympia-Übertragungen, sind für den verantwortungsbewußten Fachhändler schwierig. Die Fernsehempfänger werden viel beansprucht und ihr Ausfall erregt besonderen Ärger; überdies ist das Neugeschäft lebhaft. Unter diesem Eindruck und aus seinen täglichen Erfahrungen schöpfend schrieb Dipl.-Ing. Herward Wisbar, Inhaber eines bedeutenden Fachgeschäftes in Ostfriesland und Vorsitzender der Fachgruppe „Rundfunk und Fernsehen“ im Einzelhandelsverband Ostfriesland e. V., diese Zeilen:

unmöglich auf eigene Werkstätten verzichten. Eine gute Ausbildung des Werkstattpersonals ist also weiterhin Vorbedingung. Der Ausbau von Nur-Werkstätten wird ohnehin auf personelle Schwierigkeiten stoßen, abgesehen von wohl unvermeidlichen Auslieferungverzögerungen und Transportschwierigkeiten beim Zusammenarbeiten mit diesen.

Von dieser Seite her kann das Problem der zunehmenden Reparaturhäufigkeit kaum gelöst werden, die Lösung liegt vielmehr bei der Industrie und dort wieder beim schärferen und verantwortungsbewußten Ausschöpfen aller Möglichkeiten der Qualitätsverbesserung sowohl der Bauelemente als auch der Montage. Von den Herstellern der Bauelemente ist vorzugsweise zu verlangen: Kondensatoren: Verbesserung der Durchschlagsfestigkeit und Vermeiden von Feinschlüssen, wie sie durch Alterung, Luftfeuchtigkeit usw. auftreten.

Widerstände: Lebensdauererhöhung vorzugsweise der Widerstände mit mehr als 1 MΩ.

Zeilenausgangsübertrager: Vereinheitlichung der Bauparameter, d. h. Normen

von maximal sechs Typen zum Erleichtern der Lagerhaltung, Auswechselbarkeit durch Stecker (wie bei Röhren) sollte angestrebt werden. Bei der Dimensionierung sind die auf dem Lande häufig auftretenden Spannungsschwankungen von 10 bis 20 Prozent zu berücksichtigen. Übrigens haben sich die Spannungs-Stabilisierungsschaltungen einzelner Fabrikate recht gut bewährt.

#### A) Garantiefälle innerhalb der ersten vier Wochen nach dem Verkauf

Röhrenaustausch und Justierungen: **22 %**

#### B) Reparaturen

**Totalausfall (Kein Bild, kein Ton): 18 %**

Hiervon

Kurzschluß im Kanalschalter (Eingangsteil) . . . . .	23 %
Röhren . . . . .	26 %
Gleichrichter . . . . .	26 %
Kondensatoren . . . . .	12 %
Sicherungswiderstände u. Sicherungen . . . . .	8 %
	<u>100 %</u>

#### Bildausfall: 54 %

Hiervon

Fehler an Hochvoltröhren,	
Zeilen- u. Bildablenkteil-Endröhren . . . . .	48 %
Gedruckte Schaltung . . . . .	11 %
Kondensatoren . . . . .	11 %
Zeilenausgangsübertrager . . . . .	9 %
Widerstände . . . . .	7,5 %
Röhren (Generatoren, Amplitudensieb usw.) . . . . .	5,5 %
Potentiometer . . . . .	4 %
Bildröhren . . . . .	4 %
	<u>100 %</u>

#### Tonausfall: 6 %

Hiervon

Kondensatoren, Widerstände . . . . .	50 %
Röhren . . . . .	33 %
Gedruckte Schaltung . . . . .	17 %
	<u>100 %</u>

## Prüfung von Wicklungen mit dem Oszillografen

Zu diesem Aufsatz in der FUNKSCHAU 1959, Heft 23, Seite 573, ging uns folgende interessante Ergänzung zu:

Der Reparaturtechniker steht immer wieder vor der Aufgabe, Windungsschlüsse schnell und ohne kostspielige und umfangreiche Meßgeräte nachzuweisen. Eine Widerstands- oder Induktivitätsmessung führt meist nicht zum Ziel, weil die Abweichungen schadhafter Spulen innerhalb der normalen Toleranzgrenzen liegen. Außerdem ist von dem verdächtigen Bauteil in den seltensten Fällen ein einwandfreies Vergleichsmuster zur Hand. Auch die in der FUNKSCHAU 1959, Heft 23, Seite 573, empfohlene

Methode ist nicht eindeutig genug. Zu einer brauchbaren Auswertung des Oszillogrammes werden zu viele Erfahrungen mit den verschiedensten Meßobjekten vorausgesetzt.

Seit einiger Zeit wende ich jedoch folgendes Verfahren mit gutem Erfolg an. Voraussetzung ist ein (heute in allen Werkstätten und Laboratorien vorhandener) einfacher Service-Oszillograf, gleichgültig welcher Herkunft.

Die physikalische Wirkungsweise dieser Anordnung ist bereits seit langem bekannt. Ein Kondensator C 2 (Bild 1) wird während des Sägezahnrücklaufes der Zeitablenkspannung aufgeladen und entlädt seine statische

Ladung während des Hinlaufes in die mit Verlusten behaftete zu untersuchende Spule. Falls die Faktoren von R, C und L die Bedingungen des sogenannten periodischen Falles erfüllen (was praktisch immer zutrifft), ergibt sich ein normaler Schwingkreis mit der üblichen Dämpfung. Der Amplitudenverlauf der Kreisspannung wird nun während der Zeitspanne des Strahlhinlaufes der Y-Ablenkung zugeführt und auf dem Leuchtschirm bildet sich nach Bild 2 der Kurvenzug einer gedämpften Schwingung.

An Material für diesen Prüfaufbau sind erforderlich: Zwei Bananenstecker, ein

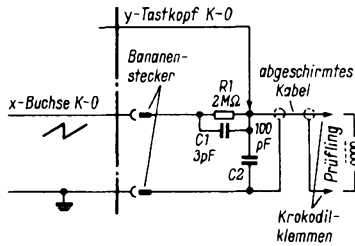


Bild 1. Schaltung eines Adapters zum Schreiben gedämpfter Schwingungen von Spulen mit Hilfe eines Oszillografen. Um von Fall zu Fall die günstigste Bemessung einzustellen, empfiehlt es sich, R 1, C 1 und C 2 variabel zu machen

R 1 = Trimpotentiometer 5 MΩ  
(etwa auf Mitte einstellen)  
C 1 = Rohrtrimmer 2...6 pF  
C 2 = Trimmer 80...120 pF

2-MΩ-Widerstand 0,25 W, ein Kondensator von 3 pF, ein Kondensator 100 pF, zwei Krokodilklemmen und 1 m abgeschirmtes Phonokabel. Diese Bauelemente sind nach Bild 1 zu schalten. Man steckt diesen kleinen Adapter einfach auf die Buchse des Oszillografen, an der die Sägezahnspannung der Zeitablenkung entnommen werden kann. Dann klemmt man den Y-Tastkopf auf den in der Schaltung bezeichneten Punkt und schließt an die Krokodilklemmen die vorher zumindest einseitig aus der Schaltung herausgelötete Spule an. Diese Klemmen in Verbindung mit der abgeschirmten Leitung haben den Vorteil, daß man auch versteckte Bauteile prüfen kann, ohne sie auszubauen.

Die geschriebene Kurve steht dauernd und fest, da die Y-Auslenkung eine Funktion der Zeitablenkung ist und somit das Bild starr synchronisiert wird. Durch Verändern der X-Frequenz läßt sich der Schwingungszug kontinuierlich dehnen oder zusammendrängen, so daß man die gesamte Schwingung bis zur Nulllinie erhält oder nur, gewissermaßen mikroskopisch vergrößert, Teile der Anfangsschwingung. Falls die Spule einwandfrei ist, erhält man etwa 20 Schwingungen und mehr, die mit Sicherheit abzuzählen sind. Verfügt der Oszillograf über eine zusätzliche mehrfache Zeitdehnung, dann kann man bei gleichzeitigem Erhöhen der Y-Verstärkung die immer niedriger werdenden letzten Schwingungen (vor dem Abreißen) noch recht genau sehen und eventuell zählen.

Gemessen habe ich mit dieser Anordnung MW-Oszillatortspulen, Zf-Filter, Ausgangsübertrager für Ton- und Vertikalablenkung, Ablenkwicklungen, Zeilen- und Netztransformatoren, Impulsübertrager und Sperrschwingertransformatoren, Siebdrosseln usw. Als Beispiel sei eine Zeilentransformator-Induktivität erwähnt. Um die Verhältnisse zu prüfen, wurde eine Laborschnur einmal durch das Joch gezogen und kurzgeschlossen, also ein künstlicher Schluß von einer Windung hergestellt. Der Erfolg war,

daß die Amplitude der Schwingung am Oszillografen auf ein Minimum zusammenbrach und die Schwingungszahl beträchtlich absank. Die in der Praxis als fehlerhaft ermittelten Zeilentransformatoren schaukelten sich überhaupt nicht mehr zu Schwingungen auf, ein Zeichen, daß bei ihnen mehr als nur eine Windung kurzgeschlossen ist.

Bei Arbeiten mit kleineren einwandfreien Selbstinduktoren fällt noch auf, daß bei gewissen X-Frequenzen, die einen geraden Bruchteil der Eigenfrequenz ergeben, ausgesprochene Resonanzüberhöhungen auftreten. Sitzen mehrere Spulen auf einem Kern

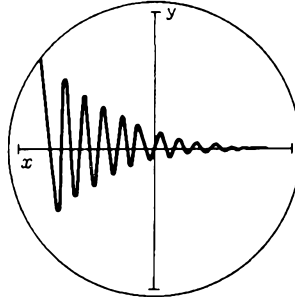


Bild 2. Schirmbild für die in Bild 1 dargestellte Anordnung

und ist davon eine fehlerhafte Einzelspule zu ermitteln, so müssen die Spulen von dem gemeinsamen Kern entfernt werden, da ein Windingsschluß bekanntlich in jede Wicklung als ohmsche Belastung (Dämpfung) eintransformiert wird.

Der für diese Messungen verwendete Oszillograf hatte eine maximale Ablenkfre-

quenz von 100 kHz und eine Y-Empfindlichkeit von rund 20 mV<sub>ss</sub>/cm. der Schirmdrommesser betrug 10 cm (Nordmeide UO 960).

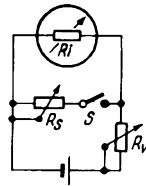
Zum Bau des Adapters noch einige Hinweise. Wählt man den Widerstand R 1 zu klein, so ist die zusätzliche Kreisdämpfung zu groß und die Entkopplung des internen X-Verstärkers vom Kreis zu gering. Man hat jedoch bei Oszillografen mit geringer Y-Verstärkung den Vorteil, daß die Spannung an der Spule höher ist. Für den Wert des Kondensators C 1 trifft das gleiche zu. Im umgekehrten Fall (R 1 groß) wird die Kreisamplitude zu klein.

Auch für präzise Meßzwecke kann man das Prinzip der beschriebenen Anordnung übernehmen. Dazu wird der Rücklauf an ein Stromtor geführt, das einen korrekten Einheitsimpuls mit steiler Vorder- und Rückflanke nur in diesem Zeitpunkt dem Kondensator niederohmig zuführt. Bei Beginn des Hinlaufes ist dann der Kreis vollständig von der Spannungsquelle entkoppelt und kann wirklich frei ausschlagen. Die Y-Verstärkung muß möglichst groß sein, um im Tastkopf einen sehr hochohmigen Eingangswiderstand zu ermöglichen, der dann ebenfalls keine nennenswerte Bedämpfung mehr darstellt. Den Ausgangspunkt bilden die nach dem Aufladen stets konstante Kondensatorspannung und der bekannte Kapazitätswert sowie der ohmsche Spulenwiderstand. Blendet man dann noch Zeitmarken in die Kurve ein, so kann man aus den im Y-Raster gezeigten Amplitudenwerten sämtliche interessierenden Eigenschaften mit relativer Genauigkeit ermitteln.

Rolf Stamm

## Bestimmung des Innenwiderstandes von Meßwerken

Die Kenntnis des genauen Wertes des Innenwiderstandes gehört zu den Voraussetzungen, wenn ein Meßwerk durch Vorwiderstände zu einem Spannungsmesser oder durch Parallelwiderstände zu einem Strommesser ergänzt werden soll. Die Meßmethode, mit der man den Innenwiderstand bestimmt, ist recht einfach. In der im Schaltbild dargestellten Anordnung wird zuerst



Anordnung zur Messung des Innenwiderstandes von Meßwerken

bei offenem Schalter S mit Hilfe des Widerstandes R<sub>v</sub> Vollausschlag des Meßwerks eingestellt. Bei geschlossenem Schalter S wird dann R<sub>s</sub> so eingestellt, daß das Meßwerk genau den halben Ausschlag zeigt. Dann ist R<sub>s</sub> gleich dem Innenwiderstand R<sub>i</sub>. Man muß also R<sub>s</sub> mit einem Widerstandsmeßgerät nachmessen, um den Innenwiderstand des Meßwerks zu finden. Am Fehlen eines entsprechenden, genau arbeitenden Widerstandsmessers scheidet jedoch die Messung in den meisten Werkstätten.

Mit geringerem Aufwand kommt man zu recht, wenn anstelle eines veränderbaren Widerstandes R<sub>s</sub> ein fester Widerstand genau bekannter Größe verwendet wird. Selbstverständlich läßt sich dann im zweiten Meßgang nicht mehr der halbe Ausschlag des Meßwerks einstellen, aber das Instrument wird mit dem festen Wert für R<sub>s</sub> einen bestimmten Ausschlag zeigen, der unter allen Umständen kleiner ist als Vollausschlag. Wird der bei Vollausschlag fließende

Strom mit I<sub>m</sub> und der bei zugeschaltetem Parallelwiderstand mit I<sub>s</sub> bezeichnet, so läßt sich der Innenwiderstand des Meßwerks nach folgender Formel berechnen:

$$R_i = R_s \cdot \left( \frac{I_m}{I_s} - 1 \right)$$

Die Genauigkeit der Messung hängt allein von der Genauigkeit des Widerstandes R<sub>s</sub> und der Genauigkeit der Anzeige des Meßwerks ab. Es ist zweckmäßig, die Größe von R<sub>s</sub> so zu wählen, daß sie der Größe des Innenwiderstandes R<sub>i</sub> nahekommt, damit man die Anzeige des Meßwerks gut ablesen kann.

Gerstle, J.: Measurement of Meter Resistance. Electronics World, Juli 1960

## Überzählige ältere FUNKSCHAU-Jahrgänge

In Heft 15 bot Dipl.-Ing. H. Dörner, Köln-Klettenberg, ältere FUNKSCHAU-Jahrgänge (1946 bis 1952) an, die er gegen eine Anerkennungsgebühr und Rückerstattung der Portokosten einem interessierten Leser überlassen wollte. Ihn erreichten mehr als 30 Zuschriften, während die Jahrgänge nur einmal vorhanden waren und deshalb auch nur an einen Leser weitergegeben werden konnten. Die anderen mußten leer ausgehen.

Aus verschiedenen Zuschriften wissen wir, daß sich mancher unserer langjährigen Abonnenten aus Raumgründen von den alten FUNKSCHAU-Jahrgängen trennen will. Wer solche überzählige Jahrgänge loswerden möchte, mag uns schreiben, damit wir ihm eine Liste von Interessenten zur Verfügung stellen, mit denen er sich unmittelbar in Verbindung setzen kann.

Leider mußte Herr Dr. Dörner feststellen, daß entgegen unserer ausdrücklichen Bitte, Rückporto beizufügen, dies von vielen Interessenten versäumt wurde. Eine Beantwortung solcher Zuschriften mußte er infolgedessen unterlassen. Auch wir können die Interessenten-Liste nur an solche Leser weitergeben, die ihrer Anfrage eine 20-Pfennig-Briefmarke beifügen. Franzis-Verlag

## Elektronenblitzgeräte für ultrakurze Belichtungszeiten

Die Blitzzeit ist bekanntlich um so kürzer, je kleiner die Kapazität des Blitzkondensators und je geringer der Entladewiderstand, d. h. der Innenwiderstand der Blitzröhre im gezündeten Zustand ist, denn um so schneller kann sich die aufgespeicherte Energie entladen. Als Faustformel für die Blitzdauer kann man ansetzen

$$t_{\text{sec}} = \frac{R_{\Omega} \cdot C_{\mu\text{F}}}{1\ 000\ 000}$$

Dabei beträgt R bei den in Frage kommenden Blitzröhren etwa 10 Ω. Bei einem 20-μF-Kondensator wird also

$$t = \frac{10 \cdot 20}{1\ 000\ 000} = 0,0002 = 1/5000 \text{ sec.}$$

Bei normalen Amateur-Blitzgeräten hat der Blitzkondensator eine Kapazität von 200 bis 500 μF. Sie arbeiten mit Spannungen von 250 bis 500 V. Um mit 20 μF die gleiche Energie zu erzielen, muß die Spannung erhöht werden, denn die Energie in Wsec beträgt

$$A = \frac{U_v^2 \cdot C_{\mu\text{F}}}{2} \cdot 10^{-6}$$

Da die Spannung quadriert wird, ergibt eine verdoppelte Spannung bereits die vierfache Energie. Für U = 3000 V und C = 20 μF erhält man

$$A = \frac{3000 \cdot 3000 \cdot 20}{2} \cdot 10^{-6} = 90 \text{ Wsec}$$

Das entspricht einem sehr leistungsfähigen Blitzgerät.

### Tragbares Blitzgerät mit Nickel-Kadmium-Sammler

Doch nun zum ersten Gerät. Bedingung war, daß es tragbar sein sollte. Zur Verfügung standen ein 2,4-V-NiCd-Sammler sowie ein Zerhacker Typ WGL 2,4 a; für den Transformator war ein Kern M 55 vorhanden. Die Schaltung Bild 1 weist keine Besonderheiten auf, es wird die übliche Villard-Verdopplerschaltung mit Selengleichrichtern verwendet. Als Funkenlöschkondensator für den Treibkontakt des Zerhackers dient der Elektrolytkondensator C 1 mit 40 μF. Der Transformator muß angefertigt werden, da er in der verlangten Form nicht handelsüblich ist.

Seine Daten sind:

- Primär = 2 × 14 Windungen 1,2 CuL
- Sekundär = 9600 Windungen 0,07 CuL.

Die Sekundärspitzenspannung beträgt 1500 V, deshalb ist die Wicklung sorgfältig zu isolieren. Als Zwischenlage eignet sich Triazetatfolie. Der Draht muß fest gewickelt werden, sonst reicht der Wickelraum auf dem M-55-Kern nicht aus. Der fertige Wickel muß außerdem 1/2 Stunde in Hartwachs gekocht werden.

Einige Gebiete der Fotografie erfordern sehr kurze Belichtungszeiten. Die dem Amateur erschwinglichen Geräte arbeiten mit Blitzzeiten von etwa 1/500 bis zu 1/1000 Sekunde. Schnellere Zeiten sind nur mit Hochspannungsblitzen zu erzielen. Im folgenden sollen zwei Blitzgeräte beschrieben werden, die auch den höchsten Ansprüchen genügen dürften. Dem Rundfunk-Amateur sollte der Nachbau nicht schwer fallen. Beide Geräte arbeiten mit Zeiten unter 1/5000 Sekunde.

Parallel zur Sekundärwicklung liegt der Pufferkondensator C 2. Seine Funktion ist sehr wichtig, er verhindert das Verbrennen der Unterbrecherkontakte durch Spannungsspitzen. Seine richtige Größe sollte durch Versuch ermittelt werden; bei richtig gewähltem Kondensator ist die Stromaufnahme im Primärkreis am geringsten. Im vorliegenden Fall liegt die richtige Größe bei 3,6...4 nF. Die Betriebsspannung dieses Kondensators sollte 3 kV betragen. Der Verdopplerkondensator C 3 besteht aus

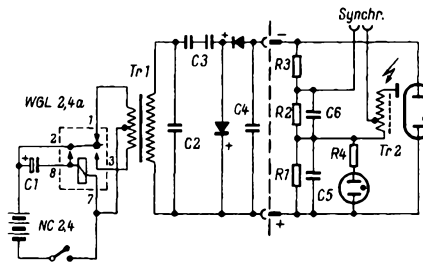


Bild 1. Tragbares Blitzgerät mit Lampenstab

zwei einzelnen Kondensatoren von je 25 nF in Reihe geschaltet. Sie müssen je eine Prüfspannung von 3 kV aufweisen. Die beiden Gleichrichter sollten Selen-Stabgleichrichter mit je 1500 V Betriebsspannung und 5 mA Betriebsstrom sein. Im Muster wurden jedoch 12 Kupferoxydulgleichrichter mit je 32 Platten verwendet (aus alten Ringmodulatoren).

Eigentlich müßte nun ein Blitzkondensator C 4 mit 12 μF und 3 kV Betriebsspannung folgen. Er wäre aber räumlich so groß, daß der Transport des Gerätes in Frage gestellt wäre. Da es sich in unserem Falle immer nur um kurze Aufladezeiten handelt, kann der Kondensator bis zu seiner Prüfspannung aufgeladen werden. Es genügt also, wenn ein Kondensator mit einer Betriebsspannung von 1...1,2 kV (entsprechend

einer Prüfspannung 3...3,5 kV) verwendet wird.

Versuche zeigten, daß ein Kondensator von 1 kV Betriebsspannung sogar mit 5 kV betrieben werden konnte, erst bei 7 kV schlug er durch! Man sollte trotzdem bei der Auswahl bekannten Marken den Vorzug geben; gewichtsmäßig sind MP-Kondensatoren am günstigsten. Ein MP-Kondensator von 12 μF und der in Frage kommenden Spannung wiegt nur 550 g bei 59 mm Durchmesser und 148 mm Länge.

Sollen die Verbindungen zum Lampenstab trennbar gemacht werden, dann eignen sich als Buchsen nur solche mit keramischer Isolation, wie sie für Koaxialkabel verwendet werden. Auch sollte man als Verbindungsleitung nur Koaxialkabel verwenden, damit bei Beschädigung des Kabels die Spannung kurzgeschlossen wird. Der Aufbau des Gerätes ist nicht kritisch, jedoch ist auf gute Isolation zu achten. Der Primärkreis sollte wegen des hohen Stromes mit mindestens 1,5 mm starkem Draht geschaltet werden. Für den Sekundärkreis ist isolierter Schaltdraht, zusätzlich mit Rüschröhr überzogen, zu verwenden. Die günstigste Anordnung der Teile ist aus Bild 2 gut zu ersehen.

### Der Lampenstab

Als Körper für den Lampenstab dient ein Hartpapierrohr mit einer lichten Weite von 35 mm und einer Länge von etwa 210 mm. Die Wandstärke sollte mindestens 2 mm betragen. Eine Hartpapierplatte, die sich stramm in das Rohr einschieben läßt, bildet die Montageplatte. Ihre Länge ist etwa 180 mm, die Stärke 3 mm (Bild 3). Diese Platte trägt von oben nach unten gesehen die Zündspule, den Zündkondensator, die Bereitschaftsglimmlampe sowie die Spannungsteilerwiderstände. Entsprechende Bohrungen und Ausschnitte nehmen diese Teile auf. Bild 4 zeigt den fertigen Lampenstab.

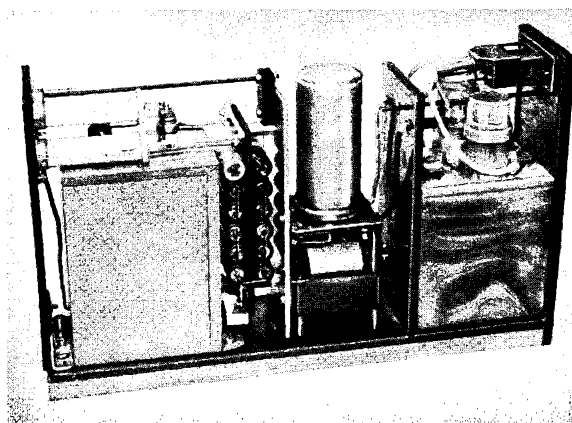


Bild 2. Gesamtansicht des Hochspannungs-Blitzgerätes nach Bild 1; Leistung 50 Wsec, Blitzzeit 1/5000 sec

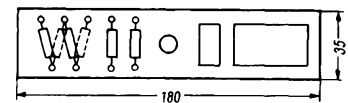


Bild 3. Einsatz für den Lampenstab, Hartpapier 3 mm

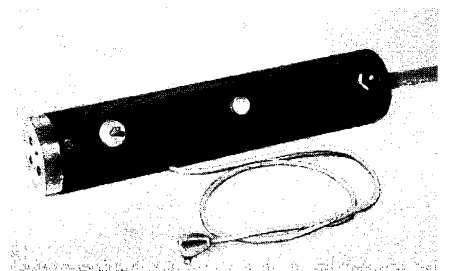


Bild 4. Der Lampenstab; in der Mitte die Linse der Bereitschaftsanzeige

## Die Zündspule

Die Herstellung einer Zündspule (Tr 2 in Bild 1) ist durchaus nicht so schwer, wie oft behauptet wird. Allerdings muß eine gewisse Sorgfalt dafür aufgewendet werden, denn schließlich sollen bei diesem Gerät in der kleinen Spule Impulsspannungen von 13 kV verarbeitet werden! Nach Bild 5 wird ein Ferritstab von 8 mm Durchmesser als Kern der Spule verwendet. Auf eine Zwischenlage Triazetatfolie folgt zunächst die Sekundärwicklung. Die Folien sind 30 mm breit, die Breite der Drahtlagen beträgt 22 mm, es bleiben also an jeder Seite der Lage 4 mm Folie frei. Das ist sehr wichtig wegen der hohen Lagenspannung.

Jede nun folgende Lage wird durch eine gleiche Folie getrennt. So werden 2500 Windungen aufgebracht, die Drahtstärke ist

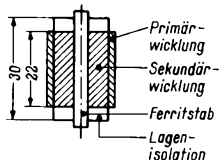
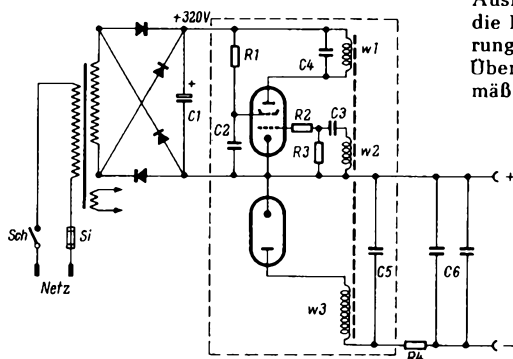


Bild 5. Zündspule; Wickeldaten:  
Sek. 2500 Wdg.,  
0,07 CuL;  
Prim. 50 Wdg.,  
0,3 CuL  
Lagenisolation = Triazetatfolie 0,05 mm



Links: Bild 6. Hochspannungsblitzgerät, 4000 V, 200 Wsec

Rechts: Bild 7. Schnitt durch Hf-Hochspannungstransformator

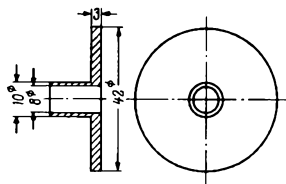
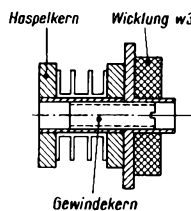


Bild 8. Maße des Trolitulkörpers für die Wicklung w 3. Wickeldaten:

Kern S&H-Haspel	
w 1 Kammer 1 + 2	68 Wdg. 5 × 0,07 LS
w 2 Kammer 3	17 Wdg. 5 × 0,07 LS
w 3 Trolitulkörper	1200 Wdg. ca. 0,12 LS

Das Kabel zum Stromversorgungsteil ist etwa 1,5 Meter lang, am besten eignet sich hierfür Koaxialkabel von 10 mm Durchmesser, wie es in der Hochfrequenztechnik verwendet wird.

### Blitzgerät für 200 Wattsekunden

Der Bau von Hochspannungstransformatoren gehört nicht gerade zu den Lieblingsbeschäftigungen des Funkamateurs. Ohne Wickelvorrichtung ist diese Arbeit äußerst zeitraubend. Diesen Umstand wurde in der nun folgenden Beschreibung des zweiten Gerätes Rechnung getragen. Es ist für eine Leistung von 200 Wsec entworfen worden, seine Blitzzeit sollte kürzer als  $\frac{1}{5000}$  sec sein. Daher mußte eine Spannung von 4 kV bei  $2 \times 12 \mu\text{F}$  Kapazität verwendet werden. Selbstverständlich läßt sich dieses Gerät auch für niedrigere Spannungen benutzen. Bei 3 kV und einer Kapazität von  $20 \mu\text{F}$  sind immer noch 90 Wsec Leistung vorhanden.

### Hochspannungserzeugung mit dem Hf-Generator

Doch nun zum Aufbau des Gerätes. Pate bei dieser Art der Hochspannungserzeugung

stand die Horizontal-Kipp-Endstufe der Fernsehgeräte. Eine im Anodenkreis pulsierende Spannung eines Röhrengenerators wird in einem Hf-Transformator hochtransformiert und anschließend in einer Hochspannungsdiode gleichgerichtet. In diesem Falle schwingt der Generator eigenerrigt (Rückkopplungsschaltung nach Meissner). Als Schwingröhre diente eine RL 12 P 10, als Hochspannungsdiode eine LG 3. Mit neueren Typen, etwa der Endröhre EL 84 und einer Hochspannungsdiode vom Typ EY, läßt sich das Volumen des Generators noch stark verringern.

Bild 6 zeigt die Gesamtschaltung. Durch geeignete Wahl der Gitterkombination R 3 - C 3 arbeitet die Röhre im C-Betrieb. Der Hf-Transformator bildet mit seinen Wicklungen w 1 und w 3 ein sehr fest gekoppeltes Bandfilter, beide Wicklungen sind in Resonanz. Die Wicklung w 3 bildet mit ihrer Eigenkapazität den zweiten Kreis, w 1 wird mit der Kapazität C 4 auf die Eigenfrequenz von w 3 abgestimmt. Der Generator schwingt mit einer Frequenz von etwa 450 kHz, deshalb ist auf eine sorgfältige Abschirmung zu achten.

Der Hf-Transformator wird nach Bild 7 aus einem S & H-Haspelkern mit aufgesetztem Körper für die Wicklung w 3 aufgebaut. Die Wicklungen w 1 und w 2 werden in die Kammern des Körpers gewickelt. Die Hochspannungswicklung w 3 wird auf einem Wickelkörper aus Trolitul befestigt, dessen Maße aus Bild 8 zu ersehen sind. Die Spule w 3 braucht nicht gewickelt zu werden, hierzu eignen sich Kreuzspulen der Industrie, etwa die hochinduktive Antennenkoppelspule des Langwellenbereichs. Für eine Betriebsspannung von 4 kV sind 1200 Wdg, für 3 kV etwa 900 Wdg erforderlich. Es können auch zwei Spulen in Serie verwendet werden; deshalb wurde das Längenmaß des Körpers in Bild 8 nicht eingetragen, er muß die Spulenkörperwicklung mindestens um 5 mm überragen. Da die Lagenspannung von w 3 sehr hoch ist, muß der Wickel durchschlagfest gemacht werden. Dies geschieht durch Tränken der Spule in einer Trolitullösung. Dazu werden Trolitulreste in Tetrachlorkohlenstoff gelöst, diese Lösung darf nicht zu dick angesetzt werden. Am besten verwendet man zwei Lösungen, zuerst eine nur schwach gesättigte und dann eine zweite mit stärkerer Konzentration. In die Lösungen wird die Spule recht langsam eingetaucht, um alle Luftbläschen zu entfernen. Beendet sind diese Bäder, wenn keine Luftblasen mehr aufsteigen. Nachdem die Spule abgetropft ist, wird sie sofort auf den Körper aufgesetzt.

Nun folgen etwa fünf Tage Trockenzeit, dann kann die Montage beginnen. Der Hf-Eisenkern M 8 wird so weit in den Haspelkörper eingeschraubt, daß noch 10 mm herausragen. Darauf kommt der Trolitulkörper mit der Wicklung w 3. Der Haspelkörper bildet mit w 3 eine feste Einheit. Das innere Ende der Hochspannungsspule stellt den negativen Pol der Hochspannung dar; es führt hohes Potential gegen Masse. Das äußere Ende geht zur Anode der Hochspannungsdiode. Dieses Ende wird mehrmals mit einer dickflüssigen Trolitullösung gestrichen; auch Stützpunkte, die sich auf dem Wege zur Anode ergeben, sind nur mit Trolitul zu isolieren. Knicke und spitze Lötstellen sind zu vermeiden, damit keine Sprühverluste auftreten. Die Anordnung der Bauelemente ist nicht kritisch, doch sollte der Aufbau möglichst stabil ausgeführt werden. Der gesamte Generator ist mit einer Haube aus 0,5-mm-Blech abzuschirmen.

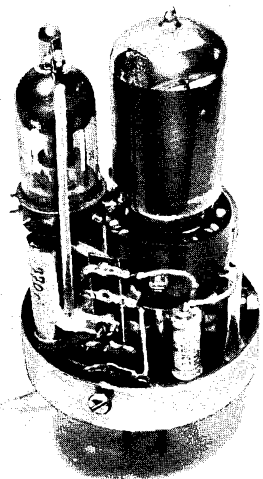


Bild 9. Der Hf-Hochspannungsgenerator ohne Abschirmhaube; links unter der Röhre LG 3 der Calitkondensator C 4 mit 770 pF

Der Kondensator C 4 (Bild 6) ist zunächst durch einen Drehkondensator zu ersetzen, seine Größe wird nun so lange verändert, bis  $w_1$  und  $w_3$  in Resonanz sind. Dazu wird die Hochspannung gemessen, sie erreicht bei Resonanz ein Maximum. Gemessen wird nur kurzzeitig, das Instrument soll mindestens 1000  $\Omega/V$  aufweisen (Vorwiderstand 4 M $\Omega$ ).

Nachdem die eingestellte Kapazität des Drehkondensators ermittelt wurde, ist sie durch einen Festkondensator entsprechender Größe zu ersetzen. Ist keine Kapazitäts-Meßbrücke vorhanden, so wird C 4 kleiner gewählt und ein Trimmer parallel geschaltet, der nach dem Abgleichen im Gerät verbleibt. Während des Abgleichens muß die Abschirmung vorhanden sein, da sie in die Abstimmung eingeht. Die Größe von C 4 beträgt etwa 700...800 pF.

Der gewünschte Spannungswert ist mit dem Schirmgitterwiderstand R 1 einzustellen, doch darf er für die hier verwendete Röhre RL 12 P 10 nicht kleiner als 8 k $\Omega$  werden (sonst Schirmgitterüberlastung!); der Grundwert beträgt 10 k $\Omega$ . Der Schirmgitterkondensator C 2 hat eine Größe von 50 nF. Widerstand R 2 verhindert UKW-Schwingungen, er ist 500  $\Omega$  groß. Bei den in Bild 6 verwendeten Teilen und den Wickeldaten von Bild 8 gilt für die Gitterkombination R 3 = 20 k $\Omega$  und C 3 = 400 pF. Die Gitterspannung beträgt etwa 45 V.

Der Ladekondensator hat eine Größe von etwa 1 nF bei einer Arbeitsspannung von 4 kV (Kondensator mit Keramikrohr). Der Gleichstrom für den Generator wird über einen Graetz-Gleichrichter aus dem Lichtnetz entnommen, die Spannung beträgt 320 V. Als Netztransformator eignet sich gut der VE-Dyn-Typ. Die Heizwicklung ist den verwendeten Röhren anzupassen. Der Ladekondensator hat eine Kapazität von 32  $\mu F$  bei 450 V.

Im Muster wurde der gesamte Generator als Steckeneinheit ausgebildet. Bild 9 und 10 zeigen den Generator ohne Abschirmhaube. Die Anordnung der Teile ist gut zu erkennen: der Hochspannungstransformator findet seinen Platz unter der Fassung der Oszillatorröhre, diese steht deshalb auf Abstandsrollen. Die Hochspannungsdioden sind ohne Röhrenfassung auf einem Abstandsrohr befestigt, die übrigen Schaltelemente wurden ringsum angeordnet. Die Stromzuführung geschieht über einen vierpoligen Europasockel. Die Einheit ist mit einem runden Abschirmtopf abgeschlossen, zur

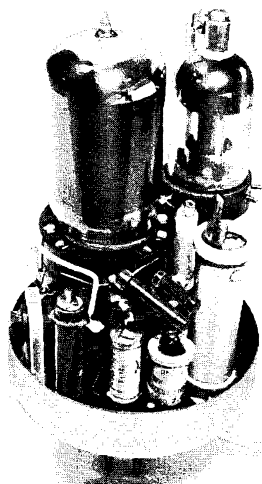


Bild 10. Der Hf-Hochspannungsgenerator ohne Abschirmhaube; vorn die Gitterkombination, rechts der Ladekondensator

besseren Durchlüftung sind an den Seiten und in der Decke Löcher angebracht.

