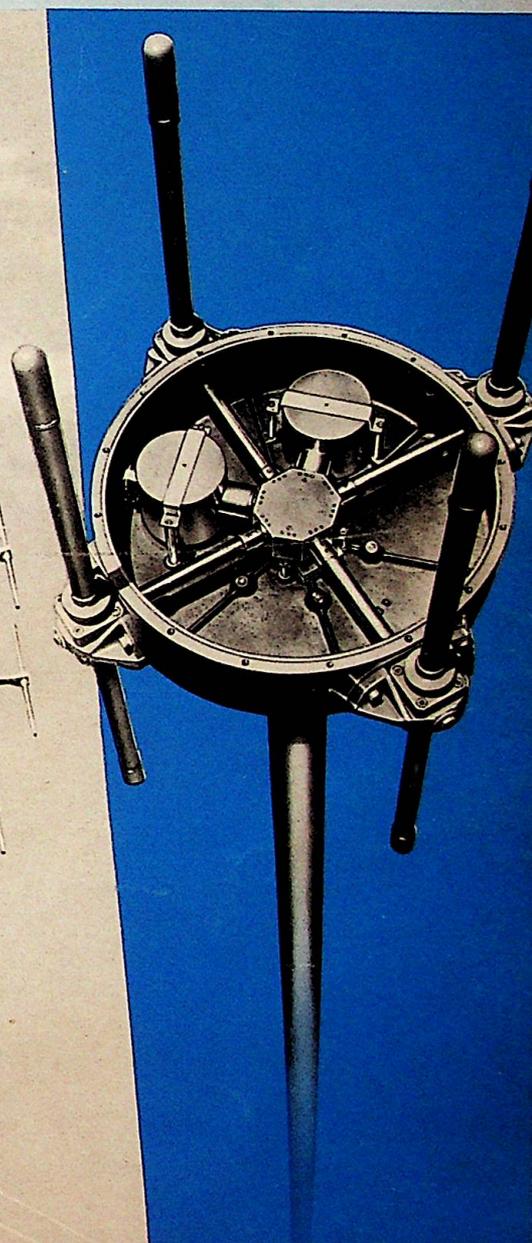
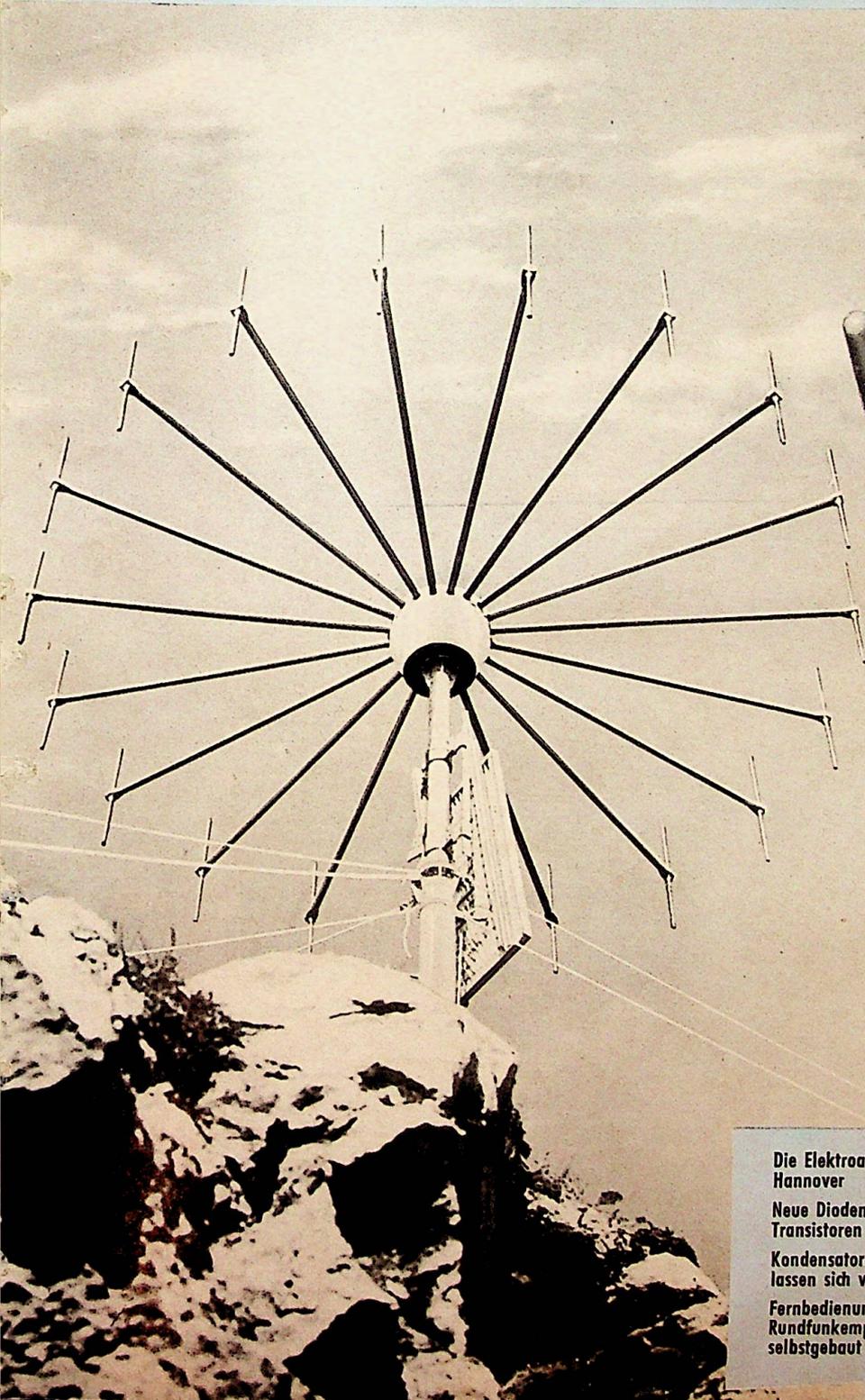


=HR=

# Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Die Elektroakustik in Hannover  
Neue Dioden und Transistoren  
Kondensatorenprobleme lassen sich verringern  
Fernbedienung für Rundfunkempfänger – selbstgebaut

1. JUNI-HEFT **11** PREIS: 1.20 DM

1959

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten



**SIEMENS**

# SONDERBAUELEMENTE

Im Rahmen unseres Bauelemente-Fertigungsprogrammes liefern wir hochwertige Sonderbauelemente, auch nach Mil- und Jan- Vorschriften für kommerzielle Anwendungszwecke aller Art.

AUS UNSEREM  
FERTIGUNGSPROGRAMM:

**Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren**

**Aralditumgossene  
Papierkondensatoren**

**Glimmer-Bypass-Kondensatoren**

**Aralditumgossene  
Glimmerkondensatoren**

**Glas-Trimmer-Kondensatoren**

**KARBOWID-Dämpfungsglieder  
für Koaxialleitungen**

**SIRUFER-Spindelkerne**

**SIRUFER-Kerne  
für UKW-Übertrager**

**Kleinstfilter-Spulen  
mit SIRUFER-Kern**

**Übertrager, dicht eingebaut**

**Kleinstübertrager**

Für weitere Auskünfte stehen wir  
gern zu Ihrer Verfügung.  
Geben Sie uns bitte Ihre Wünsche bekannt.

**SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT**  
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

## **Der technische Fortschritt setzt sich durch**

### **Lang- und Doppelspielband PE**

### **Standardband entfällt**

Durch die entscheidenden Vorzüge der neuen Agfa Magnetonbänder PE ist die Herstellung des bisherigen Standardbandes FSP (auf PVC-Basis) überflüssig geworden.

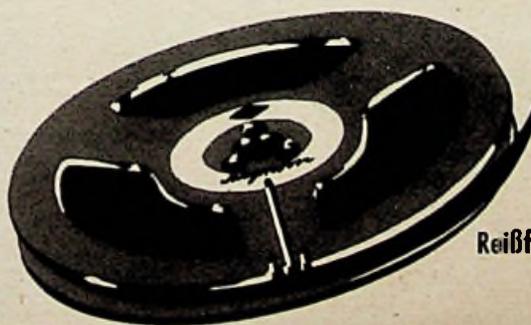
- **Das Langspielband PE 31** ist wesentlich dünner. Trotzdem ist es durch die außerordentliche Dehnungs- und Reißfestigkeit der Polyesterfolie dem Standardband FSP an Festigkeit überlegen.
- **Das Doppelspielband PE 41** ist auf allen Geräten unbedingt betriebssicher und ermöglicht die doppelte Spielzeit des Standardbandes.
- **PE 31 und PE 41** sind bei gleichem Spulendurchmesser in den gängigsten Größen pro Meter preiswerter als das Standardband.
- **Der Vorteil für den Käufer:** Mehr Band auf gleichgroßer Spule, höhere Leistung, größere Sicherheit und Preiswürdigkeit.



# Magnetonband

# PE

**POLYESTER**  
vorgereckt



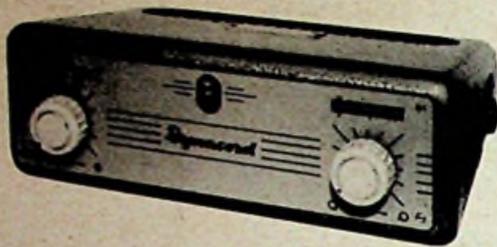
Übersteuerungssicher • Dehnungsfest

Reißfest wie Stahl • Abriebfest • Hitzebeständig

# Technische Messe-Überraschungen Hannover 1959

im

## *Dynacord* - Programm:



**12-Watt-Transistorenverstärker** **TV 12**  
im Kassetten-Gehäuse für 6- und 12-Volt-Batteriebetrieb,  
Eingänge für Mikrophon, Schallplatte (oder Tonband)  
br. DM 298.-



**Hi-Fi-Stereoverstärker** **SMV**  
auch für Stativbetrieb, in beliebiger Kombination mit  
DYNACORD-Stereo-Leistungsstufen 2x8, 2x15 und 2x  
25 Watt; erste deutsche Stereo-Anlage für Orchester und  
Bühnenkünstler: 5 Instrumenten- und Mikrophon(stereofon)-  
Eingänge, jeder Eingang mit eigener Klangregelung.  
br. DM 350.-



**20-Watt-Transistoren-Mischverstärker** **TMV 20**  
für 12- und 24-Volt-Batterie; 4 mischbare Eingänge, davon  
2 für niederohmige Mikrofone, getrennte Höhen- und  
Tiefenregelung  
br. DM 425.-



**Echo- und Nachhallgerät** **ECHOCORD**  
mit 1-Volt-Ausgang für alle Geräte, Relais für Fuß- und  
Fernschalter, regelbare Echozeiten, Trennung von Original-  
darbietung und Echo, Gerät auch als Mikrophonverstärker  
verwendbar  
br. DM 735.-



**12/15-Watt-Hi-Fi-Stereoverstärker** **ST 12**  
in modernem Tischgehäuse mit gedruckter Schaltung; im  
Monauralbetrieb 25 Watt. Drucktasten für: TA magnetisch  
(Vorverstärker und Entzerrer eingebaut), TA Kristall, Band,  
Radio, Mikrophon, Rumpelfilter und Stummschalter  
br. DM 528.-

**15-Watt-Allzweckverstärker** **AV 15**  
in Hi-Fi-Ausführung, mit verzögerter Stummschaltung, NF-  
gesteuerte Automatik (Musikbox), auch als Kommando-  
und Rufgerät bestens geeignet, Standardausführung als  
Einbaugerät ohne Haube  
br. DM 278.-

Darüber hinaus das anerkannt vielseitige DYNACORD-  
Geräteprogramm, insbesondere mit den bewährten Stereo-  
Bausteinsätzen von 2x8 bis 2x25 Watt in beliebiger  
Kombination.

Neben den allgemein üblichen technischen Auslegungen  
erhalten Sie für diese Geräte technische Besonderheiten,  
die Sie ausschließlich nur bei DYNACORD-Erzeugnissen  
(Schutzrechte beansprucht) finden:

1. Totale Entkopplung durch Trennung von Vor- und End-  
verstärker.
2. Beliebige Kombinationen ohne technische Änderungs-  
notwendigkeiten.
3. Optische Gleichlaufanzeige für Stereo-Kanäle.
4. Kanalabgleich durch Laien mittels im Gerät vorhande-  
nen eigenem Meßsignal.
5. Sofortige Überwachungsmöglichkeit einer Stereo-Anlage  
über alle Zeiten, und anderes mehr!

# *Dynacord*

EIN BEGRIFF IN ALLER WELT!

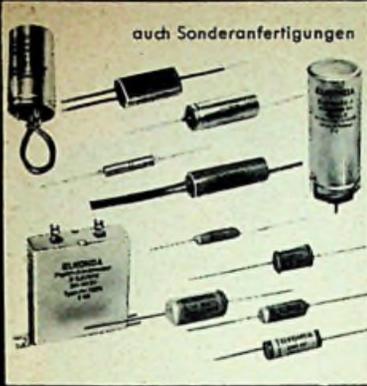
Elektronik und Gerätebau · Straubing/Donau

**ELKONDA**

Statische und elektro-

litische Kondensatoren

auch Sonderanfertigungen



München 15

**ELKONDA**

## Münzautomaten

für Fernsehgeräte und Waschmaschinen D.B.G.M.

**2 Typen**  
tausendfach bewährt**Type W 5**  
zum Selbstkassieren**Type W 6**  
mit abnehmbarer verschließbarer Eisen-Geldkassette ausgerüstet mit Zyl.-Sicherheits-schloß.

### Ausschlaggebende Merkmale beider Typen

- 1) Speichierzählwerk — Vorauszahlungseinrichtung mit ablesbarer Rücklaufskala.
- 2) Gewünschte Laufzeiten: 15, 30, 60, 80, 90 und 120 Minuten für 1.—DM-Münze.
- 3) Kompl. Montage ca. 4 Minuten (kein Löten mehr.)

### WYGE-AUTOMAT

Edmund Wycisk, Münzautomatenfabrikation

Lämmerspiel bei Offenbach/Main  
Kettelerstraße 26, Telefon 871 59

... auch für Reportage und Tonbandjagd

**D 19 B**

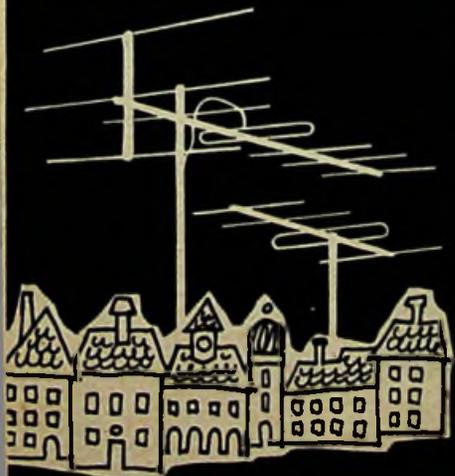
**dyn. Breitband-Richtmikrofon**  
umschaltbar für Sprach- u. Musikaufnahmen



Frequenzbereich: 40-16 000 Hz  
Frequenzgang: entsprechend der Sollkurve  $\pm 3$  db  
Richtcharakteristik: nierenförmig  
Auslöschung: ca. 15 db  
Innenwiderstand: 200  $\Omega$   
Empfindlichkeit: 0,18 mV/ $\mu$ bar  
Schutz gegen magnetische Störfeldeinstreuung: ca. 18 db

St 201 Zusammenklappbares Bodenstativ  
in Tragtasche Ta 201  
Ta 19 Tasche für D 19 B

**AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH**  
MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 20 · TEL. 555545 · FERNSCHR. 05 23626



FERNSEH-  
UND UKW-  
ANTENNEN

**ZEHNDER**

Helmut Zehnder Fab.-f. Antennen u. Radiozubehör Tennenbrunn/Schwarzw.

FUNKSCHAU 1959 / Heft 11

*Sie wird von allen bewundert  
die bildschöne*

# *Solorette 2*



## mit **Tonarm-Aufsetztaste**

der wertvollen Hilfe zum sicheren, schnellen Aufsetzen  
des Tonarms auf die Platte.

Nur die **Wumo-Solorette-2** besitzt eine Tonarm-  
aufsetztaste u. ist selbstverständlich auch für **Stereo-**  
Wiedergabe, also echte Raumtonmusik eingerichtet.

Verlangen Sie bitte den Prospekt PS 2.

**WUMO-APPARATEBAU GMBH**

Stuttgart-Zuffenhausen

1908 - 1958

**PEIKER**  
acoustic



technische Vollendung  
und Eleganz  
in jeder Einzelheit

**TM 12** *Dynamic*

Frequenzbereich:  
50 - 15000 Hz.  $\pm$  2 db.  
Empfindlichkeit:  
0,24 mV/ $\mu$ bar an 200 Ohm

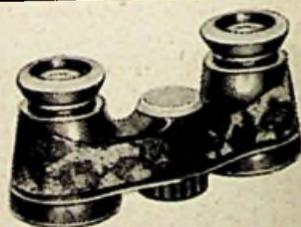
**PEIKER** BAD HOMBURG V. D. H.

**HERTEL & REUSS**  
OPTIK  
KASSEL

OPTIK  
UND FEINMECHANIK  
GEGRÜNDET 1927

### »SOLVEIG«

Handlich, elegant,  
in verschiedenen Farben,  
in Perlmutter- und Luxusausführung



**PRISMENGLÄSER**  
von 4 1/2 x 20 bis 40 x 60



**TASCHEN-  
PRISMENGLÄSER**

4 1/2 x 20 6 x 18 6 x 20 7 x 25 8 x 30



TELESKOPe · ZIELFERNROHRE · MIKROSKOPE

*Nur durch den Fachhandel*

# Röhren

Neue  
Preisliste HL 11/58  
für den Fachhandel

Material- und Röhrenversand  
postwendend ab Lager

Bastler und Amateure können leider nicht beliefert werden.

## HACKER

WILHELM HACKER KG

Großsortimenter für europ. und USA  
- Elektronenröhren -  
Elektrolyt-Kondensatoren

BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 5-7  
Telefon 621212

ZEISSLER

### Transformator- bauteile

Vollständige Bausätze für  
Transformatoren  
M 20 - M 102b, EJ 130 - EJ 231  
Jeder Satz enthält alle  
mechanischen Teile zum  
Bau eines Transformators

Hauben  
EJ 19 - EJ 66, M 20 - M 42

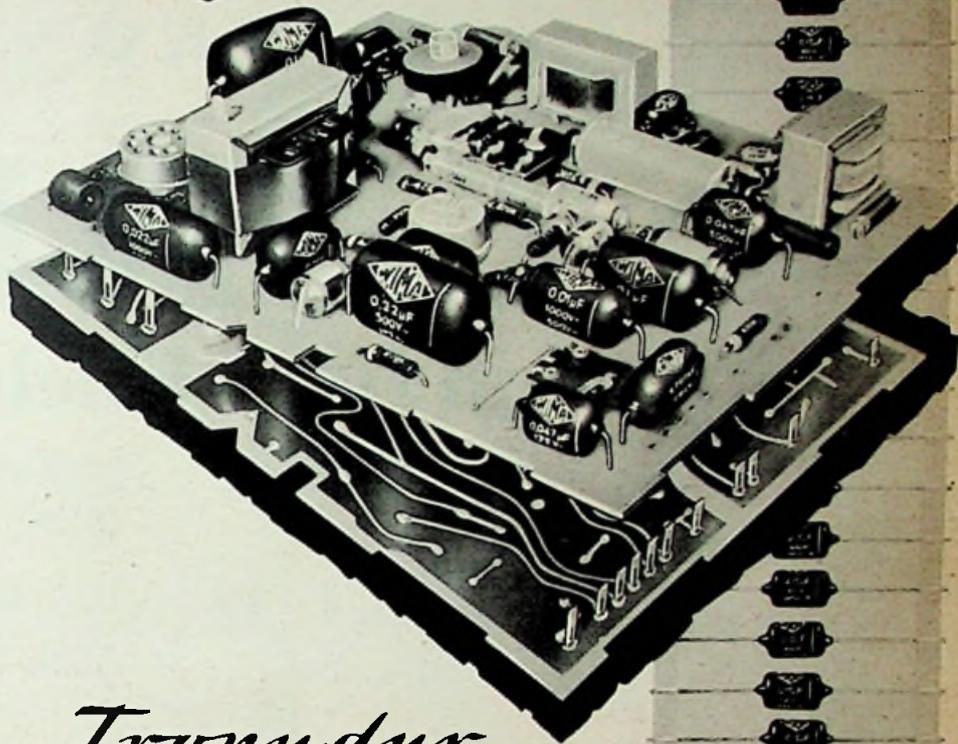
Fußwinkel  
M 42 - M 102, EJ 130 - EJ 231

Spulenkörper  
M 20 - M 102, EJ 19 - EJ 231  
aus Hartpapier, Preß-  
span, Kunststoff gespritzt  
ferner:  
Lackpapier, Ölleinen,  
Preßspan, Triafol, pas-  
send für alle Spulen-  
körper auf Rollen ge-  
schnitten, auch gefiedert

Verlangen Sie meinen  
Katalog

ROLAND ZEISSLER · Troisdorf/Rhld.

# WIMA



## Tropydur KONDENSATOREN

werden von führenden Firmen der Branche  
auch in gedruckten Schaltungen verwendet.  
Vorteile:



Raumsparend durch Hoch-  
kantmontage



Neue gedrungene Bauform



Anpassung an das Raster 2,5



Lieferbar in der internationalen  
Wertreihe E 6



Auf Wunsch Lieferung in Streifen-  
verpackung für automatische  
Bestückung (AB)

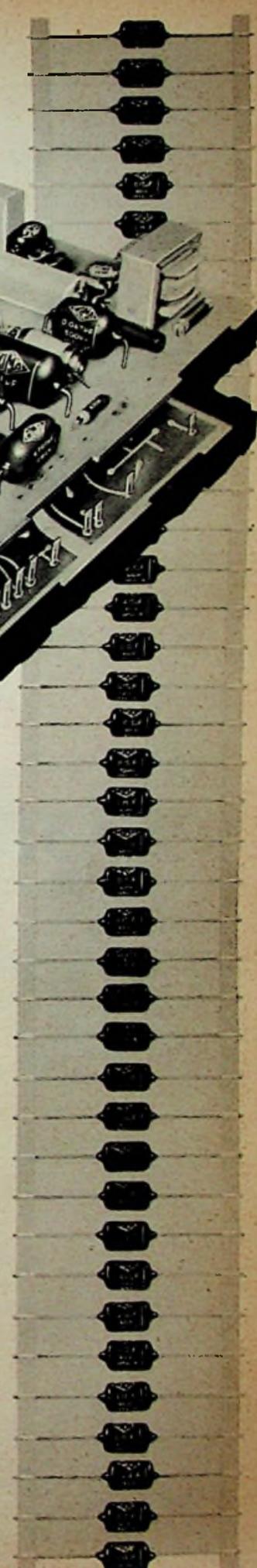
WIMA-Tropydur-Kondensatoren  
werden millionenfach in Radio- und  
Fernsehgeräten verwendet!

## WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren  
Mannheim - Neckarau, Wattstraße 6 - 10

Elegancia

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





**Telematt**  
STEREO - NOVA

# STEREO

*Verstärker in High-Fidelity Qualität*

## VS-44

5 Watt (2 x 2,5) DM 289.-



*Kleiner Stereo -Verstärker, vor allem für Vorführ-Kabinen und Phonobars*

Enthält Stereo-Vorverstärker für  
magn. Tonabnehmer und Mikrofone

## VS-55

16 Watt (2 x 8) DM 580.-  
28 Watt NF-Impulsleistung



*Stereo -Verstärker für höchste Ansprüche mit vielen Neuerungen*

## VS-66

24 Watt (2 x 12) DM 690.-  
Sonst wie VS-55

*Verlangen Sie umgehend unsere Prospekte mit vielen Einzelheiten*

**Telematt bietet diese  
wichtigen Pluspunkte**

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> 5 Stereo-Eingänge                          | <input checked="" type="checkbox"/> Differential-Balanceregler |
| <input checked="" type="checkbox"/> Einzeln schaltbare Kanäle, Stereo und Mono | <input checked="" type="checkbox"/> Umschaltbare Phasenlage    |
| <input checked="" type="checkbox"/> Umschaltbare Seitenlage                    | <input checked="" type="checkbox"/> Schalter „LAUT INTIM“      |

Verlangen Sie bitte auch Prospekte unserer bewährten Modelle VE-100 · VE-102 · V-112 · V-120 · V-333 · ULTRA



**KLEIN & HUMMEL**

STUTT GART, HIRSCHSTRASSE 20/22

# KURZ UND ULTRAKURZ

**Volltransistor-Fernseh-Empfänger aus Japan.** Die japanische Firma Tokyo Shibaura Co. hat die Versuchsserie eines Volltransistor-Fernsehempfängers mit 20-cm-Bildröhre, 32 Transistoren und den Abmessungen 30 x 43 x 28 cm aufgelegt. Es werden zwei Batterien (22 V, 6 V) benötigt, die zusammen 30 W abgeben müssen.

**Fernsehsender im Hochrheintal.** Das tief eingeschnittene Hochrheintal wird durch den Südwestfunk fernsehmäßig bis Ende 1959 erschlossen werden. Ein Band-IV-Sender ist auf dem Bohlhof bei Tiengen vorgesehen und wird durch Ballempfang vom Feldberg/Schw. versorgt (Kanal 17, 5 kW), während auf dem Eggberg bei Säckingen ein zweiter 5-kW-Band-IV-Sender (Kanal 15) arbeiten soll, der seine Bildmodulation vom Sender Bohlhof beziehen wird. Zusammen mit einigen Umsetzern werden dann rund 120 000 Einwohner im Rhein- und Wutach-Tal dem Fernsehen erschlossen werden. — Bis März 1959 hatte der SWF in seinem Sendegebiet 45 Kleinumsetzer aufgestellt und versorgt damit 15 500 angemeldete Fernsehteilnehmer.

**Gedruckte Schaltung mit Stromlauf.** Die englische Firma Mills & Rockleys Ltd., Coventry, entwickelte eine zweiseitig bedruckte Platine. Die Vorderseite trägt die leitenden Verbindungen in üblicher Art, während auf der Rückseite mit nichtleitender Druckfarbe ein Schaltbild des genauen Leitungsverlaufes aufgebracht ist. Letzteres läßt sich auch mehrfarbig ausführen und mit Strom- und Spannungsangaben bzw. Positionsnummern versehen.

**Rundfunkanstalten bauen billiger.** Nach Ausführungen, die Direktor Becker (SWF) vor dem Postverwaltungsrat machte, werden die Rundfunkanstalten eine 65prozentige Versorgung der Bevölkerung im Bundesgebiet mit dem Zweiten Fernsehprogramm mit 12 Sendern von zusammen 230 kW Sender-Ausgangsleistung erreichen (Kosten: 14,9 Mill. DM). Die Deutsche Bundespost muß hingegen wegen der ungünstigeren Standorte für die gleiche Versorgung 29 Sender mit 370 kW Ausgangsleistung (Kosten: 27,6 Mill. DM) aufwenden. Dessen ungeachtet bewilligte der Postverwaltungsrat am 13. Mai diese Summe, so daß die Bundespost entsprechende Aufträge an die senderbauende Industrie vergeben kann.

**„Eidophor“ für Farbfernsehen.** Das vor 12 Jahren von der Eidgen. Techn. Hochschule in Zürich erstmalig vorgeführte Fernseh-Großprojektionsverfahren „Eidophor“ ist jetzt von der CIBA, Basel, übernommen und für Farbfernsehen brauchbar gemacht worden. Bei Vorführungen in Basel wurden Anfang Mai farbige Übertragungen im Format 7 x 9,5 m und mit einem Kontrastverhältnis von 100 : 1 bei brillanter Farbwiedergabe und Schärfe gezeigt. Man gibt dem Verfahren, bei dem die Bildhelligkeit im Gegensatz zu allen anderen Fernsehprojektoren allein von der Stärke einer Xenonlampe und nicht vom Originalbild auf dem Schirm der Projektionsröhre bestimmt wird, große Chancen bei Direktübertragungen wissenschaftlicher und technischer Art im Kurzschlußverfahren.

Selt dem Jahre 1950 haben die Beauftragten des Süddeutschen Rundfunks etwa 300 000 Schwarz Hörer und „Schwarzseher“ ausfindig gemacht. \* Vom 6. bis 8. Oktober wird in London die dritte Ausstellung von Empfängergehäusen und Zubehör stattfinden, veranstaltet von der British Radio Equipment Mfgs. Association. \* Kürzlich fand in London im Rahmen eines anatomischen Kongresses **Farbfernseh-Großprojektion von Objekten unter dem Mikroskop** statt. Die Bildgröße war 90 x 120 cm. \* Bis zum Frühjahr 1961 wird Frankreich alle noch bestehenden Empfangslücken für Fernsehen geschlossen haben; dann soll der Aufbau einer Senderkette in Band IV für ein Zweites Programm beginnen, zuerst im Gebiet von Groß-Paris. \* Electrola hat dreizehn 4Ser-Schallplatten mit Schlagern in Stereo-Aufnahme und die Teldec siebenundzwanzig Stereo-Schlagplatten herausgebracht. Der Preis dieser „Single“-Platten ist mit 5 DM um 1 DM höher als der einer Einkanal-Aufnahme. \* Philips begann in Waalre bei Eindhoven/Holland mit dem Bau eines großen Forschungslaboratoriums, das in mehreren Etappen fertiggestellt wird. Bis 1970 plant Philips eine Verdoppelung seines physikalischen Forschungsstabes von heute 1 400 Personen. \* Etwa ein Viertel der russischen Bevölkerung wohnt heute schon im Bereich der 53 Fernseh-Sender. Doch sind bislang erst 800 km Richtfunkstrecken (zwischen Kiew und Moskau) in Betrieb. \* Der 102 m hohe Fernmeldeturm in Hannover ist im Rohbau fertig. Er wird vorerst für die Aufnahme von 16 Relaisstationen für den Fernsprechverkehr und von zwei für die Fernseh-Programmübertragung eingerichtet. \* Die Fernsehstation in Accra, der Hauptstadt von Ghana (Westafrika), wird bis zum Besuch der englischen Königin im November betriebsbereit sein. Ghana hat sich zur Übernahme der 625-Zellen-Norm entschlossen.

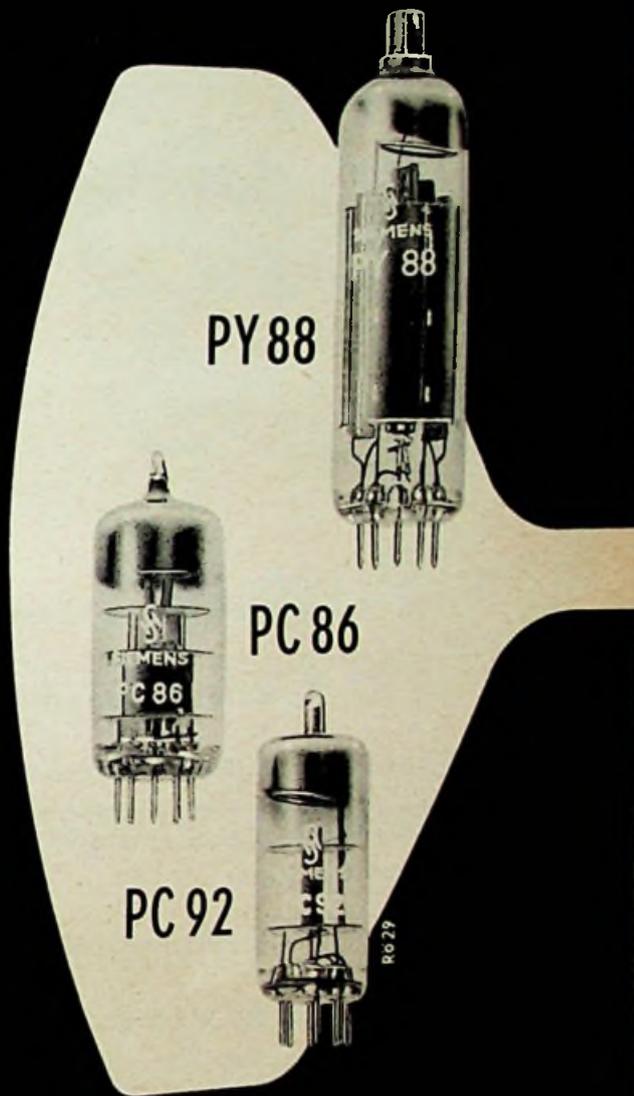
## Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Mai 1959

	A. Rundfunkteilnehmer	B) Fernsehteilnehmer
Bundesrepublik	14 708 124 (+ 46 423)	2 478 192 (+ 77 800)
Westberlin	847 422 (+ 288)	137 780 (+ 4 376)
<b>zusammen</b>	<b>15 555 546 (+ 46 689)</b>	<b>2 615 978 (+ 81 976)</b>

**Unser Titelbild:** In der zivilen Flugsicherung werden durch Funk-sprechverkehr im Frequenzband 100...150 MHz die Informationen und Anweisungen über Start, Flughöhe, Geschwindigkeit und Landung ausgetauscht. Diese Bord-Bodensprechverbindung bietet ohne zusätzlichen Aufwand im Flugzeug die Möglichkeit, durch Boden-Peillanlagen die Standlinien der sendenden Maschinen zu bestimmen. Das Titelbild zeigt rechts ein solches Richtantennensystem der Peillanlage NAP 1 von Rohde & Schwarz und links eine nach dem gleichen Prinzip arbeitende Großbasisanenne von der gleichen Firma. Diese Antenne wurde zu Versuchszwecken auf einem 2200 m hohen Berggipfel montiert und erprobt. Sie ergab sehr genaue Peilungen.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf.-Vermerk-zeile versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiergebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/18, zu beziehen). — Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

# SIEMENS RÖHREN



## Ein Beitrag zu leistungsfähigeren Fernsehgeräten

Durch die Entwicklung neuer Röhren geben wir der Geräteindustrie die Möglichkeit, den Fernsehempfang weiter zu verbessern und auf den UHF-Bereich auszudehnen.

**PC 86** Spangitterröhre für Eingangsstufen und selbstschwingende Mischstufen im UHF-Bereich

**PC 92** Universal-Triode für VHF-Eingangsstufen und Impulsbetrieb

**PY 88** Booster-Diode mit erhöhter Spannungsfestigkeit und Stromreserve für 110°-Technik

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT



*Viele Kunden -  
viele Wünsche!*

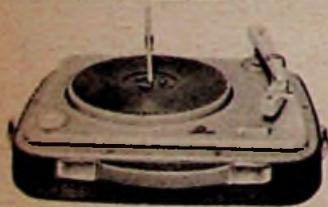
Für jeden etwas bietet die Phonokoffer-Serie MIRASTAR. ELAC-Plattenspieler und -Plattenwechsler, bekannt durch ihre hervorragende Tonwiedergabe, gewinnen Ihnen immer wieder neue, zufriedene Kunden



Die Publikumsfavoriten:

**MIRASTAR S 12**

Spielerkoffer DM 99.50  
Stereo-Ausfrg.\* DM 114.50



**MIRASTAR W 9**

Wechslerkoffer DM 174.00  
Stereo-Ausfrg.\* DM 190.00

\* Stereo-Ausführung mit dem universellen Abtast-System ELAC KST 100 für alle Schallplatten.

Über unser ganzes Programm informiert Sie der farbige Sammelprospekt Nr. 735.



**ELECTROACUSTIC GMBH KIEL**

**Deutsche Rundfunk-,  
Fernseh- und Phono-  
ausstellung 1959**

**14. bis 23. August**



Die Schallplattenindustrie teilt mit, daß am Tag der Schallplatte (15. August) jeder einhundertste Besucher der Funkausstellung beim Passieren der Eingangstore eine Schallplatte als Prämie geschenkt bekommt. Ferner ist ein Preisausschreiben der Schallplatte vorgesehen, dessen Beteiligung jedem Besucher offen steht. Der Große Bunte Abend am 15. August findet in der Festhalle auf dem Ausstellungsgelände statt; er wird im Rundfunk übertragen und für eine spätere Fernsehsendung im Film festgehalten werden.

Die umfangreichen Vorbereitungen für das Fernsehprogramm während der Ausstellungstage werden in ihren Einzelheiten vom Hessischen Rundfunk erst Mitte Juli der Öffentlichkeit mitgeteilt; wir erfahren aber, daß die auf der Funkausstellung 1957 gestartete Nachmittags-Sendung „Zum Blauen Bock“ mit Otto Höpfner als Wirt der Frankfurter Apfelweinkneipe vom 15. August an täglich von 15 bis 18 Uhr wieder im Programm stehen wird.

Eine vorläufige Ausstellerliste für Frankfurt zeigt gegenüber 1957 einen Anstieg in der Sparte Fernseh-Empfänger und auf dem Sektor Phono- und Tonbandgeräte entsprechend der gewachsenen Bedeutung dieser Zweige.

Die bekannte Berliner Antennenfabrik Roka - Robert Karst - beabsichtigt auf ihrem Stand in Halle 2 jenen historischen Bildfunkempfänger zu zeigen, dessen Identifizierung Oberpostrat G. Goebel, Darmstadt, in Heft 7 der FUNKSCHAU erbat, worauf er und die FUNKSCHAU-Redaktion mit Zuschriften aus dem Leserkreis förmlich eingedeckt wurden. Das Gerät war, wie sich herausstellte, 1929 von Roka in Berlin gebaut worden (siehe auch die „Briefe“ auf den nächsten Seiten). Vielleicht gelingt es sogar, die Anlage im Betrieb vorzuführen.

**Tragbare Sender im Wettbewerb**

Seit jeher befassen sich viele Kurzwellenamateure in der ganzen Welt mit Bau und Betrieb tragbarer, vom Lichtnetz unabhängiger Kurzwellensender. Mehr als einmal waren Geräte dieser Art von größter Wichtigkeit; wir erinnern nur an die Überschwemmungskatastrophen in Holland und in der Italienischen Po-Ebene. Fast alle Amateurrvereinigungen führen daher einmal im Jahr einen Field-Day durch, an dem die entsprechend ausgerüsteten Amateure ins Gelände ziehen.

Der Deutsche Amateur-Radio-Club (DARC) hat in diesem Jahr ebenfalls zu einem Feld-Tag 1959 der Funkamateure aufgerufen. Er findet vom 6. Juni 18 Uhr bis 7. Juni 18 Uhr statt und soll sich auf den Bändern 3,5 - 7 - 14 - 21 und 28 MHz abspielen. Sieger wird, wer die meisten Funkverbindungen unter Anrechnung bestimmter Schwierigkeitsgrade erreicht. Zwei Sonderbestimmungen gelten für alle Teilnehmer: Sender und Empfänger dürfen nicht aus dem Lichtnetz gespeist werden, und der Mindestabstand der aufgebauten Station vom nächsten bewohnten Gebäude muß 200 m betragen. Es ist nur Telegrafie zugelassen, und die Geräte sind in zwei Klassen unterteilt: Klasse A mit maximal 10 W Eingangsleistung der Sender-Endstufe; Klasse B mit höchstens 100 W Eingangsleistung.

**Persönliches**



Otto Kappelmayer, Chefredakteur des „Radio-Fernseh-Händler“ und Ingenieur, feierte am 27. Mai seinen 65. Geburtstag. Niederbayer von Geburt und deshalb von Haus aus mit dem notwendigen harten Schädel ausgestattet, der ihn befähigte, den viel umkämpften Beruf eines temperamentsvollen, vor keiner Wahrheit, aber auch vor keiner gewagten Formulierung zurückschreckenden Chefredakteurs zunächst des Radio-Einzelhändler-Verbandsblattes, dann eines beachtenswerten unabhängigen Händler-Organs rund drei Jahrzehnte ohne Schaden an Leib und Seele zu überstehen, ist Kappelmayer heute nicht nur der Senior der Fach-Journalisten, sondern ihr im In- und Ausland bekanntester Vertreter.

Vom Direktor bis herunter zum jüngsten Lehrling gibt es in den Unternehmen unserer Branche niemand, der ihn nicht kennen und - meist mit Genuß - lesen würde. „Oka“ hat die Cabo, jede kleine und große Sache, die die Industrie ausknobelt, dem Händler so darzulegen, daß er sich mit Überzeugung für den Verkauf einsetzen kann. Er schreibt immer mit Temperament und Sachkunde, lebendig und interessant, kurz so, daß er gelesen wird. Wir wünschen ihm, daß er noch recht lange die Freude an diesem Tun behalten möge.

Schw.  
Dr.-Ing. K. de Boer, Mitarbeiter der NV. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, erhielt kürzlich von der Stiftung „Wissenschaftlicher Radiofonds Veder“ für seine grundlegenden Arbeiten auf dem Gebiet der Stereophonie den „Veder-Preis“ für das Jahr 1958 verliehen. Der Auszeichnung hatte u. a. in den Jahren 1939 und 1940 richtungweisende Untersuchungen durchgeführt und schon damals Stereo-Schallplatten hergestellt.

# 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.

## Ein historisches Bildfunkgerät

FUNKSCHAU 1958, Heft 7, vorderer Nachrichtenteil

Haben Sie recht herzlichen Dank für die Aufnahme der Such-Mitteilung. Sie hat einen ganz unerwarteten Erfolg gehabt; von allen Seiten habe ich Briefe und Anrufe der Leser bekommen, auf Grund derer ich das Gerät inzwischen habe identifizieren können. Es ist offenbar ein Bildfunkempfänger, System Fultograph, der 1928 von der Berliner Firma Robert Karst auf Grund eines Lizenz-Vertrages mit dem Erfinder, Cpt. Fulton aus England, gefertigt wurde. Zu dem Gerät gehörte noch ein ähnliches Zusatzgerät, das Empfänger und Gleichrichterteil enthielt. Mit den Geräten wurde im Jahre 1928 das vom Mittelwellen-Sender Berlin eine Zeilang im Anschluß an die Abend-Nachrichten ausgestrahlte aktuelle Bild empfangen. Diese Sendungen wurden nach etwa 3 Monaten wieder eingestellt; die Besitzer der Geräte konnten jedoch später noch die Bildsendungen von Radio-Wien aufnehmen. Ich darf Sie bitten, allen Lesern, die sich so rührende Mühe gegeben haben, mir mit Erinnerungen und technischen Angaben zu helfen, meinen verbindlichsten Dank zu sagen.

Oberpostrat Dipl.-Ing. Gerhart Goebel

Das in Heft 7 als Amateurfoto wiedergegebene Bildfunkgerät blieb nicht lange unbekannt. Wie uns Oberpostrat G. Goebel erfreut bestätigte – siehe seine vorstehende Zuschrift – beteiligten sich viele Leser an der Identifizierung des Gerätes, nachdem wir sie in Heft 7, vorderer Nachrichtenteil, darum gebeten hatten. Vorzugsweise waren es unsere an Lebensjahren älteren Leser; mancher von ihnen erinnerte sich dabei an eine Zeit des Rundfunks, die in der Rückschau wohllich als die „gute alte“ dasteht.

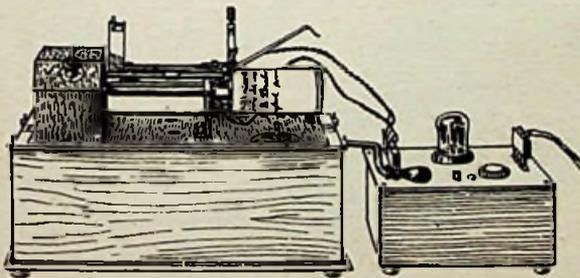
Geben wir einigen Briefschreibern das Wort:

Karl Merz, Inhaber der Firma Radio-Merz & Co, Nauheim und Groß-Gerau:

Man muß schon sagen: In der FUNKSCHAU finden sich alle alten Kameraden wieder. So bin ich immer wieder dankbar, ein alter Bezieher und Leser der Funkschau zu sein, sonst wäre mir diese Erinnerung vielleicht in allen Einzelheiten gar nicht mehr eingefallen.

Im Jahre 1928, ich war damals bei der Firma Radio-Boßler in Darmstadt im technischen Dienst tätig, hatte ich Gelegenheit, das abgebildete Bildfunkgerät kennen zu lernen. Durch die genaue Abbildung konnte ich mich wieder an alle Einzelheiten erinnern. In der Geschäftszeit konnte man allerdings nichts mit diesem – für die damalige Zeit sehr interessanten – Gerät anfangen, erst gegen 22 oder 23 Uhr konnten wir Sendungen von Wien aufnehmen. Wir verwendeten damals ein Polreagenzpapier, das nach der Abtastung in der üblichen blauroten Färbung in ein Bad getaucht wurde, um dem Bild eine bleibende Festigkeit zu geben. Leider sind uns solche Bildunterlagen inzwischen abhandeln gekommen, sonst hätte ich Ihnen ein solches Dokument mit zur Veröffentlichung überlassen. Offen gestanden, ich bin heute traurig darüber, daß ich nicht dieses Gerät gekauft hatte, es wurde mir von meinem damaligen Chef sehr preisgünstig angeboten; wir haben selbst eine kleine Sammlung solcher alten Geräte, die unseren Nachwuchs immer wieder begeistern. Meine Frau, die seinerzeit auch bei den Wiener Bildaufzeichnungen dabei war, erinnerte mich daran, daß das schönste Bild, welches wir nahezu ganz störungsfrei aufgenommen hatten, die damals gerngesehene Filmschauspielerin Jenny Jugo gewesen sei.