In Bild 11, dem kompletten Gerät, ist der Generator mit der Abschirmhaube gut zu erkennen. Links befindet sich der Netzteil, in der Mitte der Generator, rechts sitzen die beiden Blitzkondensatoren mit je 12  $\mu F$  und 4 kV Prüfspannung. Der Schutzwiderstand R 4 (20 k $\Omega$ ) ist oberhalb der Kondensatoren sichtbar. Ganz rechts oben sind die beiden Ausgangsbuchsen zu sehen.

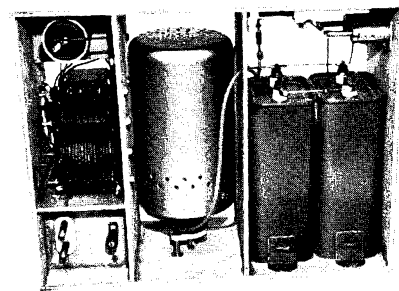


Bild 11. Gesamtansicht des Hochspannungs-Blitzgerätes; Leistung 200 Wsec, Blitzzeit  $1/5000$  sec

Als Lampenstab dient die gleiche Ausführung wie für das erste Gerät beschrieben. Bei 4 kV Betriebsspannung ist jedoch der Gesamtwiderstand des Spannungsteilers R 1...R 3 auf 30 M $\Omega$  zu erhöhen. Als Blitzröhren eignen sich nachstehende Typen der Vakuumtechnik GmbH, Erlangen: XB 201 (80-72) für 3 kV, XB 80-51 für 4 kV.

Beide beschriebenen Geräte ermöglichen, die schnellsten Bewegungen auf dem Film scharf abzubilden. **Zum Schluß sei nachdrücklich nochmals darauf hingewiesen, daß Spannungen dieser Größe bzw. Ladungen dieser Energie lebensgefährlich sind.** Bei Arbeiten am geöffneten Gerät sind stets zuerst die Kondensatoren über einen Widerstand zu entladen und dann vollständig kurzzuschließen.

## Aktiver Nachrichten-Satellit

Wie wir in Heft 20 bereits kurz berichteten, gelang den Amerikanern am 4. Oktober der Start eines aktiven Nachrichtensatelliten von Kap Canaveral (Florida) aus, nachdem der erste Versuch im August gescheitert war. Der auf eine 105-Minuten-Bahn gebrachte Satellit heißt Courier 1 B, wiegt rund 220 kg und hat einen Durchmesser von etwa 150 cm. Von seinen rund 14 Erdumkreisungen während 24 Stunden verlaufen etwa zehn innerhalb der Reichweite der beiden Bodenstationen; jeweils fünf Minuten ist dann Nachrichtenaustausch möglich. Seine Bahn und alle Funktionen wer-

den von einem digitalen Rechengert überwacht, etwa durch Überprüfen aller in den Satelliten eingebauten Instrumente und Anlagen sowie der ausgesendeten Signale, aus deren Zustand und Stärke auf das korrekte Funktionieren der Geräte geschlossen wird. Den ersten Berechnungen zufolge wird mit einer Lebensdauer von einem Jahr gerechnet.

Courier 1 B hat die erstaunliche Fähigkeit, bei jedem 5-Minuten-Kontakt mit der Bodenstelle eine Nachrichtenmenge aufzunehmen bzw. abzugeben, die 372 000 Wörtern zu je 5 Zeichen entspricht, äquivalent dem Inhalt einer Tageszeitung von 20 Sei-

### Einzelheiten und Daten des Courier 1 B

Gewicht: 220 kg	4 Mikrowellen-sender:	FM, 8 W Ausgangsleistung, Hub $\pm 100$ kHz
Größe: 150 cm $\phi$	4 Mikrowellen-empfänger:	FM, volltransistorisiert, äquiv. Geräuschfaktor (noise factor) 12 dB
Drehzahl des Satelliten auf der Umlaufbahn: 40 U/min	VHF-Sender:	2 für Fernmeßzwecke, 1,5 W Ausgangsleistung, FM, $\pm 8$ kHz Hub; dazu zwei Reserveanlagen
Geschwindigkeit: 26 352 km/h	2 VHF-Empfänger:	für Kommandoempfang, volltransistorisiert, äquiv. Geräuschfaktor 6 dB
Primär-Stromquelle: NC-Akkumulatoren, 12 Ah, 28 V	Fernmeßanlage:	7 Unterträger für die Übertragung von 35 Parametern (u. a. Temperaturen, Leistungsabgabe der Sender, Batteriespannung, Geräuschabstand der Empfänger usw.)
Ladeaggregat: 19 152 Silizium-Sonnen-Zellen mit durchschn. Lade-strom von 1,8 A	Bodenstationen:	Ponce (Puerto Rico) und Fort Monmouth, N. J.
Leistungsverbrauch: 10 W (Bereitschaft), 225 W (aktiv)		
Bahnüberwachung: Bakensender im Satelliten, automatisch nachgeführte Antenne am Boden		
Kommandogebung: aktiv, 21 ausgewählte Funk-befehle über VHF und UHF		
Datenspeicherung: 5 Magnetbandgeräte (4 digital, 1 analog)		



# Zur Fachliteratur-Kartei

ten. Der Satellit weist u. a. folgende Geräte auf:

vier Mikrowellen-FM-Sender, wovon stets zwei zusammenarbeiten und zwei sich in Reserve befinden und erst auf Funkbefehl bzw. bei Störungen einschalten, vier Mikrowellen-Empfänger, ein Basisband-Kombinationsgerät, fünf Magnetbandgeräte für die Datenspeicherung, zwei Mikrowellenantennen mit Diplexer.

Die gesamte elektronische Anlage – mit Ausnahme der Senderstufen, in denen Röhren verwendet werden – ist volltransistorisiert und aus Solid-State-Baugruppen zusammengesetzt. Die Stromversorgung ist durch 19 152 auf der Außenfläche aufgebraute Silizium-Zellen und durch die von diesen nachgeladenen NC-Akkumulatoren sichergestellt.

Vier der fünf Magnetbandgeräte sind für die Speicherung der zugesprochenen digitalen Nachrichtenimpulse vorgesehen, das fünfte dient Versuchen, u. a. auch für die Speicherung und Wiedergabe von gesprochenen Mitteilungen. Für Spezialzwecke sind Lochstreifengeräte mit 16 Kanälen und je 150 m Mylar-Aluminiumband eingebaut. – Das Fernmeß- und -überwachungssystem im Courier 1 B erlaubt die Übertragung von 35 Parametern über das PAM/FM-System; in jedem dieser Meßkanäle ist ein bipolares Eichsignal als Bezug vorgesehen. Um die größtmögliche Sicherheit aller Funktionen zu erreichen, wurde etwa die Hälfte von Raum und Nutzlast im Satelliten für Reservegeräte bereitgestellt; einige davon arbeiten automatisch abwechselnd, andere werden auf Funkbefehl eingeschaltet.

Leiter des Courier-Projektes ist das US Army Signal Research and Development Laboratory und Ausführender die Firma Philco bzw. deren Western Development Laboratories in San Francisco unter Beiziehung von 43 weiteren Firmen und 200 Materialzulieferanten.

Die Fülle des heutigen Fachschrifttums läßt sich auf die Dauer am besten durch eine selbstangelegte Literatur-Kartei nutzbar machen. Anregungen hierzu gab der Aufsatz „Wie ordnet und sammelt man Fachliteratur?“ in der FUNKSCHAU 1959, Heft 5, Seite 109.

Nun können aber selbst lange Erläuterungen oft nicht das aussagen, was man aus einer Schaltung auf den ersten Blick ersieht. Auch eine Handskizze ist leider oft unzureichend, denn größere Schaltungen lassen sich auf Karteikartenformat von Hand nicht unterbringen. Außerdem ist das gedrängte Zeichnen von Schaltbildern zeitraubend und nicht jedermanns Sache. Ferner dürften sich dabei häufig Fehler einschleichen.

Die eleganteste Lösung, Schaltbilder zu übertragen, die fotografische Verkleinerung, scheint zunächst wegen des Aufwandes an Apparaten, Geld und Zeit auszuschneiden. Nun, dieses muß keinesfalls so sein, wie hier bewiesen werden soll.

Man nehme eine alte Plattenkamera, man bekomme sie umsonst, falls irgendwo im

Haushalt so ein Stück aus früherer Zeit noch vorhanden ist, oder man kauft sie für wenig Geld in einem Altwaren-Geschäft. Wegen der Nahaufnahmen soll sie einen möglichst weit ausziehbaren Balgen oder eine Vorsatzlinse für Nahaufnahmen besitzen. Als Aufnahmematerial dient einfaches Vergrößerungspapier, das zusammen mit einem zurechtgeschnittenen Stück Pappe von der Dicke einer Negativplatte in die Kassette eingelegt wird. Vor die Optik der Kamera wird ein kleiner Taschenspiegel im Winkel von 45° montiert (Bild 1), damit ein seitenrichtiges Bild entsteht.

Zur Aufnahme stellt man die Kamera fest auf einen kleinen Tisch. Der Abstand vom Objektiv zur Vorlage beträgt zwischen 20 und 30 cm. Man legt daher das zu kopierende Original auf einen Stuhl und gleicht Abstandsunterschiede durch untergelegte Bücher aus. Der richtige Bildausschnitt kann seitlich vom Tisch stehend auf der Mattscheibe kontrolliert werden. Die Belichtungszeit hängt von der Beleuchtung und der Papiersorte ab und wird einmal ermittelt. Selbst überalterte Papiere und sehr „großzügige“ Belichtung und Entwicklung zeigen noch völlig befriedigende Ergebnisse.

Nach dem Entwickeln erhält man eine weiße Zeichnung auf schwarzem Grund, die nach dem Trocknen auf die Karteikarte aufgeklebt werden kann. Für wenige Pfennige erhält man so ein fehlerfreies, sauberes Schaltbild, das meist das Nachschlagen in dem vielleicht geliehenen Originalaufsatz erübrigt.

Als Beispiel hierzu sind in Bild 2 und 3 zwei in dieser Weise durch Schaltbilder ergänzte Karten dargestellt. C. Felis

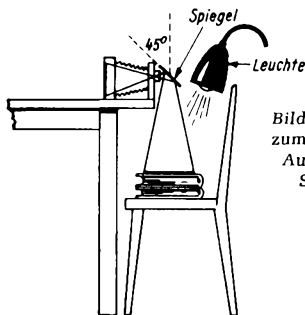


Bild 1. Anordnung zum fotografischen Aufnehmen von Schaltungen

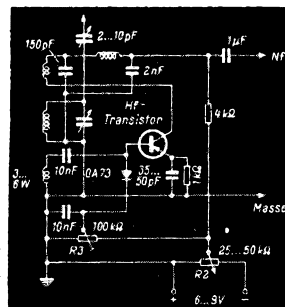
## Verkehrsschutzmann für Erdsatelliten

Auf dem kürzlich in Stockholm abgehaltenen Astronauten-Kongreß wies Peter R. Dax (Westinghouse Electric Corp.) darauf hin, daß in zehn Jahren wahrscheinlich rund 1000 (!) künstliche Satelliten gleichzeitig die Erde umkreisen werden, so daß nicht nur eine sorgsame Frequenzuteilung für die Melde- und Steuerungssysteme nötig ist, sondern vor allem ein Beobachtungssystem hoher Leistungsfähigkeit, damit man jederzeit weiß, wie die Bahnen der zahlreichen neuen Himmelskörper verlaufen und wo sie sich jeweils befinden. Nach Angaben von Dax sind dafür sieben Super-Radargeräte nötig, die auf einem Gürtel rund um die Erde aufgestellt werden, so daß ihre Beobachtungssektoren sich ein wenig überschneiden. Ihre besondere Leistungsfähigkeit soll in dem Höhenbereich zwischen 1600 und 16 000 km liegen. Satelliten mit geringerer Höhe haben ein so kurzes Leben (Luftreibung), daß sie ohnehin uninteressant sind, während Satelliten für noch größere Höhen vorerst technisch schwierig und wegen der großen Schubraketen so teuer sind, daß sie höchst selten auf die Bahn gebracht werden. Zwischen 1600 und 16 000 km aber dürften sich die Satelliten bevorzugt tummeln. Beobachtungs-, Nachrichten- und Navigations-Satelliten sollen ja möglichst nahe der Erdoberfläche bleiben, und bemannte Satelliten werden kaum oberhalb von 10 000 km Erdabstand umlaufen, weil darüber der Van-Allen-Strahlungsgürtel beginnt.

## EMPFANGSTECHNIK

621.396.62

Bild 2. Beispiel einer Karteikarte mit einer aufgeklebten Negativ-Reproduktion



Rückkopplungseinstellung im Transistorempfänger FUNKSCHAU 1959/12/292

Rückkopplung durch Änderung der Kollektorspannung (R 2) Voraussetzung ist ein Basis-Spannungsteiler von 50...100 k $\Omega$  (R 3).

Es gibt durch diese Anordnung einen weichen und verstimmungsfreien Einsatz ohne Frequenzverwerfungen.

## MIKROFONVERSTÄRKER

621.395.61

Transistor-Bauteile in der Fernsprechtechnik ELEKTRONIK 1960/3/90 Bild 4

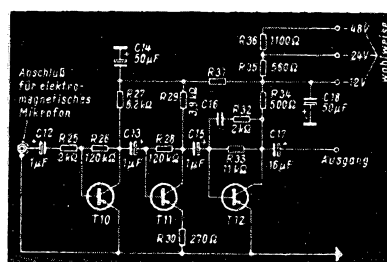


Bild 3. Weiteres Beispiel, der Text wurde hier den Inhaltskarten der ELEKTRONIK entnommen

Dreistufiger Transistorverstärker für den Anschluß eines elektromagnetischen Sprechmikrofons. Bei 100  $\Omega$  Ausgangslast erzielt man 42 dB Spannungsverstärkung.

Bei der Entwicklung des nachstehend beschriebenen Konverters wurde vor allem auf Nachbau-Sicherheit Wert gelegt, damit auch der Anfänger ohne große mechanische Erfahrungen Erfolg hat. Für sämtliche Einzelteile wurden aus dem gleichen Grund handelsübliche Typen gewählt.

Die Eingangsempfindlichkeit des Konverters wird durch die elektrischen Eigenschaften der ersten Röhre bestimmt, die einen möglichst niedrigen Rauschwert aufweisen soll. Je geringer das Rauschen der Eingangsröhre ist, desto leichter gelingt es, schwächere Stationen zu empfangen. Diese würden sonst im Rauschpegel untergehen. Den niedrigsten äquivalenten Rauschwert besitzen Trioden. Er beträgt bei der EC 92 etwa 500  $\Omega$ , bei der E 88 CC rund 300  $\Omega$  und bei der UHF-Triode EC 86 nur gegen 180  $\Omega$ . Die noch günstigere amerikanische Röhre 417 A mit 105  $\Omega$  ist dagegen so teuer, daß der Mehrpreis - Amateurverwendung vorausgesetzt - in keinem vernünftigen Verhältnis zum erzielbaren Gewinn steht.

Anstelle des sonst bei Konvertern bevorzugten Kaskodeneingangs mit der Doppeltriode E 88 CC wurden zwei Einzel Exemplare der neu herausgekommenen Triode EC 86 verwendet. Das hat folgende Vorteile: Der Konverter wird bausicherer, unerwünschte Verkopplungen können kaum mehr auftreten, die Störaustrahlung und das Eingangsruschen sind sehr gering, und bei Erscheinen einer neuen UHF-Triode mit niedrigerem Eingangswiderstand läßt sich diese leicht nachträglich einbauen. Außerdem ist bei der verwendeten Bestückung die Eingangsempfindlichkeit größer. Bei sorgfältigem Aufbau und Abgleich läßt sich eine Grenzempfindlichkeit bis zu 1,6 kT<sub>0</sub>, im Durchschnitt aber von rund 2 kT<sub>0</sub> erreichen.

#### Die Schaltung

Für den Eingang wurde die Schaltung nach Wallmann benutzt (Bild 1). Die galvanische Kopplung der Röhren EC 86, wie sie sonst in Turnern von Fernsehgeräten und Konvertern mit der E 88 CC üblich ist, konnte nicht gewählt werden. Die EC 86 benötigt nämlich eine Anodenspannung von 180 V, so daß die vorhandene Betriebsspannung beim Hintereinanderschalten beider Systeme zu niedrig wäre (nur noch ca. 130 V je Triode). Leider wird das oft nicht beachtet, weshalb die Empfindlichkeit solcher falsch bemessener Geräte auch nicht besser ist als bei einer E 88 CC.

Die erste Röhre EC 86 arbeitet als Katodenbasisstufe, die eine größere Verstärkung

## Hochempfindlicher, stabiler 2-m-Konverter

Zum Empfang des 2-m-Amateurbandes werden heute fast durchweg Konverter benutzt, die den Frequenzbereich von 144 bis 146 MHz in ein Kurzwellenband umsetzen. Im nachgeschalteten KW-Empfänger erfolgt dann die Abstimmung auf die 2-m-Stationen durch Verändern der Zwischenfrequenz, also durch Abstimmen des KW-Empfängers. Man kann daher auch allen Komfort dieses Gerätes (Quarzfilter, Telegrafieüberlagerer, S-Meter, Störbegrenzer, Tonregler) ausnutzen. In den meisten Fällen, so auch beim hier beschriebenen Konverter, erfolgt die Umsetzung auf das 10-m-Band (28 bis 30 MHz). Die für diesen Bereich vorhandene Skala gilt demnach sinngemäß zusätzlich für den Bereich von 144 bis 146 MHz. Eine entsprechende Eichung erleichtert das Suchen und Einstellen auf die 2-m-Stationen.

als die sonst bei der EC 86 vorgesehene Gitterbasischaltung liefert. Zwischen Gitter- und Anodenanschlüssen der Fassung ist zum Verhüten von Selbsterregung ein Schirmblech einzufügen. Damit sich dadurch nicht die Gitter- und Anodenkapazitäten vergrößern, wurde aus der Fassung je eine Anschlußfahne für Gitter und Anode entfernt (Gitter liegt an drei, Anode an zwei Stiften), so daß an dem nun frei gewordenen Platz die Abschirmung bequem durchgeführt werden kann.

Der Antenneneingang wurde für 60  $\Omega$  bemessen und die einzige Ankopplungswindung in die Mitte der Gitterspule gelegt. Für 240  $\Omega$  sind zwei Windungen erforderlich. Der Eingangskreis ist möglichst nahe am Gitteranschluß der Röhrenfassung und dicht beim Koaxbuchsenanschluß anzuordnen (Bild 2). Die Neutralisationsspule steht im rechten Winkel zur Eingangsspule (Bild 3), wobei die Windungen im Abstand des Drahtdurchmessers aufgewickelt werden. Das ergibt günstigere Werte für die Empfindlichkeit und das Eingangsrauschen.

Um zu verhüten, daß beim Betrieb des eigenen Senders eine zu hohe Hf-Spannung an das Gitter der ersten Röhre EC 86 gelangt und dort Schaden anrichtet, liegt die Kathode über ein Buchsenpaar an Masse. Dort kann ein Relais-Ruhekontakt der Sende-Empfangsumschaltung angeschlossen werden, der beim Senden die Masseverbindung trennt.

Die beiden Röhren EC 86 sind über ein Pi-Filter gekoppelt. Die Anodenspannung wird in der Mitte der Spule L 4 zugeführt. Die zweite EC 86 arbeitet in Gitterbasischaltung. Auch hier wird ein Abschirmblech „durch“ die Röhrenfassung geführt, und die Gitteranschlüsse werden mit diesem verlötet. In der Heiz- und in der Katodenleitung liegen die bei dieser Schaltung erforderlichen Hf-Drosseln (vgl. Bild 1). Im Mustergerät wurden Philips-Ferroxcube-Typen benutzt.

Zwischen der Röhre EC 86 und der Mischstufe befindet sich ein Bandfilter, das alle außerhalb des 2-m-Bandes liegenden Frequenzen unterdrückt. Dadurch werden Kreuzmodulationen durch örtliche UKW-Rundfunkstationen oder das Eindringen von Stationen des 10-m-Bandes in den nachgeschalteten KW-Empfänger sicher vermieden. Die beiden Bandfilterspulen sind unmittelbar nebeneinander angeordnet.

Als Mischröhre findet eine Pentode EF 80 Verwendung. Es hat sich als unnötig erwiesen, hier ebenfalls eine Röhre mit niedrigem Rauschwert vorzusehen, da schon das Eingangsrauschen wesentlich höher liegt als das der Pentode EF 80. Eine Röhre mit größerer Steilheit (z. B. EF 184 oder EF 183) liefert zwar eine höhere Verstärkung, sie bringt aber dafür eine Verschlechterung der Spiegelselektion. Deshalb ist es besser, die selektive Verstärkung des nachgeschalteten KW-Empfängers entsprechend auszunutzen.

Der Anodenkreis L 7 der Röhre EF 80 (1. Zf-Kreis) muß eine Bandbreite von 2 MHz (28 bis 30 MHz) aufweisen. Er wurde daher mit einem Widerstand von 20 k $\Omega$  bedämpft, so daß die Resonanzkurve wunschgemäß verläuft. Besitzt jedoch der nachgeschaltete Empfänger eine zu geringe Verstärkung oder eine ungenügende Spiegelselektion, so empfiehlt es sich, diesen Kreis nicht zu bedämpfen, sondern ihn mit einem kleinen Trimmer (0...10 pF) von außen abstimmbarm zu machen. Man erzielt dann eine bessere Verstärkung und höhere Spiegelselektion. Die Bedienung wird dadurch praktisch kaum erschwert, denn man muß hier nur bei schwach einfallenden Stationen nachstimmen, kann aber sonst den Trimmer „auf Bandmitte“ stehenlassen.

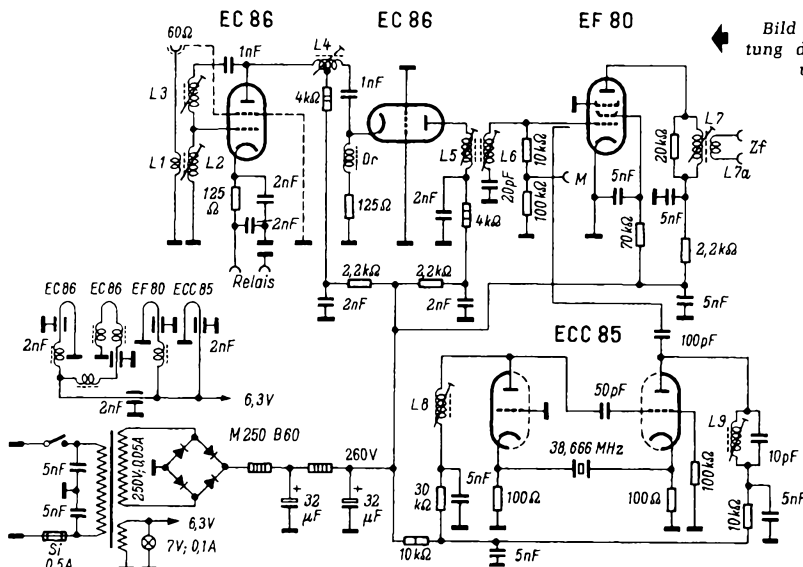


Bild 1. Die Schaltung des 2-m-Konverters

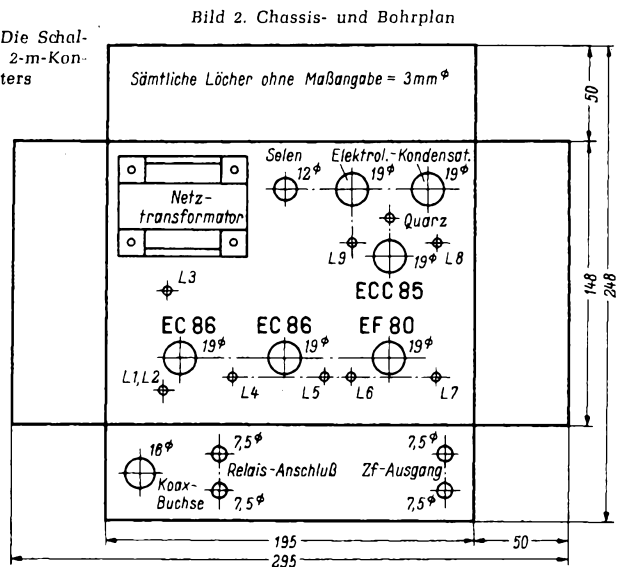


Bild 2. Chassis- und Bohrplan

Als Verbindungsleitung zwischen dem niederohmigen Zf-Filterausgangskreis L7a und dem Antenneneingang des KW-Empfängers verwendet man ein möglichst kurzes Stück UKW-Bandkabel. Besitzt der Empfänger keinen symmetrischen Antenneneingang, so ist die Antennenspule von Masse zu trennen und der frei werdende Spulenschluß an eine Buchse zu legen.

Der Oszillator eines 2-m-Konverters muß bei der schmalen Bandbreite der Amateurstationen, vor allem beim Empfang von SSB-Sendern, sehr frequenzstabil arbeiten, da sonst laufend nachzustimmen ist. Leider läßt sich eine Temperaturkompensation zur Vermeidung der Frequenzdrift mit Amateurmitteln nicht befriedigend durchführen. Deshalb werden heute fast durchweg quartzgesteuerte Oszillatoren verwendet. Um von 145 MHz auf 29 MHz umzusetzen, ist eine Überlagerungsfrequenz von 116 MHz erforderlich. Dem erfahrenen Amateur mag es zwar noch gelingen, einen Quarz im neunten Oberton zu erregen, um für den Oszillator mit einem Röhrensystem auszukommen. Da sich aber hierfür nicht jeder Quarz eignet und außerdem der Oszillator auf Antrieb betriebssicher arbeiten soll, wurde ein im dritten Oberton auf 38,66667 MHz erregter Lorenz-Quarz verwendet. Das erste System der Röhre ECC 85 erzeugt die Obertonfrequenz, die im zweiten System auf die Endfrequenz von 116 MHz verdreifacht wird.

Irgendwelche Abschirmungen in der Oszillatorstufe haben sich als überflüssig erwiesen, sie würden nur den mechanischen Aufbau erschweren. Alle Frequenzen liegen so, daß sie nicht in das 2-m-Band fallen, so daß keine Pfeifstellen auftreten. Die Einkopplung der Überlagerungsfrequenz erfolgt kapazitiv auf die additiv arbeitende Mischstufe am Gitter 1 der Röhre EF 80. Anstelle eines Kondensators wurden drei Windungen isolierten Drahtes um die Gitterleitung an der Röhrenfassung gelegt. Am Meßpunkt M (vgl. Bild 1), müssen bei einwandfreiem Arbeiten des Konverters bzw. bei günstiger Ankopplung des Oszillators an die Mischstufe 3 bis 6 V Gleichspannung stehen (hochohmiges Meßinstrument!). Zur Stromversorgung ist ein eigener Netzteil vorgesehen, jedoch können die erforderlichen Spannungen auch aus einem vorhandenen Netzgerät oder aus dem KW-Empfänger entnommen werden.

#### Der mechanische Aufbau

Der Konverter wird auf ein Chassis aus 1,5-mm-Kupfer- oder Messingblech mit den Abmessungen 195 × 148 × 50 mm aufgebaut. Kleinere Ausmaße sind zwar bei gedrängter Bauweise möglich, aber sie erschweren den Nachbau. Auch Eisenblech ist verwendbar, wenn man es nach dem Bohren der Löcher in einer Metallveredelungsanstalt verzinnen läßt. Nur dann können die Abschirmwände,

Durchführungskondensatoren und Massepunkte sauber verlötet werden.

Die Anordnung der Einzelteile und die Bohrungen sind aus den Bildern 2 und 3 sowie aus Bild 4 ersichtlich. Die Röhren EC 86 und EF 80 sind mit Abschirmhauben versehen. Die Durchführungskondensatoren für die Heizung sitzen unmittelbar neben dem Heizanschluß der Röhrenfassung. Heizleitungen und Drosseln befinden sich oberhalb des Chassis. Im Gegensatz dazu finden die Heizdrosseln der zweiten EC 86 unterhalb des Chassis Platz, sie werden direkt an die Lötflächen der Fassung angelötet.

Zur Abblockung dienen neben den Durchführungskondensatoren ausschließlich Scheibenkondensatoren, deren Masseanschluß direkt mit dem Chassis zu verlöten ist. Der fertige Konverter wurde in ein Leistner-Gehäuse Type 15c eingebaut, an dessen Frontplatte sich Netzschalter, Signallampe und Sicherungshalter befinden. Im Gehäuse-Boden sind Löcher zum Einführen der Abgleichschlüssel vorgesehen.

#### Der Abgleich

Zum groben Vorabgleich der Spulen eignet sich gut ein Griddipper. Dabei können kleine Korrekturen der Windungszahlen notwendig werden, weil bei den hohen Frequenzen schon geringe Abweichungen in der Verdrehung andere Windungszahlen als im Originalgerät bedingen. In der Regel wird man aber mit dem Verstellen der Kerne auskommen.

Der Oszillatorkreis L8 wird auf maximalen Gitterstrom des zweiten Systems der ECC 85 eingestellt (100-k $\Omega$ -Widerstand von Masse entfernen und mA-Meter dazwischen legen), während der Kreis L9 auf maximale Spannung am Meßpunkt M einzustellen ist. Wer für den genauen Abgleich der Eingangskreise keinen Meßsender mit gedehntem Amateurband zur Verfügung hat, muß entweder Amateurstationen oder die achtzehnte Oberwelle eines für diesen Zweck aufgebauten Oszillators mit einem 8-MHz-Quarz verwenden. Dabei muß aber beachtet werden, daß man nicht auf die 17. Oberwelle (= 136 MHz) oder die 19. Oberwelle (= 152 MHz) abgleicht.

Um eine gleichmäßige Verstärkung über das 2 MHz breite Band zu erhalten, werden die Kreise „versetzt“ abgestimmt, und zwar: L2 auf 144,8 MHz, L4 auf 144,2 MHz, L5 auf 145,2 MHz, L6 auf 145,7 MHz und L7 auf 29 MHz. Die Spule L3 ist breitbandig, so daß sich keine scharfe Resonanz beim Trimmen bemerkbar macht. Die optimale Einstellung auf höchste Empfindlichkeit wird nach maximalem Rauschen oder bei Empfang einer sehr schwachen Station vorgenommen.

Die Neutralisation erfolgt bei 145 MHz durch Verstellen des Eisenkernes von L3 bis zu dem Punkt, bei dem die Selbsterre-

gung der ersten Stufe gerade aussetzt. Ein Schwingen der Vorstufe kann sehr schön an einem Voltmeter beobachtet werden, das am Meßpunkt M liegt. Normalerweise muß hier eine Gleichspannung von 3 bis 6 V stehen, bei wildem Schwingen in den Vorstufen wird dieser Wert erheblich überschritten.

Das Abstimmen auf 2-m-Stationen erfolgt mit dem Bandkondensator des Kurzwellenempfängers zwischen 28 und 30 MHz. Um das Auffinden schwacher Sender zu erleichtern, empfiehlt es sich, den Telegrafieüberlagerer einzuschalten. Ein Empfangsvergleich mit einem früher benutzten Konverter mit der Röhre E 88 CC zeigte eine wesentlich größere Eingangsempfindlichkeit bei geringerem Rauschen. Mit dem neuen Gerät können noch Stationen aufgenommen werden, die bei dem alten Konverter im Rauschen untergingen oder überhaupt nicht zu hören waren.