Wenn ich mir aber immer wieder dieses interessante Bild des Bildfunkgerätes ansehe, kommen mir wehmütige Erinnerungen an eine wirklich schöne

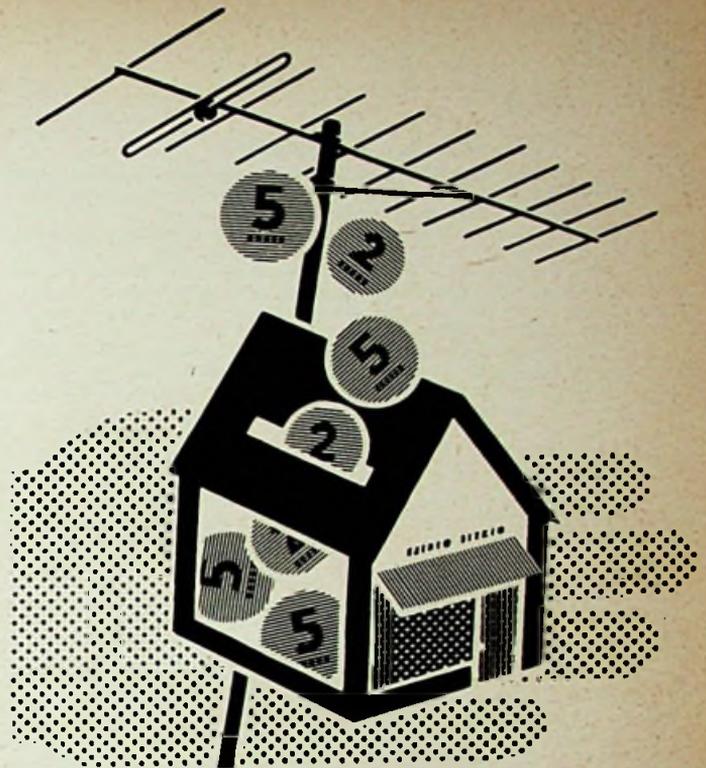


„Fultograph“-Bildempfänger mit Gleichrichtergerät.

Praktisch erfolgt der Vorgang bei dem jetzt in Deutschland vielfach gezeigten „Fultograph“-System folgendermaßen: Auf der Station, die ein Bild ausstrahlen will, befindet sich eine drehende Walze, und an einem anderen beliebig weit entfernten Ort, wo das Bild empfangen werden soll, dreht sich eine zweite Walze. Diese beiden rotierenden Zylinder werden nun durch die entsprechenden technischen Einrichtungen in vollständig gleichem Lauf gehalten. Außerdem ist bei beiden noch eine Vorrichtung angebracht, die einen Stift, der federnd auf der Walze aufliegt, ganz langsam in der Längsrichtung des Zylinders verschiebt. Dieser Stift wird also bei einer Umdrehung der Walze auf deren Oberfläche eine spiralförmige Linie beschreiben, so wie bei einem Walzenphonographen alten Stils. Was geschieht nun, wenn man auf die eine Walze ein Bild aufspannt, welches so präpariert ist, daß die dunklen Stellen einen elektrischen Strom leiten, die hellen aber nicht, und wenn man außerdem den Stift der Sendestation durch eine Leitung mit dem Stift der Empfangsstation verbindet?

Bild und Beschreibung des Fultograph in einem Radiokatalog 1928/29, den uns Hans Friedrich, Nürnberg, aus dem Archiv der Fa. Stadlinger & Rauh freundlicherweise überlassen hat.

FUNKSCHAU 1959 / Heft 11



## ELTRONIK-ANTENNEN

### die Sparkasse Ihres Betriebes

Mehr Verdienst durch weniger Aufwand • Montagezeit: eine Zigarettenlänge • Ohne Werkzeug zu montieren • Handlungsgerechte Packungen • Antenne aus Alu, Messing und Nylon



Erstmalig auf der Deutschen Industriemesse Hannover.

Ihr Großhändler erwartet Ihre Dispositionen

DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH · BERLIN-WILMERSDORF u. DARMSTADT  
Robert Bosch-Tochtergesellschaft

Zeit, die Zeit der Pioniere der Funktechnik. Man fragte gar nicht danach: „Was gibt es denn hierbei zu verdienen?“ – man war an allem begeistert, immer und immer wieder etwas ganz Neues zu erleben, man sprach oft mit gleichgesinnten Kollegen über Erfahrungen und heute? ... Wenn wir auch von Erinnerungen nicht leben können, so dürfen wir jedoch eines tun, stolz auf diese Zeit zu sein.

**Rundfunkmechanikermeister Kurt Beese, Schwabach:**

Besonders die jüngere Generation könnte annehmen – da dieses Bild gerade in der ersten Aprilnummer erschien – es wäre mit kleiner Veränderung ohne Trichter der erste Walzensprechapparat von Edison.

Das Gerät gab es in Wirklichkeit im Jahr 1925/26; es war eine Angleichung des Diekmannschen sowie des Bakerschen Bildempfängers. Eine Berliner Firma brachte ein solches Gerät 1925/26 als Baukasten auf den Markt, und anlässlich einer kleinen Funkausstellung in Magdeburg bestellte ich es im Namen meiner Firma. Das, was wir davon erhofften, trat nicht ein, da wir in der Nähe Magdeburgs keinen Sender hatten.

In meiner 48jährigen Tätigkeit in der drahtlosen Telegrafie und Telefonie (Poulsen-Lichtbogen 1911) habe ich vieles praktisch-theoretisch von der gesamten Entwicklung des Rundfunks miterlebt. Leider sind viele der alten Unterlagen verloren gegangen.

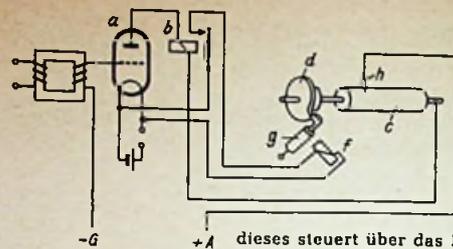
**Fritz Bernhardt, Roka-Robert Karst, Berlin, erinnert sich noch genau an die Herstellung dieser Geräte in seiner Firma:**

Bei dem abgebildeten Gerät handelt es sich zweifellos um einen Roka-Bildfunkempfänger, System Fultograph, der von uns im Jahre 1928 gefertigt wurde. Die Herstellung erfolgte auf Grund eines Lizenzvertrages mit dem Erfinder Cpt. Fulton aus England.

Die Abbildung zeigt den geöffneten Aufzeichnungsteil des Gerätes, der durch einen hohen Stülpedeckel mit vier Schnappverschlüssen gegen Beschädigung gesichert werden konnte. Der Deckel trägt im Inneren eine Klammer zum Aufnehmen der Laufwerkrolle. Das Gerät kann im abgebildeten Zustand nicht in Betrieb genommen werden, da hierzu ein Zusatzgerät erforderlich war, das in einem gleichen Holzkasten untergebracht war und Empfänger und Gleichrichterteil enthielt. Die Verbindung zwischen beiden Geräten wurde durch ein Vielfachkabel hergestellt.

Die Geräte wurden im Jahre 1928 verwendet. Über den Sender Berlin wurde auf Mittelwelle im Anschluß an die Abendnachrichten täglich ein aktuelles Bild übermittelt. Akustisch abgehört, hatte eine solche Sendung Ähnlichkeit mit der Durchgabe eines Zeitzeichens. Verantwortlich für die Aufnahme und Durchführung der Sendung war meines Wissens seinerzeit Herr Postrat Knöpfle.

Leider wurde die Sendung nach 2- oder 3monatiger Dauer wieder eingestellt, so daß die vorhandenen Geräte wertlos wurden. In meinen Räumen wurden noch einige hundert Empfänger aufbewahrt, diese sind jedoch am 3. Februar 1945 zusammen mit meinem Betrieb vernichtet worden. Es befand sich auch eine größere Anzahl aufgenommener Bilder bei diesen Unterlagen; unter anderem ist mir bekannt, daß über den Sender Berlin ein ausgezeichnetes



Prinzip des Fultograph-Empfängers (Nach einer Originalskizze von Dr. Eugen Nesper im „Kompendium der Funktechnik“, Berlin 1931).

a mit dem Eingangstransformator verbundener Gleichrichter zur Betätigung von Relais b; so daß die Synchronisier-Stromstöße über die Nockenscheibe d die direkt gekuppelte Bildempfangswalze c „in Tritt“ mit der im Sender ablaufenden Walze mit dem Original-Bild hält, zugleich wird der verstärkte Gleichstrom für den Platin-Schreibstift h geliefert.

Bild von Hindenburg aufgenommen werden konnte. Leider sind auch diese Unterlagen vernichtet worden.

Unser langjähriger Mitarbeiter Ing. Harbort G. Mende, Bielefeld, weiß noch fast alles über den Bildrundfunk der späten zwanziger Jahre:

Das abgebildete Gerät ist ohne Zweifel ein Bildfunkempfänger nach dem Fultograph-System (des Engländers Fulton), wie er Ende der zwanziger Jahre zum Anschluß an normale Rundfunkempfänger und zum Empfang von öffentlichen Bildfunksendungen in Österreich, Dänemark, Deutschland und auch in Frankreich (Sender Paris) vertrieben wurde. Bekanntlich eröffneten Österreich, Dänemark und versuchsweise auch Deutschland im Jahre 1928 einen Bildfunkbetrieb, der als optische Ergänzung des Unterhaltungsrundfunks, jedoch außerhalb der Hauptsendezeiten, gedacht war. In Deutschland wurde dieser Bildfunk ab 20. 11. 1928 über den Deutschlandsender und ab 1. 5. 1929 über die Sender der Funkstunde Berlin verbreitet. Wegen der schwierigen Bedienung, des relativ hohen Preises der Empfänger (300 bis 400 RM) und der vielversprechenden Fernsehversuche wurde der deutsche Bildfunkbetrieb am 21. 12. 1930 wieder eingestellt. Auch in den übrigen Ländern lebte er nur kurze Zeit. Gleiches gilt für den öffentlichen Bildfunk nach anderen Systemen und in anderen Ländern.

Da die echten Fultograph-Empfänger der Deutschen Fultograph GmbH (hergestellt u. a. bei Ferd. Schuchardt, Berlin) eine nur einseitig gelagerte Trommel und als einzige Bauart einen Antrieb mit Magnetkupplung besaßen, muß es sich bei dem abgebildeten Gerät um einen Fultograph-Empfänger der Bauart Sarcos (mit besonderem Gleichrichter) handeln. Das außerdem in Frage kommende System Loozke ist nur mit eingebautem Gleichrichter (Demodulator- und Relaisstufe) bekannt geworden. Beide hatten im Gegensatz zum echten Fultograph-Empfänger eine Nockenscheibe zur Synchronisation. Alle genannten Empfänger wurden nach dem Diekmannschen Verfahren synchronisiert und benutzten empfangsseitig elektrochemische Papiere als Bildträger, die vor dem Aufspannen in besonderen Lösungen angefeuchtet

# BEYER

Elektrotechnische Fabrik · Heilbronn/N

- DYNAMISCHE
- MIKROFONE
  - MESSTELEFONE
  - STIELHORER
  - KLEINHORER
  - DRUCKKAMMER-LAUTSPRECHER
  - KLEIN-TRANSFORMATOREN



**Dynamisches Tauchspulenmikrofon M 26 c**

Richtcharakteristik kugelförmig  
 Frequenzbereich 50 bis 16000 Hz  
 Empfindlichkeit 0,25 mV/μbar — 200 Ω

werden mußten und durch einen Platinstift mittels modulierten Gleichstroms beschriftet wurden.

Ich selbst habe noch 1934 mit einem Fultographen gearbeitet, um neue elektrochemische Reglierpapiere für eine sächsische Firma zu untersuchen. Die Bildmodulation für diese Versuche konnte ich einigen Bildplatten (einsichtig geprägte 30-cm-Platten) der Fultograph-Gesellschaft entnehmen. Ein Bild meines Versuchsaufbaus ist auf Seite 375 des Jahrganges 1936 der FUNKSCHAU zu sehen.

Aus dem Raritätenkabinett von Ing. Heinz Schulze, Erlangen, erreichte uns ein alter Prospekt der Deutschen Fultograph GmbH, Berlin SW 68, mit einigen darin abgedruckten Probobildern, u. a. von der seinerzeit hochberühmten Filmschauspielerin Lee Parry. Wir lesen, daß der Fultograph sogar an Detektorempfänger angeschlossen werden konnte, soweit diese „lauten Kopfhörerempfang von genügender Energie“ lieferten. Der von H. G. Mende vorstehend erwähnte hohe Preis ist verzeichnet. Es kosteten damals – und man muß dabei die Kaufkraft der Reichsmark in den Jahren zwischen 1928 und 1930 mit etwa dem Doppeltellen der heutigen D-Mark ansetzen –:

Fultograph-Bildempfänger mit Uhrwerk und Kasten ..... 320.- RM  
Gleichrichtergerät mit Transformator und Relais, aber ohne Röhre ..... 80.- RM  
Zwei Verbindungskabel (Fünffach- und Sechsfach-Schnur) ..... 8.50 RM  
250 Blatt Empfangspapier, Lösung, Lösungsschale und Löschkarton  
zusammen ..... 9.30 RM

Ein Bild mit dem Format 9 x 12 cm konnte in drei bis fünf Minuten übertragen werden. Das getränkte Papier wurde nach der Aufnahme von der Walze abgenommen und mit Löschkarton getrocknet. Das Bild erschien leuchtend braun, und die Körnung versprach – lt. Prospekt – eine „besonders künstlerische Wirkung“.

Prof. Dr. Wilhelm Hasel von der Ing.-Schule Esslingen gab folgende interessante Hinweise:

Meiner Erinnerung nach handelt es sich um den „Fultograph“, der von der Firma Robert Karst, Berlin als Amateurbildtelegrafiergerät zum Empfang von Wetterkarten und Ähnlichem hergestellt wurde. Die Bildschrift erfolgt elektrochemisch auf angefeuchtetem besonders präpariertem Papier, die Synchronisierung nach der Start-Stop-Methode. Die Bildqualität war, unter Berücksichtigung der Einfachheit des Gerätes, befriedigend. Ein geschäftlicher Erfolg wurde das Gerät jedoch nicht, da sich der Amateurbildfunk nicht einführen konnte.

Nach Schröter, Handbuch der Bildtelegrafie und des Fernsehens, Verlag Julius Springer, Berlin 1932, ist der „Fultograph“ die Weiterentwicklung eines von Thorne Baker gebauten Gerätes. Die Abbildung eines mit diesem Gerät übertragenen Bildes ist in dem vorgenannten Werk auf Seite 438 zu finden. Es trägt u. a. die Unterschrift „Wien 1927“. Der in der Funkschau abgebildete Fultograph dürfte demnach zwischen 1927 und 1930 gebaut worden sein.

Bemerken möchte ich noch, daß zu den besten Kennern der Materie zweifellos noch die Herren Prof. Dr. A. Karolus, Zürich, und Prof. Dr. F. Schröter, Neu-Ulm, gehören.

Herr Ingenieur P. Brüggmann vom NWDR Hamburg:

Das in dem Bild gezeigte Gerät ist in einigen Ausführungen in Berlin in Betrieb gewesen, und zwar etwa in der Zeit von Juni bis September 1929. Über den Sender Witzleben wurden aus dem alten Funkhaus der „Funk-Stunde“ (Voxhaus) in der Potsdamer Str. 4 zu den Zeiten 10.55 bis 11.00 Uhr und 19.55 bis 20.00 Uhr jeweils ein aktuelles Bild gesendet. Das Sendegerät war ein solches des Systems Fultograph. Um einen Überblick über die in Groß-Berlin vorhandenen Bildfunk-Empfangsgeräte zu erhalten, veranstaltete die Funk-Stunde etwa im August 1929 einen Wettbewerb. Das Ergebnis war meines Wissens nicht befriedigend, denn es erfolgten nur etwa 20 Einsendungen. Das „magere“ Ergebnis hatte die Einstellung dieser Bildfunk-Sendungen zur Folge.

Herr Oberpostrat Dipl.-Ing. H. Ral:

Ich kann mich erinnern, daß 1925 oder 1926 Herr Hell in München mit einem solchen Gerät Versuche gemacht hat; er übertrug dabei die Wetterkarte in der Weise, daß er auf eine Europakarte mit isolierender Tusche die Isobaren aufzeichnete, das Blatt auf die Walze spannte und mit Tonfrequenz übertrug. Ich war s. Z. wissenschaftlicher Mitarbeiter im TKA München, und Herr Hell kam damals mehrmals mit seinem Apparat in den Rundfunkverstärkerraum; ich glaube, er besaß einen Apparat wie den abgebildeten. Bei mir befindet sich noch ein Abzug einer auf diese Weise übertragenen Wetterkarte.

Rundfunkabteilungsleiter Hans Friedrich, Nürnberg (Firma Stadlinger & Rauh) schickte uns leihweise einen Leckerbissen: einen „Radiokatalog 1928–29“ mit vielen Angaben über den Fultographen. Hier wird besonders betont, daß die Feinheit der Übertragung – gemeint ist das Auflösungsvermögen, ausgedrückt von fünf Bildzeilen auf 2 mm – ausreicht, um Schreibmaschinenschrift gut lesbar wiederzugeben. kt.

#### VDE-Vorschriften über die Erdung des Antennenmastes

Bekanntlich sind fast alle Fernsehempfänger Allstromgeräte, und das Chassis führt je nach Polung entweder Nullpotential oder volle Phasenspannung. Da bei vielen Antennen der Faltdipol durch die Befestigungsart im Spannungsknoten galvanisch mit dem Antennenmast verbunden ist, führen die Antennenstecker des Fernseh-Ableitkabels bei geerdetem Antennenmast Nullpotential und bedeuten für den Servicetechniker eine zusätzliche Gefahr bei gleichzeitiger Berührung von Chassis und Antennenstecker.

Es wäre anzuregen, den Faltdipol galvanisch vom Antennenmast zu isolieren, um dieser Gefahr vorzubeugen – oder auf die Erdung des Antennenmastes zu verzichten.

Rheinische Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, Zweigstelle Wiesbaden

#### Ich bin seit zwei Jahren

eifriger Leser ihrer Radio-Praktiker-Bücherei und bin bis zum heutigen Tage noch nicht enttäuscht worden. So möchte ich auch jetzt wieder zwei Bände bestellen ... Horst Schlüter, Bochum

# Graetz

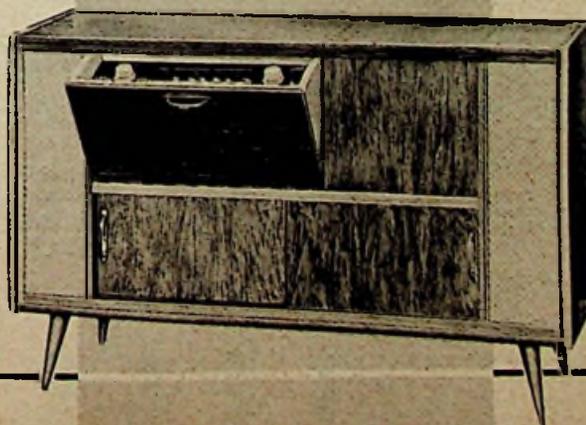
## Stereo-Musiktruhen 1959/60

mit Stereo-Garant, Stereo-Verbundschaltung  
Anschluß für Stereo-Tonband-  
geräte u. eingebautem Stereo-  
10-Plattenwechsler.

- |                              |             |
|------------------------------|-------------|
| Vollstereo-Musiktruhe        | GRAZIOSO    |
| Vollstereo-Großmusiktruhe    | MODERATO    |
| Vollstereo-Großmusiktruhe    | SCERZO      |
| Vollstereo-Spitzenmusiktruhe | CANTILENE M |
| Vollstereo-Spitzenmusiktruhe | CANTILENE   |
| Vollstereo-Hi-Fi-Musiktruhe  | BELCANTO    |



GRAZIOSO



BELCANTO

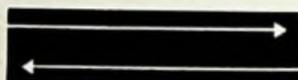


## Bandkosten abermals halbiert!

Schon vor einem Jahr halbierte TELEFUNKEN als erste Firma die Bandgeschwindigkeit und damit die Bandkosten.



Vollspur in TELEFUNKEN-Studio-  
maschinen b. deutschen Rundfunk



Zweispur - doppelte Ausnutzung -  
bei Heimtonbandgeräten



TELEFUNKEN-Vierspurtechnik im  
Magnetophon 76

Bisher wurde bei allen Heimgeräten das Tonband nur zweifach ausgenutzt; jetzt kommt die erfreuliche Nachricht, daß es den TELEFUNKEN-Ingenieuren gelungen ist, die Bandkosten abermals zu halbieren, indem das Band nicht zweimal, sondern viermal bespielt wird. Da es zudem möglich ist, die beiden jeweils parallel laufenden Spuren gemeinsam abzuhören, ist das Magnetophon 76 auch ein ideales Vertonungsgerät



### *Magnetophon 76*



Tischgerät mit eingebauter Endstufe Magnetophon 76 T DM 479,-  
Koffergerät mit Endstufe und abschaltbarem Lautsprecher DM 529,-

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, Bühnenverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet.

# TELEFUNKEN

## Die größte Elektro-Schau der Welt

Wie in jedem Jahr so erlaubte auch diesmal die Deutsche Industrie-Messe Hannover eine ausgezeichnete Bestandsaufnahme. Das traf sowohl für die Technik als auch für die Wirtschaft zu, und gerade die Verantwortlichen für das wirtschaftliche Geschehen unseres Fachgebietes werden Hannover zwar leicht erschöpft, aber etwas getröstet nach den harten Auseinandersetzungen seit Januar verlassen haben. Das Gewitter ist abgezogen, und man bereitet sich nach einem traditionsgemäß ruhigen Sommer auf arbeitsreiche Herbst- und Wintermonate vor. Die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung in Frankfurt wird dazu den Auftakt bilden.

Im Vorjahr beherrschte das Thema „Stereofonie“ die Gespräche in Halle 11; diesmal war es nur einer von vielen Diskussionspunkten, zumal aus Los Angeles, wo sich die Experten aus aller Welt ausführlich über Hf-Stereofonie unterhalten hatten, keine unbedingt positiven Berichte eintrafen. Nf-Stereofonie geht ihren etwas ruhigen – vielleicht zu ruhigen – aber immerhin stetigen Weg. Die Technik selbst ist nach dem hektischen Beginn des Sommers 1958 reif geworden, und es gibt Stereo-Verstärker, -Plattenspieler und -Mikrofone aller Typen und für jeden Geldbeutel. Mit einiger Verspätung hält bei uns das Stereo-Tonbandgerät seinen Einzug, noch immer ohne bespielte Stereo-Tonbänder.

Die niedrigen Bandgeschwindigkeiten, also 4,75 cm/sec und 9,5 cm/sec, haben sich durchgesetzt; 19 cm/sec gilt bereits als Studioqualität. Das Vierspur-Tonbandgerät ist ebenfalls geboren, wenn auch noch nicht überall lieferbar. Jetzt sollte in der technischen Entwicklung des Tonbandgerätes eine Pause eintreten; sie wird dem Durcharbeiten der Details zugute kommen.

Eine Überraschung waren die Volltransistor-UKW-Geräte, obwohl einige der neuen Typen noch nicht lieferbar sind. Die schnelle Entwicklung haben wir zu einem Teil Japan zu verdanken. Im Fernen Osten setzte man ganz auf die Karte „Transistor“ und steigerte die Jahresfertigung auf annähernd 60 Millionen Stück. Die trotz aller gewerkschaftlichen Bemühungen noch immer sehr niedrigen Löhne der japanischen Arbeiter, das Überangebot an Arbeitskraft und die daraus resultierende verdeckte Arbeitslosigkeit lassen zusammen mit dem großen technischen Geschick der Japaner und dem Zwang zum Export nicht nur bei Textilwaren, Feinmechanik und Optik einen großen Konkurrenten heranwachsen. Unsere eigene Industrie mußte also auf der Hut sein, und dank erheblicher Preissenkungen bei Hf-Transistoren gelang es, den Preisabstand zum japanischen Taschenempfänger zu vermindern und beim UKW-Volltransistorgerät konstruktiv die Führung zu übernehmen.

Über die Neuheiten auf dem Gebiet des Fernsehempfängers haben wir in Heft 9 bereits ausführlich berichtet; in diesem Heft sind weitere Schaltungsdetails zu finden, und Heft 12 wird Einzelheiten zum Komplex „Dezimeterwellenempfang“ bringen. Der Beobachter verließ Hannover mit dem beruhigenden Gefühl, daß die Vorbereitungen für das UHF-Fernsehen empfangenseitig rechtzeitig abgeschlossen sein werden. Das gilt nicht zuletzt auch für die Antenne. Für den Anfang stehen genügend Typen zur Verfügung, und über die richtige Niederführung herrscht ebenfalls Klarheit. Daß die Praxis des UHF-Empfanges große und nicht nur freudige Überraschungen bereithält, sei am Rande erwähnt. Die FUNKSCHAU wird das ihre tun, um hier mit Rat und Informationen zu helfen.

Während der Messetage hat die Verkehrspolizei in Hannover erneut ihre große Organisationskunst bewiesen. Allerorten sah man Posten mit kleinen und großen Funk-sprechgeräten, so daß es selbst am 2. Mai, als 300 000 Besucher und 75 000 Fahrzeuge zum Messegelände hin und wieder zurück dirigiert werden mußten, zu keinen längeren Verkehrsstörungen kam. Das soll dankbar anerkannt werden. Wahrscheinlich hat zu diesem Erfolg auch die große Fernschanlage beigetragen, deren Zentrale im Messehochhaus 12 untergebracht war. Fernsehkameras an sieben Verkehrsknotenpunkten, deren weitester 11 km entfernt war, wurden über Richtfunkstrecken im 7-GHz-Bereich herangeführt. In der Zentrale hatten die leitenden Beamten mit sieben Beobachtungsgeräten jederzeit einen direkten Blick auf die windigsten Ecken des Verkehrs in der Messestadt und die Möglichkeit, den Posten an diesen Stellen direkt über Funk-sprengerät Anweisungen zu geben. Diese bemerkenswerte Anlage benutzte u. W. zum ersten Male Richtfunkstrecken als Verbindung zwischen Kamera und Monitor; bisher hatte man ähnliche weniger ausgedehnte Beobachtungsanlagen mit Breitbandkabeln ausgerüstet.

Die ausländische Industrie der uns interessierenden Fachrichtungen beteiligte sich an der Messe noch immer nicht in einem ihrer Bedeutung entsprechenden Umfange; das gilt vor allem für die USA, Großbritannien und Japan. Hier spielen wohl auch die eigentümlichen Bedingungen für die Messe-Beteiligung in Hannover eine Rolle, etwa das Festlegen auf eine zehnjährige Beschickung mit Mietvorauszahlung für die Stände – und der in den Hallen 10 bis 13 fehlende Platz. Nach dem außerordentlichen Erfolg der Industriemesse 1959, die von Fachleuten als die unergleichbar größte Elektro-Schau der Welt bezeichnet wird (1209 Elektrofirmen als Aussteller auf 105 000 qm Fläche), dürfte das Ausland zukünftig viel stärker an einer Teilnahme interessiert sein; in diesem Jahr fanden nur 201 ausländische Elektrofirmen den Weg nach Hannover.

Karl Tetzner

### Aus dem Inhalt:

Seite

Die größte Elektro-Schau der Welt .....	243
Das Neueste aus Radio- und Fernsicht- technik: Stereo-Freieübertragungsanlage in Dortmund / Eine neue Lesemaschine / Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie 1959 / Aus der Normungsarbeit .....	244
Fernsehempfänger für 1959/60: Ein Meilenstein der Perfektion .....	245
Die Elektroakustik in Hannover .....	249
Wiedergabe stereofonischer Schallplatten noch einfacher, noch billiger .....	252
Stereo-Platten noch sorgsamer behandeln	252
Das neue Phono-ABC der Elac .....	252
In Hannover wurden zahlreiche neue Dioden und Transistoren gezeigt .....	253
Kondensatoren sorgen lassen sich verrin- gern – aber höhere Qualität kostet mehr	255
Widerstandsbauelemente für hohe Anforderungen .....	257
Vorbereitungen für Band IV bei der Antennen-Industrie .....	259
Was wir außerdem in Hannover sahen: Neue Abstimm-Mittel .....	261
Neues vom Magnetton .....	262
Normen-Umschalter im Tonband- Entzerrer .....	264
Nachrichten aus der Ela-Technik .....	264
Neue Bauanleitung: Ein Radio-Phonokoffer mit gemischter Bestückung .....	265
Rundfunkgerät – fernbedient .....	267
Zweikanalverstärker mit einer Gegentakt- Endstufe .....	268
Ein einfacher Tonfrequenzmesser .....	268
Vorschläge für die Werkstattpraxis .....	269
Fernseh-Service .....	269
Dieses Heft enthält außerdem die Funk- technischen Arbeitsblätter: Ind 32 – Der Transformator – seine Gleichungen und Ersatzschaltungen, Teil I – Blatt 1 We 11 – Wechselstromgrößen – 1 Blatt	
Das nächste Heft Nr. 12 enthält Berichte über neue Meßgeräte, über UKW-Transistor-super, neue Verstärker und UHF-Konverter	

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

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

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20.  
eines jed. Monats. Zu beziehen durch den Buch- u. Zeit-  
schriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.  
Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsge-  
bühr) zuzügl. 8 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzel-  
heftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-  
Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/28/27.  
Postcheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsen-  
kamp 22a – Fernruf 63 79 64

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

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkir-  
chen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für  
den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigen-  
preise nach Preisliste Nr. 9.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig  
Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers.  
Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylel 40. – Niederlande:  
De Mulderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. –  
Österreich: Verlag Erb, Walter Erb, Wien VI, Maria-  
hilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thall & Cie.,  
Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Hol-  
land wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich  
Herrn Ingenieur Ludwig Ratheser, Wien,  
übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil  
Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fern-  
sprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der  
IVW angeschlossen.



## Stereo-Freilübertragungsanlage in Dortmund

Die erste europäische Stereo-Übertragungsanlage im Freien und eine der größten stereofonen Wiedergabeanlagen überhaupt hat Telefunk für die Bundesgartenschau in Dortmund installiert. Bei der Entwicklung mußte Neuland betreten werden, denn bisher lagen keinerlei Erfahrungen über stereofone Wiedergabe im Freien vor, so daß zuerst auf einem Neubaugelände in Hannover Versuche und Messungen durchgeführt wurden, ehe man mit dem Aufbau in Dortmund begann.

lungsanlage, die Telefunk für den Großmarkt schuf. 48 Hornlautsprecher sind in Vierergruppen mit 50 m Abstand an den Leuchtmasten angebracht. Sie gewährleisten eine lückenlose und einwandfreie Schallverteilung über die gesamte Freifläche. Die Zentrale enthält vier 100-W-Verstärker und kann bei Bedarf auf sechs erweitert werden.

## Eine neue Lesemaschine

Bisher ist die Konstruktion einer für den Geschäftsbetrieb und für industrielle Anwendung brauchbaren elektronischen Lese-

sprechend dem englischen Münzsystem mit 10 und 11 Pence. Jede dieser Ziffern läßt sich in fünf schmale, vertikale Streifen zerlegen, so daß sich bei entsprechender, also fünfmaliger, Abtastung in der Vertikalen für jede Ziffer charakteristische Zusammensetzungen des Schwarzinhalts der fünf Streifen ergeben. Beispielsweise liefert die Ziffer 6 in Bild 2, von rechts nach links gesehen, fünf Spalten: a) hauptsächlich schwarz; b) hauptsächlich weiß; c) hauptsächlich weiß; d) hauptsächlich schwarz; e) schwarz.

Ordnet man schwarz oder hauptsächlich schwarz die 1 zu und weiß bzw. hauptsächlich weiß die 0, so lautet der Codeausdruck für die Ziffer 6 wie 10011. Für alle Ziffern ergibt sich:

0 = 10111	4 = 10110	8 = 11011
1 = 11000	5 = 11101	9 = 11001
2 = 11111	6 = 10011	10 = 10101
3 = 11100	7 = 11110	11 = 10010

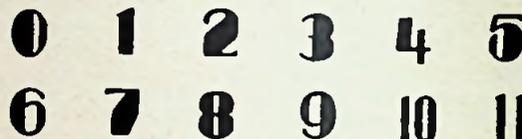
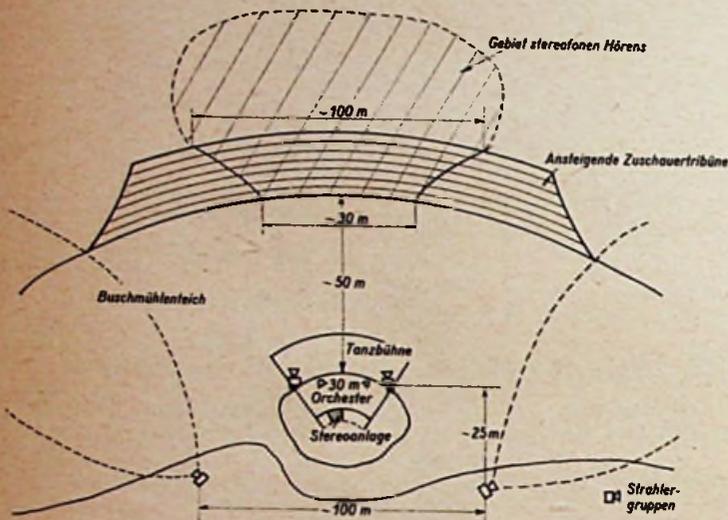


Bild 1. Speziell entworfene Ziffern für elektronische Ablesung

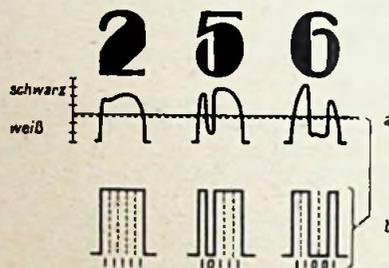


Bild 2. a) Ausgangsspannung am Lesekopf nach jeweils fünfmaliger vertikaler Abtastung; b) Ausgangsspannung in Rechteckimpulse umgeformt

Wie das Bild zeigt, wurde durch entsprechende Aufstellung der Lautsprechergruppen (Tonsäulen) mit zusammen 48 Chassis eine Fläche stereofonen Hörens von rd. 100 m Breite und einer solchen Tiefe erzielt, daß etwa 8000 Menschen in ihr Platz finden. Jeder Stereo-Kanal verfügt über eine Ausgangsleistung von 300 W. Mit dieser Anlage lassen sich Orchester-Direktübertragungen durchführen, und es können Stereo-Schallplatten wiedergegeben werden.

## Markt-Lautsprecher

Moderne Sachlichkeit zeichnet den neuen Nürnberger Großmarkt in Galsmanshof aus, dessen Gesamtfläche rund 70 000 m<sup>2</sup> umfaßt. Modern ist auch die umfangreiche Beschal-

maschine noch nicht gelungen, soweit man auf die Erfüllung der einander so widersprechenden Bedingungen wie niedrige Preise, große Schnelligkeit und geringe Größe dringt. Nun hat die englische Firma EMI Electronics Ltd. in ihrer Patentanmeldung (British Patent Application No. 8600/58) ein Verfahren veröffentlicht, das einige Fortschritte erkennen läßt, wenn auch nur ein Teilproblem gelöst wird.

Entwickelt wurde nämlich eine Anlage nur zum Lesen von Ziffern und Zahlen. Zuerst mußten Ziffernformen entworfen werden, die sich hinreichend voneinander unterscheiden, so daß Verwechslungen beim elektronischen Abtasten vermieden werden. Bild 1 zeigt diese neuen Ziffern - hier von 0 bis 11, ent-

Die Ziffern sind figürlich so entworfen, daß jeder Code dafür mit 1 beginnt, somit bleiben vier variable Stellen, also 2<sup>4</sup> = 16 mögliche Kombinationen. Zehn davon sind den Ziffern 0 bis 9 zugeordnet, zwei weitere der 10 und der 11, so daß vier für Sonderzeichen übrig bleiben. - Das Prinzip der Abtastung ist einfach. Der Lesekopf nimmt Kurvenzüge entsprechend Bild 2a ab. Die entsprechenden Spannungsschwankungen passieren einen Begrenzer, und es entstehen Rechteckimpulse gemäß Bild 2b.

Die Patentanmeldung schlägt den Druck der Ziffern mit magnetischer Farbe vor, so daß sie von einem Lesekopf mit einer Spaltbreite entsprechend 1/3 Ziffernbreite parallel und vertikal abgetastet werden können. Optische Abtastung ist ebenfalls denkbar, jedoch würden dann Klebmarken oder Stempel, die versehentlich (etwa im Bankbetrieb) die Ziffern ganz oder teilweise überdecken bzw. verformen, u. U. die Ablesung ungenau werden lassen. Das ist bei magnetischer Ablesung nicht zu befürchten.

## Aus der Normungsarbeit

DIN 40 801 Gedruckte Schaltungen, Richtlinien, Ausg. Februar 1959

Das Blatt (Preis 1.20 DM) behandelt Begriffe und Grundmaße, Rastergrundmaß, Nenndicke des Ausgangsmaterials, Lochdurchmesser und zugehörige Bauelemente für Plattendicke bis 1,5 mm. Unter „Rastergrundmaß“ versteht man ein gedachtes Gitternetz auf der Isolierplatte, mit dessen Hilfe nach Art der Längen- und Breitengrade einer Landkarte die Befestigungspunkte für Bauelemente und die Verbindungslöcher für Durchführungen bestimmt werden.

## Berichtigung

Kurz und Ultrakurz

FUNKSCHAU 1959, Heft 8

Der neue Fernsehsender Waldenburg des SDR in Kanal 9 arbeitet mit horizontaler und nicht, wie angegeben, mit vertikaler Polarisation.

## Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie 1959

1959	Heimempfänger		Reise- u. Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar	178 962	27,7	83 175	10,3	34 475	14,3	164 585	96,8
Februar	180 529	28,4	95 306	11,9	28 439	12,5	162 416	94,9
März (vorl. Zahlen)	175 028	24,9	111 948	13,4	30 812	13,1	129 535	70,6
I. Quartal 1959	534 519	79,0	290 429	35,6	93 526	39,9	456 536	262,3
	824 948 Stück = 114,6 Mill. DM							
[I. Quartal 1958]	798 129	120,9			144 983	58,2	281 932	163,2
	798 129 Stück = 120,9 Mill. DM							

## Ein Meilenstein der Perfektion

In Halle 11 der Deutschen Industrie-Messe, Hannover, sahen wir die Parade von fast einhundertfünfzig neuen Fernsehempfängern für den Verkaufsabschnitt 1959/60. Natürlich handelte es sich nicht um ebenso viele individuelle Konstruktionen, sondern nur wenige Firmen brachten mehr als zwei verschiedene Chassis heraus; insofern trägt das bunte Bild – es wird aber bestimmt einigen Rationalisierungs-Beflissenen Stoff zu Klagen über den Typen-Wirrwarr liefern. – Im Heft 9 der FUNKSCHAU veröffentlichten wir bereits wesentliche Einzelheiten aus der Fernsehgerätechnik, vorwiegend wurden die 110°-Bildröhre, ihre Ablenkung und allerlei Stabilisierungs- und Automatik-Maßnahmen von Labor-Ingenieuren der Industrie erläutert. Der jetzige Beitrag beschränkt sich daher auf weitere Einzelheiten und auf einige allgemeine Randbemerkungen.

### Die 110°-Technik muß sich einspielen

Die 110°-Bildröhre ist nicht so absolut neu. Die FUNKSCHAU veröffentlichte darüber bereits Angaben in Heft 24 des Jahres 1956 (Seite 1026). Diese Bildröhre drang zuerst langsam und dann rascher in die amerikanischen und später auch in die europäischen Fernsehempfänger ein, hier wohl zuerst in Italien. Fast zweieinhalb Jahre nach dem „Start“ also fand die Kurzhalsröhre ihren Weg zu uns.



Bild 1b. Fernsehbildröhren (von links nach rechts) für 110°, 90° und 70° Ablenkung. (Nach Unterlagen der Standard Elektrik Lorenz AG)

Nun sind alle neuen Empfänger damit ausgestattet, und die Labors und Fabriken beginnen, diese neue Technik serienmäßig zu meistern. Mehrere Empfängerfabriken kaufen die 110°-Bildröhre sogleich zusammen mit den Ablenkeinheiten und Zeilenausgangsübertragern von den Röhrenherstellern, so daß dieser Teil der Empfänger diesmal ziemlich gleichförmig ausfällt.

Der Vorteil der neuen Bildröhre ist nicht allein die Verkürzung der Gesamtlänge (Bild 1a und 1b), sondern auch das etwas geringere Gewicht:

	Gesamtlänge (mm)	Gewicht (kg)	Gewichtsverminderung
AW 43-80	397 ± 10	6,2	–
AW 43-88	319 ± 8	5,5	0,7 kg
AW 53-80	482,5 ± 10	13,0	–
AW 53-88	373 ± 8	11,5	1,5 kg

Eine weniger schwere Röhre aber erlaubt das Gehäuse leichter zu halten und auch die Verpackung entsprechend einzurichten. Bei einem 53-cm-Tischgerät einer Großfirma ergab sich u. a. aus diesen Gründen insgesamt eine Gewichtsverminderung, von 1958 auf 1959 gerechnet, um 9 kg! Etwas ärgerlich für die Fertigung ist es, daß man die 110°-Bildröhre nur durch Spannbandbefestigung halten darf,

und die Halterungszonen am Kolben stimmen bei der 43-cm- und der 53-cm-Bildröhre nicht überein.

Man gewann in Hannover den Eindruck, daß die Möglichkeiten der Gehäuseverkleinerung durch die neue Kurzhalsröhre überall noch längst nicht voll ausgenutzt worden sind; beispielsweise fehlten noch Geräte mit so raffiniert geformten Gehäusen, wie wir sie vom amerikanischen Typ „Silhouette“ von Sylvania her kennen. Lediglich Grundig

schiebt bei einigen neuen Geräten die Röhre nach vorn etwas heraus und deckt sie mit einer gekrümmten Schutzscheibe ab; rückwärtig ergibt sich eine geschwungene, mit zahlreichen Lüftungsöffnungen durchsetzte Rückwandabdeckung, die oben die Bedienungsknöpfe trägt (Bild 2). Damit ist eine Art Übergang zum tragbaren Gerät geschaffen worden, obwohl man dem echten Portable (auch mit Netzanschluß, der ja noch unvermeidlich ist) geschäftlich zur Zeit noch keine Chancen gibt. Eine weitere Grundig-Konstruktion (K-Serie, Bild 3, Seite 246) verrät raffinierte Platzausnutzung. Das ganz

flache Rundfunkchassis (53 × 43 cm) ist direkt unter der Deckplatte des Gehäuses eingeschoben; Röhren und Filterbecher schauen nach unten (!), und die Verbindung zum vertikalen Klappchassis des Fernsehteleskopes läuft über Steckerkabel, so daß beide Teile für den Service getrennt bleiben. Man hat aber nur ein einziges Nf-Teil (im Rundfunkchassis) vorgesehen.

### Automatik bei der Abstimmung

Immer mehr Luxusgeräte werden mit automatischer Feinabstimmung ausgestattet. Zwei Schaltungen dieser Art, von Graetz und Loewe-Opta lassen wir von Laboringenieuren im Heft 9 der FUNKSCHAU auf den Seiten 194 und 196 beschreiben: in Bild 4 haben wir als weitere Variante die automatische Scharfabstimmung von Metz herausgezeichnet. Dem Diodenkreis im Ausgang des dreistufigen Zf-Verstärkers wird ein gewisser Betrag der Bild-Zwi-

Bild 2. Im Hintergrund der Grundig-„Halbportable“, Modell Zauberspiegel 143, mit rückwärtigen Bedienungsknöpfen und nach vorn herausgeschobener Bildröhre. Er hat die Abmessungen 43,5 × 37,5 × 35 cm. Eine passende Tragetasche ist lieferbar. Im Vordergrund das ähnlich aufgebaute Modell 243

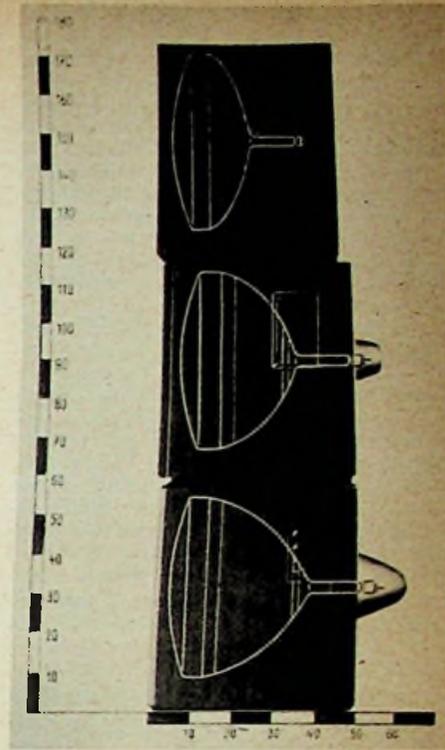
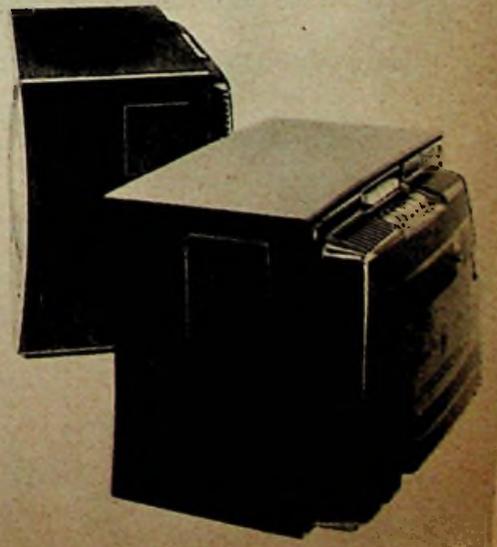


Bild 1a. So haben sich die Bildröhren gewandelt: Unten ein Gerät mit 70°-Bildröhre aus dem Jahre 1954, in der Mitte ein solches mit 90°-Bildröhre aus dem Vorjahr und darüber ein ganz neuer Fernsehempfänger mit 110°-Röhre

schensfrequenz von 38,9 MHz entnommen und über ein schmalbandiges Bandfilter B (in Bild 4 ganz rechts am Rand) der Vorverstärkeröhre EF 80 zugeführt. Der nachgeschaltete Diskriminator erzeugt eine Gleichspannung, deren Höhe von der Frequenzabweichung der Abstimmung abhängt. Bei richtiger Abstimmung (Bild-Zf = 38,9 MHz = Resonanzfrequenz des Filters B) ist die Gleichspannung hinter dem Diskriminator gleich Null. Die entstehende Gleichspannung wird der den Oszillatorkreis der PC(F) 82 im Tuner nachstimmenden Impedanzröhre PC 92 zugeleitet.