#### Liste der verwendeten Bauteile

- 4 Röhren: 2 Stück EC 86, 1 Stück EF 80, 1 Stück ECC 85
- 4 Novalfassungen mit Abschirmkappen
- 1 Selengeleichrichter M 250 B 60 (AEG)
- 1 Quarz 38,66667 MHz Typ X-25 (Lorenz)
- 1 Quarzfassung
- 1 Netztransformator N 50/1 (Engel)
- 2 Elektrolytkondensatoren je 32  $\mu$ F/450 V
- 8 Stiefelkörper Nr. K 6/34/0,75 St (Neosid, Halver/Westf.)
- 8 UKW-Eisenkerne hierfür Nr. M 6 × 0,75 × 13 mm UKW 088 (Neosid)
- 6 Hf-Drosseln Ferroxcube VK 200 10/4 B (Valvo)
- 5 Durchführungskondensatoren 2 nF
- 4 keramische Kondensatoren 500 V: 10 pF, 20 pF, 50 pF, 100 pF
- 10 Scheibenkondensatoren 500 V: 2 Stück je 2 nF, 8 Stück je 5 nF
- 13 kappenlose Widerstände  $\frac{1}{2}$  W: 2 Stück 100  $\Omega$ , 2 Stück 125  $\Omega$ , 3 Stück 2,2 k $\Omega$ , 2 Stück 10 k $\Omega$ , 1 Stück 20 k $\Omega$ , 1 Stück 30 k $\Omega$ , 2 Stück 100 k $\Omega$
- 1 kappenloser Widerstand 1 W zu 10 k $\Omega$
- 2 kappenlose Widerstände 2 W je 4 k $\Omega$
- 1 Sicherungshalter mit Sicherung 0,5 A
- 1 Kippschalter einpolig
- 1 Koaxbuchse
- 4 Steckbuchsen isoliert
- 1 Signallampenfassung mit Lämpchen 7 V/0,1 A
- 1 Chassis lt. Text
- 1 Einbaugehäuse 15 c (Leistner)

#### Spulen-Wickeltabelle

- L 1 = 1 Wdg. isol. Schtldraht in Spulenmitte L 2
- L 2 = 4 Wdg. Cu versilbert 1 mm  $\phi$
- L 3 = 9 Wdg. CuLs 0,8 mm  $\phi$
- L 4 = 8 Wdg. mit Mittelanzapfung Cu versilb. 1 mm  $\phi$
- L 5 = 6 Wdg. Cu versilbert 1 mm  $\phi$
- L 6 = 5 Wdg. Cu versilbert 1 mm  $\phi$
- L 7 = 26 Wdg. CuLs 0,3 mm  $\phi$
- L 7a = 5 Wdg. CuLs 0,3 mm  $\phi$
- L 8 = 12 Wdg. Cu versilbert 1 mm  $\phi$
- L 9 = 6 Wdg. Cu versilbert 1 mm  $\phi$
- L 2 bis L 9 = Stiefelkörper 8 mm  $\phi$
- L 5 und L 6 gegenseitiger Spulenabstand von Mitte zu Mitte = ca. 14 mm

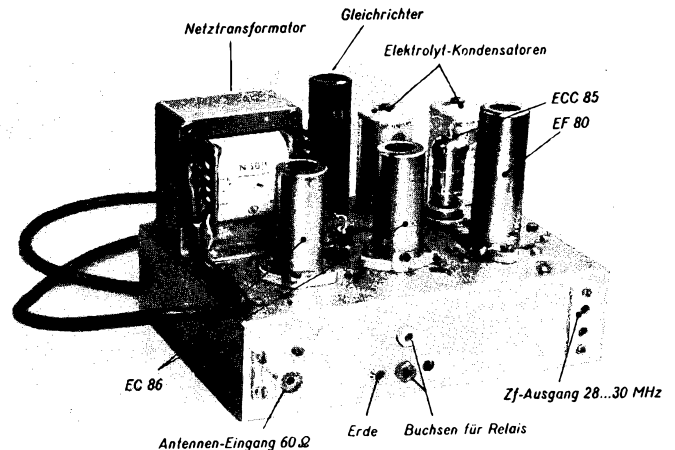
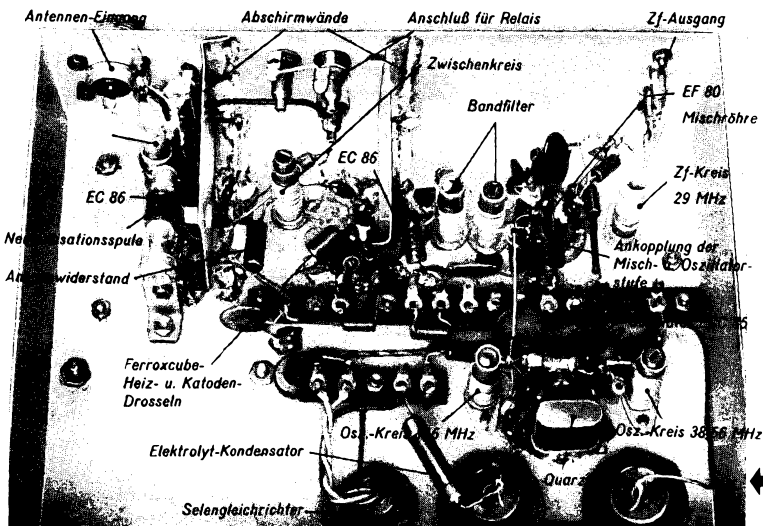
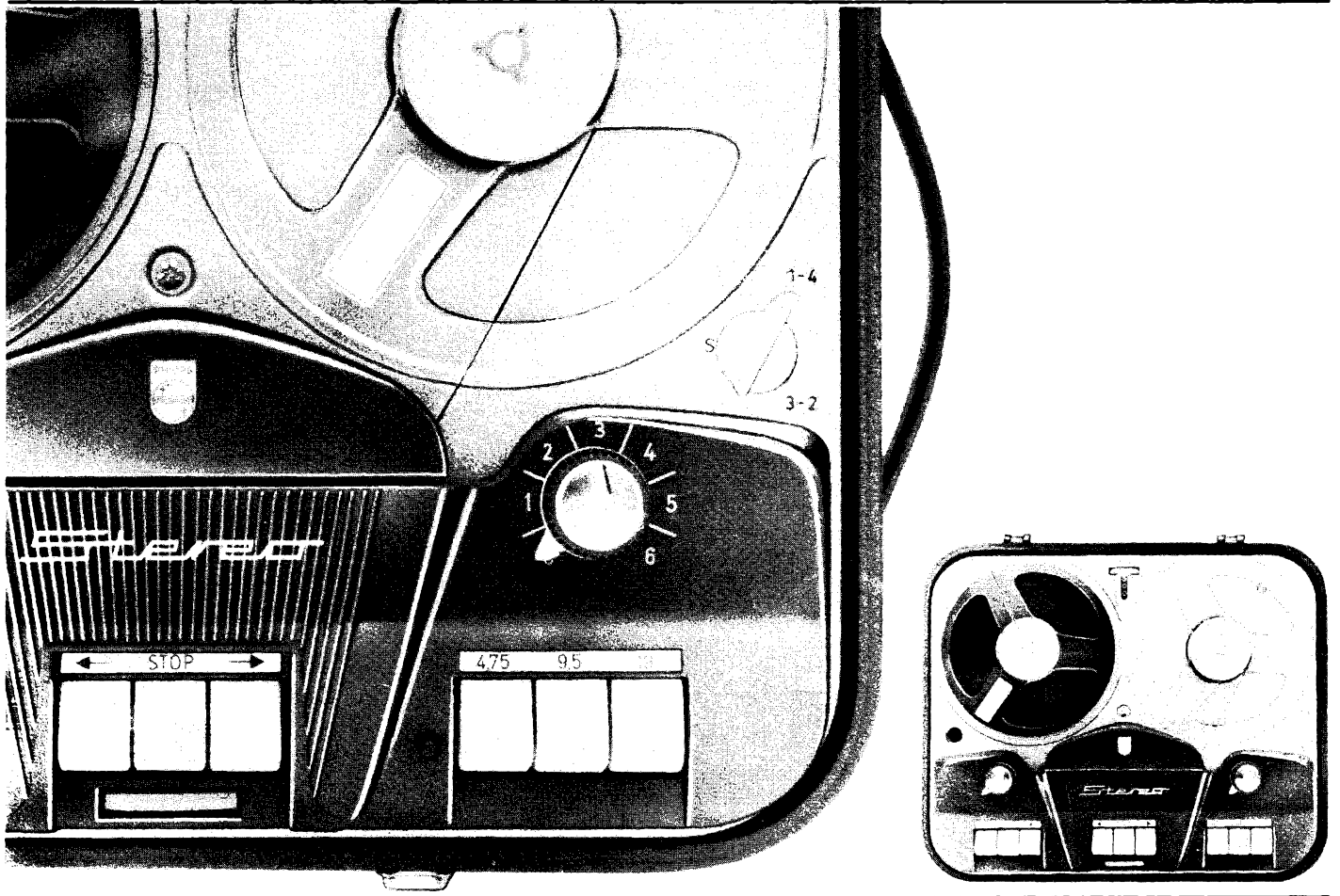
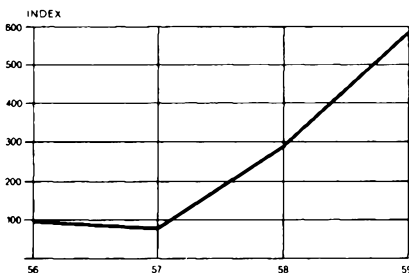


Bild 4. Außenansicht des 2-m-Konverters

Bild 3. Unteransicht des Chassis



# So verkaufen Sie mehr Tonbandgeräte



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

Fortschritt für alle

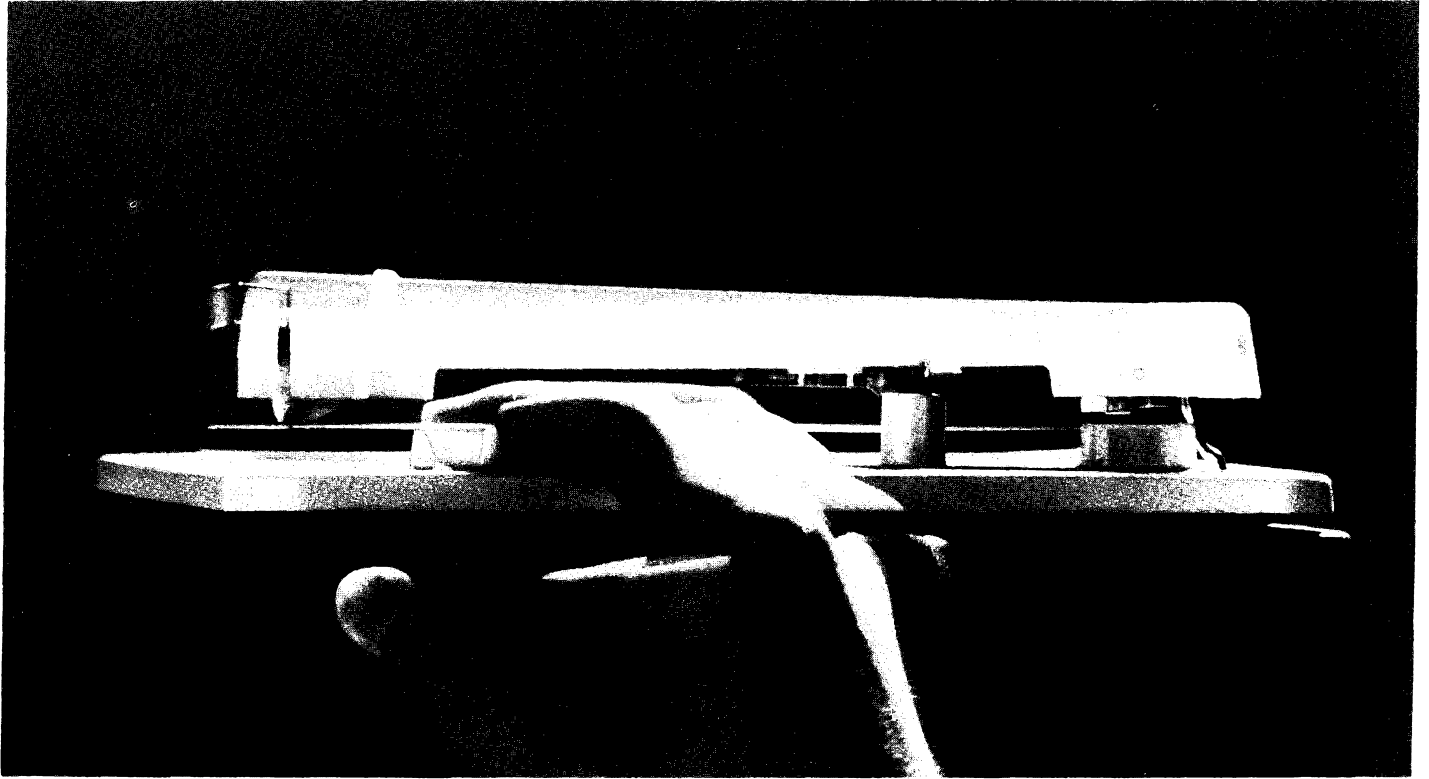
Dies ist der neue Tonbandkoffer RK 50 – und das sind die Verkaufs-Argumente, mit denen Sie Ihre Kunden überzeugen können:

- 1** Der RK 50 hat die Tonband-sparende Vierspurtechnik. Das bedeutet: bis zu 16 Stunden Spieldauer auf einem Band.
- 2** Playback, eingebautes Mischpult und Tricktaste ermöglichen die Gestaltung interessanter Bandaufnahmen.
- 3** Er wurde mit den internationalen Philips Erfahrungen für tongetreue Stereo-Wiedergabe gebaut und hat die kinderleichte Philips Drucktasten-Bedienung.



...nimm doch **PHILIPS**

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.



## Ein neuer Plattenspieler

Spielend leicht zu handhaben, Platten und Reibradschonend ist der neue Stereo-Plattenspieler PC 4 von Braun. Der Tonarm muß nur über die Einlaufrille geschwenkt werden, dann genügt ein Zug am Schalter, der Motor beginnt zu laufen und der Tonarm senkt sich sanft in die Einlaufrille. Ist die Schallplatte zu Ende, so schaltet sich der Plattenspieler automa-

tisch aus, der Tonarm hebt sich ab und das Reibrad wird entlastet.

Der Braun PC 4 ist in die Stereo-Geräte SK 6, Atelier 11 und PKG 51 eingebaut. Er kostet als Stereo-Plattenspieler PCS 4 auf Kunststoffsockel DM 99.- als Stereo-Phonokoffer PCK 4 DM 148.-

## Ein neues Chassis

Das neue Chassis RC 82 ist eine Spezialausführung des bekannten RC 81 von Braun. Es bietet neben zahlreichen Verbesserungen eine automatische Scharfabstimmung für UKW-Sender. Die Abstimmautomatik ist abschaltbar. Die beiden Verstärkerkanäle dieses Chassis können getrennt geschaltet und als

zwei unabhängige Mono-Verstärker verwendet werden. So ist es möglich, Schallplatten zu spielen und über einen Zusatzlautsprecher das Rundfunkprogramm ins Nebenzimmer zu übertragen. Dadurch können gleichzeitig verschiedene Hörwünsche erfüllt werden.

## und neue Geräte

Der beliebte Phonosuper SK 5 jetzt als leistungsfähiges und besonders preiswertes Stereo-Gerät: Phonosuper SK 6 Stereo mit dem neuen Plattenspieler PC 4 DM 448.-

Der Musikschrank R 22 mit breiter Stereo-Basis, Chassis RC 82, 5 Lautsprechern, Plattenwechsler, Tonbandfach und geräumigem Schallplattenfach DM 1170.-

Außerdem sind die folgenden Geräte mit dem neuen Chassis RC 82 lieferbar :

TS 31	DM 498.-
Atelier 11 (mit PC 4)	DM 598.-
PKG 51 (mit PC 4)	DM 750.-
RS 11 W (mit Plattenwechsler)	DM 1050.-
Die bekannte Lautsprecherbox L 1 enthält jetzt als L 11 drei Lautsprecher	DM 149.-



**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  $0,43 - j 0,17$ .

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:

$$\mathfrak{G} = \frac{\mathfrak{G} \cdot Z}{Z} = \left( \frac{0,43}{100} - j \frac{0,17}{100} \right) \frac{1}{\Omega}$$

$$\mathfrak{G} = (0,0043 - j 0,0017) \text{ S}$$

$$\mathfrak{G} = (4,3 - j 1,7) \text{ mS}$$

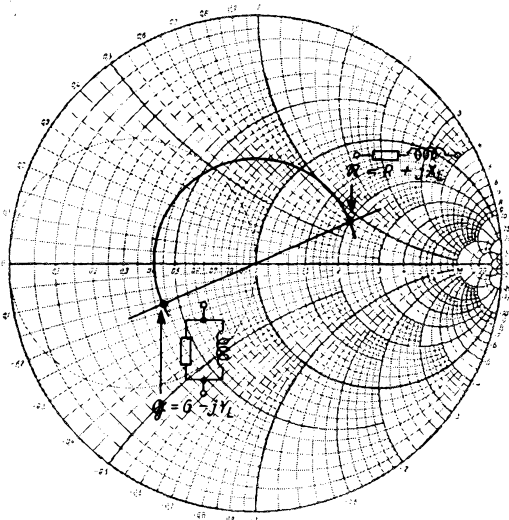


Bild 3. Beispiel zur Inversion

**2. Beispiel**

Gegeben ist als Leitwert eine Parallelschaltung von Wirkwiderstand und Kapazität

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

Normiert werden soll mit  $G_0 = 15 \text{ mS}$ , damit wird

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

In Bild 4 sind diese komplexe Zahl und die Konstruktion der Inversion, die die Zahl  $0,2 - j 0,4$  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:

$\mathfrak{X} \cdot G_0 = 0,2 - j 0,4$ ; mit  $G_0 = 15 \text{ mS}$  wird:

$$\mathfrak{X} = \frac{\mathfrak{X} G_0}{G_0} = \frac{(0,2 - j 0,4)}{G_0} = \left( \frac{0,2}{15} - j \frac{0,4}{15} \right) \frac{1}{\text{mS}}$$

$$\mathfrak{X} = (0,0133 - j 0,0266) \text{ k}\Omega = 13,3 - j 26,6 \Omega$$

**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:

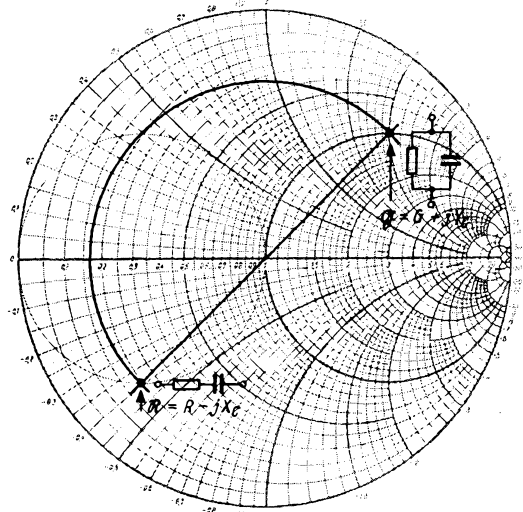


Bild 4. Beispiel zur Inversion

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  $0,8 - j 0,4$ , 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- in Parallelschaltung und umgekehrt.

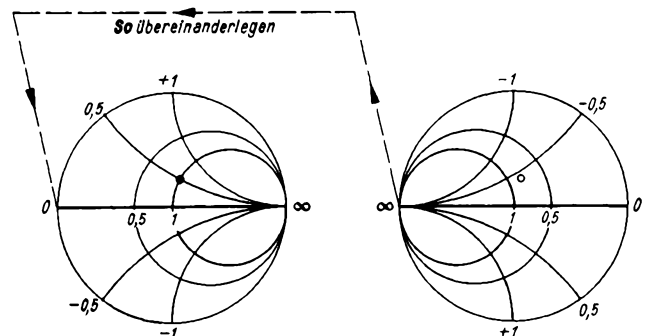


Bild 5. Übereinanderlegen zweier Diagramme zum direkten Ablesen der Inversion

### 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.

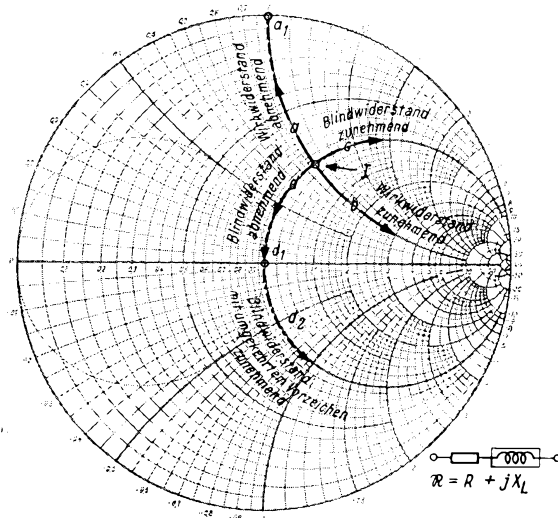


Bild 6

#### Ausgangspunkt I, Bild 6

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

Weg im Diagramm	Bedeutung	Schaltsymbol	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 der Parallelschaltung errechnet man, oder man entnimmt es dem Diagramm III für Leitwertersatzschaltung mit anschließender Inversion.)		d	Zahlenwert des Blindwiderstandes 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_L - jX_C  <  jX_L $ .	
a1	Der Wirkwiderstand ist Null geworden Ursache: Der Wirkwiderstand ist kurzgeschlossen, es handelt sich um eine Spule ohne Verluste.		d1	Der Blindwiderstand ist Null geworden Ursachen: Die Spule wurde kurzgeschlossen oder Betrieb der Schaltung mit Gleichstrom oder der Spule mit dem Blindwiderstand jXL wird ein Kondensator mit gleich großem Blindwiderstand -jXC in Reihe geschaltet. $jX_L - jX_C = 0$ , „Serienresonanz“.	
b	Zahlenwert des Wirkwiderstandes wird höher Ursachen: Veränderlicher Widerstand, Widerstandswert zunehmend oder dem vorhandenen Widerstand wird ein weiterer in Reihe geschaltet.		d2	Der Blindwiderstand hat sein Vorzeichen umgekehrt  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 sich ersetzt denken durch eine Reihenschaltung von Widerstand und Kondensator allein.	
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 der Parallelschaltung errechnet man, oder man ermittelt ihn mit dem Diagramm III, Leitwert-Ersatzschaltung, und anschließender Inversion.)				

**Ausgangspunkt II, Bild 7**

**Widerstandsersatzschaltung, d. h. Serienschaltung eines Wirkwiderstandes R mit einem kapazitiven Blindwiderstand - jX<sub>C</sub>**

Weg im Diagramm	Bedeutung	Schaltsymbol
-----------------	-----------	--------------

e	Zahlenwert des Wirkwiderstandes wird geringer	
	Ursachen:	
	Veränderlicher Widerstand, Widerstandswert abnehmend	
	oder	
	ein weiterer Wirkwiderstand wird dem vorhandenen parallelgeschaltet; (den Widerstandswert der Parallelschaltung errechnet man oder man entnimmt ihn dem Diagramm III für Leitwerte mit anschließender Inversion).	

e <sub>1</sub>	Der Wirkwiderstand ist zu Null geworden	
	Ursache:	
	Der Widerstand ist überbrückt, es handelt sich um einen verlustfreien Kondensator.	

f	Zahlenwert des Wirkwiderstandes wird größer	
	Ursachen:	
	Veränderlicher Widerstand, Widerstandswert zunehmend	
	oder	
	dem Wirkwiderstand wird ein weiterer in Reihe geschaltet.	

g	Zahlenwert des Blindwiderstandes nimmt zu	
	Ursachen:	
	Die Kapazität wird bei gegebener Frequenz kleiner (Drehkondensator)	
	oder	
	es wird zu dem vorhandenen Kondensator ein weiterer in Reihe geschaltet	
	oder	
	die Frequenz nimmt bei gegebener Kapazität ab	
	oder	
	der Kapazität wird bei gegebener Frequenz eine Induktivität parallelgeschaltet. Damit nimmt der Widerstand der Blindwiderstandskombination zu. (Den resultierenden Widerstand errechnet man oder man entnimmt ihn dem Diagramm III zur Leitwertersatzschaltung mit anschließender Inversion.)	

g <sub>1</sub>	Zahlenwert des Blindwiderstandes wird unendlich	
	Ursache:	
	Der Kapazität ist eine Induktivität mit gleich großem Blindwiderstand parallelgeschaltet; Parallelresonanz des Blindzweiges.	

h	Zahlenwert des Blindwiderstandes nimmt ab	
	Ursachen:	
	Die Kapazität des Kondensators wird bei gegebener Frequenz größer (Drehkondensator)	

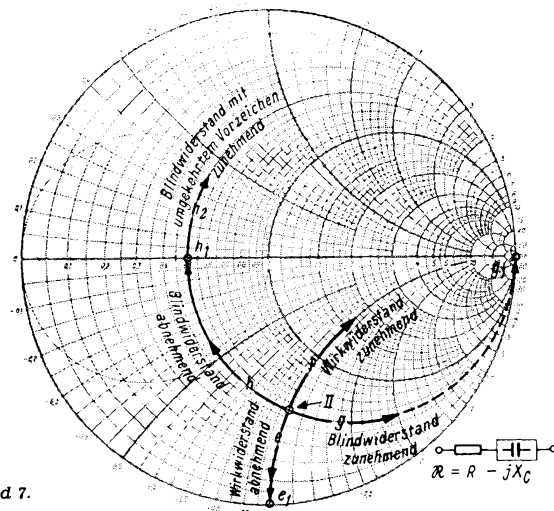


Bild 7.

Weg im Diagramm	Bedeutung	Schaltsymbol
-----------------	-----------	--------------

h	oder dem vorhandenen Kondensator wird ein weiterer parallelgeschaltet. Den Zahlenwert des Blindwiderstandes der Parallelschaltung errechnet man oder man entnimmt ihn dem Diagramm III für Leitwertersatzschaltung mit anschließender Inversion	
---	---	--

	oder die Betriebsfrequenz wird bei gegebener Kapazität höher	
	oder zur Kapazität wird eine Induktivität in Reihe geschaltet: $ -jX_C + jX_L  <  -jX_C $	

h <sub>1</sub>	Der Blindwiderstand ist Null geworden	
	Ursachen:	
	Der Kondensator wurde kurzgeschlossen	
	oder die Betriebsfrequenz ist bei gegebener Kapazität so hoch, daß dessen kapazitiver Blindwiderstand zu vernachlässigen ist	
	oder die Kapazität des Kondensators ist bei gegebener Frequenz so groß, daß der kapazitive Blindwiderstand zu vernachlässigen ist	
	oder dem Kondensator mit dem Blindwiderstand -jX <sub>C</sub> ist eine Spule mit einem gleich großen Blindwiderstand jX <sub>L</sub> in Reihe geschaltet worden: $ jX_L - jX_C  = 0$ , „Serienresonanz“.	

h <sub>2</sub>	Der Blindwiderstand hat sein Vorzeichen umgekehrt	
	Ursachen:	
	Die Spule, die dem Kondensator in Reihe geschaltet wurde, hat einen höheren Blindwiderstand als der Kondensator. Das ist bei einer Frequenz der Fall, die oberhalb der Serienresonanzfrequenz liegt. Die Schaltung ist jetzt „induktiv“. Man kann sie sich ersetzt denken durch eine Reihenschaltung von Widerstand und Spule allein: $\Re = R + jX_L$ .	

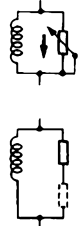
Leitwertersatzschaltung, d. h. Parallelschaltung eines Wirkleitwertes G mit einem induktiven Blindleitwert  $-jY_L$

Weg im Diagramm      Bedeutung      Schaltsymbol

**i**      Zahlenwert des Wirkleitwertes wird höher  
 Ursachen:  
 Veränderlicher Widerstand, Widerstandswert abnehmend, d. h. Leitwert zunehmend  
 oder  
 ein weiterer Wirkwiderstand wird dem vorhandenen parallelgeschaltet, damit erhöht sich der Leitwert der Widerstandskombination.



**k**      Zahlenwert des Wirkleitwertes wird geringer  
 Ursachen:  
 Veränderlicher Widerstand, Widerstandswert zunehmend, d. h. Leitwert abnehmend  
 oder  
 ein weiterer Widerstand wird dem vorhandenen in Reihe geschaltet, damit verringert sich der Leitwert der Widerstandskombination. (Das Ergebnis der Reihenschaltung errechnet man oder entnimmt es dem Diagramm nach I, Widerstandsersatzschaltung mit anschließender Inversion).



**k<sub>1</sub>**      Der Wirkleitwert ist zu Null geworden  
 Ursachen:  
 Der Parallelwiderstand ist entfernt, es handelt sich um eine Spule ohne Verluste.



**l**      Zahlenwert des Blindleitwertes nimmt ab  
 Ursachen:  
 Die Induktivität der Spule wird bei gegebener Frequenz höher (Variometer)  
 oder  
 zu der Induktivität wird eine weitere in Reihe geschaltet (den Leitwert der Reihenschaltung errechnet man oder ermittelt ihn nach dem Diagramm I, Widerstandsersatzschaltung mit anschließender Inversion)  
 oder  
 die Betriebsfrequenz nimmt bei gegebener Induktivität zu  
 oder  
 der Spule wird ein Kondensator parallelgeschaltet, damit wird der Blindleitwert der Kombination geringer:  
 $| -jY_L + jY_C | < | -jY_L |$



**l<sub>1</sub>**      Der Blindleitwert ist Null geworden  
 Ursachen:  
 Die Spule wird entfernt  
 oder  
 die Betriebsfrequenz ist so hoch, daß der Blindleitwert der Spule praktisch Null ist (Drossel)  
 oder  
 der Spule mit dem Leitwert  $-jY_L$  wird ein Kondensator mit dem kapazitiven Leitwert  $jY_C$  gleichen Zahlenwertes parallelgeschaltet:  
 $| jY_C - jY_L | = 0$ , „Parallelresonanz“.

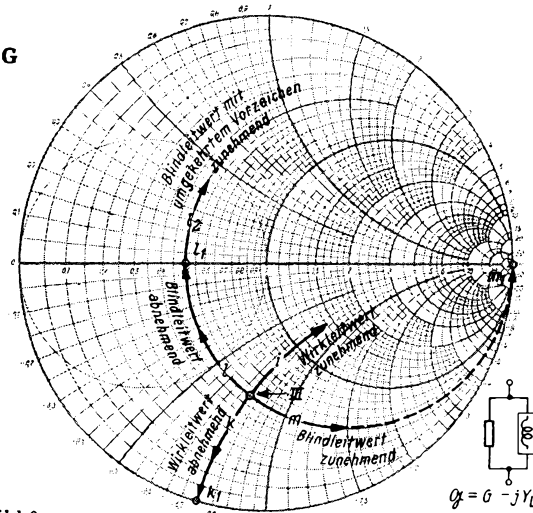
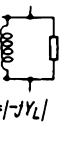
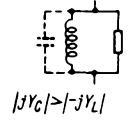


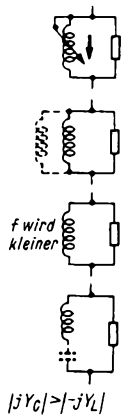
Bild 8.

Weg im Diagramm      Bedeutung      Schaltsymbol

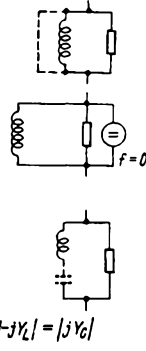
**l<sub>2</sub>**      Der Blindleitwert hat sein Vorzeichen umgekehrt  
 Ursachen:  
 Der Kondensator, der der Spule parallelgeschaltet wurde, hat einen größeren Blindleitwert als diese. Das ist bei einer Frequenz der Fall, die oberhalb der Parallelresonanzfrequenz liegt; die Schaltung ist jetzt kapazitiv. Man kann sie sich ersetzt denken durch eine Parallelschaltung von Widerstand und Kondensator allein:  $Y = G + jY_C$ .



**m**      Zahlenwert des Blindleitwertes nimmt zu  
 Ursachen:  
 Die Induktivität wird bei gegebener Frequenz kleiner (Variometer)  
 oder  
 es wird der vorhandenen Spule eine weitere parallelgeschaltet  
 oder  
 die Frequenz nimmt bei gegebener Induktivität ab  
 oder  
 der Induktivität wird bei gegebener Frequenz eine Kapazität in Reihe geschaltet. Damit nimmt der Leitwert des Blindzweiges zu. (Den resultierenden Leitwert errechnet man oder man entnimmt ihn aus dem Diagramm I zur Widerstandsersatzschaltung mit anschließender Inversion.)



**m<sub>1</sub>**      Zahlenwert des Blindleitwertes wird unendlich groß  
 Damit ist die Gesamtschaltung kurzgeschlossen!  
 Ursachen:  
 Die Spule wurde kurzgeschlossen  
 oder  
 Betrieb der Schaltung mit Gleichstrom, Spule widerstandslos angenommen  
 oder  
 der Spule mit dem Blindleitwert  $-jY_L$  ist ein Kondensator in Reihe geschaltet mit dem kapazitiven Leitwert  $jY_C$  vom gleichen Zahlenwert. Serienresonanz, Blindwiderstand Null, Leitwert unendlich.



LOEWE  OPTA

*Neuheiten*

**PROGRAMM 1960/61**

- **Vollautomatische Fernsehgeräte**  
mit der neuen 59 cm Großbildröhre in internationaler 110° Weitwinkel-Technik

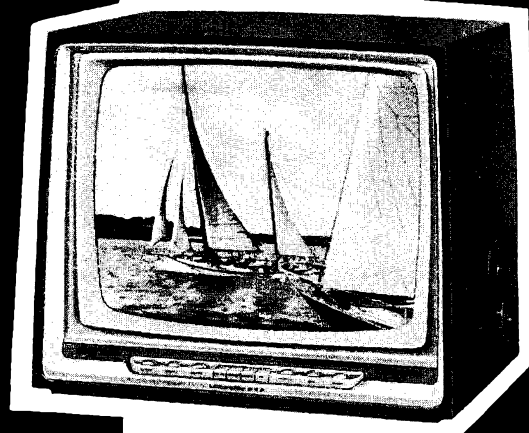
- **Empfangsbereit für das 2. Fernsehprogramm**  
durch eingebauten UHF-Tuner

- **Hi-Fi-Stereo-Rundfunkgeräte**  
Vollautomatische Sender-Scharfabstimmung durch einfachen Tastendruck. Stereo-Taste und Balance-Regler für 2-Kanal-Stereo-Verstärker.

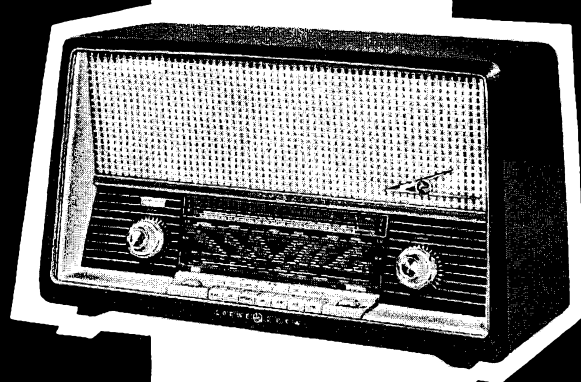
- **„Kobold“ - der schnurlose Transistor-Empfänger**  
Ein äußerst sparsamer Batterie-Empfänger, unabhängig vom Lichtnetz. Überall und zu jeder Zeit betriebsbereit.

- **Hi-Fi-Stereo-Konzertschränke**  
mit Doppel-Gegentakt-Endstufe (2 x 15 W)

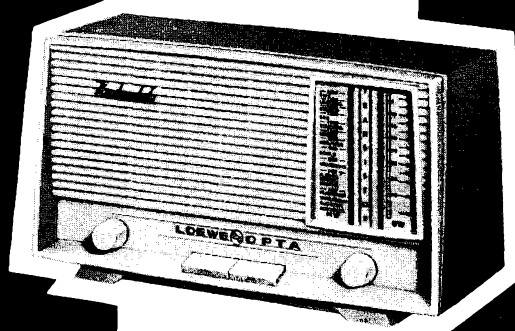
- **Volltransistor-Taschen- und Kofferempfänger**  
federleicht und äußerst klein mit stromsparender Gegentakt-Endstufe



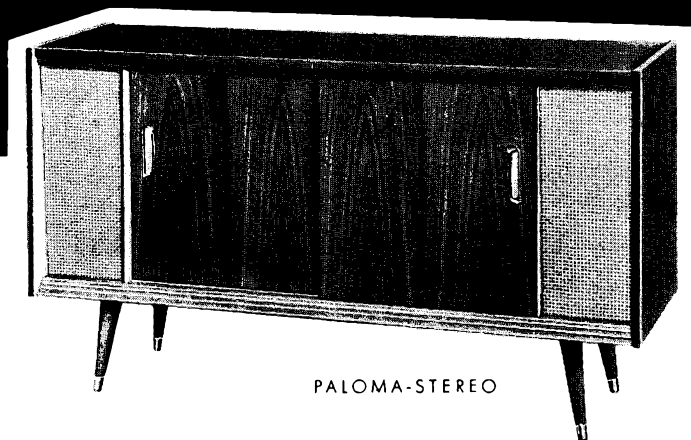
OPTALUX



APOLLO-STEREO



KOBOLD-TRANSISTOR



PALOMA-STEREO



DANDY

LOEWE  OPTA

BERLIN/WEST · KRONACH/BAYERN · DUSSELDORF



## Das ist Dual-Präzision



Kleinste Toleranzen, äußerste Paßgenauigkeit! - Dual-Phonogeräte werden bis ins Detail nach strengen Normen konstruiert, hergestellt und geprüft. Deshalb ihr brillanter Ton. Deshalb ihre sprichwörtliche Zuverlässigkeit, die den Service des Fachhandels so spürbar erleichtert. Hand in Hand mit dieser vollendeten Technik geht eine vernünftige Kalkulation. Wer ernsthaft prüft, was Dual-Phonogeräte leisten, wird feststellen: sie sind ihren Preis wirklich wert.

Dual-Plattenspieler, Plattenwechsler, Phonokoffer und Stereoanlagen, das ist ein Geräteprogramm, mit dem Sie auch Ihre anspruchsvollsten Kunden zufriedenstellen können. - Bitte, fordern Sie Informationen von Dual Gebrüder Steidinger, St. Georgen/Schwarzwald.

**Zum guten Ton gehört Dual**



## Sind die Magnettonbänder den heutigen Anforderungen noch gewachsen?

Infolge der immer niedriger werdenden Bandgeschwindigkeiten steigen die Anforderungen an den Tonträger. Die sich ergebenden kleinen Wellenlängen können nur noch mit extrem schmalen Spalten aufgelöst werden. Bis etwa 1950 betrug bei einer Geschwindigkeit von 76 cm/sec die Spaltbreite des Aufnahmekopfes 40  $\mu$  und die des Wiedergabekopfes 20  $\mu$ . Der Frequenzgang reichte damit bis zu 10 kHz. Heute, im Jahr 1960, verwendet man im kombinierten Aufnahme - Wiedergabekopf eine Spaltbreite von 3...4  $\mu$  und gibt bei 4,75 cm/sec einen Frequenzgang bis zu 9 kHz an.

Die für diese kleinen Wellenlängen erforderliche starke Höhenanhebung bedingt bei der Aufnahme eine geringere Aussteuerung der mittleren und tiefen Frequenzen, um eine Übersteuerung der Höhen oberhalb von 10 kHz zu vermeiden (NARTB-Norm). Wird andererseits die Höhenanhebung bei der Wiedergabe vergrößert (CCIR-Norm), so ergibt sich ein größerer Rauschpegel. Bei Musik mit großem Dynamikumfang ist dieser - hauptsächlich durch den Tonträger bedingte - Rauschpegel (besonders bei niedrigen Bandgeschwindigkeiten wegen der stärkeren Höhenanhebung) deutlich hörbar; er macht sich störend bemerkbar. Das trifft in noch stärkerem Ausmaß bei Vierspur-Tonbandgeräten zu. Abhilfe ist natürlich dadurch möglich, daß die Klangfarbe „dunkel“ eingestellt wird. Ein Frequenzgang bis zu 9 kHz (bei 4,75 cm/sec) oder bis zu 15 kHz (bei 9,5 cm/sec), wie er von den Herstellern der Tonbandgeräte oder der Tonbänder angegeben wird, ist dann jedoch nicht zu erreichen.

Bei der Untersuchung des Frequenzganges von zehn verschiedenen Bändern eines Herstellers auf demselben Tonbandgerät bei 9,5 cm/sec ergaben sich Abweichungen von max. 6 dB bei 10 kHz gegenüber 1 kHz, das sind bei gleicher Amplitude eines 1-kHz-Tones bei 10 kHz Unterschiede von 1 : 2 (Bild 1). Die von den Geräteherstellern angegebenen Frequenzgänge beziehen sich jedoch immer auf ein DIN-Bezugsband und dann zum Teil auch nur bei Wiedergabebetrieb. Dabei dürfen der Aufnahme- und der Wiedergabe-Frequenzgang um jeweils  $\pm 3$  dB abweichen. Die Abweichungen des Frequenzganges „über alles“ können somit - bezogen auf den Frequenzgang mit einem ausgesuchten DIN-Bezugsband -  $\pm 6$  dB betragen. Mit weiteren Abweichungen von  $\pm 3$  dB des käuflichen Tonbandes vom ausgesuchten Testband ergeben sich insgesamt  $\pm 9$  dB (9 dB sind etwa 1 : 3). Diese Abweichungen vom propagierten Frequenzgang

werden jedoch noch größer, wenn man berücksichtigt, daß die Messungen nicht bei Vollaussteuerung durchgeführt werden, sondern bei einem um 26 dB niedrigeren Pegel (d. h.  $1/20$  der Amplitude für Vollaussteuerung). Diese Tatsache ist dadurch bedingt, daß sich das Tonband bei hohen Frequenzen nicht so weit aussteuern läßt, sie wirkt sich jedoch nur bei Aufnahmen aus, die hohe Frequenzen (über 10 kHz) mit großen Amplituden enthalten und besonders dann, wenn das Tonbandgerät nach der NARTB-Norm entzerrt ist (Höhenanhebung hauptsächlich aufnahmeseitig).