Wesentlich ist hier eine sehr wirksame automatische Verstärkungs-Regelung, sie wirkt auf zwei Zf-Röhren und verzögert auch auf die Kaskode im Eingang, so daß von wenigen hundert Mikrovolt Eingangsspannung ab



die Spannung an der Video-Demodulator-Diode und somit auch am Diskriminator für die Scharfabstimmung nahezu konstant bleibt.

Mit dem Schalter S läßt sich die Automatik ab- und die Hand-Feinabstimmung anschalten. In schon bekannter Weise wird ein dem Zeilenausgangsüberträger entnommener Zeilenimpuls gleichgerichtet und variabel (zwischen negativ und positiv) dem Steuergitter der Impedanzröhre anstelle der Diskriminator-Spannung angeboten.

Die neue Nordmende-Automatik für die Chassis L 10 und StL 10 kommt mit relativ geringem Aufwand aus (Bild 5). Dabei wurden alle in der Praxis bei ähnlichen Einrichtungen aufgetretenen Schwierigkeiten behoben und alle Wünsche nach Möglichkeit berücksichtigt. Das bedeutet einen großen Fang- und Haltebereich, Vorsorge gegen Abstimmen auf falsche Träger (im Nachbarkanal oder auf den eigenen Tonträger), zusätzliche Handabstimmung (zum Einstellen der subjektiv besten Bildqualität unter schwierigen Empfangsbedingungen) und leichten Service. Als Nachstimmorgan arbeitet eine Golddrahtdiode D 4 (OA 180). Sie liegt in einer Brücke, deren erster Zweig durch den festen Spannungsteiler R 1/R 2 und deren zweiter durch den Gleichspannungsverstärker PC(F) 82 gebildet wird. Durch das Variieren der Vorspannung an der Diode ändert sich deren Sperrschichtkapazität und damit die Resonanzfrequenz des Oszillator-Schwingkreises. Der Regelverstärker mit dem Triodensystem der Röhre PCF 82 bezieht seine Steuerspannung aus dem Diskriminator mit den beiden Dioden D 1 und D 2 (2 x OA 79). Dieser Diskriminator wird wiederum von der Vorverstärkerpentode P(C)F 82 gespeist. Nun gibt es noch eine zweite Quelle für die Nachlaufspannung. Der soeben beschriebene Zweig entnimmt in bekannter Weise der letzten Zf-Verstärkerstufe seine Steuerspannung. Ebenso verfährt der Gleichrichter mit Diode D 3; seine Richtspannung wird der Diskriminator-Spannung aufgesteckt. Der Zweck dieser Maßnahme ist es, zu verhüten, daß die Abstimmung automatisch beim Verstimmen in das Gebiet höherer Frequenzen auf den Nachbarkanal-Tonträger übergreift.

Damit ist eine klare Aufgabentrennung erreicht: während der Diskriminatorkreis nur

die Frequenzkorrektur über die Golddrahtdiode D 4 vornimmt und konsequent auf höchste Kreisgüte hin entwickelt wurde, verhindert die zweite Maßnahme mit Diode D 3 das Übergreifen auf falsche Träger. Zusammengekommen wurde eine hohe Empfindlichkeit der Automatik erreicht; sie arbeitet bis herab zu einer Antenneneingangsspannung von 150  $\mu$ V (an 240  $\Omega$ ) noch sicher – unterhalb dieser Spannung ist der Bildeindruck ohnehin nicht mehr befriedigend. In Gebieten mit Reflexionen usw., wo man die Bildträger gern auf der Nyquistflanke verschiebt, wird man die Hand-Feinabstimmung mit dem Potentiometer R 5 benutzen.

Wesentlich ist hier noch die Unabhängigkeit der zusätzlich vorhandenen optischen Abstimmanzeige (PM 84) von der gesamten Abstimmautomatik, so daß beim Nachgleichen

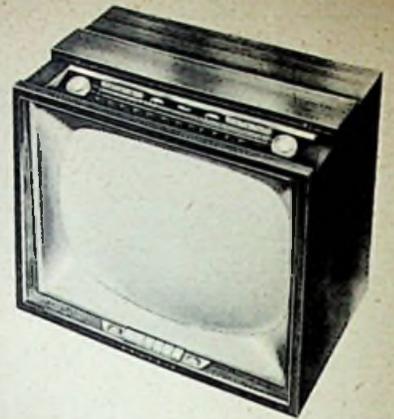
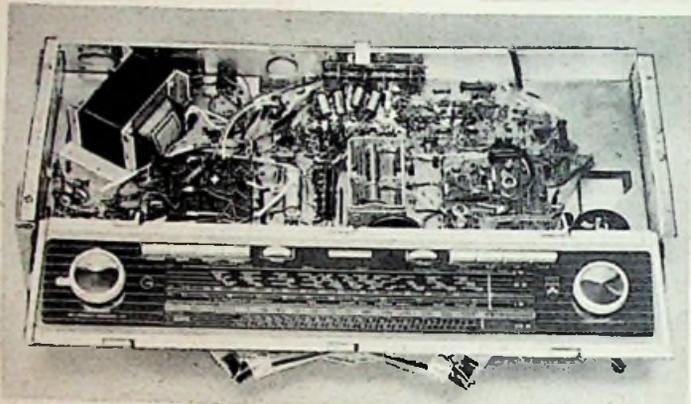


Bild 3. Grundig-Zauberspiegel 53 K 1, in dessen ganz normalem Gehäuse noch ein leistungsfähiger Rundfunkempfänger Platz findet. Oben: Blick auf den vollständigen Empfänger, links: Das Rundfunkchassis von oben



der Kreise der Automatik das Magische Band als Indikator dienen kann. Übrigens arbeitet die PM 84 auch im UHF-Bereich als optische Abstimmanzeige.

Motorantrieb für den Kanalschalter ist bei drei Firmen (Grundig, Siemens, Wega) zu finden. Mit zunehmendem Programmangebot wird man diesen Luxus später noch häufiger einbauen. Schon Anfang dieses Jahres konnten etwa 30 % aller Fernsehteilnehmer im Bundesgebiet mehr als nur ein Programm sehen, und die Zunahme der Regionalsendungen bietet weitere Anreize, um den nächst-erreichbaren, nachbarlichen Fernsehsender einzustellen.

rückwand. Sie erlaubt jene Kanäle voreinzustellen, die am Ort einen empfangswürdigen Sender anbieten. Die uninteressanten Kanäle werden durch Hineindreihen der aus Perlon gefertigten, also berührungssicheren Schrauben ausgeschaltet (Bild 7a und 7b); der Motor überspringt diese Kanäle.

Während der Motor läuft, unterbricht sein Hubanker über einen Schalter die Katode der zweiten Ton-Zf-Röhre, so daß der Niederfrequenzteil gesperrt ist. Die Motorumschaltung wird auf einer Kanalskala in der Bildröhrenmaske (Bild 6 oben) durch einen Lichtpunkt angezeigt, desgleichen die Umschaltung mit Motor auf UHF-Empfang.

#### Kontrastautomatik

Recht beliebt in diesem Jahr ist die Regelung des Bildkontrastes durch einen lichtab-

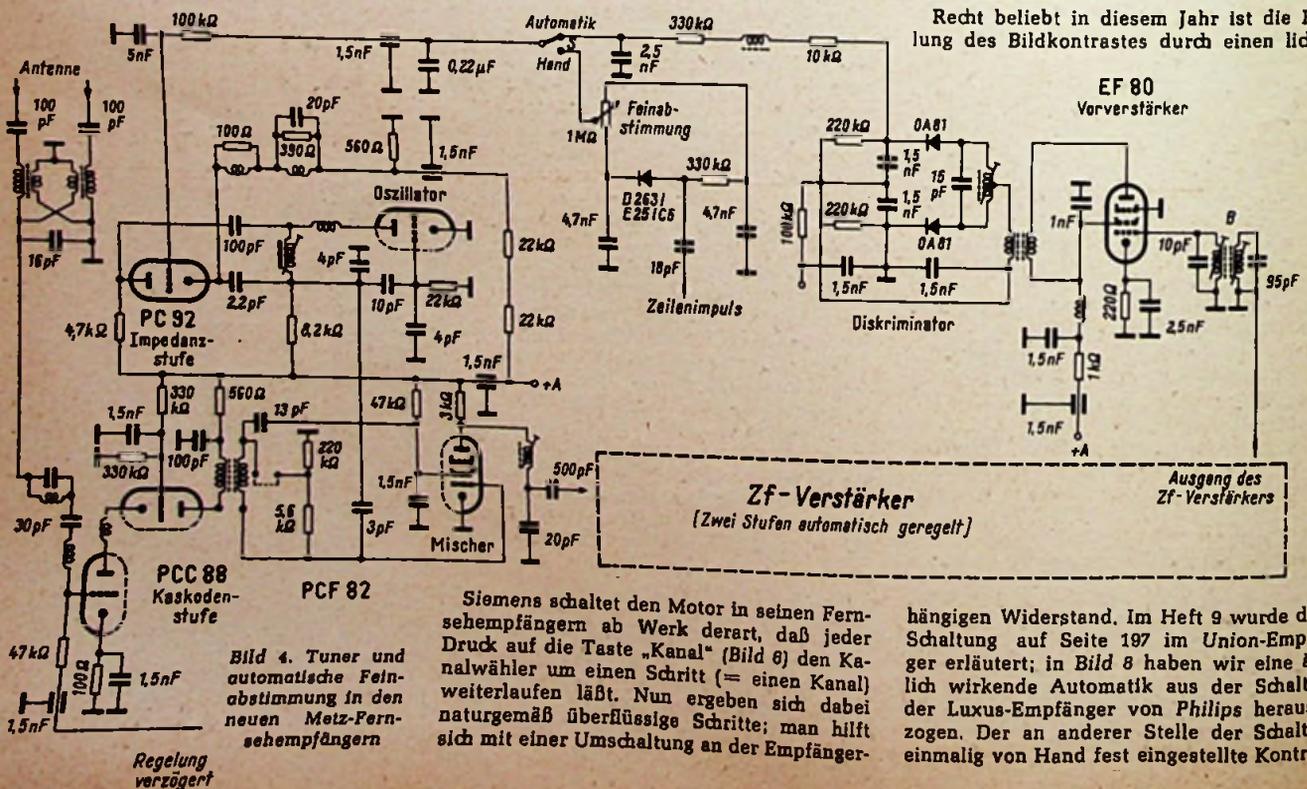


Bild 4. Tuner und automatische Feinabstimmung in den neuen Metz-Fernsehempfängern

Siemens schaltet den Motor in seinen Fernsehempfängern ab Werk derart, daß jeder Druck auf die Taste „Kanal“ (Bild 6) den Kanalschalter um einen Schritt (= einen Kanal) weiterlaufen läßt. Nun ergeben sich dabei naturgemäß überflüssige Schritte; man hilft sich mit einer Umschaltung an der Empfänger-

hängigen Widerstand. Im Heft 9 wurde diese Schaltung auf Seite 197 im Union-Empfänger erläutert; in Bild 8 haben wir eine ähnlich wirkende Automatik aus der Schaltung der Luxus-Empfänger von Philips herausgezogen. Der an anderer Stelle der Schaltung einmalig von Hand fest eingestellte Kontrast-



## Netzteil mit Kompensationsleistung

In Bild 12 ist das Netzgerät des Union-Fernsehempfängers mit der Heizfadenkette gezeichnet. Zwei Besonderheiten fallen auf. Die Netzdrossel Dr hat eine zweite, gegenphasig gespeiste Hilfswicklung, durch die der Heizstrom fließt und nach bekannter Manier einen Teil der Brummspannung kompensiert. Außerdem liegt ein Schalter parallel zum Heizfaden der Bildröhre; er ist mit „Ton alleine“ bezeichnet und deutet auf eine Taste am Empfänger hin, bei deren Drücken die Heizung der Bildröhre abgeschaltet und – mit einem zweiten Kontaktsatz – der Wehneltzylinder (Gitter 1) an Masse gelegt wird. Der Zweck ist folgender: In manchen Teilen des Bundesgebietes werden die Testbildsendungen mit flotter Musik unterlegt, die bei vielen Fernsehteilnehmern recht beliebt ist. Jetzt können sie diese Klänge „ohne Reue“ genießen, denn der teuerste Teil des Gerätes, die Bildröhre, wird währenddessen geschont. Wer die Anfragen aus dem Leserkreis der Fernseh-Programmzeitschriften kennt, wird über diese Taste nicht lächeln...

### „Servicefreundlich“

Blaupunkt prägte den Satz „Unsere neuen Fernsehempfänger sind servicefreundlich“. Man drückte in Hildesheim genau das aus, was der Werkstattmann sich dringend wünscht und was die Industrie zunehmend bemüht ist zu liefern. Die Schaltungen werden immer komplizierter, alle Teilchassis sind immer verwickelter miteinander elektronisch verknüpft und die zahlreichen automatischen

Vorgänge machen die Fehlersuche und die Reparatur keinesfalls leichter. Mit dem Studium des Schaltbildes allein ist es kaum noch getan.

Blaupunkt hat beispielsweise alle gedruckten Platinen mit Positionsnummern versehen und diese sind in der Serviceanleitung leicht zu finden (Bild 11). Auch wurde die Verkabelung im Gerät farbig gekennzeichnet. Telefonen verspricht erleichterten Bildröhrenausbau und daß sich alle Röhren und Einzelteile auf der gleichen Ebene befinden. – Klappchassis sind weit verbreitet; als Beispiel für diese Entwicklungsrichtung verweisen wir auf den Beitrag über Loerwe-Opta-Empfänger in Heft 9, Seite 196/197.

Nordmende entwickelte für seine StL- und L-Serie ein Doppelchassis: das übliche Vertikalchassis und ein auf Schienen herausziehbares Unterchassis, auf dem vorzugsweise die Stromversorgung zusammengefaßt ist. – Mit diesem Chassis zusammen fährt nach hinten die Frontplatte mit UHF-Skala und den großen Knöpfen heraus, die also nicht abzunehmen sind.

Man achtet auch auf scheinbare Kleinigkeiten – die sich dann im Werkstattbetrieb als die Quellen des großen Ärgers auswirken können. So werden alle HI-Kerne in den Nordmende-Fernsehempfängern einseitig mit PVC-Staub besprüht. Jetzt lassen sich die Kerne trotz sehr guter Bremsung leicht und weich nachstellen. Hier scheint es gelungen zu sein, die Zweckmäßigkeit des Gummifadens mit der Dauerhaftigkeit des Kunststoffes zu verbinden. – Um das Auffinden der einzelnen Einstellwiderstände zu erleichtern, sind sie sämtlich mit Bezeichnungsschildchen versehen. Diese Widerstände sind ferner nach Abnehmen der Rückwand direkt zugänglich.

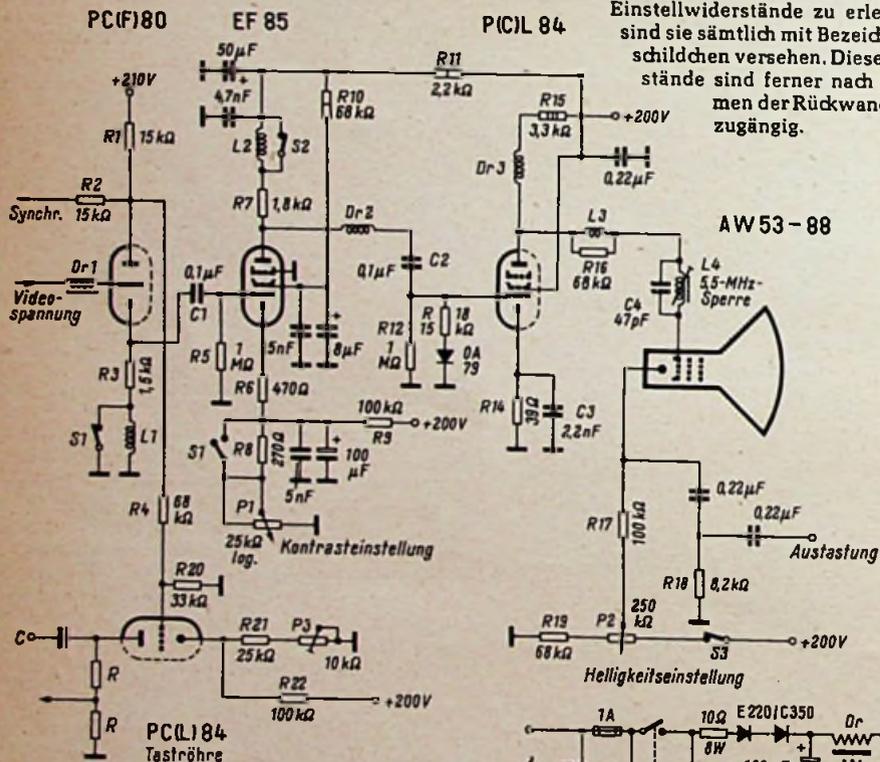
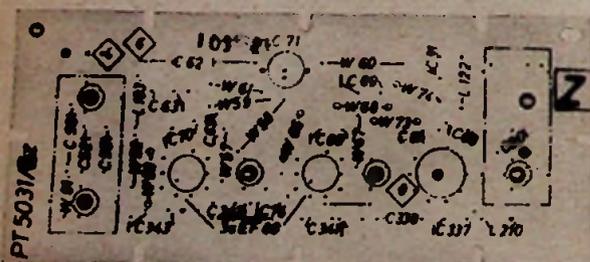
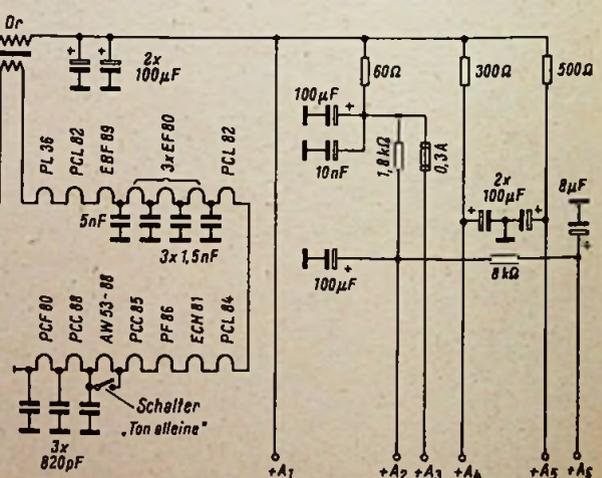


Bild 10. Dreistufiger Video-Verstärker (Nordmende)

Unten: Bild 11. Bild-Zf-Platine in Blaupunkt-Fernsehempfängern mit aufgedruckten Positionsbezeichnungen (unmontiert)



Rechts: Bild 12. Netzteil des Union-Fernsehempfängers mit Brummkompensation



## Weitere interessante Kleinigkeiten...

... aus dem neuen Empfängerprogramm sind u. a. zwei Telefonen-Entwicklungen, deren Einzelheiten noch nicht vorliegen: eine einstellbare Regelspannungsverzögerung für den Tuner und ein Tonbandgeräte-Anschluß für Fernsehgeräte in Form eines Adapters mit der Bezeichnung FTA 2.

### Wo geht die Reise hin?

Kein Zweifel, die neuen deutschen Fernsehempfänger sind ein Meilenstein auf dem Wege zur Perfektion und zur Automatisierung aller Vorgänge mit dem Ziel, die Bedienung nur noch auf das Drücken einiger weniger Knöpfe zu beschränken. Uns dünkt es, daß unsere Empfänger damit einen ähnlichen verkaufsfördernden Vorsprung der ausländischen Konkurrenz gegenüber bekommen wie es bei den UKW-Rundfunkgeräten dank überlegener Leistung des FM-Teiles der Fall war. Die große Frage ist die nach der Betriebssicherheit der vielen Automaten – nach ihrer technischen Notwendigkeit in jedem Falle zu fragen, hat sich der Werkstattmann längst abgewöhnen müssen. Er muß sich beileben mitzukommen; vom Mechaniker wandelte er sich zum Techniker – und der Schritt zum Ingenieur scheint unvermeidlich zu sein!

Was aber haben wir im nächsten Jahr zu erwarten? Hier können wir etwa mit folgendem rechnen:

Ehe der Transistor in das Fernsehgerät Einzug hält, werden wir noch neue Röhren bekommen. Verlangt wird eine Spanngitter-Triode (½ PCC 88), die sowohl für die HF-Vorstufe als auch für die selbstschwingende Mischstufe geeignet ist, also mit zwei Systemen die jetzigen vier annähernd gleichwertig ersetzt (PCC 88 = zwei Systeme, PCF 80 oder PCF 82 = zwei Systeme). Die Konstrukteure wünschen sich ferner noch steilere Zf-Pentoden in geregelter und unregelter Ausführung und schließlich wird wohl die SF-Bildröhre nochmals 5 cm Bautiefe der Gehäuse einsparen.

Karl Tetzner

## Kleine Fernsehempfangs-Praxis

Dieses seit langem vergriffene Ganzleinen-Taschenlehrbuch, das sich vor allem im Fernseh-Service großer Wertschätzung erfreute, wird zur Funkausstellung in einer neuen Auflage vorhanden sein. Es wurde vollständig überarbeitet und stark erweitert, so daß es voraussichtlich einen Umfang von 320 Seiten annehmen wird. Damit würde es die erste Fünffach-Nummer der „Radio-Praktiker-Bücherei“ sein (Nr. 52/54b). Neben der normalen RPB-Ausgabe erscheint eine Ganzleinen-Taschenausgabe, so daß dieses wichtige Service-Buch in robuster Ausführung verfügbar ist, der man auch rein mechanisch einiges zumuten kann.

Der Verlag wird alles daransetzen, um dieses beliebte Fachbuch bis zur Funkausstellung fertigzustellen. Mitteilungen über die Lieferrückmeldung werden rechtzeitig erscheinen.

# Die Elektroakustik in Hannover

Im vergangenen Jahr stellten wir unserem Messebericht ein oft an den Ständen gehörtes Zitat voran: „Die Stereophonie steht vor den Türen“. Heuer stand sie nicht mehr vor den Türen, sondern in Gestalt einer Fülle von Geräten mitten auf den Ausstellungsständen. Die Techniker gaben auch nicht mehr zögernd Auskunft, sondern sie ließen etwa folgendes in ihren Erläuterungen anklingen: „Technisch beherrschen wir Aufnahme und Wiedergabe, seht Euch an, was wir zu bieten haben. Es liegt jetzt am Verbraucher, zu entscheiden, was zum Standard wird!“

Diese Entwicklung ist zweifellos richtig und gesund. Man weiß, daß die Schallplatten-Stereophonie bereits ihre populäre Form gefunden hat, was z. B. im Erscheinen preisgünstiger 17-cm-Stereo-Platten zum Ausdruck kommt<sup>1)</sup>. Beim Stereo-Magnetton streiten noch das Zwei- und das Vierspurverfahren um die Palme, aber immerhin „tut sich was“, denn die Deutsche Grammophon-Gesellschaft brachte ein 19-cm-2-Spur-Stereoband heraus, das sie für die Firma Grundig unter der Marke Polydor herstellt und das für eine Schutzgebühr von 16.50 DM 12 Minuten Unterhaltungsmusik bietet.

Die Fortschritte in der Transistorisierung sind bemerkenswert. Tekade bietet – um nur eine Firma zu nennen – einen vollständigen Mono-Mischpultverstärker mit 30 Watt Endleistung für 24-V-Batteriespeisung an, und in einem hochinteressanten Vortrag im Telefunken-Werk erfuhr man – gewissermaßen am Rand –, daß sich der österreichische Rundfunk ernsthaft mit der Absicht trägt, sogar in die Studio-Anlagentechnik Transistorverstärker zu übernehmen. Das Vertrauen selbst der kritischsten Fachleute, nämlich der Studio-techniker, in den Transistor ist demnach beträchtlich gestiegen, aber ebenso augenfällig ist, daß man ihn wegen seines höheren Preises nur dort bevorzugt, wo er gegenüber der Röhre einen echten Vorteil bietet (Miniaturbauweise, leichtes Gewicht der Geräte, Batteriebetrieb).

Nach diesem zusammenfassenden Überblick schlägt Ihr Berichterstatter sein Notizbuch auf, das sich beim Gang durch die Hallen mit Aufzeichnungen füllte, die sicher auch für unsere Leser von Interesse sind. Bei der Menge der ausgestellten Neuheiten versteht es sich von selbst, daß nicht das gesamte Programm jeder Firma zu Wort kommen kann. Wir verweisen daher zusätzlich auf unseren Vorbericht in Heft 9, auf die Rubrik „Neuheiten“ und auf die folgenden Hefte der FUNKSCHAU.

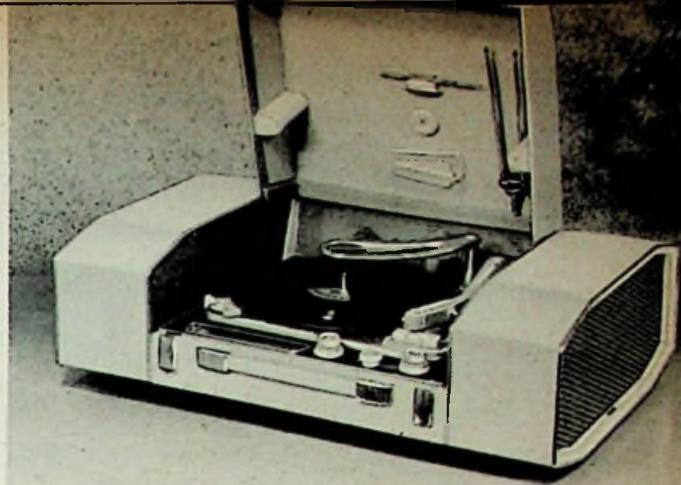
<sup>1)</sup> Preise dieser Platten 5 DM gegenüber 4 DM für die Mono-platte.

## Mikrofone

Das im Vorjahr als Versuchsmuster gezeigte Stereo-Heimton-Mikrofon D 88 hat bei der Akustische- und Kino-Geräte GmbH, München seine endgültige Form (Bild 1) gefunden. Es enthält zwei um 90° in der Horizontalen verdrehte Tauchspul-Nierenkapseln, eignet sich für XY- oder MS-Stereophonie und besitzt den neuen fünfpoligen Preh-Stereostecker 7506, der nach Bild 2 beschaltet ist. Dazu sind Stereo-Kabelübertrager erhältlich, die in Form einer Verlängerungsschnur das 200-Ω-Mikrofon hochohmig machen und an den Verstärkereingang anpassen. Außerdem gibt es einen Spezial-Zwischenstecker. Er schaltet beide „Nieren“ zu einem Mono-Breit-Nieren-Mikrofon zusammen und enthält einen normalen Dreistiftstecker, der in jedes Mono-Tonbandgerät paßt. Die Firma stellt übrigens auf Anforderung gern ein „Stereo-Flugblatt“ zur Verfügung, das den Interessierten Anregungen für Stereo-Heimton-Aufnahmen vermittelt.

Bei Eugen Beyer, Heilbronn, hat das Heimton-MS-Stereo-Mikrofon gleichfalls seine endgültige Form gefunden. Es enthält zwei Nierenkapseln, von denen die obere in horizontaler Richtung drehbar ist. Das gezeigte und sehr form schöne Muster war noch so neu, daß weder ein Foto vorhanden war noch eine Typenbezeichnung feststand. Bereits bekannte Mikrofone konnten teilweise wesentlich verbessert werden. Beim preiswerten Heimton-Monomikrofon M 62 beträgt jetzt die Rückwärtsdämpfung der Nierenkapsel 15 dB, den gleichen Wert weist das noch form schönere gewordene Breitbandmikrofon M 61 auf, und die weit verbreitete Type M 26 erhielt in M 26 c eine Nachfolgerin, deren Frequenzkurve jetzt bis 16 000 Hz reicht. Sehr gut gefielen uns die neuen Mikrofon-Kleinstübertrager, die ungefähr Bleistift-Durchmesser haben und gegen 18 mm lang sind. Man kann sie unmittelbar in Zwischenstecker einbauen, so daß z. B. an die Stelle eines Kabelübertragers ein Stecker-Übertrager treten würde.

Unter den zahlreichen dynamischen und piezoelektrischen Mikrofonen, die Hermann Reuter, Bad Homburg, betriebsfertig oder als Einbaukapseln liefert, fiel eine Reihe sogean-



Die Saba-Hi-Fi-Stereokombination besteht aus einem Stereo-Verstärker mit zwei Kanälen und vier Lautsprechern, die paarweise an den beiden Seiten angeordnet sind, und einem Dual-Plattenwechsler. Wahlweise kann außerdem ein UKW-Super eingebaut werden. Die beiden im Bild sichtbaren seitlichen Klangstrahler lassen sich vom Mittelteil abnehmen und in weiterem Abstand als Stereolautsprecher anordnen.

nannter „Etuimikrofone“ für Tonband- und Diktiergeräte auf. Sie ähneln äußerlich einem Reisewecker (Bild 3), der bei Nichtgebrauch in seine beiden Etui-Schalen zurückgeklappt werden kann und darin zum Transport sicher untergebracht ist. Zwei Grundaufbauten sind wahlweise mit dynamischen oder Kristallkapseln zu haben und auf Wunsch können sowohl Übertrager als auch Drucktasten für die Geräte-Fernsteuerung eingebaut werden.

Roka, Robert Karst, Berlin SW 29, baut neuerdings sein handliches Tauchspulenmikrofon 2298, dessen Frequenzkurve mit  $\pm 2$  dB bis 10 000 Hz reicht, auch mit 50 Ω Innenwiderstand. Es eignet sich bei dieser Auslegung gut für Transistor-Wechselsprechanlagen, wobei es abwechselnd als Mikrofon und Lautsprecher betrieben wird. Der Wert von 50 Ω ist noch hoch genug, um vor der ersten Verstärkerstufe ohne Übertrager auszukommen, und er liegt auf jeden Fall so weit über dem ohmschen Verlustwiderstand der in Frage kommenden Leitungslängen, daß in Lautsprecherschaltung noch die volle Transistor-Endleistung wirksam wird.

Über das neue Stereo-Mikrofon von Sennheiser-electronic, Bissendorf/Hannover, berichteten wir ausführlich in Heft 9. Am Stand wurde uns ein äußerlich unscheinbares Ding gezeigt, das sich beim genauen Hinsehen als Telefonadapter AT 101 entpuppte (Bild 4). Seine Besonderheit: Er enthält eine zweite Spule zur Fremdfeldspannungs-Kompensation und er zeichnet sich deshalb durch eine besonders störungsarme Wiedergabe aus.

Kristallmikrofone galten bisher als zumindest anfällig gegen starke Temperatur- und Luftfeuchtigkeitschwankungen. Da es bei Stereo-Mikrofonen auf genaues Einhalten ihrer ursprünglichen Eigenschaften ankommt, gab man ihnen wenig Chancen für die Stereotechnik. Die Schumann GmbH, Hinsbeck/Rhld., bewies mit ihrer neuen Type MCST 5

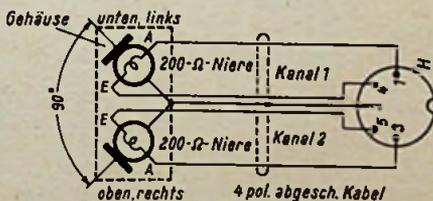


Bild 2. Steckerbeschaltung beim Stereo-Mikrofon D 88



Bild 3. Etuimikrofon von Hermann Reuter

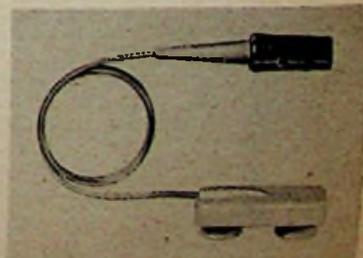
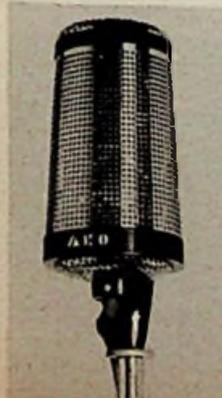


Bild 4. Telefonadapter mit Spule zur Fremdfeld-Kompensation von Sennheiser-electronic

Links: Bild 1. Das Stereo-Heimton-Mikrofon D 88 der AKG



das Gegenteil. Diese Type enthält je eine Nieren- und eine Achterkapsel auf Barium-Titanat-Basis, die praktisch temperatur- und klima-unabhängig arbeiten, 0,3 mV/μb (Mikrobar) abgeben und für Mitten-Seiten-Stereofonie zusammengeschaltet sind. Das gezeigte Messe-Muster verfügt über eingebaute Übertrager mit 200-Ω-Ausgängen.

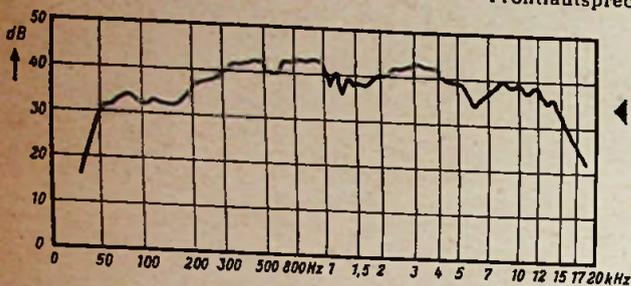


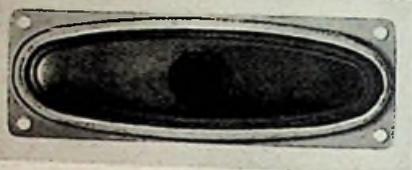
Bild 5a. Frequenzkurve der Lautsprecher-Gruppe Harmonie-Stereo von Isophon

Bild 5b. Der neue sehr niedrige Lorenz-Lautsprecher LP 0310 für Tisch-Fernsehempfänger

Basislautsprecher für Wandbefestigung ausgebildet sind. Lorenz wies bei dem umfangreichen Angebot an Breitband- und Hochton-Lautsprechern besonders auf einen neuen Oval-Lautsprecher mit extrem unterschiedlichen Durchmessern hin (Bild 5b). Er ist für Tisch-Fernsehempfänger bestimmt, wo er als Frontlautsprecher infolge seiner Form noch

### Lautsprecher

Im Vorjahr sagten wir in unserem Messebericht scherzhaft, daß bezüglich der Stereofonie am gelassensten die Lautsprecher-Hersteller in die Zukunft blicken, denn sie würden von nun an die doppelte Anzahl von Systemen verkaufen können. So gelassen waren aber die Fabrikanten gar nicht, denn sie verfielen teilweise auf hübsche neue Formen und man sah z. B. bei Isophon, Berlin-Tempelhof, sehr geschmackvoll aufgemachte Basis-Lautsprecher für Stereo-Geräte. Die Type Stereonetta enthält ein 18 x 13-cm-Ovalsystem für eine Nennbelastbarkeit von 8 VA, sie kann aufgehängt oder aufgestellt werden und ist auf alle gebräuchlichen Anpaßwerte umzuschalten. Zum Aufstellen werden vier kurze Füßchen mitgeliefert, und wer Wandaufhängung bevorzugt, benutzt an deren Stelle einen gleichfalls mitgelieferten Wandarm. Für Stereo-Anlagen mit zwei völlig gleichen Alltonkanälen stehen die bekannten Strahlergruppen Melodie und Harmonie mit der Zusatzbezeichnung Stereo zur Verfügung, die für diese Anwendungsweise besonders hergerichtet wurden (z. B. genau aufeinander abgestimmte, engtolerante Systeme). Bild 5a zeigt als Beispiel den Frequenzverlauf der Type Harmonie-Stereo. Sie enthält zwei 10-cm-Rundsysteme, einen 21-cm-Tieftöner und ein 13 x 18-cm-Ovalsystem für die Mittelgenen.



unterhalb der Bildröhre angeordnet werden kann. Recht bemerkenswert sind auch die magnetisch abgeschirmten Flachlautsprecher für Fernseh-Tischempfänger von Lorenz.

Natürlich boten die bisher genannten Firmen eine Vielzahl von Chassis-Typen an. Die gleiche reiche Auswahl war bei allen einschlägigen Herstellern zu finden, bei Siemens & Halske, der Deutschen Philips GmbH, Valvo, Den Norske Høyttallerfabrikk A/S, Audax, Gerud und vielen anderen. Aber diese etwas summarische Aufzählung soll doch noch durch zwei Besonderheiten ergänzt werden: Wigo, Widmann & Söhne, Schwenningen, liefern für die Industrie komplette Einbau-Aggregate, die aus einem Lautsprechersystem mit direkt angebaute Phonoverstärker bestehen. Eine dieser Baugruppen zeigt Bild 6, nämlich einen zweistufigen 3,5-W-Verstärker mit der Röhre ECL 82. In ähnlicher, zum Teil noch raumsparenderer Bauweise sind Stereo- und Transistor-Verstärker-Aggregate zu haben, deren Auslegung sich jeweils nach den Wünschen der Industriekundschaft richtet.

Eine ganz ausgefallene Konstruktion war bei der Franz KG, Lahr, zu sehen und zu hören, nämlich ein Studio-Breitband-Kondensatorlautsprecher. Sein Frequenzbereich erstreckt sich von 45 bis 18 000 Hz, er ist mit 15 W belastbar und er fällt nicht nur durch seine hervorragenden Klangeigenschaften, sondern auch durch seine geringen Ausmaße auf (79 x 88 x 27 mm). Im Vergleich zu einem der gebräuchlichen Studio-Abhör-schränke ist er beinahe „flach wie ein Brett“ zu nennen.

Abschließend soll noch ein Lautsprecher-Zubehör erwähnt werden, das die Valvo GmbH anbietet, nämlich Kompensations-Magnete, die in Fernsehempfängern störende Magnetfelder des eingebauten Lautsprecher ausgleichen.

### Phonogeräte

Eigentlich ist der hohe Stand unserer Phonotechnik daran schuld, daß wir diesen Abschnitt unseres Berichtes mit einer internen „Begriffsbestimmung“ einleiten müssen. Viele der für den Hausgebrauch entwickelten Plattenspieler und -wechsler erreichen klanglich fast die Güte von Studiogeräten. Das bringt es mit sich, daß bei ausgesprochenen Spitzen-Modellen das Beiwort „Studio“ falsch angewandt wird und daß dadurch Mißverständnisse entstehen. Der Deutlichkeit halber wollen wir daher für diesen Bericht folgendes vereinbaren: Für das Heim bestimmte Phonogeräte, die klanglich durchaus reinen Studiotypen nahekommen können, sollen schlicht und einfach als „Plattenspieler“ oder „Plattenwechsler“ bezeichnet werden. Dazu gehören auch die Spitzengeräte mit mittelschweren Gußtellern, Magnetsystemen und eingebauten Vorverstärkern, die aber äußerlich kaum von Heimgeräten zu unterscheiden sind. Typen mit überschweren Tellern (mehrere kg), Magnetsystemen, Spezialmotoren und automatischen oder halbautomatischen Aufsetzvorrichtungen für höchste Qualität und stärkste Beanspruchung bezeichnen wir als „Halb-Studiogeräte“, ohne daß damit ihre klangliche Studio-Güte bestritten werden soll. Wirkliche Studio-Plattenspieler sind nämlich gewöhnlich mit fernsteuerbaren und silbengenaue arbeitenden Aufsetzvorrichtungen aus-

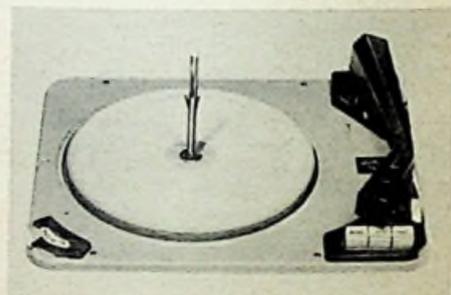


Bild 7. Chassis des Dual-Plattenwechslers 1006

gerüstet und sie haben das Format eines mittleren Schreibtisches. Außerdem sind sie für reine Studienzwecke und unter Umständen für tagelangen Dauerbetrieb eingerichtet, aber solche Geräte kommen weder für den Privatmann noch selbst für größte Übertragungsanlagen in Betracht, da sich in beiden Fällen ihre zusätzlichen Sondereigenschaften gar nicht ausnützen lassen.

Im übrigen ist die Entwicklung auf dem Phonogeräte-Sektor durch zwei Grundtendenzen bestimmt, und das wurde uns z. B. auf dem Stand der Elac, Kiel, ausdrücklich bestätigt: Man stellt bewährte Typen auf Stereo um, entwickelt, soweit das erforderlich ist, neue Modelle und bemüht sich zusätzlich, die Auflagedrucke weiter herabzusetzen, um die kostbaren Platten zu schonen. Hand in Hand mit diesen Bestrebungen gehen sorgfältige Versuche, wie man am wirkungsvollsten me-

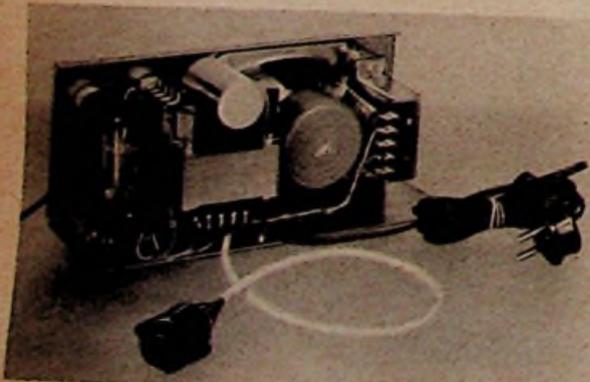


Bild 6. Lautsprecher-Verstärker-Baugruppe von Wigo für Netzanschluß und 3,5 W Sprechleistung

Bild 8. Stereo-Koffieranlage Dual party 1004 SV 20 mit LSK 1





Bild 9. Plattenspieler 3310 PE von Perpetuum-Ebner

Mitte: Bild 10. Plattenabspielgerät PA 2 von Georg Neumann



Rechts: Bild 11. Untersicht des Wechslers NSM-Benjamin



chanische Rückwirkungen zwischen Lautsprecher und Abtastsystem (Körperschall-Rückkopplung) unterdrücken kann.

Die Birmingham Sound Reproducers Ltd., England, liefert ab sofort ihren bereits bekannten Wechsler Monarch als Type UA 8 in Stereo-Ausführung.

Bei Dual, Gebr. Stedinger, St. Georgen, nennt sich das Spitzengerät Type 1006 (Bild 7). Es ist ein Wechsler für Platten aller Größen und Normdrehzahlen, von dem der Hersteller sagt, daß er klanglich

Studioqualität erreicht. Der vierpolige Motor sorgt in Verbindung mit einem (auf Wunsch lieferbaren) 1,5 kg schweren Spezialteller für vibrationsfreien Lauf und damit für rumpelarme Wiedergabe. Daß es sich um eine Stereo-Ausführung handelt, versteht sich

von selbst. Eine weitere Neuheit ist die Vollstereo-Anlage Dual party 1004 SV 20. Sie besteht aus zwei Koffern (Bild 8), die man auch nacheinander beziehen kann. Der eine enthält Wechsler und Zweikanalverstärker, der andere den zweiten Lautsprecher. Lautsprecher Nummer 1 ist im Kofferdeckel des Grundgerätes untergebracht. Eine ähnliche Konstruktion, die Hi-Fi-Stereo-Kombination von Saba ist auf Seite 249 oben rechts abgebildet. Bei ihr sind die sehr hübsch gestalteten Lautsprecher seitlich angebracht. Diese Kombination enthält ebenfalls einen Dual-Plattenwechsler. Besonders gut gefiel uns die sogenannte Vorführkombination K 1004 S/T 12. Das ist ein für Schallplattengeschäfte bestimmter Plattenspieler für Einbauzwecke (z. B. Phonobar), der einen Stereo-Transistorverstärker enthält, der 2 x 15 bis 20 mW Ausgangsleistung zur Speisung von Stielhörern liefert.

Eine jener überschweren Abspielmaschinen, für die wir zu Beginn dieses Absatzes die Bezeichnung Halbstudiogerät vereinbarten, ist das Chassis 301 der Firma The Garrard Engineering and Manufacturing Co., Swindon/England. Der Plattenteller wiegt 2,5 kg, der zugehörige Tonarm, der aber gesondert bestellt werden muß, erlaubt noch das Abtasten von 40-cm-Platten und sein Kopf ist so ausgebildet, daß die meisten auf dem Markt befindlichen Mono- und Stereosysteme darin untergebracht werden können. Nahezu gleich hohe Ansprüche erfüllt der neue 4-Touren-Plattenspieler 4 HF, der sich besonders für den Musikausbüenden oder den Kenner mit „absolutem Gehör“ (Fähigkeit, die genaue Höhe jedes Tones zu erkennen und sich zu merken) eignet. Die Drehzahl läßt sich nämlich um  $\pm 3\%$  feinregeln, so daß man netzspannungsbedingte Intonations-Ungeauigkeiten, die der Nichtfachmann überhaupt nicht merken würde, dennoch ausgleichen kann.