Weitere Störungen bei hohen Frequenzen ergeben sich in vielen Fällen durch Überlagerung mit den Oberwellen der Vormagnetisierungs-Frequenz. Diese Überlagerungstöne entstehen durch nichtlineare Kennlinien, die zum Teil durch das Tonbandgerät (Verstärker mit Sprechkopf) oder durch den Tonträger (Tonband) bedingt sind. Wer sich die Mühe macht, einen Tongenerator an das Tonbandgerät anzuschließen und die Frequenz von 10...15 kHz kontinuierlich während der Aufnahme einzustellen (bei 9,5 cm/sec Bandgeschwindigkeit und einer Amplitude, die noch keine Übersteuerung nach dem Magischen Auge sichtbar werden läßt), wird überrascht sein. Die Überlagerungstöne sind laut und vor allem deutlicher zu hören als die aufgezeichneten Frequenzen über 12 kHz. Je niedriger die Vormagnetisierungs-Frequenz ist, um so mehr Pfeifstöne sind zu hören.

Berücksichtigt man, daß das menschliche Ohr entsprechend dem Lebensalter für hohe Frequenzen mehr oder weniger unempfindlich ist - Frequenzen über 12 kHz werden kaum noch wahrgenommen -, so ergibt sich eine wirksame Abhilfe: Durch das Einschalten eines 12-kHz-Tiefpasses bei der Aufnahme lassen sich diese Störungen ohne

nennenswerte Nachteile vermeiden (Bild 2). Dadurch wird ebenfalls die beschriebene Verminderung des Aussteuerbereiches bei Aufnahmen mit großen Amplituden hoher Frequenzen über 12 kHz vermieden. Das bedeutet Gewinn an Dynamikumfang und eine Verbesserung des Störabstandes, die sich besonders bei der NARTB-Norm auswirken.

Im Interesse einer stärkeren Aufzeichnung der Höhen wird vom Hersteller außerdem die Hf-Vormagnetisierung bei der Aufnahme geringer als für minimalen Klirrfaktor erforderlich eingestellt. Durch diesen Kompromiß (und durch die sehr kleine Spaltbreite von 3...4  $\mu$ ) ergibt sich eine geringe Eindringtiefe des Magnetfeldes in den Tonträger. Es ist verständlich, daß ein ungenügend und ungleichmäßig an den Sprechkopf gedrückter Tonträger nur eine minderwertige Aufzeichnung besonders der hohen Frequenzen ergibt. Aus diesem Grunde wird das Band bei vielen Geräten mit einem Filz an den Sprechkopf gedrückt. Bei anderen Geräten verzichtete man wegen der Möglichkeit einer Verschmutzung und zur Schonung der Köpfe auf den Druckfilz.

Ein gleichmäßiger Andruck ist nur bei mechanisch einwandfreien Bändern gewährleistet, die noch nicht gezerrt oder gedehnt wurden und keine Klebestellen haben. Auf dem Markt werden jedoch Tonbänder angeboten, die diese Bedingungen bei weitem nicht erfüllen!

Das sogenannte Standardband mit einer Dicke von 52  $\mu$  ist zu steif, um ohne Andruckfilz einen ausreichend gleichmäßigen Andruck am Sprechkopf zu gewährleisten. Geringfügige Änderungen ergeben dann Aussetzer, auch als „drop outs“ bekannt.

Die Langspielbänder von 35  $\mu$  Dicke und die Doppelspielbänder (25  $\mu$ ) können sich besser an den Sprechkopf schmiegen, jedoch

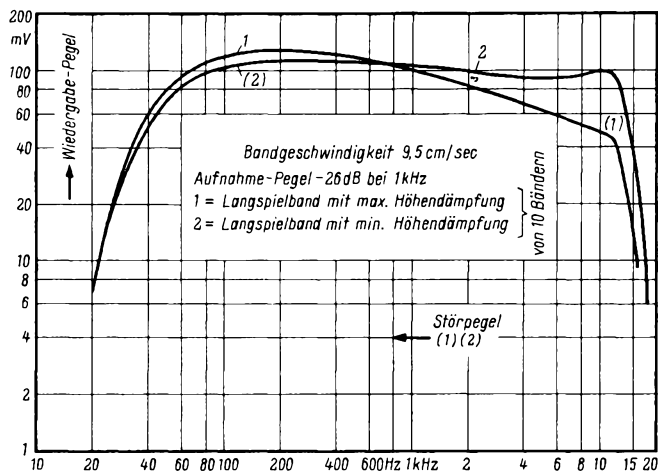


Bild 1. Unterschiedliche „Über-alles“-Frequenzgänge bei verschiedenen Bändern desselben Fabrikates

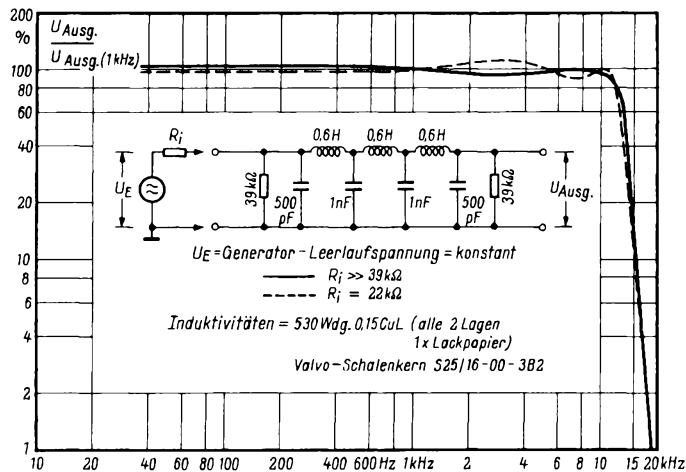


Bild 2. Beispiel eines Tiefpassfilters. Hiermit kann die Bildung von Interferenztönen zwischen den hohen Tonfrequenzen über 12 kHz und der Hf-Vormagnetisierungsfrequenz vermieden werden. Weiterhin ergibt sich damit unter Umständen ein größerer Aussteuerbereich unter 12 kHz

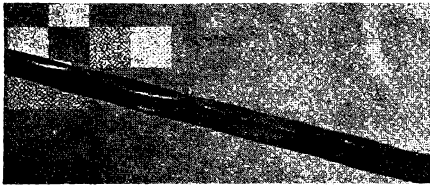


Bild 3. Gewellte Ränder eines mechanisch minderwertigen Tonbandes. Hierdurch ergibt sich ein ungleichmäßiger Andruck an den Sprechkopf. Die Folge davon sind Aussetzer

ist ihre mechanische Festigkeit geringer, so daß sich solche Bänder leicht verziehen. Verzogene Bänder erkennt man am unsaubereren Aufwickeln. Diese Unsauberkeit ist auch dann festzustellen, wenn nicht zwischen- durch gestoppt wurde.

Je nach dem verwendeten Trägermaterial sind Tonbänder zum Teil sehr wärmeempfindlich. Wird ein solches Band z. B. in der Stellung „Aufnahme“ mit der Schnellstopp-taste angehalten und bleibt es einige Zeit mit dem durch die Hochfrequenz erwärmten Löschkopf in Berührung, kann eine bleibende Verformung eintreten, die sich dann wiederum durch Aussetzer störend bemerkbar macht. Wenn ein solches unsauber aufgewickeltes Tonband, bei dem einzelne Lagen aus dem Wickel seitlich heraustreten, auf einem warmen Tonbandgerät betrieben oder sonst der Wärme ausgesetzt wird, kann es sich so verziehen, daß es sich später immer nur unsauber aufwickeln läßt. Dadurch ergeben sich wellige Ränder, die wiederum zu Aussetzern führen (Bild 3). Ein unsauberer Wickel kann besonders beim Doppelspielband auch dadurch entstehen, daß die Schnittkanten bei der Herstellung nicht gratfrei bzw. verzogen sind. Ein solches Band wickelt sich beim Umspulen zunächst ganz sauber auf, wobei der Wickel an den beiden Schnittkanten etwas dicker wird als in der Mitte. Dann treten

plötzlich einige Lagen aus dem bisher sauberen Wickel heraus, worauf abwechselnd saubere Wicklungen und ein Heraustrreten einiger Lagen folgt (Bild 4). Für Lang- und Doppelspielbänder sollte deshalb nur ein Trägermaterial mit guten mechanischen Eigenschaften und einer ausreichenden Wärmefestigkeit verwendet werden. Ein hierfür geeignetes Material ist zum Beispiel Polyester. Mit diesem Trägermaterial ergibt sich eine bedeutend größere Festigkeit und der Erweichungspunkt liegt bei wesentlich höheren Temperaturen (200...220° C). Die Schnittkanten sind auch bei Doppelspielbändern einwandfrei. Dadurch ergibt sich beim Umspulen von Polyesterband ein völlig sauberer Wickel (Bild 5).

Als Nachteil des Polyesterbandes hat es sich herausgestellt, daß es sich nicht mit Lösungsmitteln kleben läßt. Im allgemeinen sind bei Bändern, die für gute Aufnahmen verwendet werden sollen, Klebestellen zu vermeiden. Eine Klebestelle ergibt immer eine Versteifung des Bandes. Der Andruck einer Klebestelle an den Sprechkopf ist folglich ungleichmäßig. Dadurch sind hörbare Aussetzer und Pegelschwankungen bedingt.

Wird ein Band mit einer Selbstklebefolie (sogenanntes Klebeband) geklebt, ergeben sich weitere Störungsquellen. Der nicht härtende Klebstoff einer solchen Klebefolie tritt an den Kanten aus und wird mit der Gummiandruckrolle und der Tonwelle auf die nächsten Windungen übertragen (Bild 6 und 7). Außerdem werden die Köpfe und die Bandführungen verschmutzt und nach einiger Zeit der Klebstoff gleichmäßig auf das Band verteilt. Die Folgen sind deutlich hörbar. Durch ruckweisen Bandtransport ergeben sich starke Aussetzer. Weil von mehreren Herstellern das Vorspannband und die Schaltfolie mit solchen Klebebändern an das Tonband geklebt werden, entstehen am Anfang und am Ende des Bandes starke Stö-

rungen durch Aussetzer. Sogar die Magnet-schicht kann u. U. mit abgerissen werden (Bild 8). Reinigt man das Tonbandgerät nicht häufig von Kleberesten, so klebt nach mehrfacher Benutzung das ganze Band. Leider gibt es Klebestellen nicht nur am Bandanfang und am Bandende, sondern einige Hersteller liefern ihre Erzeugnisse mit mehreren Klebestellen mitten in den Bändern.

Die beschriebenen Störungen durch ver-dehnte Bänder mit welligen Kanten und durch Klebestellen machen sich bei den neuen Vierspurgeräten in noch stärkerem Maße bemerkbar. Nachdem die ersten Vier-spurgeräte 1959 auf dem deutschen Markt erschienen sind und offenbar zu Reklama-tionen wegen Aussetzern Anlaß gaben, ist man jetzt ganz dazu übergegangen, bei ihnen das Tonband mit Filz an den Sprech-kopf anzudrücken.

Um die Nachteile des Klebens mit Klebe-folie zu vermeiden, sollte ein anderes Ver-fahren zum Anbringen des Vorspannbandes angewendet werden. Die Schaltfolie z. B. könnte aufgespritzt werden (Bild 6). Vom Tonbandhersteller müßte ein Reinigungs-mittel erhältlich sein, mit dem die Tonbänder und die Tonbandgeräte von anhaftenden Klebstoffresten gereinigt werden können.

Beim Kauf eines Tonbandes sollte man die hier genannten Mängel beachten. Das gilt ganz besonders dann, wenn das Band auf einer Vierspur-Maschine Verwendung finden soll. Solange noch die Vorspannbänder und die Schaltfolien mit Klebeband angeklebt werden, sollte man für gute Aufnahmen den Vor- und Nachspann abschneiden, bevor die Tonwelle, die Gummiandruckrolle, die Köpfe und die Bandführungen davon verschmutzt werden. Neue Bänder mit Klebestellen sollte man zurückweisen.

Wenn Klebestellen im Polyester-Band vorhanden sind, kann man sie meist als undurchsichtige Stellen erkennen.

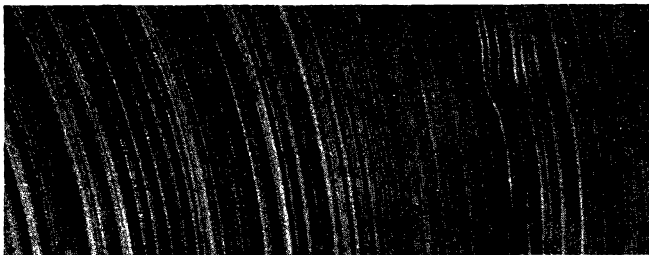


Bild 4. Ein verzogenes Doppelspielband mit einem mechanisch minderwertigen Trägermaterial und nicht ganz gratfreien Schnittkanten wickelt sich bei Wiedergabe- bzw. Aufnahme-Betrieb sehr unsauber auf. Dadurch ergeben sich weitere mechanische Beschädigungen

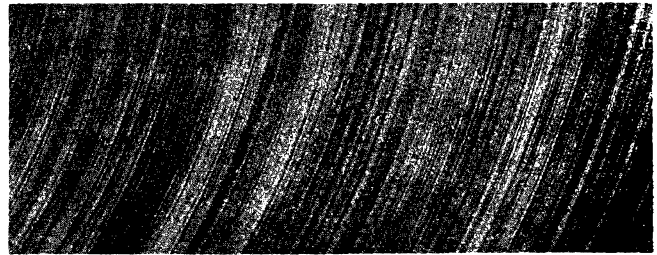


Bild 5. Die saubere Wicklung eines mechanisch hochwertigen Tonbandes aus Polyester

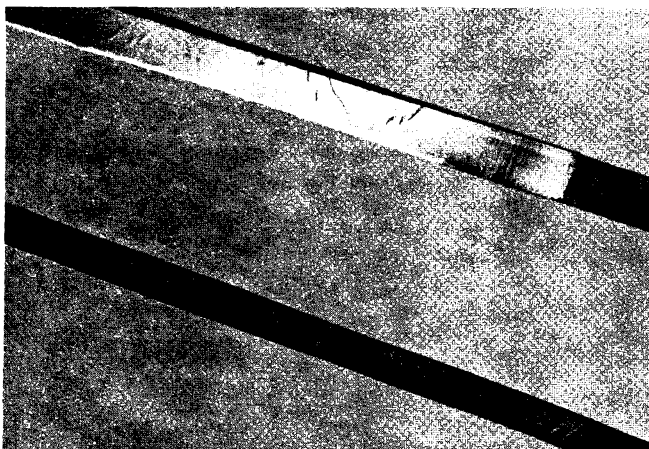


Bild 6. Oben: Eine mit nicht härtendem Klebstoff aufgeklebte Schaltfolie kann sich mit der Zeit verschieben. Der Klebstoff liegt dann frei und klebt die nächsten Windungen zusammen. Unten: Durch Aufspritzen eines Leilackes anstatt einer aufgeklebten Metallfolie können die genannten Nachteile vermieden werden



Bild 7. Ein durch Klebstoffreste verschmutztes Vorspannband. Nach Benutzen eines solchen Tonbandes werden die Tonwelle und die Köpfe ebenfalls stark verschmutzt

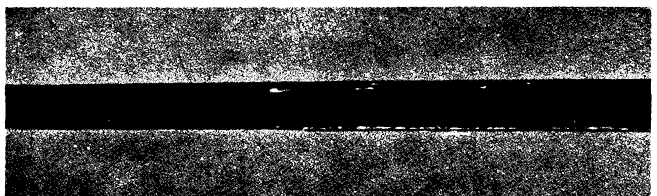


Bild 8. Durch Klebstoffreste können die Windungen so fest zusammenkleben, daß beim Abspulen ganze Teile der Schicht mit abgerissen werden

Wie die bisherige Diskussion dieses Themas in der FUNKSCHAU zeigte, besteht großes Interesse an einer Einrichtung, mit deren Hilfe die Anfänge eines Textes oder eines Musikstückes auf dem Tonband ohne Abhören millimetergenau aufgefunden werden können. Hierzu erhielten wir noch folgende Ausführungen über eine bei der Firma Protona entwickelte Anzeigevorrichtung.

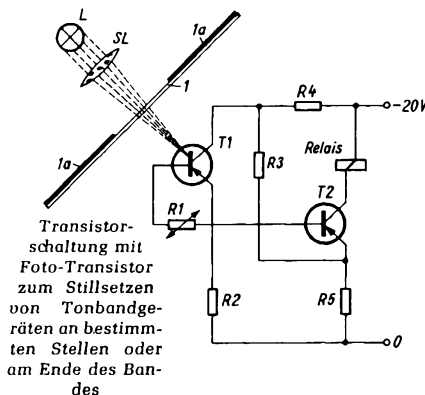
Bereits vor dem Erscheinen einer Veröffentlichung über eine Bandstellen-Anzeige mit Fototransistor in der Wireless World 1958, Heft 7, hat sich die Protona mit einer ähnlichen Anzeige-Vorrichtung beschäftigt. Diese diente jedoch nicht nur der Bandstellen-Anzeige, sondern auch der selbsttätigen Triebwerks-Endabstellung bei Magnettongeräten.

Diese Vorrichtung ist im Bild schematisch dargestellt. Sie arbeitet unter Benutzung eines Fototransistors als lichtempfindliches Element und eines Transistor-Verstärkers zwischen dem lichtempfindlichen Element und dem eigentlichen Schaltrelais für den Antriebsmotor. Bei normalem Bandtransport verhindert die lichtundurchlässige magnetische Schicht 1a des Bandes 1, daß auf den Fototransistor T 1 der Lichtstrom einer Glühlampe L auftrifft. Durch T 1 fließt dabei nur der geringe Kollektorstrom von einigen Mikroampere. Am Bandende oder an einer beliebigen anderen Stelle des Bandes, an der die Abschaltung erfolgen soll, ist die magnetische Schicht durch ein geeignetes Lösungsmittel vom Band entfernt worden, so daß das Licht der Glühlampe L über eine Sammellinse SL durch das glasklare Bandfenster den Fototransistor T 1 trifft. Die Lichtstärke wird dabei so bemessen, daß die Kollektorspannung  $U_{CE}$  von T 1 auf etwa 0,3 V (Kniespannung) herabgedrückt wird und ein durch den Widerstand R 2 begrenzter Sättigungs-Strom fließt. Die durch den Sättigungs-Strom am Widerstand R 2 abfallende Spannung steuert den Schalttransistor T 2 ebenfalls in den durchgeschalteten Zustand, so daß das Schaltrelais anspricht, den Antriebsmotor des Triebwerks abschaltet und dadurch das Band stillsetzt.

Die Betriebsspannung des Fototransistors T 1 wird durch den Spannungsteiler R 4/R 3 stark herabgesetzt. Hierdurch wird einerseits die Sperrsicherheit erhöht und andererseits die Lichtempfindlichkeit nur geringfügig vermindert. Höhere Widerstandswerte, etwa in der Größenordnung von 10 k $\Omega$ , ergeben größere Lichtempfindlichkeit des Fototransistors T 1. Die maximale Arbeitstemperatur der Anordnung begrenzt aber den höchstzulässigen Wert des Widerstandes R 1, denn nur mit kleinen Widerstandswerten kann der Kollektorstrom im Sperrzustand und bei hoher Temperatur stark herabgedrückt werden. Da zunehmende Erwärmung aber auch die Lichtempfindlichkeit des Transistors erhöht, kann man durch einen Heißleiter als Widerstand R 1 die Ansprechempfindlichkeit der Anordnung über einen gewissen Temperaturbereich etwa konstant halten.

Der Spannungsteiler R 4/R 3 hat außer der Herabsetzung der Betriebsspannung für T 1 noch eine zweite Aufgabe: Durch ihn fließt im Sperrzustand von T 1, T 2 ein konstanter Strom, der über den Emittierwiderstand R 5 des Schalttransistors T 2 diesen sicher sperrt. Der Widerstand R 5 muß dabei klein sein, da er die Stromverstärkung des Schalttransistors T 2 herabsetzt. Die

notwendige Sperrspannung muß also durch einen genügend großen Querstrom erzeugt werden. Die Erzeugung der Sperrspannung für den Schalttransistor T 2 mit dem Spannungsteiler R 4/R 3 hat zudem den Vorteil, daß bei Lichteinfall und somit bei ansteigen-



dem Strom durch T 1 der Strom durch R 3 sich entsprechend vermindert und damit die Sperrung von T 2 zum Teil aufgehoben wird.

## Hall-Aufnahmen mit zwei Tonbandgeräten

Im allgemeinen ist die Herstellung von künstlich verhaltenen Aufnahmen nur möglich bei Tonbandgeräten mit getrennten Aufnahme- und Wiedergabeköpfen – abgesehen von speziellen Verhall- und Echo-Anlagen wie z. B. dem Dynacord-Magnetton-Verhaller „Echocord“, die für den Amateur meist unerschwinglich sind<sup>1)</sup>. Leider ist der größte Teil der heute erhältlichen Magnettongeräte mit Kombiköpfen ausgerüstet, so daß eine einwandfreie Verhallung von Sprach- oder Musikaufnahmen nicht möglich ist.

Es gibt jedoch eine Methode, um mit zwei Tonbandgeräten, die beide mit Kombiköpfen bestückt sind, brauchbare, wenn auch qualitätsmäßig nicht sehr hochwertige Hall-Aufnahmen zu machen. Voraussetzung dabei ist, daß zumindest eines der Geräte zwei oder mehr Bandgeschwindigkeiten besitzt.

Zur Verdeutlichung des Prinzips sei zunächst der einfachste Fall angenommen, nämlich daß beide Tonbandgeräte drei Bandgeschwindigkeiten – z. B. 4,75, 9,5 und 19 cm/sec – besitzen. Man nimmt das zu verhallende Stück mit der niedrigsten Bandgeschwindigkeit, also 4,75 cm/sec, auf Bandgerät 1 auf. Dann überspielt man dieses Stück mit vierfacher Geschwindigkeit auf Bandgerät 2, d. h. man schaltet beide Tonbandgeräte auf 19 cm/sec und überspielt das betreffende Stück einmal direkt über Kabel und zum anderen über Lautsprecher und Mikrofon. Die beiden Eingänge (Kabel und Mikrofon) werden dabei so gemischt, daß das Band etwa zur Hälfte vom Kabel und zur Hälfte vom Mikrofon angesteuert wird. Bei einem großen Teil der Bandgeräte ist diese Mischmöglichkeit bereits vorgesehen; wo sie fehlt, muß ein Mischpult zu Hilfe genommen werden. Das Mikrofon soll bei diesem Überspielen möglichst weit (3 bis 4 m) vom Lautsprecher entfernt aufgestellt werden.

<sup>1)</sup> Siehe FUNKSCHAU 1960, Heft 15, S. 389 ff.

Die Temperaturabhängigkeit der Anordnung kann durch einen Heißleiter anstelle des konstanten Widerstandes R 3 noch weiter verbessert werden. Dabei nimmt mit steigender Temperatur die Sperrspannung an R 5 zu. Bei Temperatur-Stabilisierung, geeigneter Dimensionierung der Lichtquelle L und Vermeidung von Streulicht wird der Schalttransistor T 2 stets eindeutig angesteuert bzw. gesperrt.

Wie aus dem Vorstehenden zu ersehen ist, bereitet es mit den heute zur Verfügung stehenden Mitteln ebenso wenig Schwierigkeiten, Tonbandstellen mit einer Fototransistor-Schaltung schnell, sicher und bequem aufzufinden, als auch das Tonband in der Endstellung abzuschalten. Wenn jedoch eine solche Schaltung bisher keinen Eingang in die industrielle Praxis gefunden hat, so sind nach unserem Dafürhalten zwei Gründe maßgebend:

1. nicht unerhebliche Kosten, und
2. einiger (zusätzlicher) Platz- bzw. Raumbedarf.

Die Kostenfrage erscheint lösbar; sie hängt im wesentlichen von der Stückzahl und von der Auswahl preisgünstiger, elektrischer Elemente ab. Problematisch ist jedoch der Platz- bzw. Raumbedarf, so z. B. bei Taschen-Diktiergeräten und Geräten mit Halbspur- und Viertelspur-Technik.

Spielt man jetzt das Stück wieder mit normaler Geschwindigkeit ab, so läßt sich un schwer eine deutliche Verhallung der ursprünglichen Aufnahme feststellen. Durch das Überspielen mit vierfacher Bandgeschwindigkeit vervierfacht man praktisch den Abstand Lautsprecher-Mikrofon, d. h. bei einem realen Abstand von 4 m beträgt der korrespondierende Abstand 16 m. Das entspricht einer Schallverzögerung von ca. 0,05 Sekunden. Wie an anderer Stelle schon gesagt wurde<sup>2)</sup>, ergibt sich bereits bei einer Schallverzögerung von nur 0,01 Sekunden ein plastischer Ton; bei fünffacher Verzögerung wird hieraus bereits ein Hall.

Die Qualität der Aufnahme leidet natürlich ganz beträchtlich unter dieser Prozedur. Speziell die Höhen werden empfindlich beschnitten. Diese Verhallungsmethode eignet sich daher auch weniger für Musikaufnahmen, sondern besonders für Sprach- und Geräuschaufnahmen (sehr gut zu verwenden bei Hörspielen usw.). Das Verfahren ist natürlich alles andere als vollkommen, es ist jedoch meines Wissens das einzige Verfahren, das es unter den geschilderten Bedingungen erlaubt, Aufnahmen nachträglich zu verhallen.

Hat man Bandgeräte mit nur zwei Geschwindigkeiten zur Verfügung bzw. hat nur eines der Bandgeräte zwei oder drei Geschwindigkeiten, so wird das Verfahren natürlich etwas umständlicher, da man das betreffende Stück erst solange um- und überspielen muß, bis man es auf vierfache Geschwindigkeit bzw. bis man es von vierfacher wieder auf Normalgeschwindigkeit gebracht hat.

Es ist zwar theoretisch möglich, die Überspielgeschwindigkeit noch weiter zu erhöhen; dies hat jedoch keinen Zweck mehr, da dann die Qualität der Aufnahme völlig indiskutabel wird.

<sup>2)</sup> Siehe FUNKSCHAU 1960, Heft 3, Seite 66

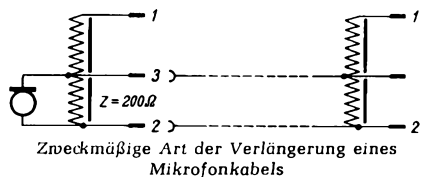
Schließlich soll noch ein Vorschlag zur eleganten Lösung dieses Problems gemacht werden. Man kann sich nach Art des Dia-Synchro-Zusatzes „sono-dia“ von Grundig ein kleines Kästchen bauen, das an der Seite des Tonbandgerätes angebracht wird und über das das Tonband zusätzlich geführt wird. Auf diesem Kästchen können dann zusätzliche Aufnahme- und Wiedergabeköpfe angebracht werden, so daß nicht nur einwandfreie Hallaufnahmen sondern beispielsweise auch Playback-Aufnahmen möglich werden. Besonders elegant ist die Lösung natürlich, wenn man den Abstand Aufnahmekopf – Wiedergabekopf variabel macht, so daß sich die „Hallzeit“ regeln läßt. Allerdings stellt das hohe Anforderungen an die feinmechanische Präzision, da sich die Kopfjustierung dabei nicht verstellen darf. Eine gewisse Regelung der „Hallzeit“ ist hierbei jedoch auch schon mit Hilfe der verschiedenen Bandgeschwindigkeiten möglich. Wolfhart Müller

### Verlängerungskabel für Mikrofone

Soll bei Tonbandaufnahmen das Gerät in größerer Entfernung vom Mikrophon betrieben werden, so ergeben sich bisweilen Schwierigkeiten mit der Verlängerung der Mikrofonzuleitung. Bei dynamischen Mikrofonen hat die Schwingspule eine Impedanz von 200  $\Omega$ . Um diesen niedrigen Wert an den hochohmigen Eingang des Röhrenverstärkers anzupassen, wird ein Übertrager im Inneren des Mikrofongehäuses angeordnet, der die Spannung im allgemeinen im Übersetzungsverhältnis 1 : 15 aufwärtstransformiert. Die Ausgangsimpedanz des Mikrofonstrahls beträgt dann:

$$Z_2 = \frac{Z_1}{15} = \frac{200}{15} = 13,3 \text{ k}\Omega$$

Würde man an diese hohe Impedanz ein Kabel anschließen, so ergäbe sich selbst bei kapazitätsarmer Ausführung bei wenigen Metern Leitungslänge ein empfindlicher Höhenabfall. Deshalb empfiehlt sich der im Bild dargestellte Kunstgriff. Die Schwingspule des Mikrofonstrahls wird an den freien Punkt 3 des Normsteckers gelegt. Das Verlängerungskabel wird dann an diese niederohmige Anzapfung zwischen den Klemmen 2 und 3 angeschlossen. Der im Mikrophon eingebaute Übertrager läuft blind mit, jedoch muß nun am Ende des Verlängerungskabels ein geeigneter Übertrager 1 : 15 vorhanden sein.

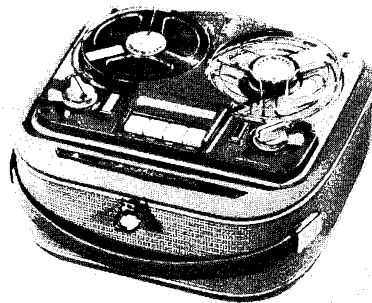


Telefunken liefert neuerdings für diesen Zweck eine fertige 5-m-Verlängerungsleitung mit Mikrofonübertrager 1 : 15 zum Preis von 24 DM. Der Übertrager ist abgeschirmt und weitgehend unempfindlich gegen Brummeinstreuungen. Durch diese Leitung wird also die Musikqualität nicht beeinflusst, und die nunmehr an beiden Seiten richtig angepaßte niederohmige Leitung selbst sorgt bereits dafür, daß kein störendes Induktionsbrummen auftreten kann.

### Neue Loewe-Opta-Tonbandgeräte

Die beiden neuen Tonband-Koffer Optacord 403 und 404 sind Weiterentwicklungen der bewährten Modelle 400 und 402. Das

Modell Optacord 403 (Bild) ist eine Mono-Ausführung mit Halbspur und für die beiden Geschwindigkeiten 4,75 und 9,5 cm/sec eingerichtet. Da 15-cm-Spulen verwendet werden, lassen sich max.  $2 \times 180$  Minuten auf Duo-Band unterbringen. An qualitätsbestimmenden Daten veröffentlicht der Hersteller einen Frequenzbereich von 40 bis 8000 Hz bei 4,75 cm/sec und von 40 bis 16 000 Hz bei 9,5 cm/sec. Der Dynamikumfang wird mit besser als 50 dB bezeichnet. Besonders konstruktive Merkmale sind: regelbare Mithörlautstärke bei der Aufnahme, elektrischer Band-Endschalter, Magisches Band, Bandzählwerk, Tricktaste und Magisches Band zur Aussteuerungskontrolle.



Vierspur-Tonbandkoffer Loewe-Opta Optacord 403

Das für die gleichen Geschwindigkeiten gebaute Optacord 404 arbeitet mit Viertel-spurtechnik, so daß die längste Spielzeit einer 15-cm-Spule (= 540 m Duo-Band) bei  $4 \times 180$  Minuten, also zwölf vollen Stunden liegt. Die Spurlage ist international und sie erlaubt auch das Wiedergeben älterer, nach der ehemaligen „deutschen“ Norm aufgenommener Halbspurbänder. Nach Firmenunterlagen entspricht der Frequenzbereich dem der Type Optacord 403, aber die Dynamik erreicht hier nur den Wert von besser als 46 dB. Eine eingebaute Playback-Schaltung ermöglicht das Abhören einer bespielten Spur beim gleichzeitigen Aufzeichnen einer zweiten. Außerdem ist ein kleiner Zusatzverstärker zu haben, der das Wiedergeben bespielter Stereobänder über eine entsprechende Anlage ermöglicht und der sich auch als Abhörverstärker bei Playbackaufnahmen eignet.

Außerlich fällt die etwas nach hinten abfallende Trennfuge zwischen Deckel und Koffer-Unterteil auf. Dieser Kniff bezweckt nicht nur eine elegantere und schnittigere Linienführung, er gestattet es vielmehr, im Unterteil einen größeren Lautsprecher unterzubringen, der eine nicht unwesentliche Wiedergabeverbesserung (größerer Lautsprecher = bessere Tiefenabstrahlung) verspricht. Außerdem soll diese Formgebung die Wärmeabfuhr aus dem Gehäuse-Inneren wesentlich begünstigen.

### Der 2. Philips-Tonband-Wettbewerb – ein voller Erfolg!

Ein alle Erwartungen übertreffendes Echo unter den Tonbandamateuren hatte die Ausschreibung zum 2. Philips-Tonband-Wettbewerb. Nicht nur einheimische Tonbandfreunde beteiligten sich, sondern auch aus dem Ausland trafen Einsendungen ein. Dieses beweist die Richtigkeit des Gedankens, durch einen Wettbewerb den Tonbandamateuren Gelegenheit zu geben, ihr Können und ihre Ideen unter Beweis zu stellen und zu demonstrieren, wie vielfältig die Anwendungsmöglichkeiten eines Tonbandgerätes sind und wieviel Freude diese moderne, interessante Freizeitbeschäftigung geben kann.

Der Philips-Tonband-Wettbewerb war in fünf Gruppen unterteilt, und zwar

1. Land und Leute,
2. Menschen im Alltag,
3. Berlin,
4. Spielerei mit dem Tonband,
5. Bild und Ton.

Während die Aufgaben der Gruppen 1 bis 4 nur mit dem Tonbandgerät gelöst werden konnten, war die Gruppe 5 den Amateuren vorbehalten, die das Tonbandgerät zum Vertonen ihrer Schmalfilme und Dia-Serien benutzen.

Einsendeschluß war der 20. August, und bis zu diesem Tage trafen fast  $1\frac{1}{2}$  mal soviel Arbeiten ein wie zum 1. Tonband-Wettbewerb. Darunter befanden sich allein 28 Dia-Serien und 32 Schmalfilme. Das Durchschnittsalter der Teilnehmer lag bei 31 Jahren. Der jüngste Einsender war 15 Jahre alt, während der älteste Teilnehmer im 88. Lebensjahre stand!

Die Jury bestand aus sieben Personen. Es waren dies die Herren Koebner vom Ton-Magazin, Runge vom Ring der Tonbandfreunde, Schadow von der Berliner Morgenpost, der Direktor der Tonband- und Phonogeräteabteilung der Deutschen Philips GmbH sowie die Herren Hofmann, Lidthorn und Schiffmann von der gleichen Firma.

Für jede der fünf Wettbewerbs-Gruppen waren Tonbandgeräte, Verstärkerkoffer, Phonokoffer und dynamische Mikrofone als Preise ausgesetzt. Dazu wurde noch ein Hauptpreis in Form einer kompletten Philips-Stereo-Anlage vergeben, bestehend aus einem Plattenspieler mit Diamant-Tonkopf, einem Hi-Fi-Stereoverstärker und zwei Lautsprecher-Kombinationen.

Die Gruppensieger und die Titel ihrer Einsendungen sind:

Gruppe 1:

U. Senkel, Elmshorn (Griechenland – Land und Leute)

Gruppe 2:

H. W. Lückmann, Dürscheid (Großstadt-melodie)

Gruppe 3:

I. Maresch, Berlin (Glocken über Berlin)

Gruppe 4:

C. Schütze, Hamburg (D. O. F. Rundfunkges.)  
K. H. Wellinghoff, Eiserfeld/Sieg. (Die Zeit)

Gruppe 5:

W. Kalbfleisch, Biberach (Nächtliches Spiel; Trick-Farbfilm)

Den Hauptpreis gewann der Sieger der Gruppe 4. Die Deutsche Philips GmbH führte Ausschnitte der preisgekrönten Arbeiten auf der Photokina 1960 in Köln vor.

### Ihr neues Tonbandgerät ist ein wahres Wunderwerk

In ihm schlummern Möglichkeiten, die Sie dann, wenn Sie das Gerät zum ersten Male in Betrieb nehmen, kaum ahnen. Vieles daran verrät Ihnen die Bedienungsanleitung, das meiste aber kann sie nur andeuten oder vermuten lassen. Wollen Sie Ihr Gerät voll ausnützen und Tonbandaufnahmen erzielen, um die viele Sie beneiden, so brauchen Sie einen zuverlässigen Wegweiser. Ein solcher Ratgeber will das Buch

### Der Tonband-Amateur

sein. Von einem besessenen Amateur geschrieben, der sein Gerät innen und außen kennt, gibt es Ihnen wertvolle Erfahrungen, zahlreiche Winke und Kniffe, nicht alltägliche Fingerzeige, die Sie beherrschen sollten, wenn Sie dem Tonbandgerät, Ihrem neuen Hobby, nunmehr einen ansehnlichen Teil Ihrer Zeit schenken wollen.

### Deshalb lesen Sie:

**Der Tonband-Amateur.** Von Dr.-Ing. Hans Knobloch. Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm-Vertonung. 5. Auflage. 184 Seiten auf Kunstdruckpapier mit 78 Bildern. Preis 7,90 DM. Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den

FRANZIS-VERLAG · MUNCHEN 37 · POSTFACH



# UKW-Autosuper mit hohem Bedienungskomfort

## Becker-Grand-Prix

Der zunehmende Straßenverkehr erlaubt es dem Kraftfahrer kaum noch, seine Aufmerksamkeit von der Straße hinweg seinem Autoempfänger zuzuwenden. Diese Erkenntnis förderte den Autosuper mit festabgestimmten, per Drucktaste wählbaren Stationen. In konsequenter Verfolgung des Wunsches nach Bedienungsvereinfachung entstand der Autoempfänger mit automatischem Sendersuchlauf; dieser wird mit einem Fingerdruck gestartet und hält bei jedem empfangswürdigen Sender an. Wird dessen Programm nicht akzeptiert, so genügt ein weiterer Fingertip auf die Automatiktaste, um die Abstimmung zum nächsten gut empfangbaren Sender laufen zu lassen. Der Fahrer wird nicht abgelenkt, vor allem braucht er seinen Blick nicht von der Fahrbahn zu nehmen.

Fraglos ist diese Abstimmungsmethode im heutigen turbulenten Verkehr begrüßenswert, aber man muß sie mit einem entsprechenden Preis bezahlen. Mit der Automatik allein ist es ja nicht getan; ein Empfänger mit dieser Einrichtung muß bezüglich Empfindlichkeit, Trennschärfe und vor allem Schwundausgleich den höchsten Anforderungen genügen. Das bedingt nochmals einen etwas höheren Aufwand als beim Standard-Autoempfänger, so daß das dieserart ausgestattete Gerät unversehens in einer Preisgruppe landet, die selbstverständlich das Beste und Feinste auch an Klanggüte und Lautstärke voraussetzt. Ein Automatik-Autosuper kann also nicht billig sein.

### Drucktasten und Automatik-Abstimmung

Im nachfolgend beschriebenen Becker-Autosuper Grand Prix ist eine elektro-

Weise der Mitzieheffekt vermieden und überhaupt die Einstellung etwas einfacher wird.

Einem Autoempfänger entsprechend, der für möglichst viele Wagen passen muß, ist das Modell Grand Prix in den Empfänger- und den Umrichterteil aufgeteilt (Bild 1); letzterer enthält neben dem DC-Konverter für die Erzeugung der Anodenspannung der Röhren die Nf-Endstufe mit zwei Transistoren TF 80/30 (Sprechleistung 7 W), die Umschaltung (von 6 auf 12 V, auf Plus- bzw. Minuspol an Masse) und Anschlüsse für einen KW-Adapter, eine automatisch ausfahrbare Antenne und zwei Lautsprecher. Eine zweite Ausführung des Umrichterteiles liefert für Wagen mit nur einem Lautsprecher eine Sprechleistung von nur 3,5 W (vgl. Technische Daten auf Seite 538).

### AM-Teil

Im Eingang des AM-Teiles liegt bei Mittelwellen ein induktiv abgestimmtes  $\pi$ -Glied (Spule L 1, Kondensatoren C 1 und C 2) und bei Langwellen ein Vollkreis, letzterer entstanden durch die geschlossenen Kontakte 8-9 und 28-30, wobei die Variometerspulen L 1 und L 2 in Serie liegen. Mit dem Trimmer C 1 wird in üblicher Weise die Antennenkapazität abgeglichen; die Drossel L 3 unterdrückt Brumm-Modulation.

Die Heptode der Verbundröhre ECH 81 arbeitet im M- und L-Bereich als Hf-Vorstufe; an ihrer Anode liegt über C 3 (12 pF) der induktiv abgestimmte Zwischenkreis der Spule L 4 (bei Langwellen liegt ihr die Spule L 5 in Serie). Der Kondensator C 4

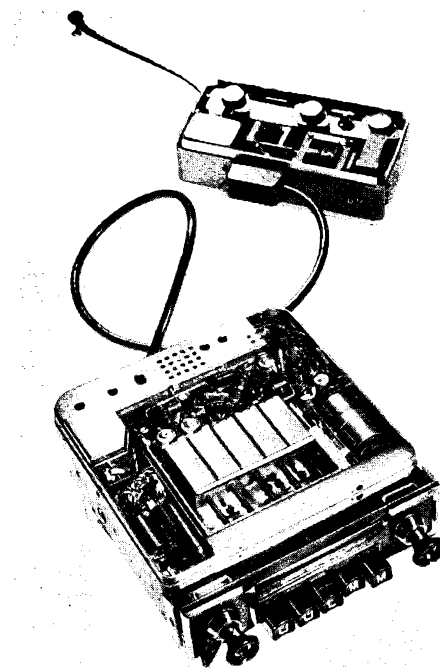


Bild 1. Automatik-Autosuper Becker-Grand-Prix mit Umrichterteil, beide Gehäuse ohne Deckelabschirmung

entsprechende Anordnung der Spulen L 7, L 8 und L 9 erfüllt. Die parallel zur Spule L 6 liegende Spule L 10 verbessert den Gleichlauf.

Die Zwischenfrequenz wird zweistufig mit den Röhren EF 89 und EBF 89 verstärkt. Bei AM-Empfang sind die Kontakte 6...8 in der Schirmgitterzuführung der EBF 89 offen, so daß die bei FM bestehende Spannungsteilerschaltung der Widerstände R 1 (20 k $\Omega$ ) und R 2 (10 k $\Omega$ ) nicht mehr besteht und die Verstärkung ansteigt. Die Diode 2 der EBF 89 liefert die Regelspannung für die Röhren ECH 81 und EBF 89 in Rückwärts- und für die Nf-Vorröhre ECF 83 in Vor-

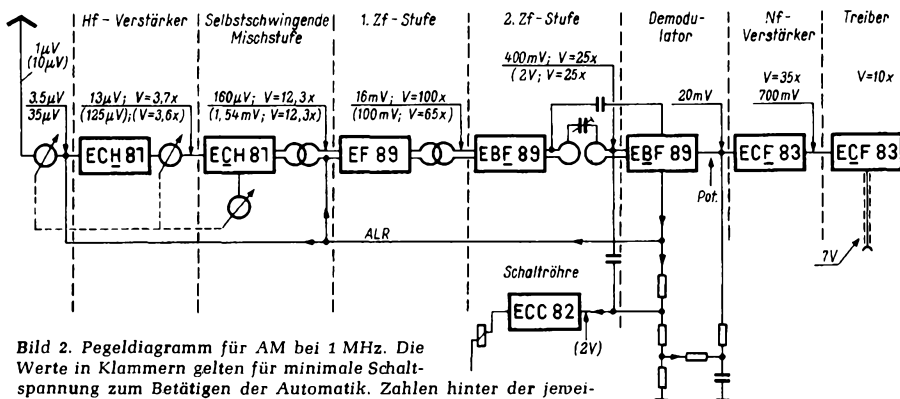


Bild 2. Pegeldiagramm für AM bei 1 MHz. Die Werte in Klammern gelten für minimale Schaltspannung zum Betätigen der Automatik. Zahlen hinter der jeweiligen Spannung nennen den Verstärkungsfaktor der betreffenden Stufe

mechanisch gesteuerte Sendersucheinrichtung nebst dreistufigem Empfindlichkeitswähler (I = empfindlich, also Fernempfang, II = mittel, also Normalstellung, III = unempfindlich, also Nacht Empfang auf Mittelwellen oder Empfang in der Stadt) mit einem Drucktastenwähler von voreingestellten Sendern (je zwei auf UKW und MW und einer auf LW) kombiniert, wobei die Stationstasten zugleich die Funktion des Wellenschalters übernehmen. Dieser Bedienungs-luxus verlangt eine automatische Scharfabstimmung auf UKW. Diese wird bei Handabstimmung – leichtes Eindringen und gleichzeitiges Drehen des Abstimmknopfes – abgeschaltet, weil auf diese

verbindet den Zwischenkreis und die selbstschwingende Mischstufe (Triode der ECH 81 und Diode BA 100), zugleich bilden die Kondensatoren C 3 und C 4 eine zusätzliche kapazitive Belastung des Zwischenkreises. Die Misch/Oszillatorstufe selbst arbeitet in Meißner-Schaltung; ihre Abstimmung erfolgt durch die Variometerspule L 6. Hier wird der Mittelwellenkreis aus den Spulen L 6 und L 7 mit C 5 und den Symmetrierkondensatoren C 6, C 7, C 8 und C 9 gebildet. Bei den Langwellen werden die Kondensatoren C 10 und C 11 dem L/C-Kreis parallel und die Spulen L 7 und L 9 der Variometerspule L 6 in Serie geschaltet. Die Rückkopplungsbedingungen sind durch die

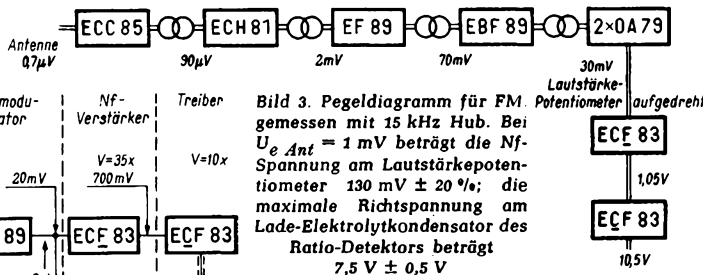


Bild 3. Pegeldiagramm für FM gemessen mit 15 kHz Hub. Bei  $U_{e Ant} = 1 \text{ mV}$  beträgt die Nf-Spannung am Lautstärkepotentiometer  $130 \text{ mV} \pm 20\%$ ; die maximale Richtspannung am Lade-Elektrolytkondensator des Ratio-Detektors beträgt  $7,5 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$

wärtsregelung. Mit den Widerständen R 3, R 4 und R 5 wird die Regelspannung verzögert; zwischen R 4 und R 5 läßt sich die Gittervorspannung für die EBF 89 in Höhe von ca. 1,6 V abnehmen. Diode 1 der EBF 89 liefert wie üblich die Niederfrequenzspannung; diese wird vom Spannungsteiler R 6/R 7 abgenommen und über R 8, die Wellenschalterkontakte 33...34 und C 11 (22 nF) dem Lautstärkenregler zugeführt. Die Triode der

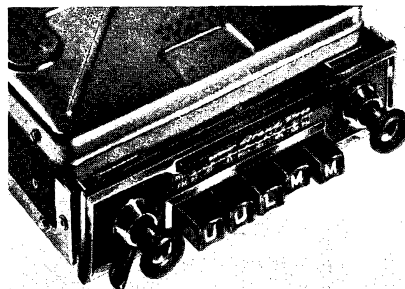


Bild 4. Bedienungsplatte des Grand Prix

Verbundröhre ECF 83 arbeitet als Treiber für die im Umrücker untergebrachte Nf-Endstufe; Kontakt 1 des Steckers speist den Treibertransformator, über Stecker 6 wird der Treiberöhre eine frequenzabhängige Gegenkopplung zugeführt.

#### FM-Teil

Die UKW-Eingangsstufe arbeitet normal, d. h. die erste Triode der Doppelröhre ECC 85 ist als Gitterbasis-Vorstufe geschaltet und die zweite Triode als selbstschwingende Mischstufe. Bemerkenswert ist jedoch die UKW-Scharfabstimmung mit der als variable Kapazität geschalteten Diode BA 100, die über den Kondensator C 12 mit dem Oszillatorkreis verkoppelt ist. Die Nachstimmspannung wird über den Widerstand R 9 dem Ratio-Filter entnommen. Mit dem Spannungsteiler R 10/R 11 wird der Diode eine Vorspannung von ca. 3 V verliehen. Der Fangbereich dieser Anordnung beträgt  $\pm 120$  kHz, die Genauigkeit wird mit  $< \pm 6$  kHz (bei  $\Delta f < 50$  kHz) angegeben. Die Steuerspannung der Abstimm-diode wird durch Eindrücken des Abstimmknopfes mit Hilfe des Schalters S 1 und auch während des Suchlaufes der Automatiktaste durch das Relais Rel kurzgeschlossen. Die Verstärkung der FM-Zwischenfrequenz erfolgt dreistufig, d. h. durch die Heptode der ECH 81 und die Röhren EF 89 und EBF 89, wobei letztere als Begrenzer arbeitet. Der Zf-Teil wird durch den Ratio-Detektor mit zwei Dioden OA 79 abgeschlossen, die erzeugte Niederfrequenz gelangt über die Deemphasis (Zeitkonstante von 50  $\mu$ sec) zum Wellenschalterkontakt 32 und damit bei Umschaltung auf UKW in den Nf-Teil.

#### Umrücker mit 7-W-Endstufe

Der in Bild 1 oben erkennbare Umrücker enthält einen DC-Konverter mit Transistor TF 80/30 z und eine Gegentakt-B-Endstufe mit  $2 \times$  TF 80/30 für 7 W Sprechleistung gemäß Gesamtschaltbild auf Seite 539. Der DC-Konverter schwingt auf 11 kHz und liefert rund 92 V und 30 mA. Sorgfältige Abschirmungen und Verblockung/Verdrosselung verhindern sowohl den Übertritt der Frequenz 11 kHz in den Empfänger und auf die Plus-Leitung der Batterie als auch umgekehrt das Eindringen von Zündfunkenstörungen.

Die B-Endstufe zeigt keine Besonderheiten. Der NTC-Widerstand R 1 sichert eine gute Temperaturkompensation; mit dem Potentiometer R 2 läßt sich der Kollektor-Ruhestrom einstellen. Der als Auto-Transformator gewickelte Ausgangsübertrager erlaubt das Anschalten von einem oder von zwei Lautsprecher(n) mit 5  $\Omega$  Impedanz. Eine besondere Wicklung liefert eine Gegenkopplungsspannung, die durch entspre-

chende Beschaltung frequenzabhängig ist und Gitter 1 der Treiberöhre ECF 83 über Stift 6 des Steckers zugeführt wird. Das Schaltbild gibt ferner Auskunft über die Umschaltungen von 6 auf 12 V und von Plus oder Minus an Masse.

Aus Bild 2 und 3 läßt sich der Pegel in den einzelnen Stufen des Grand Prix sowohl bei AM (1 MHz) als auch bei FM (UKW-Bereich) entnehmen; es wird deutlich, daß für das Ansprechen der Automatik bei 1 MHz (= 300 m) mindestens 10  $\mu$ V Hf-Spannung an der Antennenbuchse nötig sind.

#### Automatik mit Suchlauf

Sobald der Kontakt der Automatiktaste S 3 geschlossen ist, liegt der Widerstand R 12 einseitig an Masse, und das Relais Rel erhält einen Stromstoß von rund 13 mA. Sein Anker wird angezogen; der Sperrstift hält ein Sperrrad fest. Nun steht der Antriebsmotor M über den Kontakt f unter Spannung und der Suchlauf beginnt. Mit dem Potentiometer R 13 ist die Spannung an der Katode von Triode 1 der ECC 82 auf 5,5 V eingestellt, und in der zweiten Triode fließt ein Relaisstrom von 5,5 mA. Er hält nach Unterbrechung des Schalters S 3, also nach dem Loslassen der kurzzeitig berührten Automatiktaste, den Anker am Relais fest.

FM: Die am Ratio-Filter liegende Hf-Spannung ist bei einer Antennenspannung von  $> 10$   $\mu$ V dank der Begrenzerwirkung der Zf-Schaltung und des Ratio-Detektors konstant; sie wird über die kapazitive Spannungsteileranordnung C 12, C 13 und C 14 dem Schaltfilter F zugeführt. Die Verkoppung der als Anodengleichrichter arbeitenden ersten Triode der ECC 82 mit dem Schaltfilter erfolgt über den 100-pF-Kondensator C 15.

AM: Die Hf-Spannung vom Sekundärkreis des Schaltfilters F wird ebenfalls über C 15 auf die Triode ECC 82 geführt; beide Kreise des Schaltfilters F sind über den Trimmer C 16 verkoppelt.

Mit Hilfe der Schwundregelspannung, von der ein Teil über die Widerstände R 14 und R 15 am Gitter von Triode 1 der Doppelröhre ECC 82 liegt, wird eine evtl. auftretende zu große Schaltspannung auf ein verträgliches Maß vermindert.

Übersteigt beim Suchlauf ein Sender die erwähnten Mindesteingangsspannungen, so arbeitet das erste System der Doppeltriode ECC 82 als Anodengleichrichter; sein Anodenstrom steigt an. Dabei erhält das zweite Triodensystem durch den Spannungsabfall an R 16 (240 k $\Omega$ ) eine negative Verschiebung. Jetzt sinkt der Anodenstrom unter 3 mA – und der Relaisanker fällt ab. Der Motor schaltet aus und der Relais-Sperrstift gibt das Sperrrad frei. Die Abstimmrichtung wird abrupt gebremst und der Sender ist eingestellt, womit der Suchlauf vorerst beendet ist.

Wie bereits erwähnt, läßt sich die Schaltempfindlichkeit in drei Stellungen festlegen; Schalter S 2 legt die Katode der Zf-Pentode EF 89 verschieden „hoch“.

Wenn der Motor M das Abstimmaggregat über den gesamten Abstimmbereich durchgezogen hat, so wird am Bereichsende die Motorrehrichtung durch den Wendeschalter S 4 umgepolt und der Abstimmbereich erneut durchlaufen. Mit Hilfe des Trimmers C 16 im Schaltfilter F läßt sich die Treffsicherheit der Automatik genügend groß machen, d. h. durch sorgfältige Einstellung dieser veränderlichen Kapazität wird erreicht, daß jeder empfangswürdige Sender von beiden Seiten (bei Rechts- und Links-lauf) gleichmäßig angesteuert wird. Hier sind Abweichungen von 20 % zulässig, be-

#### Technische Daten

##### Empfängerteil

Wellenbereiche: U, M, L

Kreise: FM = 11, AM = 9

Zwischenfrequenz: FM = 10,7 MHz, AM = 460 kHz

Röhren: ECC 85, ECH 81, EF 89, EBF 89, ECF 83, ECC 82

Dioden:  $2 \times$  BA 100,  $2 \times$  OA 79

Schwundregelung: dreistufig

Drucktasten:  $5 (2 \times U, 2 \times M, 1 \times L)$

Besonderheiten: automatischer Sendersuchlauf, Suchempfindlichkeit in drei Stufen einstellbar; abschaltbare automatische Scharfabstimmung auf U

Abmessungen: vorn  $172 \times 180 \times 68$  mm, hinten  $172 \times 180 \times 92$  mm

##### Umrücker TG 502 (mit Nf-Endstufe)

DC-Konverter: TF 80/30 z, 2 Trockengleichrichter  
Nf-Endstufe: Gegentakt-B-Schaltung  $2 \times$  TF 80/30  
Sprechleistung: 7 W

##### Umrücker 510 (mit Nf-Endstufe)

DC-Konverter: TF 80/30 z, 2 Trockengleichrichter  
Nf-Endstufe: Gegentakt-B-Schaltung  $2 \times$  OC 30  
Leistung: 3,5 W  
Abmessungen (für beide Typen):  
 $180 \times 54 \times 91$  mm

zogen auf 20  $\mu$ V Eingangsspannung. Beispielsweise darf die Automatik abschalten, wenn bei Links-lauf die Eingangsspannung 18  $\mu$ V und bei Rechts-lauf 22  $\mu$ V erreicht – und umgekehrt. Gleiches gilt bei höheren Eingangsspannungen. Die Empfindlichkeitsstufen liegen bei Langwellen naturgemäß anders als bei UKW, u. a. wegen des höheren Störpegels:

Stellung empfindlich: 100  $\mu$ V  
Stellung normal: 450  $\mu$ V  
Stellung unempfindlich: 4 mV...10 mV

jeweils gemessen bei 220 kHz ( $m = 30\%$ ).

#### Das Abstimmaggregat

Das Abstimmaggregat ist eine mechanische Einstellvorrichtung mit drei Möglichkeiten (Bild 4):

- Drehen des Handabstimmknopfes
- Betätigen der Drucktasten
- Betätigen der Automatiktaste.

Eine Erläuterung der Wirkungsweise ist am besten an Hand von b) verständlich. Eine Wippe, bestehend aus zwei an ihren Enden miteinander verbundenen Rundstäben, ist in der Längsachse um zwei auf beiden Seiten angebrachte Zapfen beiderseits schwenkbar gelagert und über ein Hebelsystem derart mit dem Variometerschlitten verbunden, daß für den gesamten Variometerweg von 30 mm eine Schwenkbewegung von 60° genügt. Durch die beiden Stäbe der Wippe hindurch greifen fünf am vorderen und hinteren Ende in einstellbaren Führungen gelagerte Schaltstangen (Bild 5). Auf diesen ist je ein Segment und eine Verriegelungseinrichtung befestigt. Beim Herausziehen der braunen Kunststofftaste wird die Verriegelungseinrichtung gelöst, so daß das Segment innerhalb eines begrenzten Winkelbereiches um einen Drehpunkt frei beweglich ist. Bei Wiedereindrücken der Taste wird das zunächst noch frei bewegliche Segment mit seiner Stirnseite derart an die Wippe herangebracht, daß es sich an beide Stäbe anlegt. Dann tritt die Verriegelungseinrichtung in Tätigkeit und klemmt das Segment mit seiner aufgerauhten flachen Seite gegen die Schaltstange, wo es bis zu einer Belastung von ca. 15 kg rutschfest anliegt.

Fortsetzung und Schluß Seite 540

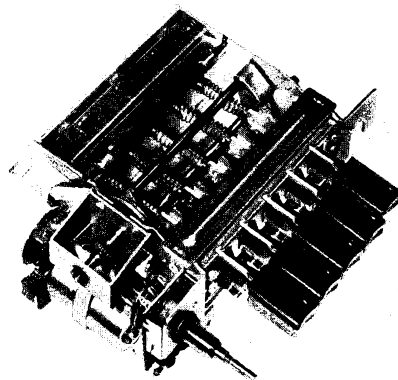
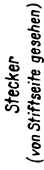
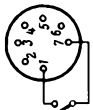


Bild 5. Abstimmaggregat mit Wippe, Einstellstäbe für die Tasten und (links) Variometer mit Getriebe

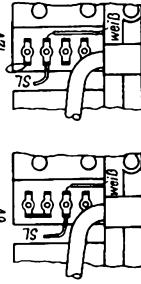


Stecker  
(von Stiftseite gesehen)  
1 3 5 7  
2 4 6 8

Fernbedienung  
Anschluss erfolgt an Adapterfassung

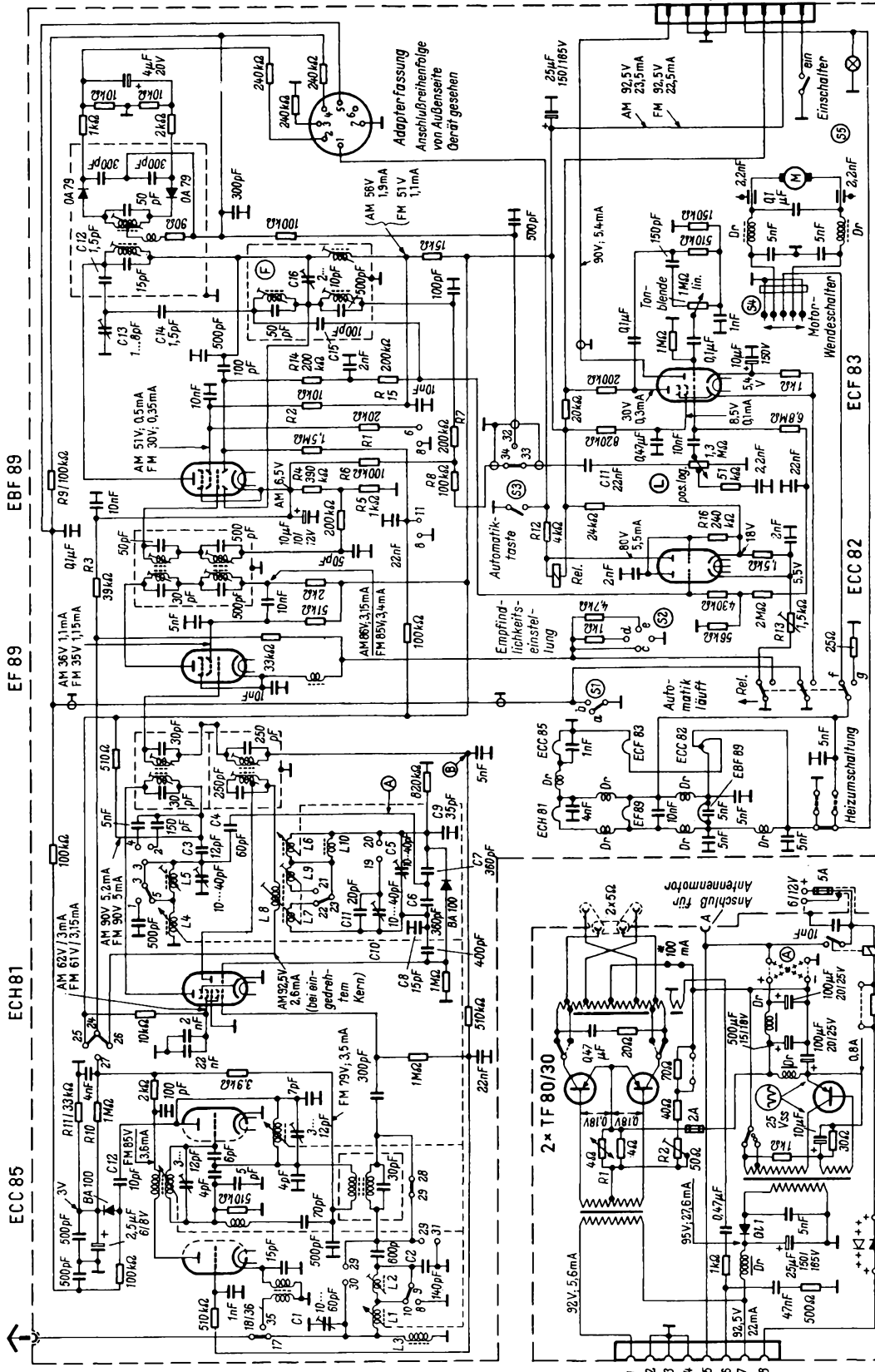


Heizumschaltung  
6V 12V



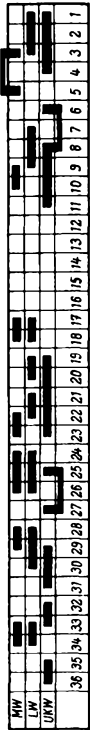
S1	FM-Scharfabsimmung
a	ein
b	aus
S2	Empfindlichkeit
c	empfindlich
d	normal
e	unempfindlich
f	Relais
g	Motor tauf
h	Motor steht

Ruhestrom für T1 und T2 bei  $U_g=6,5V$  eingestellt.  
Alle Spannungen und Ströme bei  $U_g=6,5V$   
und FM-Last gemessen. (Instrumente AEG 100kΩ/V.)

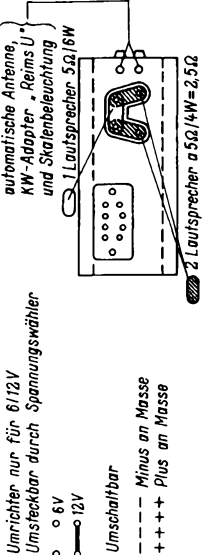


Kontaktbelegung Wellenschalter (von oben gesehen)

36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19
18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1



Schaltplan ist in Stellung Mittelwelle gezeichnet. Spannungen und Ströme gemessen mit Instrument AEG UM 100kΩ/V ohne Eingangs-Signal. Spannungen und Ströme an der ECC 82 sind gemessen bei angezogenem Relais, Empfindlichkeits-Schalterstellung (S2), Empfindlich und ohne Signal am Eingang.



Umrichten nur für 6/12V  
Umschaltbar durch Spannungswähler



Umschaltbar  
- - - Minus an Masse  
+ + + + Plus an Masse

## Einfachste Analog-Rechengeräte

Wer sich mit dem Bau von elektronischen Geräten befaßt, möchte auch etwas über die Grundlagen elektronischer Rechengeräte wissen. Man muß dabei zwischen zwei Arten von Rechengeräten unterscheiden:

1. Digitalrechner beruhen darauf, daß sie einen Multiplikations- oder Divisionsvorgang immer auf eine Addition oder Subtraktion zurückführen. Die Zählgeschwindigkeit ist sehr groß, der Aufwand an Schaltmitteln ebenfalls sehr hoch.

2. Die zweite Gruppe benutzt ein anderes Prinzip. Hier werden elektrische Größen (Spannung, Strom, Widerstand) addiert, multipliziert, subtrahiert und dividiert. Die für solche Geräte benötigten Einzelteile hat jeder Amateur zur Verfügung, um einfache Versuche damit anzustellen.

Die Geräte dieser zweiten Gruppe sind die Analogrechner, weil die eingestellten elektrischen Größen analog (= gleich) entsprechenden Zahlenwerten sind. Im folgenden sollen einige Schaltungen dafür gezeigt werden.

### Analogschaltungen für Addition

Bild 1 zeigt eine sehr einfache Anordnung. Hier werden Widerstandswerte addiert. Benötigt werden zwei Potentiometer zu je

50 k $\Omega$  und ein Ohmmeter mit 100 k $\Omega$  Meßbereich. Jedes Potentiometer wird für sich mit einer Skala 0 bis 50 (entsprechend 0 bis 50 k $\Omega$ ) geeicht. Nach dem Zusammenschalten kann man die Additionen ausführen, indem man an den Potentiometern die zu addierenden Zahlenwerte einstellt und das Ergebnis am Ohmmeter abliest. Z. B.: 25 + 35 = 60 (entsprechend den elektrischen Werten 25 k $\Omega$  + 35 k $\Omega$  = 60 k $\Omega$ ).

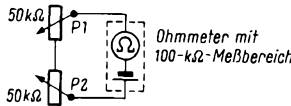


Bild 1. Analogrechner mit Ohmmeter

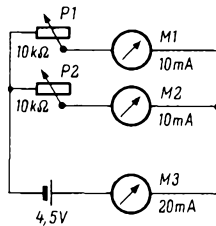


Bild 2. Addition von Strömen

Bild 2 zeigt die Addition von Strömen. Nach dem Kirchhoffschen Gesetz ist die Summe der Teilströme in einem verzweigten Stromkreis gleich dem Gesamtstrom. Mit den Potentiometern P 1 und P 2 werden die Stromstärken, sichtbar an den Meßgeräten M 1 und M 2, eingestellt. Am Instrument M 3 liest man den Gesamtstrom ab. Einzelteilwerte sind: Batterie 4,5 V, zwei Potentiometer zu je 10 k $\Omega$ , zwei Milliampereometer zu je 10 mA, 1 Milliampereometer mit 20 mA Meßbereich.

Man kann allerdings auch mehrere Zweige (= Summanden) vorsehen, braucht aber dementsprechend mehr Meßgeräte.

### Analogschaltung für Division

Die Schaltung Bild 3 arbeitet nach dem Ohmschen Gesetz:

$$I = \frac{U}{R}$$

was der Rechnung  $x = a : b$  entspricht. Hierzu wird der Batteriestrom von B über den

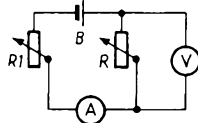


Bild 3. Analogrechner für Division

Schutzwiderstand R 1, den Strommesser A und den veränderlichen, geeichten Widerstand R geleitet. Die Spannung an R wird mit dem Voltmeter V gemessen.

Die Rechnung z. B. für die Aufgabe  $x = 8 : 2$  erfolgt in folgender Weise: Der Widerstand R wird auf 2  $\Omega$  eingestellt. R 1 wird so eingestellt, daß das Voltmeter 8 V zeigt. Am Strommesser liest man nun ab: 4 A. Somit ist die Aufgabe  $8 : 2 = 4$  gelöst. Selbstverständlich kann man mit dieser Schaltung auch Multiplikationen vor-

nehmen, jedoch muß das Einstellen und Ablesen in anderer Reihenfolge geschehen.

Bild 4 ist eine weitere Multiplikationsschaltung. Mit dem Potentiometer P 1 (rund 2 k $\Omega$ ) wird Faktor 1 eingestellt, dies entspricht einer bestimmten Spannung. Faktor 2 stellt man mit Potentiometer P 2 (10 k $\Omega$ ) ein. Potentiometer 2 ist von 0,1 bis 1 geeicht.

### Rechenbeispiel:

Mit P 1 stellt man 4 (= 4 V) ein und an P 2 die Zahl, mit der man multiplizieren will, z. B. 0,7. Am Voltmeter M 2 liest man das Ergebnis ab: 2,8 (V).

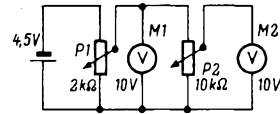


Bild 4. Analogrechner für Multiplikation

Benötigt werden also außer den Potentiometern zwei Voltmeter. Dies können auch Wechselstrom-Voltmeter sein, da die Anlage an Wechselspannung ebenfalls betrieben werden kann.

Wie diese Ausführungen zeigen, sind mit den Geräten nur einfache Rechnungen möglich. Sie genügen aber, um die Arbeitsweise eines Analogrechners zu erklären.

Helmut Gillich

(Man vergleiche hierzu den Aufsatz: Ein elektronischer Rechenschieber in der FUNKSCHAU 1956, Heft 21, Seite 900. Er enthält ähnliche einfache Analogschaltungen zum Multiplizieren, Dividieren, Wurzelziehen und Potenzieren.)

Schluß des Geräteberichtes über den Becker-Grand-Prix von Seite 538

Die Wippe ist außerdem über eine Rutschkupplung mit dem Handantrieb und dem Abstimmmotor verbunden; diese Rutschkupplung ist nötig, um bei der plötzlichen und schnellen Bewegung der Wippe beim Drücken einer Taste nicht Motor und Zwischengetriebe bewegen zu müssen, was übrigens bei einer Getriebeübersetzung von 1 : 23 schwerlich möglich wäre.

Der Gleichstrommotor mit 2700 U/min bewegt die Wippe mit Hilfe des Getriebes in etwa 7 Sekunden um den Winkel von 60°. Das Getriebe setzt sich zusammen aus einem Stirnradgetriebe mit Planetenteil und einer Schnecke mit zwei gegeneinander verspannten Rädern; mit diesen ist der Motor über ein Stirnradpaar ständig im Eingriff.

Bei Handabstimmung (Eindrücken des Abstimmknopfes) wird über eine Friktionskupplung zweier gummi belegter Scheiben direkt auf die Schnecke gearbeitet, wobei der Motor blockiert und der Gangunterschied beider Systeme durch das Planetenrad ausgeglichen wird.

Wie bereits erwähnt, wird für die automatische Senderwahl die Taste S 3 betätigt; das Relais Rel zieht an, und der Motor bekommt Strom. Das Relais drückt einen Sperrstift in das Sperrrad, wodurch das Planetengetriebe blockiert ist. Sobald ein Sender scharf eingestellt ist, fällt das Relais ab, das Planetengetriebe wird freigegeben und nimmt den Auslauf des Motors auf. Die über die Rutschkupplung und das verspannte Zahnradpaar mit der Schnecke im Eingriff stehende Wippe bleibt jedoch dank der Selbsthemmung des Schneckensystems sofort stehen. Der kritische Anpreßdruck der Rutschkupplung muß genau definiert sein; er läßt sich mit einer Feder einstellen, die von außen mit einer Schraube justierbar ist.

K. T.

## Für den jungen Funktechniker

sind auch die folgenden Taschen-Lehrbücher bestimmt, die in unsere Technik einführen:

### Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik

Von Ingenieur Kurt Leucht, Gewerbeschulrat

4. bis 6. Auflage. 256 Seiten mit 159 Bildern. In Ganzleinen 7.40 DM

Kartonierte als Radio-Praktiker-Band 81/83a Preis 6.40 DM

Dieses im Unterricht der Landesfachklassen der Radiotechniker in Stuttgart entstandene, für die neue Auflage sorgfältig überarbeitete Taschen-Lehrbuch will dem werdenden Radiotechniker die Grundlagen-Kenntnisse vermitteln; es lehrt die Elektrotechnik aus dem Gesichtswinkel des Radiotechnikers heraus. 143 Merksätze und 310 Fragen vertiefen den dargebotenen Stoff; ein getrenntes Lösungsheft enthält die Antworten auf die Fragen.