Weil gerade von einem Halbstudiogerät die Rede war, soll außerhalb der alphabetischen Reihenfolge ein ähnlicher Plattenspieler er-

wähnt werden, den die bekannte Studiogeräte-Herstellerin Georg Neumann, Berlin SW 61, fertigt. Am Stand dieses erfahrenen Spezial-Unternehmens, das seit Jahrzehnten die Sendegesellschaften beliefert, entstand auch die Idee, einmal eine reinliche Trennung der Begriffe Studio- und Halbstudio-Plattenspieler vorzunehmen. Neumann nennt sein Plattenabspielgerät PA 2 (Bild 10) schlicht und

automatische Vorrichtung, die nach Art eines pneumatischen Türschließers arbeitet. Eine „Luftbremse“ läßt den Abtastkopf ganz sanft in die Einlauffrille gleiten. Der Preis erreicht zwar auch den eines guten Tonbandgerätes, aber dafür besitzt der Schallplatten-Fan im PA 2 ein Gerät, das seine wertvollen Stereo-Platten schonender behandelt, als er es selbst beim besten Willen könnte.

Alle Phonogeräte von Wilhelm Harting, Espelkamp/Mittwald, sind jetzt so eingerichtet, daß sich auch die Monotypen durch Austausch des Tonkopfes gegen ein System Elac KST 101 im Handumdrehen auf Stereo umstellen lassen. Neu ist der Phono-Wechsler-Koffer 45 V/Stereo für 45er Platten. Er ist als preiswerte Vollstereo-Wiedergabeeinrichtung mit zwei Kanälen (2 x ECL 80) ausgebildet.

Der im Vorjahr bei der NSM Apparatebau GmbH, Bingen, herausgekommene 45er Plattenwechsler Benjamin erscheint jetzt in Stereo-Ausführung, und zwar als Chassis mit Zarge, im Koffer oder als Verstärkerkoffer. Diesmal gelang es uns, eine Untersicht (Bild 11) des Gerätes zu erhalten. Man traut es den paar Hebeln auf den ersten Blick einfach nicht zu, daß sie die ganze Wechselmechanik bilden und die Betriebsarten Stop - Sofort-Stop - Wechsel - Sofort-Wechsel - Wiederholung - Sofort-Wiederholung und automatische Endabschaltung durchführen können. Bild 12 gibt die Schaltung des Phonoverstärkers im Benjamin-Phonokoffer wieder. Mit geringstem Aufwand ermöglicht sie eine angenehm klingende und lautstarke Wiedergabe.

Am Stand von Perpetuum-Ebner, St. Georgen/Schw., drängten sich die Hi-Fi-Fans um den ausgestellten Plattenspieler 3310 PE/Stereo Sonderklasse (Bild 9). Das ist eines jener Geräte, die äußerlich nach „handelsübli-

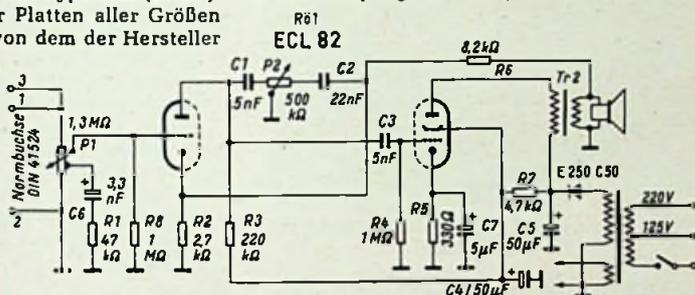


Bild 12. Schaltung des Mono-Phonoverstärkers im Phonokoffer Benjamin

einfach „hochwertig“, obwohl es Eigenschaften aufweist, die dem Durchschnittsverbraucher bisher unbekannt waren. Schon das Gewicht von 12 kg, von denen rund 2,5 kg auf den Teller entfallen, lassen die gediegene und robuste Konstruktion ahnen. Teller und Motor sind getrennt gegen das Chassis abgedeckt, und weil ein kombinierter Riemen-Reibradantrieb zur Anwendung gelangt (nicht starre Verbindung zwischen Motor, Chassis und Teller), wird eine Rumpelarmut erzielt, für die zwar keine Werte erhältlich waren, die aber der Berichtler noch nie zuvor gehört (oder soll man sagen „nicht gehört“) hat. Der Tonarm wird nicht von Hand aufgesetzt, sondern das besorgt unerreicht wech eine

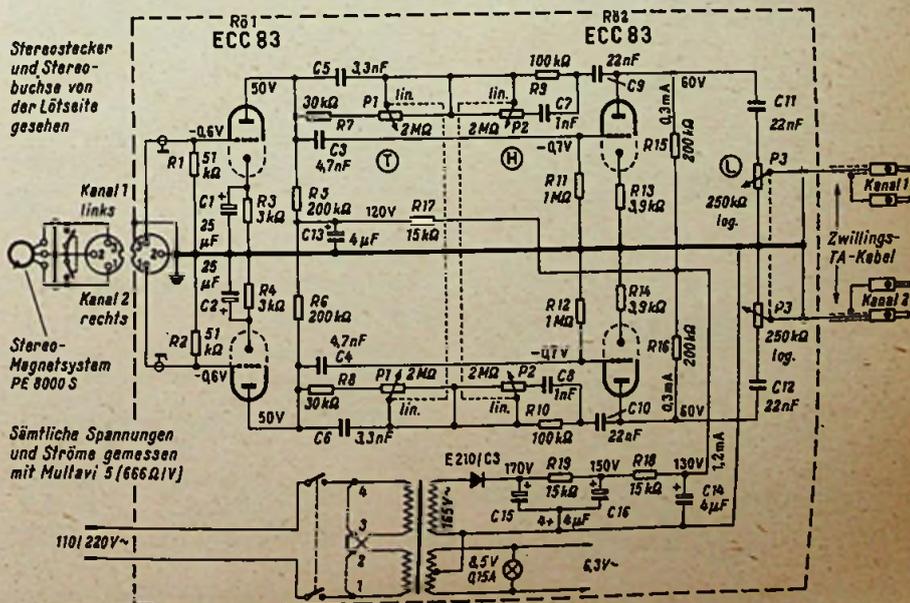


Bild 13. Schaltung des Stereo-Schneldkanallinienentzerrers TV 55

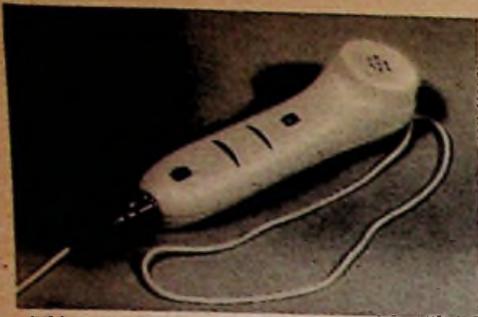


Bild 14. Transistor-Handhörergerät von Dynacord

zeigt, arbeiten die beiden Kanäle mit je einem Transistor OC 604 und OC 604 spez. Zur Lautstärkeeinstellung und Klangbeeinflussung dienen gekuppelte Potentiometer, die durch Rändelrädchen am Griff betätigt werden. Außerdem ist der Umschalter Mono/Stereo und der Ausschalter vorgesehen. Zur Stromversorgung dient eine 3-V-Lady-Zelle. Der eingebaute magnetische Hörer gestattet das Abhören von einkanaligen Schallplatten. Der Kollektorkreis des Transistors T3 ist dabei unterbrochen, so daß der Stromverbrauch sehr gering bleibt. Zum Abhören von Stereo-Platten ist ein zusätzlicher Hörer erforderlich, der in die dafür vorgesehenen Buchsen eingesteckt wird.



Bild 16. Stereo-Phonokoffer Phonoton Stereo 201 mit Rundfunkteil

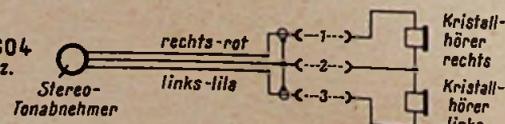
Das Gerät stellt somit eine äußerst interessante Lösung für eine Musikbar dar, jeder Interessent kann sich hiermit an seinem Plattenspieler die ihm genehme Wiedergabeart und Lautstärke selbst einstellen.

Eine originelle Lösung des Lautsprecher-Problems bei einem Stereo-Phonokoffer zeigte die Phonoton Kischnick KG, Frankfurt/Main. Beim Modell Stereo 201 (Bild 16) befindet sich der Stereo-Lautsprecher, also der für den zweiten Kanal bestimmte Strahler, während des Transportes in Art einer Schublade links im Gehäuse. Beim Betrieb wird er herausgezogen und abseits aufgestellt. Leider kann man das im Bild nicht erkennen, aber dafür sieht man auf der rechten Seite und vorn, halb vom Tragriemen verdeckt, drei Rändelscheiben. Während mit den seitlichen Klang- und Lautstärke-Einstellung vorgenommen werden, hat es mit der vorderen eine besondere Bewandnis: Sie bildet den Abstimmknopf eines zusätzlich eingebauten Mittelwellen-Empfangsteils (4-Kreis-Superhet), so daß das aus klanglichen Gründen nicht gerade allzu klein gehaltene Gehäuse (35 x 36,5 x 19,5 cm) wirklich in jeder Weise zweckentsprechend ausgenutzt wird. (Weitere wichtige Neuerungen aus der Elektro-Akustik werden auf Seite 282 dieses Heftes besprochen.)

Fritz Kühne

### Wiedergabe stereofonischer Schallplatten noch einfacher, noch billiger

Angeregt durch die Versuche mit Kopfhörer-Stereofonie, wie sie in der Arbeit „Stereofonie mit FUNKSCHAU-Geräten“ in der FUNKSCHAU 1958, Heft 21, Seite 487, be-



Der Stereo-Tonabnehmer, direkt mit einem Kristallkopfhörer verbunden, ergibt Stereowiedergabe ohne weitere Schaltelemente und ohne Stromversorgung

schrieben waren, suchte ich nach einem noch einfacheren Weg. Der dort besprochene Röhren-Impedanzwandler soll ja nur die niederohmige Belastung des Kristall-Tonabnehmersystems durch die magnetischen Kopfhörer verhindern. Mein Gedanke war nun der, das niederohmige, magnetische Kopfhörerpär durch hochohmige Kristallhörer zu ersetzen. Derartige Hörer werden heute sehr preiswert angeboten<sup>1)</sup>.

Die Ergebnisse meiner Versuche haben die Überlegungen auffallend bestätigt. Die Wiedergabequalität der Kristallhörer ist im Vergleich zu den magnetischen um ein Vielfaches besser. Das gilt vor allem für die hohen Frequenzen. Der große innere Widerstand des Kristallhörers (er liegt bei einigen Megohm) belastet das Tonabnehmersystem so wenig, daß sogar eine wirkungsvolle Tiefenwiedergabe erfolgt.

Die denkbar einfache Schaltung kommt gänzlich ohne verstärkende oder impedanzwandelnde Zusatzgeräte aus. Die Empfindlichkeit der Kristallhörer ist so hoch, daß eine vollkommen ausreichende Gesamtlautstärke erzielt wird.

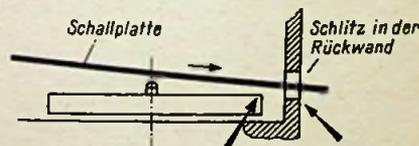
Das Minimum an Geräten zur Wiedergabe stereofonischer Schallplatten ist demnach:

1. ein Plattenspieler, der hinsichtlich mechanischer und elektrischer Eigenschaften geeignet sein muß (Stereo-Tonabnehmersystem, Auflagedruck max. 5 Gramm),
2. je ein Kristallhörer für den rechten und linken Tonkanal (auf richtige Polung-Phasengleichheit - achten),
3. dreipolige Norm-Kupplungsmuffe zur Verbindung des Tonabnehmerkabels mit den Hörern.

Siegfried Bertsch

### Stereo-Platten noch sorgsamer behandeln

Kratzer auf Stereo-Platten wirken sich noch viel unangenehmer aus als bei bisherigen Mikrorillen-Platten. Anscheinend bedeutet ein quer zu den Rillen laufender Kratzer eine so starke Tiefenschrift, daß ein kräftiger Störimpuls in beiden Kanälen ausgelöst wird, der wie ein dumpfer Hammerschlag in den Lautsprechern wirkt.



Unwillkürlich hebt man beim Auslegen einer 30-cm-Platte bei einem Gerät mit Schlitz in der Rückwand die Platte vorn an, um über den Mittelzapfen des Tellers hinwegzukommen. Dabei besteht die Gefahr, daß an den beiden mit starken Pfeilen gekennzeichneten Stellen die Platte anstößt und zerkratzt wird

Leider können solche Kratzer selbst bei sorgsamster Behandlung dadurch auftreten, daß z. B. 30-cm-Platten nach hinten durch einen Schlitz aus dem Phonogehäuse herausragen. Man läuft beim Auflegen dieser Platten Gefahr, an den beiden im Bild mit Pfeilen bezeichneten Stellen anzustoßen und die Platte zu zerkratzen. Am besten geschont werden Stereoplatten, wenn sie auf einem Plattenwechsler abgespielt werden.

### Das neue Phono-ABC der Elac

Die 8. Auflage des beliebten kleinen Phono-Lexikons wird durch den Stereo- und Hi-Fi-Teil besonders aktuell. Die sachlich korrekten Ausführungen über die verschiedenen Stichworte aus der Elektroakustik sind durch Bilder und Skizzen veranschaulicht und durch humorvolle Illustrationen aufgelockert. Der Fachhandel erhält hiermit einen nützlichen Verkaufshelfer, dessen niedriger Preis von 40 Pf den Kunden eines Phonogerätes nicht reuen wird.

<sup>1)</sup> Z. B. von der Firma Werner Conrad, Hirschau/Opl

chem Modell“ aussehen, die aber nahezu Studiogüte aufweisen. Der 2,1 kg schwere Gubstler läßt ahnen, daß größter Wert auf guten Gleichlauf gelegt wird. Die Drehzahlfeinregelung zwischen + 2 und - 4 % erfüllt die Sonderwünsche der Musikexperten und der Frequenzbereich des eingebauten Stereo-Magnetsystems reicht von 20 Hz bis 15 000 Hz (Übersprechdämpfung besser als 18 dB). Zum Gerät gibt es einen Spezial-Entzerrer-Vorverstärker TV 55. Er ist mit zwei Doppeltrioden ECC 83 bestückt und enthält Höhen- und Tiefen-Einsteller sowie ein Lautstärkenpotentiometer. Hinter dem Entzerrer (Bild 13) steht eine Ausgangsspannung von rund 2 x 0,7 V zur Verfügung. - Unter den ausgestellten neuen Modellen gefiel uns besonders der hübsche Transistor-Phonokoffer teenager, weil er ein Beispiel dafür ist, daß auch für rauhen Betrieb bestimmte und bewußt kostensparend aufgebaute Geräte sehr angenehm klingen können. Man muß bei der Beurteilung solcher Typen einmal von der hohen Warte des Hi-Fi-Anhangers herabsteigen und sich an die Koffersprechapparate seligen Angedenkens erinnern. Diese sollen ja durch die Transistorgeräte ersetzt werden. Vergleicht man dann Klang, Gewicht und Spieldauer der mitführbaren Platten, so erkennt man erst so recht, daß hier eine gewaltige Arbeit geleistet wurde.

Ergänzend zu der Vorbereitungsstatung über Phonogeräte der Deutschen Philips GmbH in Heft 9 ist noch nachzutragen, daß das Plattenspieler-Chassis SC 40 auch als Phonokoffer I SK 45 auf den Markt kommt. Der Stereo-Diamant-Tonkopf beherrscht den Frequenzbereich von 30 bis 15 000 Hz.

Zum direkten Abhören von Plattenspielern hat die Firma Dynacord eine interessante Neukonstruktion, das Transistor-Handhörergerät TS, herausgebracht (Bild 14). In dem Griff dieses Handhörers ist ein vollständiger Zweikanal-Transistorverstärker mit je zwei Stufen untergebracht. Die Nennleistung beträgt 2 x 60 mW. Wie die Schaltung (Bild 15)

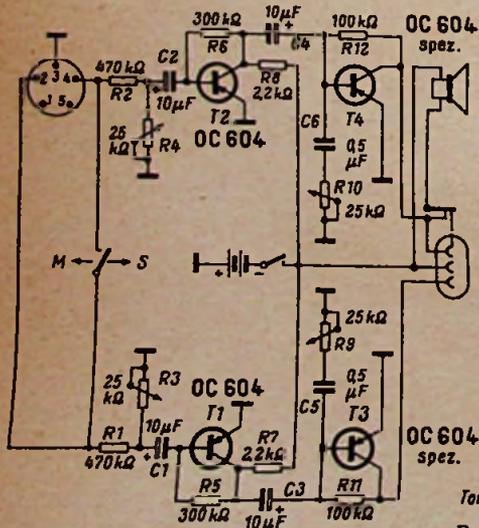


Bild 15. Die Schaltung des Transistor-Handhörergeräts

# In Hannover wurden zahlreiche neue Dioden und Transistoren gezeigt

## Germaniumdioden

Halbleiter zählen heute zu den wichtigsten Bauelementen der Gerätetechnik. Wie wichtig z. B. Germanium- und Siliziumdioden geworden sind, ist daraus zu ersehen, daß seit Jahren keine neue Röhrendiode mehr auf den Markt gekommen ist, weil die Kristalldioden viele Aufgaben genau so gut oder besser erfüllen und sich für Spezialzwecke sogar besonders gut anpassen lassen.

Die Intermetall, Gesellschaft für Metallurgie und Elektronik mbH, hat ihr Programm an Germanium-Flächendioden für die Gleichrichtung kleiner Spannungen und zur Spannungsbegrenzung nunmehr auf eine einheitliche Typenreihe FD 3...FD 7 abgestellt, deren Daten *Tafel 1* auf S. 254 zeigt. Die Miniaturdioden sind nur 7 mm lang bei 3,7 mm Durchmesser. Die Anschlüsse sind einseitig herausgeführt, so daß sich die Bauelemente gut für gedruckte Schaltungen bei nur wenig Bedarf an Grundfläche eignen.

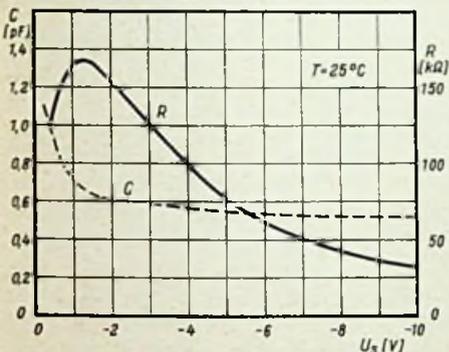


Bild 1. Kapazität und Dämpfungswiderstand der Tekade-Diode 5/2 in Abhängigkeit von der Sperrspannung;  $U_s$  = Sperrspannung

Die Hochfrequenzdioden der Standard Elektrik Lorenz (Bauelementewerk SAF, Nürnberg) zeichnen sich bei einer Spitzensperrspannung von 25 V durch geringen Spannungsabfall in der Durchlaßrichtung, sehr kurze Anstiegszeit des Durchlaßwertes, kleine Eigenkapazität und hohen Nullpunkt-widerstand aus. Diese Eigenschaften machen sie besonders geeignet für die Verwendung in niederohmigen Richtschaltungen bei Frequenzen bis über 1000 MHz und für Impulsbetrieb. Die Typenreihe umfaßt neben einer speziell für die Bildgleichrichtung in Fernsehgeräten bestimmten Diode zwei Typen, die wegen ihrer stark eingegengten Streuung und ihres günstigen Schaltverhältnisses im nullpunktnahen Bereich bevorzugt in der Meßtechnik und Elektronik angewendet werden. So ergibt sich für die eine dieser Typen, OA 258, ein Schaltverhältnis von

$$\frac{I_d \text{ (für } U_d = 0,5 \text{ V)}}{I_s \text{ (für } U_s = 0,5 \text{ V)}} = 3000$$

- $I_d$  = Durchlaßstrom
- $U_d$  = Durchlaßspannung
- $I_s$  = Sperrstrom
- $U_s$  = Sperrspannung

Die mittlere Kapazität beträgt 0,6 pF. Wird die Diode in Durchlaßrichtung mit einem Rechteckimpuls belastet, so ist der Durchlaßwert nach weniger als 0,06  $\mu$ sec auf 90 % des stationären Wertes angestiegen.

Von den Universaldioden der Standard Elektrik Lorenz ist die hohe Spitzensperrspannung von 115 bzw. 125 V bemerkenswert.

Diese Dioden werden in den verschiedensten Schaltungen der Rundfunk- und Fernseh-technik sowie der Elektronik verwendet. Auch hier werden für die Meßtechnik Typen mit eingegengter Streuung und hohem Durchlaßwert bereitgehalten. Drei Universaldioden, Typ OA 261, 265 und 266, ersetzen neuerdings das früher aus sieben verschiedenen Typen bestehende Programm und erfüllen alle geforderten Aufgaben.

Die Tekade führt in ihrer Liste 12 Typen von Germaniumdioden. Von ihnen seien als besonders interessant erwähnt:

Germanium-Spitzendiode 5/2 für Video-Detektoren und niederohmige Hf-Gleichrichterschaltungen. Für diese Diode wird die Kurve *Bild 1* angegeben. Sie zeigt sehr schön die grundsätzliche Spannungsabhängigkeit der Kapazität und des Dämpfungswiderstandes der Diode, zwei Eigenschaften, die heute bei den Scharfabstimmungsschaltungen für Fernsehempfänger verschiedentlich ausgenutzt werden. Mit einer Spannungsänderung von ca. 1,1 V ergibt sich eine Kapazitätsänderung von 0,7...1,1 pF. Damit läßt sich bereits ein Fernseh-Oszillator sehr wirksam nachstimmen. Will man den Effekt des veränderlichen Widerstandes ausnutzen, dann muß man allerdings höhere Spannungen aufwenden, um ausreichende Reaktanzänderungen zu erzielen. In diesem Gebiet ist jedoch dann die Kapazität praktisch konstant.

Die besonders spannungsfeste Tekade-Diode 2,5/15 besitzt folgende Werte bei 25° C:

Durchlaßstrom bei +1 V	2,5 mA
Sperrstrom bei -100 V	300 $\mu$ A
bei -150 V	800 $\mu$ A
Kapazität	1 pF
maximale Sperrspannung	150 V
maximale Spitzenspannung	180 V
maximaler Durchlaßstrom	30 mA

Zwar ist die Diodenmischung für Fernsehempfänger uninteressant geworden, doch hat sie für kommerzielle Geräte weiterhin Bedeutung. Die Tekade-Uhf-Mischdiode OA 21 ist bis zu 1000 MHz verwendbar. Ihr Rauschfaktor, d. h. der Rausch-Signalabstand gemessen bei Rauschminimum der Diode, beträgt 14 dB.

Als Leistungsgleichrichter speziell für Gleichspannungswandler dient die Germanium-Flächendiode OY 1. Sie läßt sich als Gleichrichter für 50 Hz mit 500  $\mu$ F kapazitiver Last bei einem Schutzwiderstand von 50  $\Omega$  betreiben. Dabei betragen die Abmessungen nur 16,5  $\times$  5 mm Durchmesser, Werte, die nur noch von Siliziumdioden erreicht werden.