### Lehrgang Radiotechnik

Von Ferdinand Jacobs

6. Auflage. 256 Seiten mit 220 Bildern und mehreren Tabellen. In Ganzleinen 7.40 DM

Kartonierte als Radio-Praktiker-Bände 22/23 und 24/25; Preis je 3.20 DM

Der „Jacobs“ fängt ungefähr da an, wo der „Leucht“ aufhört (von geringen Überschneidungen abgesehen). Er behandelt also die eigentliche Radiotechnik, beginnend mit der Modulation und Demodulation und dem Schwingungskreis, endend mit der Superhet-Mischstufe und dem Lautsprecher.

Wer beide Bücher gewissenhaft durcharbeitet und sich den in ihnen gebotenen Stoff zu eigen macht, kann unbesorgt in die Gehilfenprüfung steigen; er hat beste Chancen, sie zu bestehen.

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

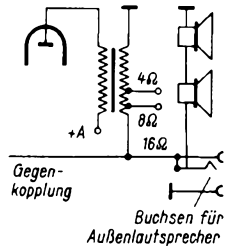
FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · POSTFACH

# Vorschläge für die WERKSTATT-PRAXIS

## Achtung auf Lautsprecher-Anpassung bei Stereogeräten

Bei einem Stereo-Gerät wurde beanstandet, daß der linke Außenlautsprecher stets lauter spielte als der rechte. Der Fehler konnte nur im Nf-Teil bzw. in der linken oder rechten Endstufe zu suchen sein.

Nach sorgfältiger Einpegelung der beiden Kanäle wurde an den Ausgangsübertragern die gleiche Spannung gemessen. Dabei offenbarte sich dann der Fehler. Die Ausgangsimpedanz des linken Lautsprecheranschlusses betrug  $16 \Omega$ , der außen angeschlossene Laut-



Bei außen anzuschließenden Stereo-Lautsprechern ist auf die richtige Anpassung zu achten

sprecher hatte aber eine Impedanz von nur  $8 \Omega$ . Nun wurde eine besondere Leitung von der Anschlußbuchse zum Ausgangsübertrager gelegt, der erfreulicherweise mehrere Anzapfungen besaß. Durch Wahl der  $8\text{-}\Omega$ -Anzapfung war der Fehler vollkommen behoben.

Es handelte sich also um eine Fehlanpassung, die übrigens noch schlimmer wurde, wenn der Stecker des Außenlautsprechers ganz eingesteckt wurde, so daß die eingebaute Schaltbuchse die beiden hintereinandergeschalteten eingebauten Lautsprecher von je  $8 \Omega$  abschaltete.

Günter Gnesenau

## Mangelnde Siebung im Netzteil

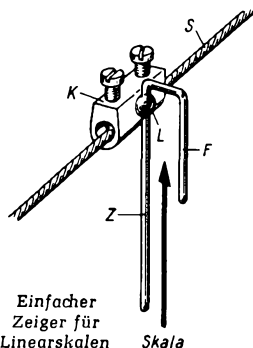
Viele Störungen an Rundfunk- und Fernsehgeräten haben ihre Ursache in Schäden an Sieb-Elektrolytkondensatoren im Netzteil. Insbesondere der Bauchtanz im Fernsehempfänger ist eine Störerscheinung, die sehr oft durch Kondensatorfehler im Netzteil verursacht wird. Man prüfe in solchen Fällen stets, ob auf den Anodengleichspannungen eine Brummspannung festgestellt werden kann. Diese muß zuerst beseitigt werden. Zweckmäßig werden verdächtige Siebkondensatoren beidpolig abgelötet und durch freitragende Einzelkondensatoren ersetzt. Dies gilt hauptsächlich für Mehrfachkondensatoren. Selten ist eine schlechte Verbindung vom Gehäuse des Kondensators nach Masse die Ursache des Fehlers. Vielmehr ist anzunehmen, daß die Plusfolien der in einem gemeinsamen Becher befindlichen Kapazitäten Schluß miteinander bekommen und dazwischenliegende Siebwiderstände kurzschließen und unwirksam machen. Bei einem solchen Schluß ist im Betrieb an jedem Pluspol des Mehrfach-Elektrolytkondensators der genau gleiche Wert der Anodenspannung zu messen.

Adolf Hirche

## Zeiger für selbstgebaute Linearskalen

Für selbstgebaute Meß- und Betriebsgeräte, die eine Linearskala enthalten, bereitet das Beschaffen eines Zeigers, der nicht „eck“, häufig Kopfzerbrechen. Das Herstellen des Schnurtriebes selbst ist mit Hilfe der käuflichen Seilrollen eine Kleinigkeit, aber gerade der Zeiger hat es meist „in sich“. Weil er am unteren Skalendrand keine Führung hat, klappt er gern nach vorn gegen die Abdeckscheibe des Skalenausschnittes; dort klemmt er sich fest und beim Drehen an der Abstimmung steht er sogar schief. Von einer verlässlichen Anzeige kann dann natürlich keine Rede mehr sein.

Die im Bild dargestellte und beinahe lächerlich einfache Anordnung weist diese Mängel nicht auf. S ist die Schnur, die parallel zur Oberkante der Linearskala verläuft und den Zeiger bewegt. Auf ihr sitzt das Metallteil K aus einer einpoligen Lüsterklemme, wie man sie in jedem Elektrogeschäft bekommt. Daran ist ein U-förmig abgebogenes Stück Schaltdraht Z mit einem Tropfen



Einfacher Zeiger für Linearskalen

Lötzinn L befestigt. Der Schenkel Z dient als Zeiger, während F hinter die Linearskala greift und die Führung in horizontaler Lage sichert. Für vertikale „Spurhaltung“ sorgt K.

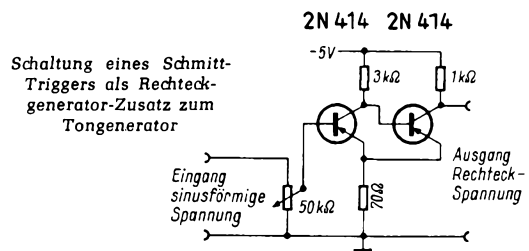
Besonders angenehm ist, daß man die Zeigereiche in einfacher Weise durch Lösen und Wiederanziehen der beiden Schrauben an K vornehmen kann, wobei sich die ganze Zeigerhalterung mühelos auf dem Seil hin- und herschieben läßt. Beim Verfasser bewähren sich solche „Lüsterklemmen-Skalen“ seit zwei Jahrzehnten in vielen Laborgeräten vorzüglich.

Kühne

## Rechteckschwingungen aus dem Tongenerator

In steigendem Maße bedient man sich bei der Kontrolle des Frequenzganges von Niederfrequenz- und Videoverstärkern der Rechteckschwingungen, weil ihr steiler Anstieg die Eigenschaften des untersuchten Gerätes auf dem Schirm des Oszillografen deutlich erkennen läßt. Dazu bedarf es auf dem Meßplatz eines Rechteckgenerators, dessen Frequenz von wenigen Hertz bis weit über den Tonfrequenzbereich hinausreichen muß. Einen Ersatz für exakte Rechteckschwingungen kann man durch Beschneidung der Spitzen sinusförmiger Schwingungen gewinnen, doch weisen sie gerade an den entscheidenden Stellen, den Flanken, nicht die erforderliche Form auf.

Dagegen kommt man mit verhältnismäßig geringem Aufwand aus, wenn man die Sinusschwingungen aus dem Tongenerator dazu benutzt, einen bistabilen Rechteckgenerator mit der gewünschten Frequenz anzutreiben. So arbeitet der Schmitt-Trigger



Schaltung eines Schmitt-Trigger als Rechteckgenerator-Zusatz zum Tongenerator

mit zwei Transistoren nach dem beigegebenen Schaltbild. Steht am Ausgang des angeschlossenen Tongenerators eine Spannung zwischen 5 und 20 V zur Verfügung, so liefert der Trigger eine Rechteckspannung von etwa  $5 V_{SS}$  in einem Frequenzbereich von 20 bis 400 000 Hz mit einer Anstiegszeit unter  $0,5 \mu\text{sec}$ . Der Aufbau des Gerätes nimmt so wenig Platz ein, daß er als Zusatz zum vorhandenen Tongenerator nicht ins Gewicht fällt.

Dr. Renardy  
Lederer, P. S.: Transistorized Square-Wave Shaper. Electronics World, Juni 1960

## Ordnung in der Schaltbilderkartei

Eine Sammlung der verschiedensten Reparaturunterlagen und Schaltbilder ist heute in keiner Reparaturwerkstatt mehr zu entbehren. Meist sind diese Unterlagen in Ordnern untergebracht und müssen daraus bei Gebrauch entnommen werden. Dabei ist es nicht zu vermeiden, daß Ränder aufreißen und sogar oft Schaltbilder abhanden kommen oder nicht mehr zu gebrauchen sind.

Besser ist eine Kartei wie nachfolgend beschrieben: Die einzelnen Unterlagen werden in Briefumschläge für das Format DIN A 5 gesteckt, die Umschläge werden beschriftet und in Karteikästen eingeordnet. Zweckmäßig nummeriert man die einzelnen Umschläge nach Firma und Gerätetyp. Dadurch hat man dann stets alle Unterlagen, wie sie zu einem Gerät gehören, in einem Umschlag beisammen. Nachträge und eigene Skizzen können beigelegt werden.

Mit dieser Methode habe ich die besten Erfahrungen gemacht. Die Karteiform bewährt sich hier sehr gut, da man nicht einen ganzen Ordner durchblättern muß.

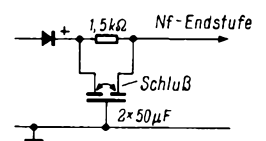
Gotthard Termes

## Starker Brummtön (siehe auch „Mangelnde Siebung im Netzteil“)

Bekanntlich vermutet man beim Brummen der Nf-Endstufe eines Empfängers, daß der Lade- oder Siebkondensator keine Kapazität hat. Diese Kondensatoren wurden daher in einem so betroffenen Gerät mit einem einwandfreien Kondensator überbrückt, was jedoch keine Abhilfe brachte. Auch das Auswechseln der Röhre brachte keinen Erfolg. Ebenso wurden alle anderen Teile dieser Stufe untersucht, aber alles war in Ordnung.

Endlich stellte sich heraus, daß der Fehler im Doppel-Elektrolytkondensator lag. Die beiden Beläge hatten miteinander Schluß (Bild), so daß der Siebwiderstand überbrückt wurde.

Herbert Lütkens

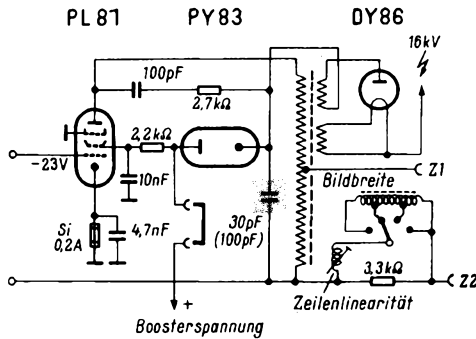


# Fernseh-Service

## Bildbreite zu klein

Ein Fernsehgerät wurde mit der Beanstandung: kein Bild zur Reparatur eingeliefert. Bald zeigte sich, daß die Bildröhre einen Elektrodenschluß aufwies. Nachdem die Bildröhre erneuert worden war, erschien das Bild wieder.

Doch nun zeigte sich ein zweiter Fehler: Das Bild war auf jeder Seite gut 2 cm zu schmal. Da der Einstellknopf für die Bildbreite bereits in seiner äußersten Stellung angelangt war, wurde ein Nachlassen der Leistung der Zeilen-Endröhre PL 81 oder der Boosterdiode PY 83 vermutet. Die beiden Röhren wurden zunächst



Nachdem der gekennzeichnete Kondensator von 30 auf 100 pF erhöht worden war, erschien das Bild wieder in voller Breite auf dem Schirm

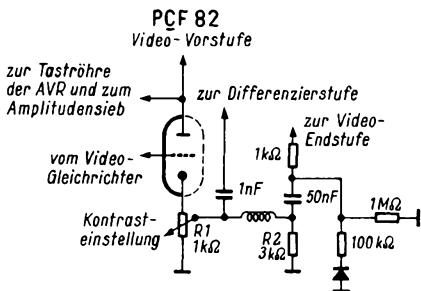
ausgetauscht, doch das brachte nicht die erhoffte Besserung. Nach weiteren Versuchen half nur noch eine Erhöhung des im Bild gekennzeichneten Kondensators von 30 auf 100 pF.

Die Einstellung für die Bildbreite konnte nun sogar wieder zurückgenommen werden, es war noch Reserve vorhanden. Die Bildbreite war wieder ordnungsgemäß, ohne irgendwelche Geometriefehler. Gerhard Rotteck

## Zu geringer Kontrast: schadhafter Widerstand in der Video-Vorstufe

Eine etwas ungewöhnliche Fehlerquelle wies ein Fernsehgerät auf, das mit den Beanstandungen „Kontrast zu gering und Synchronisation nicht mehr ganz einwandfrei“ zur Reparatur eingeliefert wurde. Die üblichen Fehlerursachen wie schadhafte Röhren, falsche Regelspannung u. ä. sieden nach genauer Überprüfung aus.

Die Fehlerquelle mußte ganz systematisch eingekreist werden. – Das Video-Signal des Balkengebers erzeugte ein relativ kontrastreiches Bild, wenn es an das Gitter der Video-Endröhre gelegt wurde. Wurde das Signal jedoch über die Vorstufe des zweistufigen Video-Verstärkers (Bild) geführt, ging der Kontrast weit



Der 3-kΩ-Widerstand unten in der Mitte hatte seinen Wert auf etwa 100 Ω verringert und dadurch den zu geringen Kontrast und die Störungen der Synchronisation verursacht

zurück. Bei einer Untersuchung der Vorstufe fiel auf, daß die gleichstrommäßig parallel liegenden Widerstände R 1 und R 2 am Katodenanfang bei voll aufgedrehter Kontrasteinstellung statt der erwarteten 750 Ω einen Widerstand von nur rund 100 Ω zeigten. Beim Abtrennen des Festwiderstandes R 2 hatte jedoch das Potentiometer R 1 allein den Sollwert von 1 kΩ. Folglich mußte R 2 schadhafte geworden sein, und tatsächlich war sein Widerstand nur noch 100 Ω groß, obwohl er äußerlich keine Beschädigung aufwies und auf der Hülle der Nennwert von 3 kΩ aufgedruckt stand.

Die Fehlerursache stand damit fest. Durch den stark verkleinerten Widerstand R 2 war die Video-Spannung für die Video-Endstufe weit abgesunken. Die Folge waren ein zu geringer Kontrast und, weil das Signalmisch für das Amplitudensieb an der Anode

der gleichen Stufe abgenommen wurde, die zusätzlichen Synchronisationsstörungen. – Nachdem der beanstandete Widerstand erneuert worden war, arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

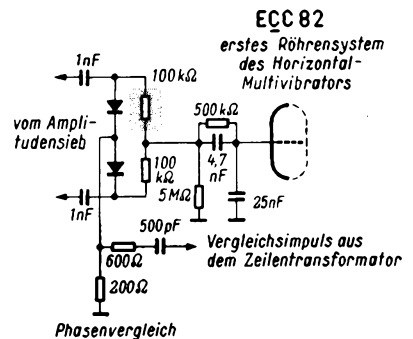
Emil Huber

## Falsche Zeilenfrequenz durch schadhafte Widerstand in der Phasenvergleichsstufe

Das Bild läßt sich horizontal nicht mehr einfangen, lautete die Beanstandung zu einem zur Reparatur gegebenen Fernsehgerät. Die Zeilenfrequenz wich sehr stark von ihrem Sollwert ab und konnte auch mit dem Grobeinsteller nicht mehr korrigiert werden. Die in Frage kommenden Röhren wurden ausgewechselt, doch brachte das ebenfalls keine Besserung.

Eine anschließende gründliche Messung zeigte, daß die Anodenspannung der ersten Multivibratortriode erheblich zu niedrig lag; Ursache war eine verhältnismäßig große Gitterspannung von rund + 8 V. Da diese Spannung aus der Phasenvergleichsstufe (Bild) kommt, wurde dort die Suche fortgesetzt.

Der gekennzeichnete 100-kΩ-Widerstand hatte seinen Wert auf rund 700 kΩ vergrößert und die Gittervorspannung am ersten Röhrensystem des Zeilenmultiplikators zu positiv gemacht



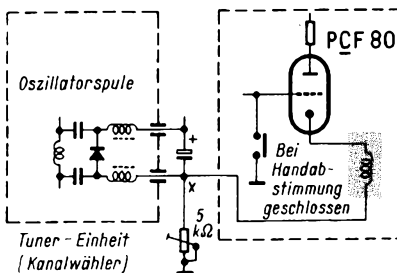
Der Vergleichsimpuls aus dem Zeilentransformator war mit dem richtigen  $U_{gg}$ -Wert vorhanden, und die beiden Dioden arbeiteten einwandfrei symmetrisch. Ein Dioden-Parallelwiderstand hatte seinen Wert jedoch von 100 kΩ auf 700 kΩ vergrößert. Die Folge war eine zu positive Frequenz-Steuerspannung für den Multivibrator. – Nachdem der schadhafte Widerstand erneuert worden war, arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Emil Huber

## Störung in der Nachstimm-Automatik

Ein Fernsehempfänger zeigte nach etwa 14tägiger Betriebszeit sowohl bei Handabstimmung als auch bei eingeschalteter Automatik Unstabilitäten der Oszillatorfrequenz, das Bild lief einmal langsam, ein andermal sprunghaft aus dem Abstimmbereich hinaus. Der Fehler wurde im frequenzbestimmenden Teil des Oszillators vermutet; doch auch nach Austausch des gesamten Kanalwählers blieb die Störung bestehen.

Ein Studium des Schaltbildes zeigte, daß die Triode der Röhre PCF 80, über die bei Betrieb mit Automatik die Nachstimmtriode im Oszillator gesteuert wird, auch bei Handbetrieb eingeschaltet bleibt. Bei Handabstimmung liegt das Gitter dieser Triode unmittelbar an Masse; das Katodenpotential an dem 5-kΩ-Trimm-



Die gekennzeichnete Drossel wies eine schlechte Lötstelle auf. Dadurch schwankte die Gleichspannung an der Nachstimmtriode und damit die Oszillatorfrequenz des Gerätes

widerstand ist die positive Vorspannung am Niedervolt-Elektrolytkondensator und an der Nachstimmtriode. Beim Abtasten dieses Punktes (Punkt x im Schaltbild) ergab sich ein Fingerzeig für die weitere Fehlersuche: Bei einwandfreiem Empfang und ordnungsgemäßer Abstimmung stehen hier etwa + 1,6 V, während die Spannung bei den beschriebenen Verstimmungen in Schwankungen bis auf Null zurückging.

Durch die Verdrahtung im Gerät bedingt, blieb nichts anderes übrig, als die an verschiedene Stellen im Chassis führenden Leitungen aufzutrennen. Dabei stellte sich heraus, daß der Fehler in der Katodenleitung des Triodensystems lag. Eine winzige Drossel in einem Isolierschlauch war an einem Ende schlecht verlötet, so daß der Ohmwert stark schwankte. Die Drossel wurde durch einen Kleinstwiderstand mit entsprechend aufgewickelter Drahtlage ersetzt, worauf der Fehler beseitigt war. Hugo Kaiser



## Persönliches

Nach langer Krankheit verstarb im 61. Lebensjahr am 1. Oktober **Ansgar Olshausen**, Technischer Direktor von Radio Bremen. Seine berufliche Laufbahn nach dem Studium an der Technischen Hochschule Breslau und der Ingenieurschule Strelitz begann er bei Siemens & Halske in Berlin, wo er Erfahrungen in der Entwicklung von Rundfunkverstärkern, Funküberwachungsempfängern und Antennenanlagen sammelte. Von 1934 an war Olshausen als Sonderspezialist bei der Marine in Wilhelmshaven tätig, um sogleich nach seiner Entlassung aus der Kriegsgefangenschaft die technische Leitung Radio Bremens zu übernehmen. 14 Jahre hat er diese Aufgabe erfüllt, ohne persönlich in den Vordergrund zu treten – ein „feinfühliges Diener und Träger der publizistisch-künstlerischen Verbindung zwischen Rundfunk und Hörer“, wie es Radio Bremens Intendant Heinz Kernek formulierte.

## Aus der Industrie

**Roka baut in Berlin.** Die bereits 1901 in Berlin gegründete elektrotechnische Fabrik Robert Karst, deren Markenwort Roka in der ganzen Welt bekannt ist, feierte am 7. Oktober das Richtfest eines neuen Verwaltungsgebäudes, das in Berlin SW 61, Gneisenaustraße 27, errichtet wird. Damit erfährt der Wiederaufbau dieses im Jahre 1945 vollständig zerstörten Unternehmens seinen Abschluß. Der Inhaber, Ingenieur **Walter Dohm**, hat es verstanden, der bereits wieder 500 Arbeitnehmer beschäftigenden Spezialfabrik in der Rundfunkbranche einen guten Namen zu verschaffen. Abnehmer der Firma sind die namhaftesten Gerätefabriken Deutschlands und aller europäischen Länder. Auch nach Übersee werden die Erzeugnisse in erheblichem Umfang geliefert, so daß die Firma als ein nicht unwesentlicher Faktor im Berliner Wirtschaftsleben anzusehen ist.

**Bei der ersten in Norwegen abgehaltenen Fernsehgeräte-Ausstellung** haben die Metz-Werke, Fürth i. Bayern, ausgezeichnet abgeschnitten. Ein über alle Erwartungen hinausgehender Auftragseingang während der Ausstellung zeigte, daß vor allem die neuen Schrankmodelle 1023 und 1024 mit der neuen 59-cm-Bildröhre die Zustimmung der norwegischen Fernsehfreunde gefunden haben.

**Phonoautomat mit Schallplatten-Sortiment: eine Verkaufseinheit.** Eine interessante Neuerscheinung ist das *Mignon-Musicale*, eine Kombination des bekannten Phonoautomaten Mignon von Philips mit einem ausgewählten Sortiment von vier Philips-Schallplatten. Seine besondere Note erhält das Angebot durch die sehr ansprechende, zweifarbige Kassette, die das *Mignon-Musicale* gleichzeitig zu einem netten Geschenkartikel werden läßt. Die Kassette eignet sich nach dem Herausnehmen des Abspielgerätes zur Aufbewahrung weiterer Schallplatten. Preis der Kombination: 99 DM.

**Arbeiten Sie schon mit dem Spezial-Rechenschieber für Radiotechniker und Elektroniker** System Muiderkring? 22 cm lang, stabil, mit vielen Speziälskalen und -Werten. Preis 14.80 DM. Zu beziehen vom

Franzis-Verlag, München 37, Postfach

## Besitzen Sie ein Postscheckkonto

so können Sie sich die Bezahlung des Bezugsgeldes für die FUNKSCHAU sehr vereinfachen, indem Sie Ihrem Postscheckamt einen Dauerauftrag für die monatliche Überweisung von 2.86 DM auf das **Postscheckkonto** Ihres Postamtes (nicht das des Verlages) erteilen. – Die Nummer des Postscheckkontos Ihres Postamtes wollen Sie bei diesem selbst erfragen.

Der Dauerauftrag wird erteilt, indem Sie:

1. Ihr Zustell-Postamt verständigen, von welchem Termin an das Bezugsgeld für die FUNKSCHAU auf das Postscheckkonto des Postamtes überwiesen wird; die Post läßt dann nicht mehr direkt kassieren,
2. an Ihr Postscheckamt ein Mittelstück aus Ihrem Überweisungsheft ausgefüllt einsenden. In ihm sind außer dem Postscheckkonto Ihres Postamtes der monatlich zu überweisende Betrag, der Wiederholungsturnus und der Ausführungstag anzugeben, also:

DM 2.86 – monatlich – am 15. jeden Monats

Der Verwendungszweck darf in zwei Zeilen von je 14 Buchstaben angegeben werden, z. B.

FUNKSCHAU-Abonnement B 3108 D

Musterbeispiel eines Dauerauftrages befindet sich am Schluß eines jeden Überweisungsheftes.

Wenn Sie sich einmal dieser Arbeit unterziehen, und wenn Sie – was sehr wichtig ist! – dafür sorgen, daß Ihr Konto am 15. eines jeden Monats einen entsprechend hohen Betrag aufweist, wird das Bezugsgeld in Zukunft regelmäßig zur richtigen Zeit von Ihrem Postscheckkonto abgebucht; Sie können die Zahlung nicht vergessen, und es ist nicht von Nachteil, wenn der Briefträger Sie nicht antrifft.

Verlag der FUNKSCHAU · Franzis-Verlag, München 37

FUNKSCHAU 1960 / Heft 21

1123

## Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

**Nach dem „Olympia-Boom“ im August ließ der Fernsehgeräte-Umsatz fühlbar nach.** Es ist nicht zu verkennen, daß der schier endlose Streit um die Organisation des Zweiten und evtl. des Dritten Fernsehprogramms seine Auswirkungen zeigt. Notgedrungen ergibt sich damit für den Fachhandel die Aufgabe, diesen Einfluß durch eine sachliche, aber nachdrückliche Aufklärung darüber zu kompensieren, daß die gegenwärtig zur Lieferung kommenden Fernsehgeräte für jedes UHF-Programm geeignet sind, ob es nun 2. oder 3. Programm heißt. Infolge der nicht befriedigenden Umsätze der letzten Wochen dürften die Lagerbestände angestiegen sein. Während 59-cm-Geräte nicht genügend am Markt sind, beginnen sich 53-cm-Typen anzusammeln. Es wäre zu wünschen, daß die weihnachtliche Kauf- und Schenkelle zu einer Auflösung der sich gegenwärtig bildenden Vorräte führt.

Im Vergleich zu diesen Sorgen sind die Fragen, die die kommende UHF-Entwicklung aufwirft, von zweitrangiger Bedeutung, jedenfalls unter einem wirtschaftlichen Gesichtspunkt betrachtet. Sollte um die Jahreswende die erwartete Knappheit an UHF-Tunern und Konvertern tatsächlich eintreten, so ist sie zwar ärgerlich, aber kein Unglück. Überdies wird sich die Situation entspannen. Grundig will bald den Bedarf an UHF-Tunern für seine 59- und 61-cm-Geräte aus eigener Fertigung decken können und die Tuner von NSF (bzw. Valvo) für Nachbestückung heranziehen. Die Fertigung bei NSF läuft flott; Valvo zieht stückzahlmäßig zwar noch nicht gleich, baut aber seine Produktion zielbewußt auf, und auch andere Firmen bemühen sich um die Herstellung von Tunern und Konvertern.

### Von hier und dort

Philips plant in Oberhausen ein weiteres Zweigwerk der Krefelder Fernsehgerätefabrik für die Herstellung von Einzelteilen und Baugruppen, nachdem in Wesel eine ähnliche Fertigungsstätte in Kürze anlaufen wird.

Die *Allgemeine Deutsche Philips Industrie GmbH* (Alldephi), oberste Organisation aller Philips-Unternehmen im Bundesgebiet, erhöhte ihr Stammkapital um 35 Millionen DM auf 175 Millionen DM. Gleichzeitig übernahm die Alldephi neue Stammeinlagen bei der Deutschen Philips GmbH (neues Gesamtkapital 85 Millionen DM) und bei der Valvo GmbH (neues Gesamtkapital 30 Millionen DM).

Die *Teldec-Schallplattengesellschaft mbH*, Hamburg, traf mit dem Deutschen Bücherbund, Stuttgart, ein Abkommen, demzufolge dieser Buchgemeinschaft Sonderauflagen aus dem Telefunken-, Decca- und London-Repertoire zur Verfügung gestellt werden, und zwar in einer Aufmachung bzw. Kopplung (das ist der Fachausdruck für die Zusammenstellung verschiedener Titel auf einer Schallplatte), die im Fachhandel nicht anzutreffen ist. Jetzt stehen den Mitgliedern des Deutschen Bücherbundes Aufnahmen mit Stars wie *Vico Torriani* und *Caterina Valente* zur Verfügung. – Dieser Schritt der Teldec ist verständlich, wenn man weiß, daß die ca. 500 000 Mitglieder der Bücher- und Schallplattenklubs im Bundesgebiet jährlich wenigstens 3 Millionen Langspielplatten abnehmen.

Die *bundesdeutsche Schallplattenindustrie* hat die Vorjahrs-Flaute, ausgelöst durch erhebliche Rückgänge in der Nachfrage nach der 4-DM-Schlagerplatte, einigermaßen überwunden. Im 1. Halbjahr 1960 wurden 28,1 Millionen Schallplatten gepreßt; im 1. Halbjahr 1959 waren es nur 22,3 Millionen Stück. Man erfährt, daß sich der Rückgang der einfachen 45er-Schallplatte fortsetzt, während bei Langspielplatten kräftige Verkaufssteigerungen erzielt wurden.

Preh, Neustadt/Saale, teilt mit, daß durch eine am 1. 7. 1960 eingetretene 9,3prozentige Lohn- und eine 10prozentige Gehalts-Erhöhung mit daraus resultierenden starken Materialpreis-Steigerungen die Listenpreise für Preh-Erzeugnisse nicht mehr gehalten werden können, vielmehr muß ab 1. Oktober ein 6prozentiger Teuerungszuschlag berechnet werden.

Das *Philips-Zentrallaboratorium* mit Forschungsstätten in Aachen und Hamburg, bisher eine Abteilung der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldephi), wurde in eine Tochtergesellschaft der Alldephi unter dem Firmennamen *Philips Zentrallaboratorium GmbH, Hamburg*, umgebildet und mit einem Stammkapital von 1 Mill. DM ausgestattet. Geschäftsführer sind *Ir. L. Smit, Hamburg*, und *Dr. A. E. Pannenborg, Aachen*.

*Saba, Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt August Schwer Söhne GmbH* in Villingen, die bekanntlich in diesem Jahr ihr 125jähriges Bestehen feiern konnte, zählt einschließlich der beiden Tochtergesellschaften Elektro-Isolierwerke Schwarzwald AG, Villingen, und Scherb & Schwer KG, Berlin, 4400 Mitarbeiter. Das ungewöhnlich niedrige Stammkapital der GmbH wird demnächst um 8 auf 10 Millionen DM und das der AG um 0,5 auf 0,75 Millionen DM erhöht werden. Saba liefert im Inland seine Produktion zu 80 v. H. über den Großhandel aus; im laufenden Jahr wird ein Umsatz von 130 Mill. DM erwartet.

543

# LESA

MADE IN ITALY

POTENTIOMETERS • POTENZIOMETRI • POTENTIOMETER  
 POTENTIOMETRES • POTENTIOMETROS



▼  
**Reichste Auswahl  
 an Standardtypen**

▼  
**Jede gewünschte  
 Spezialausführung**

Die weltbekannte Marke

LESA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE S. P. A. · VIA BERGAMO, 21 · MILANO (ITALY)  
 LESA OF AMERICA 11 WEST 42ND STREET · NEW YORK, 36 · N. Y. - U. S. A.

HM11 m. Prüfschn. u. Spitze

**Meßbereiche:**  
 0 - 1200 V ≈  
 0 - 300 mA ≈  
 0 - 1 MΩ  
 0 - 2 μF  
 0 - 100 H  
 -15 - +16 dB  
**Innenwiderst.:** 5000 Ω/V =  
 2500 Ω/V ≈  
**Größe:** 120×80×33 mm **63.-**

**HM 12 mit Prüfschnüren**  
**Meßbereiche:**  
 0 - 600 V ≈  
 0 - 300 mA ≈  
 0 - 2 MΩ  
 0 - 2 μF  
 0 - 1000 H  
 -15 - +64 dB  
**Innenwiderst.:** 6000 Ω/V =  
 2700 Ω/V ≈  
**Größe:** 139×90×25 mm **83.-**

**RINGKERN-REGELTRANSFORMATOREN** zur stufenlosen Regelung von Wechselspannungen 0-250 Volt, für Labor, im Gehäuse mit Meßinstrumenten für Spannungs- und Stromablesungen.  
**TW 6/250 G Labor-Type.** Primär 125/220 V, sekundär 0-250 V, 6 A, 50 Hz **275.-**  
**TW 10/250 G Labor-Type.** Primär 125/250 V, sekundär 0-250 V, 10 A, 50 Hz **350.-**  
**Gehäuse-Maße:** 210×265×290 mm

**TWE 3/250 Einbautype.** Primär 125/220 V, sekundär 0-250 V, 3 A, 50 Hz **115.-**  
**TWE 6/250 Einbautype.** Primär 125/220 V, sekundär 0-250 V, 6 A, 50 Hz **165.-**  
**TWE 10/250 Einbautype.** Primär 125/220 V, sekundär 0-250 V, 10 A, 50 Hz **198.-**

**HM 18**  
 Pegelmeßgerät für Stereophonie zur Messung der Verstärkung und des Frequenzganges beider Kanäle. Zwei Meßwerke zur gleichzeitig. Messung beider Kanäle ohne Umschaltung. **74.50**



**Für Werkstatt und Labor · HANSEN, CTR-Elektronik, Vielfach-Präzisions-Meßinstrumente**

**NEU! HM 14 S mit Spiegelskala** m. 2 Prüfschn., 1 HF-Prüfspitze und 1 HV-Prüfspitze bis 12 kV  
**Meßbereiche:**  
 0 - 1200 V ≈  
**Hochspannung:**  
 0 - 12 000 V ≈  
 0 - 300 mA ≈  
 0 - 5 MΩ  
 0 - 20 μF  
 0 - 1000 H  
 -15 - +64 dB  
**S-Meter** in 9 Stuf. geeicht, Tonfreq.: 20-20 000 Hz, RF-Buchse. **Innenwiderstand:** 6000 Ω/V =  
 2700 Ω/V ≈  
**Größe:** 160×100×45 mm **120.-**

Ledertasche mit Trägriemen für Vielfach- und Universalmeßgeräte auf Anfrage!

**NEU! HM 15 S mit Spiegelskala** m. 2 Prüfschnüren, 1 HF-Prüfspitze und 1 HV-Prüfspitze bis 17,5 kV  
**Meßbereiche:**  
 0 - 700 V ≈  
**Hochspannung:**  
 0 - 17 500 V ≈  
 0 - 140 mA ≈  
 0 - 200 μA ≈  
 0 - 10 MΩ  
 0 - 100 μF, 0 - 1000 H, -15 bis +59 dB. RF-Buchse und weitere Meßmöglichkeiten. **Innenwiderstand:** 10 000 Ω/V =  
 4 500 Ω/V ≈  
**Größe wie HM 14** **132.-**

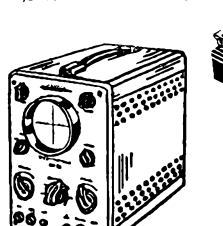


**Service-Oszillograf HM 106** mit DG 7-32. **Vertikalverstärker:** Empfindlichkeit 150 mVss/cm, sym. Ausgang, Bandbreite 5 Hz - 2 MHz, ± 3 dB, Eing.-Widerstand 1 MΩ bei ca. 14 pF, max. zuläss. Gleichspannung am Eing. 300 V. **X-Verstärker:** 300 mVss/cm, Bandbreite: 5 Hz - 500 kHz, ± 3 dB. **Kippteil:** 10 Hz - 120 kHz in 5 Stufen, Synchronisation, int. u. ext., stetig regelbar. **Einschaltbare Eichspannung** **378.-**

**Auf alle Meßgeräte 6 Monate Funktionsgarantie.** Die Meßgeräte werden mit den dazugehörigen Batterien geliefert. Für alle Prüf- und Meßgeräte Spezial-Reparatur-Werkstatt. Sämtliche Ersatzteile laufend lieferbar.

**HM 16** mit 2 Prüfschnür., 1 HF-Prüfspitze, 2 HV-Prüfspitzen f. 1,4 u. 28 kV und 1 Steckprüfspitze. Ideal für Spannungsmessungen in Transistor-Geräten  
**Meßbereiche:**  
 0 - 28 kV ≈  
 0 - 700 V ≈  
**Hochspannung:**  
 0 - 28 kV = u. 0 - 3,5 kV ~  
 50 μA, 7 mA, 140 mA ≈  
 0 - 50 MΩ  
 0 - 500 H  
 0 - 0,6 μF  
 -20 - +59 dB und weit. Meßmöglichkeit. **Innenwiderstand:** 20 000 Ω/V =  
 5 000 Ω/V ≈  
**Größe wie HM 15** **155.-**

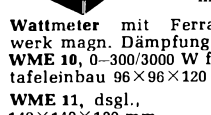
**Universal-Meßgerät UM 4** mit Spannbändlagerung, dadurch höhere Meßgenauigkeit für u. ~ mit 28 Meßbereichen bis 600 V u. bis 6 A = 20 000 Ω/V = ± 1 % ~ ± 1,5 % **168.-**



**NEU HRV 100 S mit Spiegelskala** mit 2 Prüfschnüren, 1 HF-Prüfspitze, 1 HV-Prüfspitze bis 3 kV Polaritätsumschalter, Milli-Ohm-Bereich  
**Meßbereiche:**  
 0 - 600 V ≈  
 30 u. 300 μA, 3 u. 30 mA ≈  
 0,6 A u. 12 A ≈  
 0 - 100 MΩ  
 0 - 10 μF  
 0 - 2000 mΩ  
 -15 - +58 dB  
 Anzeigenauigk. ± 2%  
**Innenwiderstand:** 33 000 Ω/V = **265.-**  
 HV-Meßkopf bis 30 kV **34.-**



**Transistor-Tester HM 60** Einknopfbedienung. Für alle Halbleiter  
**Meßbereiche:**  
 I<sub>co</sub>: 0-50 μA  
 I<sub>co</sub> (Leistg.-Trans.): 0-4 mA  
 α: 0,7-0,995  
 β: 0-200  
 R = 0-1 MΩ **148.-**



**Wattmeter** mit Ferrarismeßwerk magn. Dämpfung. **WME 10**, 0-300/3000 W f. Schalttafelaufbau 96×96×120 **102.50**  
**WME 11**, dsgl., 140×140×120 mm **122.50**  
 Lieferbar auch tragbar.

**Magnetischer Spannungskonstanthalter T 205** Regelt automatisch Spannungsschwankungen von 170 bis 270 Volt auf ± 2 % bei 220 Volt Ausgangsspannung. Leistung 250 Watt. Eingangsspannung 125-160 **168.-**

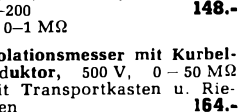
Verlangen Sie ausführliche Lagerliste W 50 F mit reichhaltigen und äußerst günstigen Angeboten. Versand per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opf., Wiederkäufer. Rabatt auf Anfrage.

**HRV 70** mit 2 Tastköpfen u. Prüfschnür., insges. 60 Meßbereiche u.a. 0 - 3000 V ≈  
 HF-Spann.: 0 - 1200 V  
 Effektivwert 0 bis 3500 V  
 Spitzenwert 0 - 12 A ≈,  
 0 - 200 MΩ, 50 pF - 2000 μF, 4 mH - 10 000 H.  
 -28 - +58 dB, 20 - 20 000 Hz, Steilh.: 0 - 12 mA/V.  
 Anzeigenauigk.: < ± 2%  
**Innenwiderstand:** 33 000 Ω/V = **298.-**  
 HV-Meßkopf bis 30 kV **34.-**



**Isolationsschalter** f. PNP- u. NPN Typen. **Größe:** 220×140×110 mm pultförmig **148.-**

**Isolationsschalter** mit Kurbelinduktor, 500 V, 0 - 50 MΩ mit Transportkasten u. Riemen **164.-**



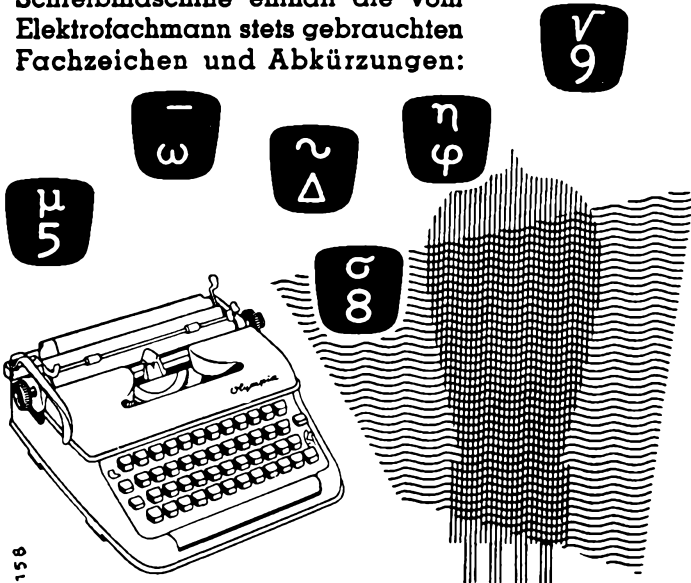
**WERNER CONRAD · Hirschau/Opf. F 87** Ruf: 2 22

# Olympia

vorteilhaft mit der  
Spezialtastatur für

## Elektrofachleute

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



Handschriftliche Einfügungen und viele Anschläge werden durch die Spezialtastatur eingespart.

Ausführliche Druckschriften sendet Ihnen

**OLYMPIA WERKE AG. WILHELMSHAVEN**



Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort  
und preiswert ab Lager

Lieferung nur an  
Wiederverkäufer!

Preiskatalog und Herbst-  
Sonderangebot werden  
kostenlos zugesandt!

**TRANSISTOREN** Telefunken, Intermetall, Valvo: OC 603, OC 308,  
OC 307, OC 79, OC 76, OC 72 Stück **DM 2.75.**

**TONBÄNDER BASF:** PES 26 15/480 **DM 17.-**, PES 26 11/240 **DM 9.50.**

**MENGENRABATT:** Ab 10 Stück 10%, ab 20 Stück 15%.

**HAMBURG - GR. FLOTTBEK**

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

Das WEGO-Fabrikationsprogramm

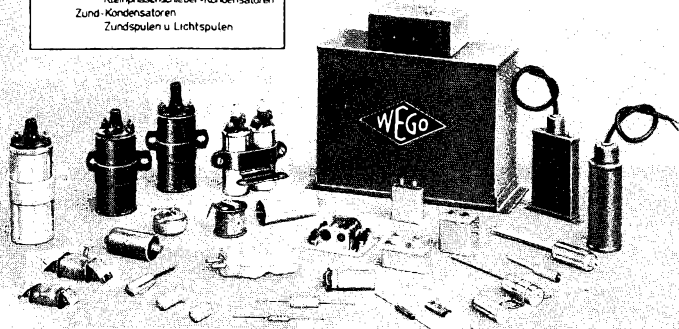
- Statische- u. Störschutz-Kondensatoren
- Störschutz-Kombinationen
- Elektrolyt-Kondensatoren
- Leuchtstofflampen-Kondensatoren
- Motor-Kondensatoren für Anlauf u. Betrieb
- Klemmphasenscheiber-Kondensatoren
- Zünd-Kondensatoren
- Zündspulen u. Lichtspulen

## WEGO-WERKE

Rinklin u. Winterhalter

Freiburg i. Br., (Western-Germany)

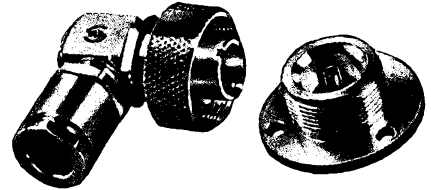
Telefon 315 81 82 Telex 077 2816



## HOCHFREQUENZ STECKERGARNITUREN

WILHELM SIHN JR. K.G. NIEFERN-PFORZHEIM

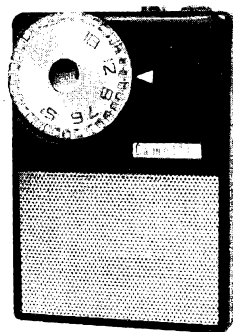
AUS UNSEREM FERTIGUNGSPROGRAMM



**Winkelstecker 3,5/9,5** und  
**Geräteflansch** nach DIN 47281  
(wahlweise mit Klemm- oder Lötülle)  
für Kabel 0,8/3,5 bzw. 1,5/6,5 (6,6)

aus laufender Fertigung  
kurzfristig lieferbar

Bitte fordern Sie ausführl. Druckschriften an



## CAMELLIA- BAUSATZ

### eingetroffen!

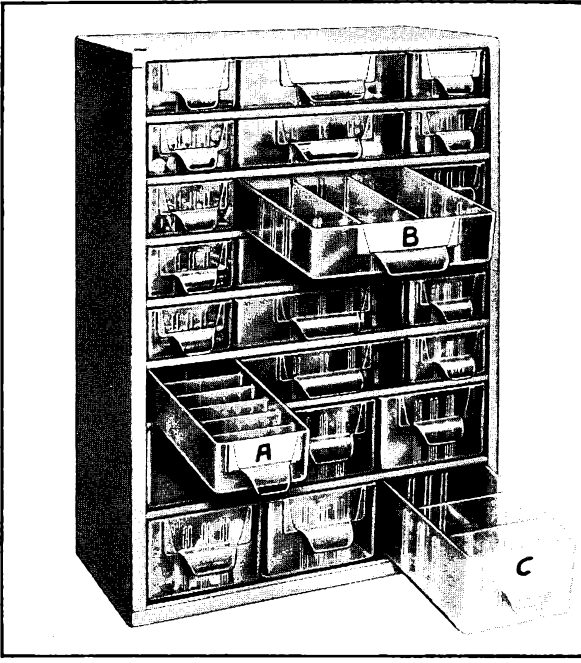
Der Ein-Transistor-Empfänger für Ohrhörer und  
Ortsempfang **ohne Zusatzantenne.**

Ausführliche Beschreibung in der Funkschau Heft  
12. 1960, Seite 314 od. bei uns kostenlos anfordern.

Preis des **restlos kompletten Bausatzes.**

**DM 23.-**

**RADIO Gebr. BADERLE**  
**Hamburg 1, Spitalerstraße 7**



Haben Sie **raaco** haben Sie Ordnung

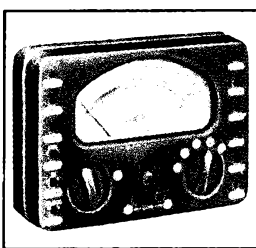
Die übersichtliche Aufbewahrung von Kleinteilen aller Art erleichtert

**raaco** das kleine magazin.

Der stabile graue Stahlrahmen mit den durchsichtigen Kunststoffschubladen ermöglicht einen sofortigen Überblick der sortierten Klein- und Kleinstteile, die Sie in Ihrem Betrieb verwenden. Die Schubladen – jetzt in drei verschiedenen Größen: A, B und C – können durch Zwischenwände quer oder längs unterteilt und etikettiert werden. Geringster Platzbedarf.

**raaco** magazine gibt es in vielen Größen und Ausführungen. Bitte, verlangen Sie unseren Prospekt!

**J. K. BRAUER & CO.**  
Abt. 111 · Hamburg 1 · Burchardstraße 8 · Ruf 33 54 65



**Elektrische und Elektronische Präzisions-Meßinstrumente**  
Multimeter in Taschenformat  
Modell 460, 28 Meßbereiche, 10000 Ω/V  
**Fabrikationsprogramm:** Betriebs- und Universal-Prüfgeräte – Meßsender – Meßbrücken und Scheinwiderstandsbrücken – Röhrenvoltmeter – Röhrenprüfgeräte für Werkstatt und Laboratorium – NF-HF-VHF-Generatoren – Wobbelgeräte – Oszillographen – Zangenmeßwandler – Schalttafelinstrumente  
**METRIX - COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE ANNECY**  
Boite Postale N° 30 FRANCE

**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**

**Industrie-Fernseh-Chassis Modell 1960**  
für 43- od. 53-cm-Bildröhre 110° kompl. geschaltet und abgeglichen. 20 Rö. Orig. Telef. oder Valvo. 6 Monate Garantie. FTZ-Prüfpr., vorbereitet für 2. Progr., mit Ablenkein. ohne Bildröhre, Größe: 42x54x15 cm  
**294.50**

**Einbauzubehör für 43-cm-Bildröhre, Sicherheitsschutzscheibe, Blendrahmen, Bildröhrenhalterung und Lautsprecher 17.50**

**Einbauzubehör wie oben, jedoch für 53-cm-Bildröhre 26.50**

**Einbauzubehör wie oben, jedoch mit Lautsprecher, Schallwand f. Standgerät, 53 cm 36.50**

**Tischgehäuse in Nußbaum, dkl., hochgl.-pol., 43-cm-Bildröhre 17.50**

**Tischgehäuse wie oben, jedoch 53 cm 19.50**

**Standgehäuse mit Rundfüßen, 53-cm-Bi.-Rö. 49.50**

**Kompletter Bausatz für 43 cm mit Gehäuse und Bildröhre 369.-**  
dto. für 53-cm-Bildröhre **398.-**

**Kompletter Bausatz für 53 cm mit Standgehäuse und Bildröhre 439.-**

**SONDERANGEBOT! Fabrikneue Bildröhren mit kl. Kratzern. 43 cm, 110°, AW 43-88 89.-**  
53 cm, 90°, AW 53-80 **98.-**  
53 cm, 110°, AW 53-88 **95.-**

**UHF-VORSATZGERÄT für Band IV 470-790 MHz mit Rö. EC 93 und einer Mischdiode. Komplett mit Einbauleitung 48.-**

**GRAETZ-UHF-Tuner kompl. 110.-**

**Original AEG Fernseh-Selengleichrichter 220 V, 300 mA, Einwegschaltung 5.75**  
dto., 220 V, 350 mA **6.75**

**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**

**ZEILEN-AUSGANGSTRAFO mit Hochspannungsteil u. Bildbreitenregler f. Rö. DY 86 26.50**

**Ablenk- u. Fokussiereinheit f. Bildröhren, 90° mit stat. Fok. z. B.: AW 43-80 u. AW 53-80 39.50**  
dto., 70° Abl. f. fast alle gebräuchl. Rö. z. B.: MW 36-22, BM 35 R-2, MW 43-64 usw. **29.50**

**Braun-Musikschrank HM 2, leer, 960 x 790 x 380 mm 69.50**  
dito, MM 3 **79.50**  
Schallwand mit 2 Breitband-, 1 Hochtonlautsprecher **34.50**

**Rundfunk-Einbau-Chassis IMPERIAL 407 verwendbar f. vorstehende Musikschränke, 6 Rö., 17 Krs., U-K-M-L, 7 Druck- und 5 Klangtasten. 5,5 W Endstufe mit Röhren 149.50**

**ORIGINALGEHÄUSE Imp. 407 poliert, 68 x 41,5 x 27 cm 14.50**

**SABA VILLINGEN W III 55 x 34,8 x 26,3 cm 7.50**  
**SABA VILLINGEN W IV 55 x 34,9 x 26,3 cm 8.50**  
**SABA MEERSBURG W III 60 x 38,5 x 26,7 cm 6.50**  
**SABA MEERSBURG W IV 61 x 38,5 x 27,6 cm 8.-**

**LOEWE-OPTA Lord Koffergehäuse, Sperrholz, Kunstlederbezug, Batteriegerät 12.95**  
**Teleskopantenne, ausziehbar 5.95**

**NORIS - 5 - Tasten - K W - Spulensatz**  
Zum Bau eines KW-Vorsatzgerätes (Converter). Anschluß an jeden Radioapparat für das 10-15-20-40-80-m-Band. Besondere Empfangsleistg. durch weiteste Spreizung der Kurzwellenbänder mit 1 Zwischenkreisfilter, 1 Bandfilter, 1 Saugkreis, 1 Spule für Telegrafie-Überlagerer mit Bauanleitung und Schaltplan **42.50**  
Spezialdrehko für KW-Spulensatz **3.50**  
Bauanleitung und Schaltplan einzeln **-50**

**Doppelsuper Erweiterungsteile bestehend aus Bandfilter für 1630 kHz und 130 kHz, sowie Oszillatorkreis für 1500 kHz mit Schaltplan zur Erweiterung des NORIS-5-Tasten-KW-Spulensatzes zu einem KW-Doppelsuper-Spulensatz 16.-**

**MORSETASTEN, kleine handliche Form, Ausführung verstellb. Anschlag, Metallteile versilbert, Grundplatte Bakelit, schwarz, 80x45 mm 5.45**

**MORSETASTE mit Summer (Monozelle 1,5 V), verstellbare Tonlage u. Anschlag, Metallteile versilbert. Grundplatte Bakelit, schwarz, 170 x 70 mm 7.95**

**TONBANDGERÄT SAJA MK 50 9,5 cm/sec Bandgeschw., Frequenzbereich 50-16 000 Hz perm., dyn. Lautspr., Kunstlederkofter, statt 378.- nur 298.-**

**Min.-Lautsprecher 41 mm Ø 57 mm Ø 70 mm Ø 6.95 7.50 7.95**

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

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

**KRISTALL-KLEINMIKROFON „Baby“**  
Frequenzgang 80-8000 Hz, m. Gummihafthaft, 1,5 m Anschl.-Schnur ohne Stecker **11.50**

**KRISTALL-STÄNDERMIKROFON FM 1**  
ca. 30-7500 Hz mit Kippgelenk zum Aufsetzen auf ein Stativ, Gewinde 518° **28.-**

**Sedskreis-Super-Spulensatz mit Wellensch. K-K-M-L mit Schaltbild 18.95**

**UKW-FM-Einbauggregat mit 3 Bandfiltern, 11 Krs. Erweiterung von Altempfängern für UKW-Empfang 19.95**

**UKW-Mischteil, 88 bis 100 MHz mit Drehko, störstrahlungssicher, o. Röhre, geeignet f. Rö. UCC 85 bzw. ECC 85 12.50**

**Röhre UCC 85 6.75 Röhre ECC 85 5.45**

**Kleinst-UKW-Einbausuper, Allstrom-Ausf., mit Rö. EC 92, 2 x HF 94 44.50**

**UKW-Vorsatzgerät im Gehäuse mit Netzteil, 4 Rö., ECC 85, EF 85, EF 80, EAA 91, 9-Krs.-Ratiometer 59.50**

**DRUCKTASTEN-AGGREGAT mit 5 Tasten, Tastenbreite 130 mm 1.95**  
dto., 6 Tasten, Tastenbreite 130 mm **2.45**  
dto., 7 Tasten, Tastenbreite 150 mm **2.95**  
dto., 8 Tasten, Tastenbreite 175 mm **3.95**

**DRUCKTASTEN-AGGREGAT mit Ferritantenne, 2 Knopfglern, für UKW, MW, MWA, LW, kompl. geschaltet 14.50**

**SIEMENS-Zerhackerpatrone Trls, 115e, 6 Volt für Fernsteuerung 9.50**

Aufträge unter DM 10.- können nicht ausgeführt werden. Versand per Nachnahme zuzüglich Versandkosten. Teilzahlung bis zu 12 Monate. Fordern Sie unsere Liste T 26 mit weiteren interessanten Angeboten!

**TEKA Weiden/Opt. Bahnhofstraße 341b**

# Philco-Millimeterwellen-Germanium-Mischdiode 1N 2792



Die Type 1N 2792 ist eine symmetrische Spitzenkontakt-Diode für Millimeterwellen. Sie wurde entwickelt für rauscharmen Mischbetrieb bei 70000 MHz. Sie eignet sich vorzüglich für den Nachrichtenweitverkehr sowie als Videodetektor.

<b>Wichtige Daten</b>	● Max. Umgebungstemperatur	-40°... +55° C
	● Betriebstemperatur	50° C
	● Gleichgerichteter Strom	10 mA
	● Zf-Impedanz	250...500 Ω

Vertrieb: Neumüller & Co. GmbH · München 19  
Tintorettostraße 13 · Telefon 57 05 58

# THORENS



TD 124

Das Gerät,  
das höchste Ansprüche erfüllt

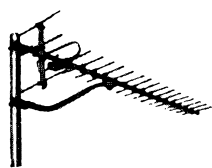
# Präzisions-Plattenspieler

speziell für Hi-Fi- und Stereo-Wiedergabe

DEUTSCHE VERTRETUNG

*Herbert Anger*

FRANKFURT AM MAIN  
TAUNUSSTRASSE 20

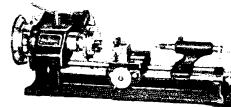


# Antennen für Rundfunk- und Fernsehempfang

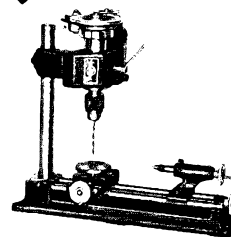


Werkstätten für elektromechanische Erzeugnisse

**Wolfgang ERNST**, Ackenhausen über Seesen



Zwei von den vielen Umstellmöglichkeiten



# UNIMAT die ideale Kombinations-Kleinwerkzeugmaschine

Zum Drehen, Bohren, Fräsen, Sägen, Schleifen, Polieren, Gewindeschneiden u. v. a. Für Werkstätten, Labors, Entwicklung, Fertigung, für Bastler, Amateure, fürs Hobby, für Schulen.

Maschinensatz mit Motor ab DM 274.60

Verlangen Sie bitte den ausführlichen Prospekt U 32

**Fachhandel - Wiederverkaufsrabatt!**

Mira-Geräte u. Radiotechnischer Modellbau  
**K. SAUERBECK - Nürnberg, v. Beckschlagerg. 9**

**PRÜF-FIX**, Leitungsprüfer für stromlose Leitungen mit Stabbatterie **brutto 7.50**



**WERCO-GUMMIMATTE**

Unterlage bei Reparatur von Rundfunkgeräten, kein Zerkratzen der Politur. Fächerartige Ausführung der Matte vermeidet Suchen gelöster Schrauben. Abmessungen: 54 x 53 cm **netto 5.75**, 54x38x2,5 cm **netto 20.25**

**SORTIMENTSKASTEN**, aus durchsichtigem Plastik, 17,5 x 9 x 4 cm mit Deckel, 10 Fächer 4,2 x 2,7 cm, 1 Fach 8,1 x 2,7 cm **brutto 3.75**

dito mit 100 keram. Kondensatoren **netto 9.50**

dito mit 200 keram. Kondensatoren **netto 16.50**

dito mit 100 Styroflexkondensatoren 125 und 500 V sortiert **netto 14.50**

dito mit 200, wie vor **netto 23.50**

dito mit 100 Widerständen, sort. **netto 3.50**

dito mit 200 Widerständen, sort. **netto 17.50**

dito mit 100 Glassich. 5 x 20 mm **netto 7.95**

dito mit 200 Glassich. 5 x 20 mm **netto 12.50**

dito mit 500 Schrauben u. Müttern sort. **netto 7.50**

Verlangen Sie ausführliche Lagerlisten W 50 F mit reichhaltigen und äußerst günstigen Angeboten. Versand per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opf., nur an Wiederverkäufer. Bei Brutto-Preisen Rabatt auf Anfrage.

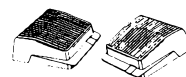


**WERCO-FÄCHER-ORDNUNGSKASTEN** aus Plastik mit durchsichtigem drehbarem Deckel, feststellbar, 21 Fächer, Ø 18 cm, Höhe 35 mm **brutto 9.95**

**FÄCHER-ORDNUNGSKASTEN U 100** Inhalt 100 Glassicherung. 5x20mm, sort. **netto 9.95** mit 200 Glassicherung. 5x20 mm, sort. **netto 14.50** mit 1000 Lötösen und Rohrnieten, sort. **netto 9.50**

**KIPP- u. DREH-SCHALTER** 250 V, 2 Amp.

<b>EINBAU-Kippauschalter</b> 1polig	Stück 1	100 netto -38	32.50
<b>Kippumschalter</b> 1polig	netto	-45	39.50
<b>Kippumschalter</b> 2polig	netto	-68	62.50
<b>Drehausschalter</b> 2polig	netto	-98	85.50
<b>Drehumschalter</b> 1polig	netto	-55	49.50
<b>Isolierung für Kippumschalter</b>	netto	-10	6.-
<b>Bananenstecker, berührungssicher, kräft. Messingkontakte bei 1/2</b>	netto	8.95	100 netto 89.50
<b>Feinsicher. 5 x 20 1/2</b>	netto	6.-	100 netto 50.-



**WERCO-TRANSISTOR Sprech- und Rufanlage.** Die lautstarke Ruf- und Sprechverbindung zwischen Werkstatt und Lager, Büro und Wohnung usw. Ausreichende Lautstärke regelbar. Nur 2adrige Leitung. Leicht selbst montierbar. 1 Haupt-, 1 Nebensprechstelle. 4 Stabbatterien 1,5 V **brutto 148.-**

**FERNSPRECHER-ANLAGEN als WAND- und TISCHTELEFON** verwendbar, 2-7 Sprechstellen für internen Betrieb. 2 Sprechstellen **netto 50.-** jede weitere Sprechstelle **netto 25.-**

**PRAKTISCHER HELFER f. ANTENNENBAU FERNSPRECHER mit Ruftaste.** Für den Sprechverkehr ist eine A- und B-Station erforderlich. Reichweite 300 m. Stromquelle normale Taschenbatterie.

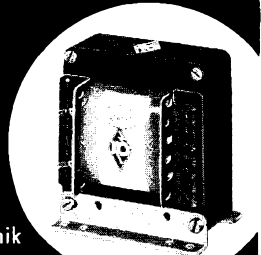
<b>Die komplette Anlage mit A- und B-Station</b>			
1	2	4	6 Anlagen
netto 45.-	à 43.50	à 42.-	à 39.-

dazu passendes NETZSPEISERGEÄT **netto 28.50**

**WERNER CONRAD · Hirschau/Opf. F 92**

# SPEZIALTRANSFORMATOREN

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



Neuwicklungen sämtlicher Typen  
Qualitäts-Ausführung. Bis 1500 Watt.

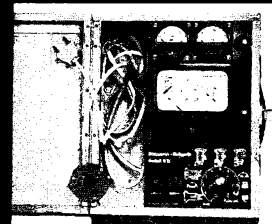
**INGENIEUR HANS KÖNEMANN**  
Rundfunkmechanikmeister · Hannover · Ubbenstr. 2

# US-Elektronenröhren - Funkgeräte

1B 24 A 8.-, 2K 25 25.-, 2K 45 25.-, 2C 39 15.-, 2C 43 10.-, 4X 150 A 30.-, 4X 150 G 25.-, 1B 63 A 10.-, 807 5.-, 813 35.-, 832 A 28.-, 829 B 30.-, u. a. m.  
Funkgeräte: BC 611 200.-, 721 200.-, BC 1000 200.-, BC 624/25 o. R. 100.-, SX 28 kompl. 380.-, SX 25 kompl. m. Netz. 450.-, Bereiche bis 42 MC usw.  
US-Hörer mit Gummimuschel 10.-, Anoden 45 V 2.50, 22,5 V 2.-, 135 V 4.50, 4,5 V 1.-, 1,5 V 1.-.  
Verlangen Sie neue Röhren- und Materialliste.

**Wilh. J. THEIS**  
Röhrengroßhandel · Amateuerverbund  
Wiesbaden  
Thomastr. 1, Tel. 2 50 10, Geisbergstr. 16, Tel. 205 88

# Bildröhren-Meßgerät W 21



Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einsch. Wendeschluß, 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



MIT



OHNE

An jedem Fernsehempfänger leicht zu befestigen

Bewährt –  
begehrt **HILTRON**  
**HILTRON-FERNSEH-FILTER**

Filter, die halten, was sie versprechen, – Filter mit echten Vorteilen!

- HILTRON-Fernseh-Filter schonen Ihre Augen
- kontrastreiche, flimmerfreie Bildwiedergabe
- auf wissenschaftlicher Grundlage hergestellt
- in hellen Räumen keine lästige Abdunkelung nötig
- abwaschbar, unzerbrechlich, nicht brennbar
- zahlreiche Anerkennungs-schreiben

**HILTRON-Chamols** kontrast., augenschonende, warmtönige Bildwiedergabe  
**HILTRON-Solar** augenschonende, freundl.-sonnige Bildwiedergabe  
**HILTRON-Stella** augenschonend, mit physiologischer Heiligkeitsteigerung  
**HILTRON-Techno** brillant und kontrastreich

Preise: DM 10.50 für 43-er Bildsch.  
DM 12.— für 53-er u. 59-er Bildsch.  
DM 15.— für 61-er Bildsch.

Handler-rabatte!  
fern: Ozsillographenfilter, Infrarotfilter, Spezialfilter.  
Die erweiterte Liste 1/60 informiert Sie ausführlich

**HILTRON-Elektronik**  
Ing. Gerhard Hille

Telefon 08024-254  
Holzkirchen/Obb. Karl-Stieler-Straße 6 Postfach 37

Gen.-Vertr. f. d. Schweiz OMACK AG, Zürich 32, Seefeldstr. 7

**FUNAG-Sonderangebot!**

- Telefunken-Sende-Empfangs-Station, neuw., ca. 70–80 MHz, bestehend aus:  
12-Röhren-Empfänger, Type RE/UK/5/2 m. eingeb. Lautspr., Instrument (für Pegel, Feldst., Diskr. Sp.), Stabantenne, Koffer  
Portabel Klein-Sender, Type RS/UK/5/2 m. eingeb. Kondensator-Mikrofon, Stabantenne, Batt.-Behälter Orig. Netzgerät, Type REZ/N 1, 110/220 Volt. Preis: o. Röhren DM 295.— Erforderliche Röhren DM 69.— Deutsche Wehrmachts-Umformer, U 100 12 V=1000 V= 0,3 A DM 95.—  
US-Batterie-Ladegerät, m. 12 Einsätzen à 8 V=, Orig.-Zust. Inhalt: 4 Selen-Gleichr. à 6 Platten, ca. 10 A, 5 Trafos DM 39.50  
US-Megaphon, mit stab. Stativ. Zusatz-Handmikrofon, Ersatzröhren, in Orig.-Koffer DM 135.—  
US-Warn-, Alarm- u. Markierungs-Stablampe, mit 1,3-V-Birne, Plexi-Kopf, für 1 gebräuchliche Monozelle (mit roter Blinkbirne entsprechend zu verwenden) DM 1.95  
Restposten: US-Fallschirmjäger-Kompaß DM 2.95  
US-Sender/Empfänger, 15 Röhren, 27–39 MHz, eingeb. Lautspr., Kfz.-Antenne, Batteriekasten. Preis ohne Röhren und Quarz DM 195.— Erforderliche Röhren: DM 65.—  
US-30-Watt-Quarz-Sender, 24–45 MHz mit 7 Röhren und 6-V-Umformer (ohne Quarz) DM 89.50  
US-Empfänger für obigen Sender mit 15 Röhren und 6-V-Stromversorgung DM 195.—  
US-Netzgerät, stab., 110/220 V/8 V/125 V. Für BC 221 Frequ.-Messer usw. DM 95.—  
US-Präz. 5stell. Zählwerk und 1 Unters.-Getriebe 3000 : 1 DM 4.85  
50 Stück US-Farbcode-Widerstände-Sortiment, hochohmig und niederohmig je DM 3.95  
US-Wetterballon, ca. 1 m Ø in aufgeblasenem Zustand DM –.95  
US-Wetterballon, ca. 4 m Ø in aufgeblasenem Zustand bis ca. 12 m Umfang DM 15.90  
Lieferung Nachnahme. Bestellungen können nur ab DM 10.— ausgeführt werden. Lfd. Neuzugänge von Funknrichtengeräten. Bitte bei Bedarf Offerte einholen. Listen geg. Rückporto.

FUNAG W. Hafner Augsburg 8, Kurhaus-Str. 2, Tel. 360978, Telegr.-Adr. Funag-Augsburg, Psch.-Kto. München 99995

**ETONA**  
Schallplattenbars  
IN ALLER WELT  
ETZEL-ATELIERS  
ABT. ETONABARS  
Aschaffenburg, Postfach 795, Telefon 22850

Farbverspekt anfordern

**Stufenloser RTM-Regeltrafo**  
0-240 V/320 VA  
für Werkstatt, Fernsehen usw. anschlussfertig  
schwarzes Gehäuse DM 97.— n.  
weißes Gehäuse DM 107.— n.  
**W. PFEIFFER**  
Fürstenfeldbruck Obb.  
Lindenstraße 13

**Neu! Neu!**  
**Präzisions-Tonbandgerätechassis**  
nur mechanisch, komplett mit hochwertigen Tonköpfen, Abdeckplatte, Tonmotor etc. an Amateure und Industrie lieferbar. Datenblatt anfordern!  
**THALESWERK GmbH, Rastatt**

**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 fabriknw W 48 ab 38.50 DM  
Tischapparate W 28 neu überh. 17.80 DM  
**Ladegleichrichter** f. 4 und 6V-Batterien DM 58.50  
20 kg zu DM 29.50 30 kg zu DM 39.50  
**PRUFHOF (13b) Unterneukirchen/Obb.**

Kleines Netzteil mit div. Kleinteilen. Prim. 220 V, Sek. 250 V, 80 mA, 2x8,3 V, 2,5 A/0,8 A	DM 8.95
Universal-Netztransformator N 102 U, Pr. 110/220 V Sek. 4-1,1 A/6,3-0,9 A/6,3-3,8 A/2x250 V/2x280 V/2x310 V - 140 mA	14.95
Universal-Netztransformator N 85 U, Pr. 110/220 V. Sek. 4-1,1 A/6,3-0,9 A/6,3-3,8 A/2x240 V/2x250 V, 2x280 V - 85 mA	11.95
Ausgangsübertrager Pr. 7 kΩ/5 Ω, 4 Watt Kathrein-Autoantennen, Versenkantenne 442 L Einbaulänge ca. 60 cm, ausziehbare Antennenlänge 1,85 m, Anschlußkabel 1 m	14.95
Einbaueint., verschließb. m. Schlüss. f. VW 11-Element-UHF-Fernsehantenne f. II. Progr. Erstkl. Fabrikat, Breitband Kanal 21-24	29.95
80-Ω-Koax.-Kabel f. Unterputzmontage pro m Symmetrierglied. f. Einb. i. d. Ant., 240/80 Ω Dual-Phonomotore, Allstrom, 110/150/220 Volt mit Fliehkraftregler	0.45
Vorwerk-Außenläufermotor, System Papst 110-130 V, 50-80 Hz, 885 U/min Lüftermotor, 220 V, 50 Hz, 2200 U/min, Dauerl., 30 W, 4 mm Achse, Flansch-Viereck, 55x55 mm	8.95
Propeller, 3 Flügel, Ø ca. 160 mm Elac-Phono-Vorverstärker PV 1 mit Röhre ECC 83, eingebautes Netzteil, Höhen und Tiefen regelbar. Frequenzbereich 20-30000 Hz	59.—
Pawerphon-Stereo-Box, Edelholz dunkel. Maße 42x55 cm ohne Bein, wird geliefert mit abschraub. Beinen, Verstärker mit Röhre ECL 82, Netz., drei Tasten, Philips-Lautspr. und langen Anschlußkabeln	99.50
Saba-Fernbedienung, Lautst., Helligk., Kontrast, Type FS 1000, 7,5 Meter hochf. Kabel, 6polig, 1mal abgeschirmt	4.95
Bandfilter, 5,5 MHz	1.45
Hochspannungskabel, 10 kV pro Meter	0.49
Rechteck-Kondensator., Siemens, 10 MF, 250 V	1.95
Rechteck-Kondensator., Siemens, 2 MF, 700 V	1.45
Elko 16+16, Alu-Becher, Schraubverschluß, 350/380 V	1.35
Philips-Netztrafo, Pr. 110/150/220/250 V, 6,3 V Großer Drucktastensatz, 6 Haupttasten, mit Netzschalter, 2x2 Nebentasten mit Einzelrastung, weiße Tasten	4.95
Lautsprecher, Lorenz LPH 65 Perma, Hochton, Ø 65 mm	4.95
Elac-Plattenwechsler-Chassis PW 8 MT, 4 Geschw., Magnetisches System MST 2 A, Frequenz 20-30 000 Hz (Listenpreis DM 249.—)	99.50
Elac-Plattenweckerlocher Star W 8 MT mit Vorverstärker PV 2, Drucktasten für Start, Stop, Wiederholung und Pausen, (Listenpreis DM 333.—), Koffer mit Kunstlederbezug, Maße 371x187/147x302 mm	165.—
Schallwände 50x120 cm, 19 mm, mit 2 Ausschn. f. Rundlautspr. 220 mm u. 82 mm, o. Stoff 7.40	
Elac-Plattenspieler Bingo, Tischgerät, viertourig, Normal und Mikro	48.95
Elac-Plattenspi. Bingo, Tischger., viert., mit Duplo-Saphir f. Stereo-Normal- u. Mikropl. bis 30 cm Ø	53.95
Potentiometer, Stereo-Tandem, 2x1,3 MΩ, 1. Abgriff 65, 2. 135, 3. 210 Grad. Fabrik. Preh Kleinstpot., 1 MΩ u. 5 MΩ, Fabrikat Ruwid - 0.75	
Doppelpot., 20 kΩ Lin u. 500 kΩ Lin Achse 10/6	0.95
Alu.-Chassis, bestes Material, hochglanz, ungelocht, 1,5 mm, saubere Abkantung	4.95
120 x 60 x 20 mm 1.00   250 x 150 x 50 mm 4.80	
150 x 75 x 20 mm 2.50   300 x 150 x 50 mm 5.40	
200 x 100 x 50 mm 3.15   300 x 200 x 50 mm 6.40	
Morsetaste, Ausführung verchromt	4.95
Morsetaste mit eingeb. Summer, beste Ausf. Siemens Ferrit-Antennenst., geschl., 10x142	8.95
Gloria-Transistorenggeh., rot-weiß, 11x8 cm	3.95
Telefunken-Famulus-Transistor-Gehäuse, mit Tragebügel, Skala und sämtlichen Zierleisten Lorenz-Viola-Gehäuse, rot, Preßstoff, 32x20x18 cm	9.50
Lorenz-Goldi-Holzgeh., pol., 44x28x20 cm	5.80
Diverse Grundig-Gehäuse, Holz, poliert. Je nach Größe 4.— bis 7.—	
Lötspistole, Markenfabrikat, 100 Watt	28.80
Sehr guter Marken-LötKolben, mit Schukostecker, 50 Watt 8.45   80 Watt 7.25	
60 Watt 6.95   150 Watt 10.45	

**ELEKTROMATERIAL, neue Fertigung**  
Steckdosen, einfach, Unterputz, weiß 0.95  
Steckdosen, Schuko, Unterputz, weiß 1.20  
Steckdosen, Schuko, Unterputz, braun 1.10  
Steckdosen, Schuko, Aufputz, weiß 1.25  
Steckdosen, Schuko, Aufputz, braun 1.15  
Doppelsteckdosen, Schuko, Unterputz, weiß 3.75  
Doppelsteckdosen, Schuko, Aufputz, weiß 4.50  
Gerätestecker, braun, Steatit 0.50  
Gerätestecker, weiß, Steatit 0.60  
Gerätestecker, braun, mit Erde, Steatit 0.70  
Gerätestecker, weiß, mit Erde, Steatit 0.85  
Gerätestecker, braun, mit Schalter, Steatit 1.65  
Gerätestecker, weiß, mit Schalter, Steatit 1.95  
Gerätestecker, braun, mit Schalter u. Erde 1.95  
Gerätestecker, weiß, mit Schalter u. Erde 2.15  
Schukostecker, braun 0.50  
Schukostecker, weiß 0.55  
Schukokupplung, braun 1.15  
Schukokupplung, weiß 1.25  
Lüsterklemmensteg, 6 mm<sup>2</sup>, 12fach abbrechbar 0.65  
Flachlitze NYFAZ, 2x0,75 mm<sup>2</sup>, sehr starke Ausführung, 50-m-Ring 7.50  
PVC-Mantelleitung, weiß, 2x1,5 mm<sup>2</sup>, 50-m-Ring 19.50  
PVC-Mantelleitg., weiß 3x1,5 mm, 50-m-Ring 23.90  
Weiteres preiswertes Elektro-Material auf Anfrage.

**BALU TON-ELEKTRONIK-VERSAND**  
Hamburg 22 Postschließfach 3221



# KONTAKT 60

Der Kontaktreiniger

in der

**SPRAY-DOSE**

für müheloses Reinigen von Kontakten aller Art, speziell an unzugänglichen Stellen

**NEU IN DEUTSCHLAND**

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT/Baden



# FEMEG

EINMALIGES SONDERANGEBOT

## CADILLAC Haushaltnixer



1 Liter Faßvermögen

Mixbecher hitzebeständiges Glas  
Doppelmesserkreuz aus rostfreiem  
Stahl, Nylon-Deckelring mit durchsichtigem Plastikdeckel

260-Watt-Motor, 220 V in cremefarbigem Plastikgehäuse mit Anschlußkabel sowie Ein- und Ausschalter. Sämtliche Teile sind leicht zu reinigen, da auseinanderschraubbar.

Einmaliger Sonderpreis nur

**DM 69.65**

Lieferung solange Vorrat reicht!

Sonderposten fabrikmässiges Material

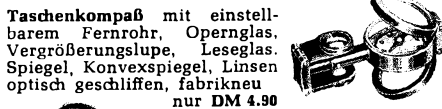
US-Kunststoff (Polyäthylen) Folien-Planen

10 x 3,6 m - 36 qm, vielseitig verwendbar zum abdecken von Geräten, Maschinen, Autos usw.

p. Stück **DM 16.85**



Fernsichtbrillen, 3fach-Vergrößerung mit beidseitig verstellbarer Optik, mit Kunststofftasche, fabrikmässige, einfache Bauart **DM 7.80**



Taschenkompaß mit einstellbarem Fernrohr, Opernglas, Vergrößerungslupe, Leseglas, Spiegel, Konkavspiegel, Linsen optisch geschliffen, fabrikmässige nur **DM 4.90**



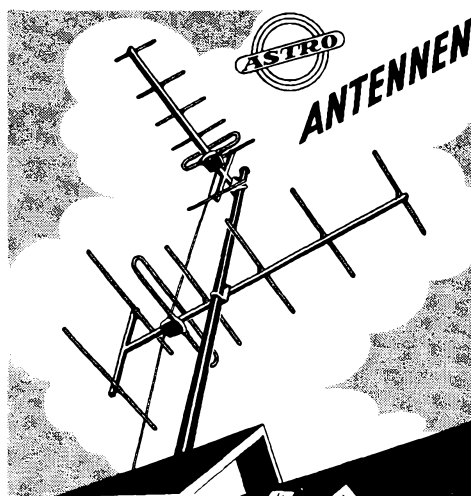
Sonderposten hochempfindlicher US-Doppelkopfhörer mit Doppelbügel und Gummimuscheln, Impedanz ca. 8000  $\Omega$ , sehr guter Zustand. **DM 18.60**

US-Wetterballone (Gummi),  $\phi$  ca. 2 m (Umfang ca. 7 m), gefaltet ca. 1,60 x 2 m, mit Füllstutzen, Gewicht ca. 750 g. Ungebraucht, originalverpackt **DM 18.60**

Geräte-Sonderlisten anfordern

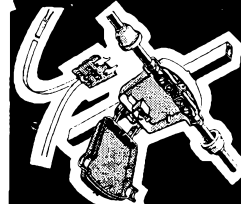
FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16

Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35



## für's 1. und 2. Programm

zusammengeschaltet mit Einbaufilter im Anschlußgehäuse der unteren Antenne!



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

**ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15**

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

Elektrolyt- und statische Kondensatoren auch Sonderanfertigungen

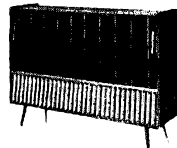
## Musikschränke (leer)

zum Einbau Ihrer Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Tonbandchassis.

Verlangen Sie bebildertes Angebot von

**Tonmöbelbau KURT RIPPIN**  
Milttenberg/Main

v. Steinstraße 15



# TUNGSRAM-RÖHREN

Originalverpackt!

Listenauszug:

6 Monate Garantie!

DY 86	3.50	ECH 42	2.90	EL 41	2.45	PCF 82	3.75
EABC 80	2.50	ECH 81	2.50	EL 84	2.45	PCL 82	3.75
EAF 42	2.60	ECL 11	4.95	EM 34	3.25	PL 36	6.20
EBF 80	2.60	ECL 82	3.55	EM 80	2.45	PL 81	5.10
EC 92	2.15	EF 40	3.90	EM 84	2.80	PL 82	2.95
ECC 40	3.65	EF 80	2.55	PABC 80	2.90	PY 81	2.75
ECC 81	2.60	EF 85	2.55	PCC 84	3.25	PY 83	2.75
ECC 83	2.50	EL 11	3.35	PCC 85	3.90	UY 41	1.65
ECC 85	2.75	EL 12	5.40	PCF 80	4.50	UY 85	2.10

Schicht-Widerstände; HV-NV-Elkos; UKW-FS-Bandleitung 50 m DM 11.-; Tungstram-Glüh- und Leuchtstofflampen usw. besonders günstig.

Lieferung per Nachnahme an gewerbliche Verbraucher. Bitte fordern Sie Preislisten an! Valvo- und Siemens-Röhren zu günstigsten Bedingungen.

**Feyock-Röhrenversand** Pirmasens, Postfach 336, Landauerstr. 37

## WERCO-Ordnungsschrank U 41 DIN

für den Rundfunk- und Fernseh-Service

mit ca. 2000 Einzelteilen. **netto 89.50**

Sauber und dauerhaft aus Hartholz gearbeitet.

Maße: 36,5 x 44 x 25 cm.

Inhalt: 500 Widerstände, sort.

1/4 - 4 W, 250 Schrauben, 15

Elektrolyt-Roll- und Becher-

kondensatoren, 20 Potentiometer,

500 Schrauben und Mutttern M 2 - M 4,

750 Lötösen und Rohrnieten sowie

diverses Kleinmaterial, wie Filz-,

Gummi-, Hartpapierstreifen usw.

Schrank leer **netto 43.50**

Gummimatten-Unterlagen für Reparaturen vermeidet Suchen gelöster Schrauben.

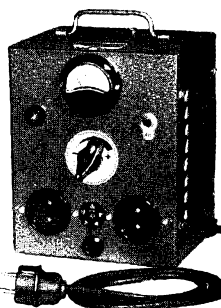
54 x 33 cm **netto 5.75**

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 63**

## KSL Regel-Trenn-Transformator



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

Type RG 3  
netto **DM 138.-**

RG 4 Leistung 400 VA  
Primär nur 220 V **netto DM 113.-**

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

## KSL Fernseh-Regeltransformatoren



in Schutzkontakt-Ausführung

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

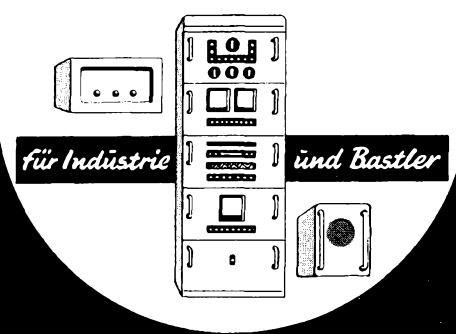
Groß- und Einzelhandel erhalten die übl. Rabatte

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

**K. F. SCHWARZ** Transformatorfabrik


Ludwigsh. a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 674 46/67573

# METALLGEHAUSE




**PAUL LEISTNER** HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6



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



**VERKAUFSBÜRO FÜR  
RALI-ANTENNEN WALLAU-LAHN**  
SCHLISSFACH 33 · FERNSPRECHER BIEDENKOPF 8275

### Ausbildung zum Techniker und Ingenieur

im Tagesstudium oder auf dem Weg der Fernvorbereitung mit anschl. Seminar und Examen.

Prospekte durch das

**TECHNISCHE LEHRINSTITUT · WEIL AM RHEIN**  
(Höhere Technische Lehranstalt)

## Fertigungskapazität frei

Fertigungs-Betrieb für elektronische Bauteile mit geschultem Facharbeiterstab und eigenem Labor hat Kapazität frei für Lohnfertigung oder ähnliches. Standort Hamburg.

Anschriften erbeten unter Nr. 8167 M

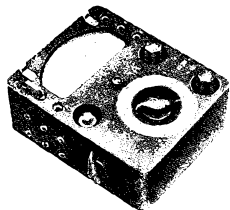
## TECHNIKER- und WERKMEISTER-INSTITUT

Abt. 26/L, Weiler im Allgäu, Tel. 470

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

**Fachrichtungen:** Elektrotechnik, HF-Technik, Maschinenbau, Kfz-Technik, Holztechnik, Hoch- und Tiefbau.

**Ausbildung** zum Techniker, Werkmeister oder Wirtschaftstechniker in ganztägigem Unterricht, oder durch Fernunterricht mit Abschluß im Institut. Reise, Unterkunft, Verpflegung, Studienfahrt und Diplom-Abschlußprüfung sind in den Lehrgangskosten eingeschlossen. Interessenten erhalten das ausführliche Lehrprogramm.



### METRIX Transistormeter 301

Preis 225.- DM

Das Transistormeter 301 arbeitet mit einer einzigen Taschenbatterie netzunabhängig und erlaubt Messungen an Transistoren und Dioden ggf. sogar ohne Ausbau derselben. Meßmöglichkeiten: Sperrstrom, Kollektor/Basis, Kollektor/Emitterstrom, Stromverstärkung in 2 Meßbereichen, Dioden-Sperr- und Durchlaßstrom. Maße: 16,5 x 16 x 7 cm.

Sarateg GmbH, Saarbrücken 3, Cecilienstr. 11-13

### Reparaturkarten TZ-Verträge

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

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

### Meisterschule für das Elektrogewerbe

Karlsruhe a. Rhein  
Adlerstraße 29

Am 10. Januar 1961 beginnt ein Lehrgang für

### Radio- und Fernsehtechniker

Auskunft und Prospekt durch die Direktion

## TRANSFORMATOREN



Serien- und Einzelherstellung von 2 VA bis 7000 VA  
Vacuumtränkanlage vorhanden  
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

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

## Gleichrichter- Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. liefert

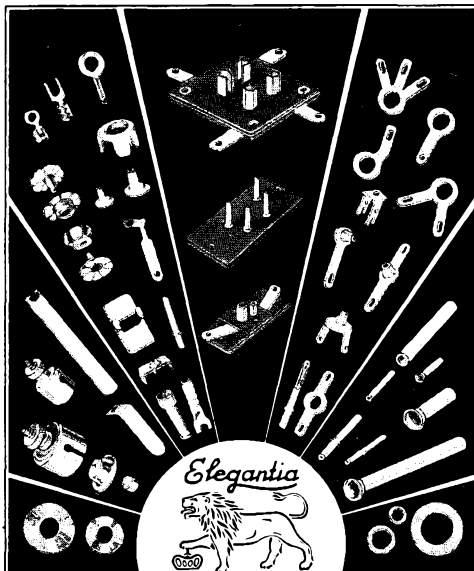
**H. Kunz K. G.**  
Gleichrichterbau  
Berlin-Charlottenburg 4  
Giesebrechtstraße 10  
Telefon 32 21 69

## ANGEBOTE ERBETEN

für wöchentliche Abnahme von

### 10-50 guten gebrauchten Fernseh-Apparaten

Offerten unter Nr. 8188 P an den Franzis-Verlag



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

Alteingeführtes Radio-Fernseh-Fachgeschäft in Kreisstadt mit über 70000 Einwohnern, Nähe Stuttgart in ganz neuen, mod. Verkaufsräumen mit ca. 15 m Schaufensterfront

### verpachtet bzw. verkauft

alters- und krankheitshalber an tüchtigen Fachmann.

Anfragen unter Nummer 8177 A an den Verlag.

## Auto-Radio-Mechaniker

für sofort oder später gesucht. Zimmer für Ledige, Wohnung für Verheiratete steht zur Verfügung.

**Johann Müller · Bosch-Dienst**  
Hamburg-Wandsbek · Rüterstraße 20/23

Für den Radio-Fernseh- und Elektro-Hausgeräte-Verkauf suchen wir einen

## VERKÄUFER

der gewohnt ist, selbständig zu handeln.

**RADIO-KERN, Karlsruhe**  
Kaiserstr. 176 · Telefon 2 71 64

Kunststoffbetrieb in Rheinland-Pfalz sucht zu sofortigem Eintritt

## Hochfrequenztechniker für HF-Schweißung

mögl. mit Industrie-Erfahrung.

Ausführliche Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild und Gehaltsansprüchen erbeten unter Nr. 8168 P

Fachgeschäft Nähe Köln sucht zum 1. 1. 1961

## jungen erfahrenen Meister

Komplette Wohnung kann gestellt werden. Zuschriften mit Gehaltsanspr. unt. Nr. 8156 N

Wir suchen für Anfang 1961 tüchtigen

## Radio- und Fernsehtechniker

für Werkstatt und Kundendienst in bekanntes Sommer- und Wintersportgebiet der Schweiz. Führerschein erwünscht.

Bewerbungen mit Lebenslauf und Gehaltsansprüchen erb. an: Postfach 36096 Chur (Schweiz)



**SORTIMENTKÄSTEN**  
schwenkbar, übersichtlich,  
griffbereit, verschied. Modelle  
Verlangen Sie Prospekt 18  
**MÜLLER + WILISCH**  
Plasticwerk  
Feldafing bei München

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

Gleichrichtersäulen und  
Transformatoren in jeder  
Größe, für jeden Verwen-  
dungszweck: Netzgeräte,  
Batterieladung, Steuerung



**MAIER**  
EISLINGEN/FILS

Reparaturen  
in 3 Tagen  
gut und billig

**LAUTSPRECHER**  
A. Wesp  
SENDEN/Jller

**Moderne  
Schwingquarze**  
auch  
Spezialanfertigung  
Katalog und Preisliste  
anfordern

**R. Hintze Elektronik**  
Berlin-Friedanau, Südwestkarsa 66



sucht für seine Entwicklungsabteilungen in

## Hannover

- **ENTWICKLUNGSINGENIEURE**  
für die Grundlagenentwicklung auf dem Gebiet der Fernsehempfangs-  
technik einschließlich Farbfernsehen.
  - **ENTWICKLUNGSINGENIEURE**  
für die technische Entwicklung von Fernsehempfangsgeräten.
  - **ENTWICKLUNGSINGENIEURE**  
für hochwertige Aufgaben auf dem Gebiet der technischen Entwicklung  
von Rundfunk-, Transistoren- und Röhrenempfangsgeräten sowie Export-  
und UKW-Sonderausführungen.
  - **ENTWICKLUNGSINGENIEURE**  
für Einsatz auf dem Gebiet der Elektroakustik.
- Die genannten Aufgabengebiete umfassen den Bereich wissenschaft-  
lich-technischer und technisch-praktischer Betätigung und bieten je  
nach Vorbildung, Erfahrung und Neigung mannigfache Einsatzmöglich-  
keiten für Diplom- und HTL-Ingenieure.
- Für diese Aufgabengebiete suchen wir ferner Konstrukteure mit guter  
praktischer Erfahrung aus verwandten Branchen auf dem Sektor Geräte-  
entwicklung sowie Nachwuchskräfte für Anfangsstellungen.

Wir bieten bewährten wie auch jüngeren Kräften angemessene Bezüge und gute soziale Bedingungen.  
Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen werden mit den üblichen Unterlagen und Angabe des Gehaltswunsches erbeten an

## TELEFUNKEN G·M·B·H

Geschäftsbereich Rundfunk - Fernsehen  
Personalverwaltung

Hannover-Linden · Postfach

**Sind Sie**

**Dipl.-Ingenieur, Dipl.-Physiker oder Fernmeldeingenieur (HTL)**

**Haben Sie**

die Fähigkeit, sich in die modernste Technik auf dem Gebiete der Optik und Elektronik von Prozeßüber-  
wachungsgeräten einzuarbeiten, um später selbständig tätig zu sein.  
Führerschein Kl. III und möglichst englische Sprachkenntnisse.

**Suchen Sie**

eine ausbaufähige, gut honorierte Dauerstellung als Service-Ingenieur im Außendienst, so erwarten wir  
gern Ihre Bewerbung unter Beifügung der üblichen Unterlagen.

**HILGER & WATTS LTD.** German Office Dortmund - Hörde Seydlitzstraße 38

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 Werksküche** mit drei Wahlen und die **Altersversorgung** besonders heraus. — Neubauwohnungen werden geboten. — Altena selbst ist eine Kreisstadt im waldreichen 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.

# Wir suchen

für unsere Patentabteilung einen jüngeren

## Patent-Ingenieur

mit Kenntnissen in der HF-Technik und nach Möglichkeit mit praktischen Erfahrungen auf dem Fernsehgebiet und einen

## Assistenten

für den Leiter unseres Fernseh-Labors mit mehrjähriger Industrie-Praxis und sehr guten Kenntnissen der Fernseh-Technik.

Wir erbitten Ihre schriftliche Bewerbung mit Lebenslauf, Foto, Angabe Ihrer Gehaltsansprüche und des frühesten Antritts-Termins.



NORDEUTSCHE MENDE RUNDfunk KG BREMEN-HEMELINGEN

# Akkord

Für den weiteren Ausbau unseres Hauptwerkes in Herxheim sowie für die Eröffnung weiterer Zweigbetriebe suchen wir:

## Entwicklungsingenieur

für die Führung unseres Rundfunk- und Fernsehlabors mit guten theoretischen und praktischen Kenntnissen auf den Gebieten Halbleiter und Fernsehen.

## HF-Ingenieure

möglichst mit praktischen Erfahrungen in der Entwicklung von Rundfunk- und Fernsehgeräten sowie in der Anwendung von Transistoren.

## Konstrukteure

mit guter Fachausbildung und entsprechender Erfahrung in der fertigungsgerechten Konstruktion von Rundfunk- und Fernsehgeräten.

## Konstrukteure

erfahren in der Konstruktion von Werkzeugen, Kunststoff-Spritzformen und Vorrichtungsbau.

## Detailkonstrukteure

möglichst mit Erfahrungen aus der Rundfunkindustrie oder der feinmechanischen Massenfertigung.

## Arbeitsvorbereiter

mit praktischen Kenntnissen auf diesem Arbeitsgebiet.

## Sachbearbeiter

für die Durchführung von Arbeits- und Zeitstudien. Fachschulausbildung oder gute Praxis sind erwünscht, außerdem Erfahrungen in Akkord-Vorgaben und Arbeitsplatzgestaltung.

## Rundfunktechniker Rundfunkmechaniker Prüffeldfachkräfte und Feinmechaniker

für Entwicklungslabor und Meßgerätelabor, Prüffelder und Qualitätskontrolle.

Wir bieten allen Bewerbern, die auf ihren Fachgebieten etwas leisten, ausbaufähige und verantwortungsvolle Positionen bei zeitgemäßer Bezahlung. Auch jüngeren Kräften geben wir eine Chance.

Ferner bieten wir gute Arbeitsbedingungen, 5-Tage-Woche, Kantinenbetrieb und ein gutes Betriebsklima.

Wohnraum kann kurzfristig vermittelt werden. Das Hauptwerk in Herxheim und unsere Zweigbetriebe liegen in einer landschaftlich sehr schönen Gegend mit modernen Sportanlagen wie Schwimmbad usw. Die Großstadt Karlsruhe ist in einer halben Autostunde zu erreichen.

Richten Sie bitte Ihre schriftliche Bewerbung mit den üblichen Unterlagen, Lichtbild und Gehaltswünschen an unsere Personalabteilung.

AKKORD RADIO <sup>GM</sup><sub>SH</sub> HERXHEIM B. LANDAU

# PHILIPS

sucht

für verschiedene Abteilungen in der  
Krefelder Fernsehapparatefabrik

## Entwicklungsingenieure

## HF-Ingenieure

## Maschinenbauingenieure

## Rundfunk- und Fernsehmechaniker oder Meister

sowie erfahrene

## Fernsehtechniker

Schriftliche Bewerbung mit Angabe der  
gewünschten Tätigkeit sowie handge-  
schriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeug-  
nisabschriften und Angabe der Gehalts-  
wünsche erbeten an:



**DEUTSCHE PHILIPS GMBH**

Apparatefabrik Krefeld

Personalabteilung  
Krefeld-Linn

## ROBERT-SCHUMANN-KONSERVATORIUM DER STADT DÜSSELDORF

Direktor: Prof. Dr. Joseph Neyses

## Abteilung für Toningenieure

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

# LOEWE OPTA

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 er-  
wünscht.

## Jüngere Ingenieure (TH oder HTL)

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

## Detailkonstrukteure für Tonbandgeräte

## Fernseh- oder Rundfunk- Techniker und Mechaniker

zur Unterstützung der Entwicklungs-Inge-  
nieure. 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  
Schwimbäder, Tennisplätze und eine Reithalle.

Städte wie Coburg, Bayreuth, Kulmbach und Bam-  
berg 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 An-  
schreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild  
sowie Angabe der Gehaltsansprüche. Zuschriften  
sind zu richten an

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

# LOEWE OPTA



Für die Laboratorien in unserem erweiterten Werk in Fellbach bei Stuttgart suchen wir qualifizierte

## Ingenieure und Techniker

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

Jüngeren strebsamen Bewerbern wird Gelegenheit zur Einarbeitung gegeben.

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

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften an

**WEGA-RADIO**  
FELLBACH BEI STUTTGART

Unternehmen der Elektrobranche sucht für bedeutende Niederlassung in Großstadt den

## Leiter der Rundfunk- und Fernseh-Abteilung

mit guten technischen Kenntnissen und kaufmännischen Erfahrungen.

Wir bieten für diese entwicklungsfähige Position Dauerstellung mit angemessener Vergütung, Anwartschaft auf Altersversorgung, Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung.

Bewerber, die schon eine ähnliche Position bekleidet haben, Initiative, gute Umgangsformen und Verkaufsgeschick besitzen, werden zur Bewerbung eingeladen.

Reichen Sie bitte die üblichen Unterlagen - Lebenslauf, Darstellung des beruflichen Werdeganges, Handschriftprobe, Lichtbild - unter Ang. der Gehaltsansprüche ein unt. Nr. 8170 S

## KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.-. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.- zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35.

### STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Jüng. Rundf. u. Fernseh-techniker mit Kenntn. in d. Radar- u. Impulstechnik s. neu. Wirkungskr. Service v. Elektron. Geräten angenehm. (Rechen- od. Zählgeräte). Bei geeign. Angeb. auch Einzelhandel. Mittl. Wohng. erwünscht. Angeb. mit Gehaltsangab. u. Nr. 8176 Z

Ingenieur, Elektro- und Radiotechnik, Elektronik, gleichzeitig Techniker u. Kaufmann, 20 J. Praxis in Entwicklung, Fertig. Ein- u. Verkauf, Service, davon 5 J. Fernsehen in Amerika, s. verantwortl. Tätigk. in Handel od. Indust. Bald. Eintr. mögl. Zuschr. u. Nr. 8187 M

**Wer bietet Arbeit?**  
Schalt-, Löt-, Montage-Arbeiten an elektronischen Geräten oder Einzelteilen möglichst laufend (auch kleine Serien) bei billigster Berechnung gesucht. Evtl. auch sonst. Nebentätigkeit. Angebote erbeten unter Nr. 8183 G

Fertigung von Baustufen als **Heimarbeit** gesucht. Angebote unt. Nr. 8191 T

### VERKAUFE

Radioröhren, Widerst., Kondens., Instrumente u. a. Teile (Neuw. 950 DM) verkaufe umständeh. für 150 DM. Zuschr. u. 8178 B

Neuer Breitbandoszillogr. 7,5 MHz - Meisterstück m. d. Note gut - zu verk. Angeb. unt. Nr. 8175 X

50 /  $\mu$ A-Weston-Drehspul-Einbau-Instr. 77x70 mm, Nullpunktkorr., 15 Skalenstriche, Ri 800  $\Omega$ , Bauj. 1953, fabrikneu aus Sonderp. DM 19.85; **US-Drehspul-Instrum. 0...200 mA** 83/67 mm, DM 11.75; **RCA-Keram.-Fassg. f. 813 neu**, nur DM 4.85; **R. Schöne-mann, Funk. u. Meßger., Berlin-Rudow, Postfach, Tel. 60 84 79**

Neuer Papst-Tonbandmot. f. 220 V  $\sim$  f. Bandgeschw. 9,5 u. 19 cm/sec; 0,8/1,7 cm/kg, Neupr. 135 DM, f. 90 DM abzug. F. Nenninger, Heidelberg, Plöck 81a

Am. UKW-Sendeempf., 214...234 MHz, kompl. m. 7 Röhren, Akku-Stromversorgung u. Antenne für 87 DM zu verk. Masurat, Singen, Schloßstr. 2

Umform. 110 V =, Ausg. 220 V  $\sim$ , 0,3 kVA, 100 DM. Umform. 220 V =, Ausg. 220 V  $\sim$ , 0,16 kVA, 80 DM. Zerhacker Kaco A 200/60, Stck. 8 DM. Zuschr. erb. unt. Nr. 8174 W

Restposten Kennmelder-Sicherungen 5 x 25 mm, 6 A. Zuschr. u. Nr. 8184 H

1 Posten Münz-Automaten mit abnehmbarer, besonders verschleißbarer Geldkassette, 90 und 120 Min. für DM 1.-, fabrikneu, weit unter Werkspreis, umständehalb. abzugeben. PHONO-Gesellschaft mbH, Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1247

**Fachgeschäft m. Service-dienst**, Laden u. Wohng., sofort zu übernehmen. Erforderlich DM 12 000, mit Kapitalnachweis. Zuschr. unt. Nr. 8173 V

Bildröhre, Telefunk. MW 53-80 neuwert. Preisangebote an H. Sippel, Kassel, Meysenbugstr. 4

### SUCHE

Grundig-Steuergerät 6098 Stereo zu kaufen gesucht. Ang. unt. Nr. 8185 K

Suche **Metallsuchgerät** (Minensuchgerät) Angeb. unter. Nr. 8172 U

Suche Fernsehgerät ohne Prüfnummer zu Taxpreis. Angebote unt. Nr. 8171 T

Suche US-Sender/Empfänger Type RT-68/GRC 38-54 MHz, US-Frequenz-Messer TS 174 20-250 MHz Funksprecher. Angeb. u. Nr. 8180 D

### Rundfunk- und Fernseh-Techniker

39 Jahre, verheiratet, Erfahrung in Reparatur, Ein- und Verkauf, zur Zeit auf Schule

**sucht Stelle in Industrie oder Handel.**

Zuschriften erbeten unter Nummer 8166 Lan den Verlag

### Junger Rundfunk- und Fernseh-Techniker

mit Laborerfahrung sucht interessante Tätigkeit im Gebiet der HF-, UHF- oder Radartechnik.

Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 8186 L

Wobbelsend., Bildm.-Gen. Antennen-Testger., Preisangebote erb. H. Kapfinger, Kiefersfelden

Trafobleche 300 x 200 x 80 mm Gleichr. 280/220 V/2 A u. 140/110 V/2 A nur gebraucht. Angebote unt. Nr. 8181 E

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

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

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

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

Kaufen lauf. Rest- und Lagerposten in Radio-Bauelementen wie Potis, Röhren, Widerst., Drehkos, Trafos usw. **TEKA, Amberg/Opf. 6a**

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

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

### VERSCHIEDENES

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

$\mu$ -Multizet wie neu, geg. Koffernähmasch. od. kl. Wäscheschleud. - 100 DM zu tauschen. Angeb. unt. Nr. 8182 F

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

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

### Suche Einheirat!

Bin Rundfunk- und Fernseh-techn.-Meister, 26 Jhr., kath., 1,63 groß. Möchte gerne in ein gutgehendes Fachgeschäft, wo ein nettes, hübsch. Mädcl vorhanden ist, einheiraten.

Bildzuschrift. unter Nr. 8169R erbeten





Empfänger- und Verstärkerröhren  
Fernsehröhren · Bildröhren  
Spezialröhren · Transistoren  
Germanium-Dioden · Senderöhren  
Photozellen

# TUNGSRAM



**WEICHMAGNETISCHE  
WERKSTOFFE**

**FÜR DIE TON- UND  
FUNKTECHNIK**

**VAC**  
VACUUMSCHMELZE

Auf Wunsch stehen  
unsere Schriften  
zur Verfügung

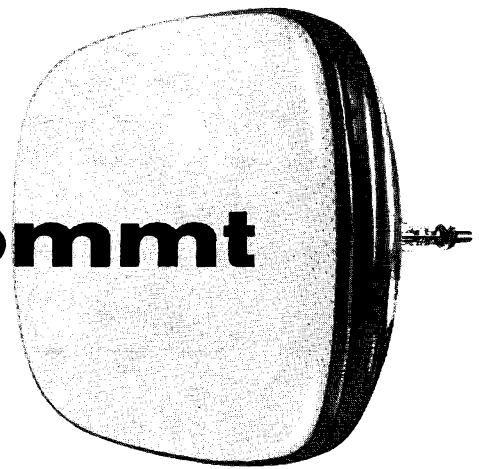
**M 1040  
MUMETALL<sup>®</sup>**  
**PERMENORM<sup>®</sup> 3601 K1**  
**PERMENORM<sup>®</sup> 5000 H2**  
**VACODUR<sup>®</sup>**  
**TRAFOPERM<sup>®</sup> N2**

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**

# Worauf es ankommt



Die Fertigung der VALVO Fernseh-Bildröhren stellt einen in vielen Jahren ausgereiften Produktionsgang dar. Viele Faktoren sind zu beachten, damit höchste Qualität und günstigster Preis erzielt werden.

## rationeller Arbeitsablauf

Vorausschauende Planung und die Entwicklung rationeller Fertigungsmethoden bilden die Grundlage der Bildröhrenherstellung in unserem VALVO Werk Aachen. Die weitgehende Automatisierung in den einzelnen Fertigungsgruppen ermöglicht große Produktionszahlen bei gleichmäßig hoher Qualität.

## geschulte Arbeitskräfte

In der VALVO Bildröhrenfabrik wird besonderes Gewicht auf den Einsatz sorgfältig ausgebildeter Arbeitskräfte und eine angenehme Arbeitsatmosphäre gelegt; so schafft man die Voraussetzung für eine hochwertige Qualitätsarbeit.

## ständige Qualitätsüberwachung

Das ältere Prinzip der Qualitätskontrolle, das auf Ausortierung nicht einwandfreier Objekte beschränkt war, ist heute in den VALVO Fabriken durch Kontrollen im gesamten Arbeitsprozeß abgelöst. Die planmäßige Ausschaltung aller Fehlerquellen und die Korrektur geringfügiger Fertigungsabweichungen, noch bevor

die Toleranzgrenzen erreicht werden, führen zwangsläufig dazu, daß nur Produkte von einwandfreier Qualität entstehen können. Die abschließende Einzelprüfung der fertigen Röhren bestätigt lediglich die erreichte Qualität.

## äußerste Sauberkeit

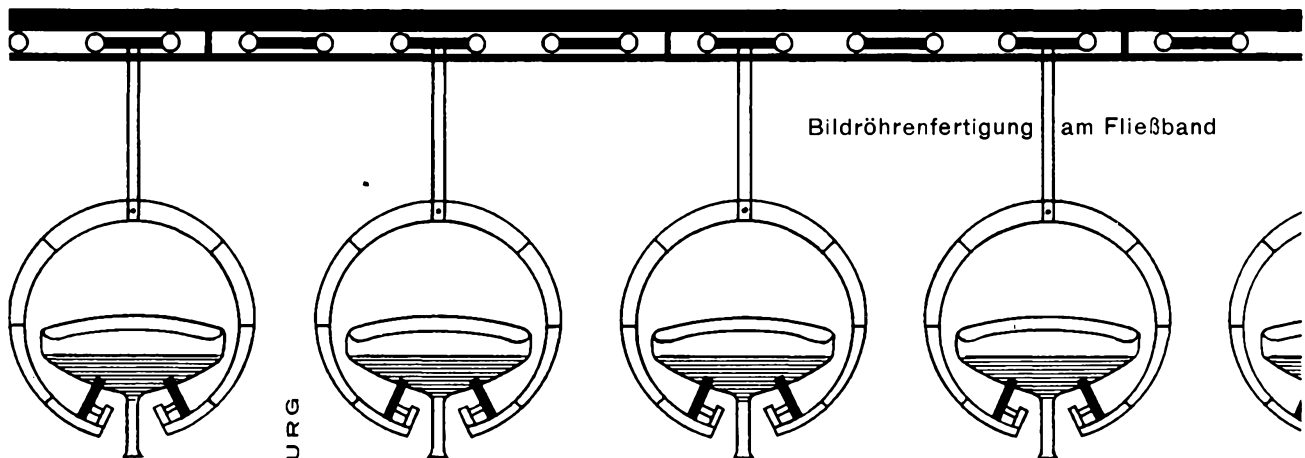
Der große Aufwand für die Sauberkeit der Arbeitsplätze und für die Reinigung der verwendeten Materialien ist bezeichnend für die Fertigung der VALVO Bildröhren. Es wird z. B. nur besonders reines Wasser verwendet, das von einer Ionen-Austauscher-Anlage mit einer Tagkapazität von 500 m<sup>3</sup>/24 h geliefert wird.

## eigener Maschinenbau

Die für die Fertigung der Bildröhren benötigten Spezialmaschinen und Werkzeuge werden in eigenen Werkstätten gebaut; so können sie den vielfachen, speziellen Erfordernissen auf die beste und schnellste Weise angepaßt werden.

## zusammengefaßte Fertigung

Von ausschlaggebender Bedeutung für die Fertigungskosten und die Qualität der VALVO Fernseh-Bildröhren ist es, daß der gesamte Fertigungsprozeß vom Schmelzen des Glases bis zur Auslieferung der fertigen Bildröhre in einem Werk zusammengefaßt ist.



VALVO GMBH HAMBURG

# VALVO Bildröhren

sind vorbildlich in Qualität

und Preiswürdigkeit

110560/321