Bei Telefunken ist eine neue Golddrahtdiode Typ OA 182 mit kleinem Durchlaßwiderstand und großem Sperrwiderstand herausgekommen. Mit nur 0,6...0,85 V Durchlaßspannung wird bereits ein Strom von 100 mA

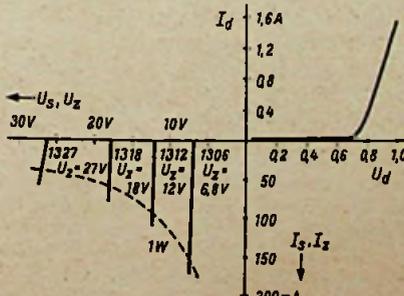


Bild 4. Mittlere statische Kennlinien einiger 1-W-Zenerdioden (Eberle & Co);  $U_z$  = Zenerspannung

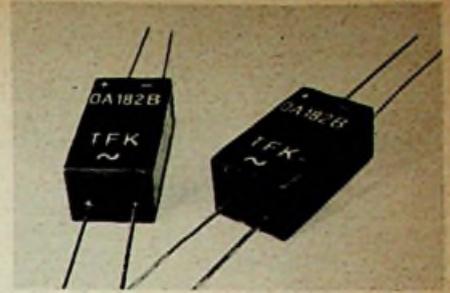


Bild 2. Meßgleichrichter OA 182 B in Brückenschaltung (Telefunken)

gezogen, während in der Gegenrichtung bei -60 V Sperrspannung nur 4...10  $\mu$ A fließen. Dies würde grob überschlägig ein Verhältnis von 7  $\Omega$  zu 1 M $\Omega$  für Durchlaß- zu Sperrwiderstand bedeuten. *Bild 3* zeigt die Mittelwertskennlinien dieser Diode bei 25° C Umgebungstemperatur. Diese Dioden können in der Ausführung OA 182 B (*Bild 2*) auch zu einer Brücke zusammengeschaltet geliefert werden.

## Siliziumdioden und Siliziumgleichrichter

In kurzer Zeit hat sich die Firma Eberle & Co einen guten Ruf mit den von ihr hergestellten Siliziumdioden geschaffen. Gefertigt werden Zenerdioden, Siliziumdioden und Siliziumgleichrichter. Einen wichtigen Fortschritt bedeuten Silizium-Zenerdioden mit 1 W und 10 W Verlustleistung, mit denen sich der Anwendungsbereich dieser Schaltelemente stark erweitern läßt. *Bild 4* zeigt ein Kennlinienfeld für vier verschiedene 1-W-Zenerdioden, *Bild 5* die Ansicht solcher Dioden. Sie werden für Durchbruchspannungen von 5,8...33 V geliefert.

Siliziumgleichrichter vereinigen bekanntlich hohe Sperrspannung mit großen Durchlaßströmen. *Bild 5* gilt auch für die neuen Siliziumgleichrichter der Firma Eberle für 400 V Sperrspannung bei einem maximalen Richtstrom von 0,5 A. Dabei beträgt der Spannungsabfall in Durchlaßrichtung weniger als 1,5 V. Das Bauelement ist kaum größer als eine bisherige Hf-Germaniumdiode und vermag dabei den gesamten Anodenstrom für einen Fernsehempfänger zu liefern.

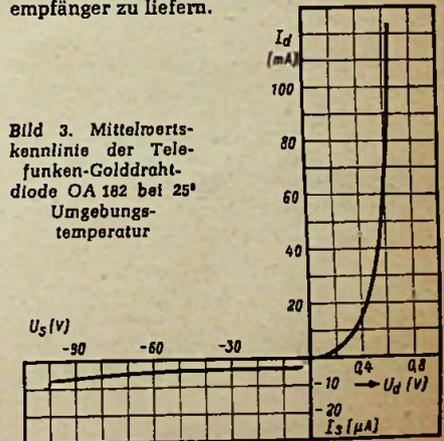


Bild 3. Mittelwertskennlinie der Telefunken-Golddrahtdiode OA 182 bei 25° Umgebungstemperatur

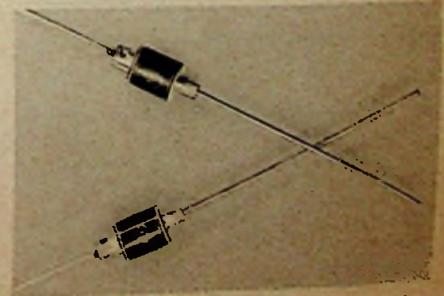


Bild 5. Siliziumdioden von Eberle & Co; ein Silizium-Gleichrichter für 400 V/0,5 A ist nur wenig größer als eine normale Germaniumdiode

Rund 30 verschiedene Silizium-Flächendi-oden, Zenerdioden und Leistungsgleichrichter enthält das Programm der Firma Intermetall. Für Stabilisierungsschaltungen mit Zenerdioden werden Berechnungsformeln angegeben. Als Beispiel sei hier eine einfache Stabilisierungsschaltung nach Bild 6 durchgerechnet.

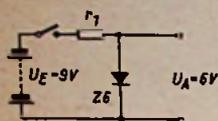


Bild 6. Einfache Gleichspannungs-Stabilisierungsschaltung mit einer Zenerdiode

Sie diene zur Stromversorgung eines mit Transistoren bestückten Meßgerätes. Als Speisespannungsquelle sei eine 9-V-Batterie vorgesehen, durch die Zenerdiode soll diese Spannung auf 6 V stabilisiert werden. Gewählt werde hierfür eine Intermetall-Silizium-Zenerdiode Typ Z 6 mit folgenden Daten:

Zenerspannung bei  $I_z = 5 \text{ mA}$

$$U_z = 6..7 \text{ V}$$

Differentieller Widerstand bei  $I_z = 5 \text{ mA}$

$$r_z = 12 \Omega$$

Die Meßeinrichtung möge bei 6 V Speisespannung einen Strom von 10 mA verbrauchen. Daraus errechnet sich zunächst der erforderliche Vorwiderstand zu

$$r_1 = \frac{U_E - U_A}{I_z + I_A} = \frac{9 - 6}{(5 + 10) \cdot 10^{-3}} = 200 \Omega$$

Der Glättungsfaktor G der Anordnung beträgt

$$G = \frac{d U_E / U_E}{d U_A / U_A} = 1 + \frac{r_1}{r_z} = 1 + \frac{200}{12} \approx 19$$

Dieser Glättungsfaktor hat Bedeutung für den Fall, daß die Eingangsspannung z. B. durch Gleichrichtung aus dem Lichtnetz gewonnen wird. Die Zenerdiode übt hierbei eine zusätzliche Siebwirkung aus, ähnlich der eines Ladekondensators.

Der eigentliche Stabilisierungsfaktor S errechnet sich nach der Formel

$$S = \frac{U_A}{U_E} \left[ 1 + \frac{U_E - U_A}{(I_z + I_A) r_z} \right] \text{ zu}$$

$$S = \frac{6}{9} \left[ 1 + \frac{9 - 6}{(5 + 10) 12 \cdot 10^{-3}} \right] \approx 13$$

Das bedeutet z. B., daß die Ausgangsspannung nur um 0,1 V kleiner wird, wenn die Batteriespannung um 1,3 V absinkt!

Ferner erhält man für den Ausgangswiderstand  $R_A$  einen Wert von

$$R_A = \frac{r_z \cdot r_1}{r_z + r_1} = \frac{12 \cdot 200}{12 + 200} = 11 \Omega$$

Mit diesen Eigenschaften ergibt sich mit wenig Aufwand eine äußerst zuverlässige und

Tafel 1. Wichtige Daten der Intermetall-Germanium-Flächendi-oden

Typ	FD 3	FD 4	FD 5	FD 6	FD 7
Arbeitsspannung	20	12	12	20	50 V
Durchlaßstrom bei Durchlaßspannung	0,35	0,5	0,5	0,5	0,5 V
Mittelwert	140	80	130	80	50 mA
Sperrstrom, Mittelwert	40	200	200	50	50 $\mu$ A
Mittlere Kapazität	35	35	35	35	35 pF

dabei verhältnismäßig sparsame Stromversorgungsschaltung für hochwertige Transistorgeräte.

Von den vielen ausländischen Ausstellern auf der Deutschen Industriemesse Hannover 1959 zeigte beispielsweise die Firma Thomson-Houston<sup>1)</sup> ein umfangreiches Programm an Kristalldioden und Transistoren. Erwähnt seien hiervon die Typen Th 8023 und Th 8123, die den US-Typen 1 N 21 und 1 N 23 entsprechen. Dies sind Silizium-Kristalldetektoren, die als Mischdioden für Höchstfrequenzen bis zu 10 000 MHz geeignet sind. Sie zeichnen sich durch hohe Empfindlichkeit, geringe Mischdämpfung sowie einen niedrigen Rauschfaktor aus.

### Neue Transistoren

Siemens & Halske bringt vorerst noch keine UKW-Transistoren, jedoch wurde das Programm an Nf- und Mittelfrequenz-Transistoren sowie an sonstigen Halbleitern bedeutend ausgebaut. Neu sind die pnp-Leistungstransistoren TF 90/30 und TF 90/60. Sie besitzen ein Metallgehäuse, das elektrisch mit dem Kollektor verbunden ist. Der Nennwert der Gesamtverlustleistung beträgt bei 60° C Gehäusetemperatur und Chassismontage 7 W für ein Bauelement von nur 11 mm Höhe bei rund 25 mm Durchmesser. Man muß sich diese Zahlen einmal deutlich vor Augen halten und mit den von Röhren vergleichen, um die Fortschritte der Transistortechnik voll würdigen zu können. Diese Leistung entspricht etwa der einer Röhre EL 84, die dabei bedeutend größere Abmessungen aufweist.

Die zulässige Sperrschichttemperatur dieser Germanium-Transistoren, die sich nur durch die maximale Kollektorspitzenspannung unterscheiden (TF 90/30 = 32 V, TF 90/60 = 64 V), liegt bei 75° C. Bis 150° C dagegen belastbar ist die Sperrschicht bei dem neuen Siemens-Transistor TF 260. Dieser npn-Transistor verträgt bei 60° Gehäusetemperatur 0,45 W Gesamtverlustleistung, und es ist ein Kollektorspitzenstrom von 0,3 A bzw. eine Kollektorspitzenspannung von 100 V zulässig.

Tekade hat sich gleichfalls der Fertigung von Drift-Transistoren zugewendet. Der Typ GFT 43 hat eine Grenzfrequenz von 30 MHz. Er ist vorzugsweise für Misch/Oszillatorstufen im KW-Bereich und als 10,7-MHz-Zf-Transistor gedacht. Der Typ GFT 42 mit einer Grenzfrequenz von 100 MHz ist ein spezieller UKW-Transistor. Der neue Tekade-Leistungstransistor Typ 3008 mit Flanschbefestigung hat eine Verlustleistung von 8 W bei 3 A Kollektorspitzenstrom.

Bei Telefonen stieß man auf eine interessante Neuerung bei den Typenbezeichnungen. Ein speziell für die 10,7-MHz-Verstärkung in FM-Empfängern entwickelter pnp-Flächentransistor trägt den Namen AC 105 anstelle des bisher üblichen Kurzzeichens OA. Die 0 (Null) wurde seinerzeit gewählt als Symbol dafür, daß ein Transistor keine Heizung benötigt, während die Buchstaben des Alphabets bekanntlich bei Typenbezeichnungen von Röhren die Heizspannung kennzeichnen sollen. Der Buchstabe A galt einmal für 4-V-Röhren. Da aber diese Röhrenserie seit weit über 20 Jahren ausgestorben ist, kann man sich wohl mit dem Buchstaben A in der Transistorbezeichnung abfinden, wenn dann auch in den elektrischen Daten übereinstimmende Transistoren mit gleichen Bezeichnungen von den verschiedenen Firmen hergestellt werden.

Valvo brachte verschiedene Spezialtransistoren für Verwendung in elektronischen Rechnern, Regel- und Steueranlagen heraus. Den Rundfunktechniker interessieren jedoch mehr die neuen Nf-Leistungstransistoren OC 28 und OC 27 für Endstufen von Empfän-

<sup>1)</sup> Vertrieb für Deutschland: Bamar GmbH, Baden/Baden, Balzenbergr. 13

gern (Autosupern) und Verstärkern. Sie leisten bis 4 W im A-Betrieb und sind als Flanschtransistoren ausgebildet. Der Kollektor liegt am Gehäuse, für isolierte Montage werden eine Glimmerscheibe und zwei Isolierbuchsen mitgeliefert. — Der Typ OC 79 ist ein Nf-Transistor für Endstufen der Klasse A bis maximal 12 V Betriebsspannung. Die mechanischen Abmessungen sind die gleichen wie bei dem bekannten Typ OC 72. — Für Kleinstgeräte, insbesondere für Endstufen von Hörgeräten, wurde der OC 60 neu vorgesehen. Er ist nur 4 mm lang bei 3 mm Durchmesser und besitzt ein Metallgehäuse. Bei rund 4 mA Kollektorstrom beträgt die Kollektorverlustleistung 10 mW.

Von den ausländischen Herstellern führte die bereits erwähnte Firma Thomson-Houston einige interessante Tetroden-npn-Flächentransistoren in ihren Listen. Diese Typen besitzen zwei Basiselektroden. Die Ausführungen Thp 80 und Thp 81 gestatten z. B. die Konstruktion von HF-Breitbandverstärkern mit 2 und 1 MHz Bandbreite. Ebenfalls als npn-Transistoren arbeiten die Silizium-Flächentransistoren der Thomson-Houston, die bis 130° C Sperrschichttemperatur noch Kollektorverlustleistungen von 50 mW beherrschen.

Bereits seit Beginn der Transistortechnik machen Schaltungen mit Komplementär-Transistoren von sich reden. Dies ist ein Transistorpaar mit genau gleichen Daten der beiden Einzel Exemplare, von denen jedoch eines als pnp-, das andere als npn-Transistor ausgebildet ist. Mit solchen Komplementär-Transistoren lassen sich z. B. zweistufige Verstärker ohne Kopplungselemente und Gegentakt-Endstufen ohne Phasenumkehrstufen bei sehr geringem Aufwand an Schaltelementen bauen. Allerdings schien die serienmäßige Herstellung genau entsprechender npn- und pnp-Typen bisher nicht recht voranzugehen. Für Rechenmaschinen bietet jetzt nun z. B. Valvo solche Typen als Schalttransistoren an.

Die Sylvania<sup>2)</sup> führt jedoch bereits drei komplementäre Nf-Leistungspaare nach Tafel 2 in ihren Listen.

Tafel 2. Sylvania-Komplementär-Transistoren

Typ	Eigenschaften	Polarität	Verlustleistung W	$U_{CE}$ V (max)
2 N 88	Komplementär-Paar	pnp	1,5	-30
2 N 85		npn	1,5	30
2 N 101	desgl.	pnp	1,0	-30
2 N 102		npn	1,0	30
2 N 141	desgl.	pnp	1,5	-80
2 N 142		npn	1,5	80

Sonstige Daten (einheitlich bei allen genannten Typen)

Kollektorstrom	1,5 A
Stromverstärkung min.	10,5 dB
Grenzfrequenz	400 kHz
Leistungsverstärkung	23 dB

Da man für Tonfrequenzverstärker mit genügender Endleistung und geringem Klirrfaktor auf Gegentakt-Endstufen angewiesen ist, würde die Einführung solcher Komplementär-Nf-Leistungstransistoren recht wirkungsvoll zur Vereinfachung der Schaltungstechnik beitragen.

Limann

<sup>2)</sup> Vertrieb durch Vauka, Gesellschaft für Elektro, Import, Export mbH, Hannover, Leisewitzstr. 1

# Kondensatoren sorgen lassen sich verringern – aber höhere Qualität kostet mehr

Alle Service-Techniker und besonders die Leser unserer Spalten „Vorschläge aus der Werkstattpraxis“ und „Fernseh-Service“ kennen das leidige Thema „Kondensatorsorgen“. Ein sehr großer Teil der Reparaturen ist auf das Versagen von Wickel- und Elektrolytkondensatoren zurückzuführen, weil sich deren Isolationswiderstände verschlechterten oder die Kapazität sich verringerte. Dabei ist oft weder den Konstrukteuren noch den Kondensator-Fabriken ein Vorwurf zu machen, denn datenmäßig sind die betreffenden Kondensatoren meist mit genügender Sicherheit der Beanspruchung angepaßt.

Im Gespräch mit Herstellern auf der diesjährigen Industriemesse Hannover ergab sich, daß man diesen Dingen selbstverständlich stärkste Beachtung schenkt und daß genügend

Kondensatortypen höchster Qualität vorhanden sind. Allerdings erfordert höhere Qualität auch einen höheren Preis, und bei den bekannten schwerwiegenden Auseinandersetzungen über Preise und Rabatte der Rundfunk- und Fernsehempfänger muß der Konstrukteur sehr sorgsam kalkulieren, denn es hat wenig Sinn, durch Verwendung teurer Einzelteile ein Gerät zwar hochwertig, aber unverkäuflich zu machen. Es gilt also, den Kondensatortyp je nach der Beanspruchung zu wählen. Für Wechselspannungs-Kopplungskondensatoren, die außerdem eine hohe Gleichspannung abriegeln sollen, wird man zu den teuren Qualitäten greifen. Für den Katodenkondensator einer Hf-Stufe dagegen, dem ohnehin ein Widerstand von vielleicht 300  $\Omega$  parallel liegt, genügen solide Standardausführungen.

## Mehr Kunststoff-Folienkondensatoren

Selbst das hochwertigste Kondensatorpapier enthält vereinzelt Unhomogenitäten, nämlich feine Poren oder dünne Stellen. Dort steigt naturgemäß die Spannungsbeanspruchung. Deshalb werden Papierwickelkondensatoren ausnahmslos mit zwei übereinanderliegenden Papierbahnen gewickelt. Dadurch werden mit Sicherheit solche schwachen Stellen in der einen Papierbahn durch einwandfreies Material der anderen Bahn abgedeckt. Tatsächlich kennt auch der Reparaturtechniker

kaum durchgeschlagene Kondensatoren, sondern weiß vorwiegend nur von Isolations- oder Kapazitätsverlusten zu berichten. Der Kondensator mit zwei Papierlagen guter Imprägnierung und guter Kontaktierung wird deshalb auch wegen seiner Preiswürdigkeit weiterhin der Standardtyp bleiben.

Mehr und mehr geht man jedoch zu Kunststoff-Folienkondensatoren über. Als Styroflex-Kondensatoren sind solche Bauteile be-

ren, deren Isolationswiderstand bei Lagerung im feuchtwarmen Tropenklima unter den vorgesehenen Wert abgesunken war, bei Spannungs- und Temperaturbeanspruchung wieder austrockneten.

## Die Fabrikate

Aus der Zahl der Hersteller seien einige maßgebende Firmen auf diesem Gebiet erwähnt. Bei der Roederstein GmbH wurden

bereits im Jahre 1955 unter der Bezeichnung *Erofol* solche Kunststoff-Folienkondensatoren entwickelt. Es handelte sich dabei um eine mit Gießharz imprägnierte und an den Stirnseiten vergossene Ausführung, die in Nennspannungen bis zu 1000 V  $\sim$  600 V  $\sim$  vorzugsweise in der kommerziellen Technik Verwendung findet. Zu dieser Ausführung tritt nun eine

neue unter der Bezeichnung *Erofol II*. Sie ist bei vereinfachtem Aufbau hauptsächlich für Fernseh- und Rundfunkgeräte vorgesehen. Die Kondensatoren bestehen aus einer einlagigen Isolierbahn, sie werden in der üblichen Wickeltechnik mit Aluminiumfolie zusammengewickelt. Sie haben kleinste Abmessungen, sind in dem weiten Temperaturbereich von  $-40...+125^\circ\text{C}$  verwendbar, sehr feuchtigkeits- und kontaktsicher und sind mechanisch sehr widerstandsfähig. Bild 1 zeigt die äußere Form dieser Ausführung.

Bei Siemens unterscheidet man drei verschiedene Ausführungsformen von Kunststoff-Folienkondensatoren. Der FKH-Kondensator (FKH = Folie, Kunststoff, Typ H) ist ein normaler Wickelkondensator, der isoliert in ein Metallrohr eingebaut ist, das beidseitig mit einem Gießharz vergossen wird. Zur äußeren Gehäuse-Isolation dient eine weitere Isolierfolie. Der Temperaturbereich beträgt  $-55$  bis  $+150^\circ\text{C}$ , wobei die Betriebsspannung erst bei Temperaturen über  $85^\circ\text{C}$  vermindert werden muß, im Gegensatz zu üblichen Papierkondensatoren nach VDE 0560, bei denen die Betriebsspannung schon bei Temperaturen über  $40^\circ\text{C}$  herabzusetzen ist. Der Verlustfaktor beträgt etwa  $8 \cdot 10^{-3}$ , der Isolationswiderstand ist gleich oder größer als  $10^5 \text{ M}\Omega$ .

Die beiden weiteren Ausführungsformen, Typ MKH und MKL (MK = metallisierter Kunststoff), sind nicht mit Aluminiumfolien

Vergleichswerte für neuzeitliche Wickelkondensatoren  
(stark abgerundete Daten nach Angaben verschiedener Hersteller)

	Papier	Styroflex	Polyester
Betriebstemperatur	$-20...+70^\circ\text{C}$	$-10...+60^\circ\text{C}$	$-40...+130^\circ\text{C}$
Isolationswert <sup>1)</sup>	$\geq 10^5 \text{ M}\Omega$	$\geq 5 \cdot 10^5 \text{ M}\Omega$	$\geq 10^5 \text{ M}\Omega$
Verlustfaktor	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$

<sup>1)</sup> bei kleineren Kapazitätswerten

reits seit langem bekannt, und sie werden wegen ihrer guten Hf-Eigenschaften vielfach in Zf-Schwingkreisen angewendet. Styroflex darf jedoch nicht mit Temperaturen über  $60...70^\circ\text{C}$  belastet werden. Bedeutend günstiger dagegen verhält sich Polyesterfolie, die z. B. unter den Markennamen Mylar und Hostaphan bekannt ist. Sie bleibt bei Temperaturen bis über  $120^\circ$  beständig. Dagegen ist der Verlustfaktor nicht so hoch wie bei Styroflex. Deshalb eignen sich diese Kondensatoren weniger für Hf-Schwingkreise, sondern als Austausch für hoch beanspruchte Papierwickel. Allerdings ist Polyesterfolie verhältnismäßig teuer, deshalb gelten hierfür die vorangegangenen einschränkenden Betrachtungen bei der Anwendung in Rundfunk- und Fernsehempfängern. Für elektronische Geräte dagegen, bei denen weit überwiegend die sonstigen Kosten den Endpreis bestimmen, wird man vorwiegend Kunststoff-Folienkondensatoren verwenden.

Die bedeutend höhere Gleichmäßigkeit der Polyesterfolie gegenüber Papier erlaubt es, mit einer Isolierlage auszukommen und somit auch Volumen zu sparen. Der Isolationswiderstand von Kondensatoren mit Polyesterfolie liegt rund eine Zehnerpotenz höher als bei Papierkondensatoren. Auf Grund der vernachlässigbar geringen Wasseraufnahme verhalten sich Folienkondensatoren bei Feuchtlagerung wesentlich günstiger. Ja, man hat sogar beobachtet, daß Folienkondensato-

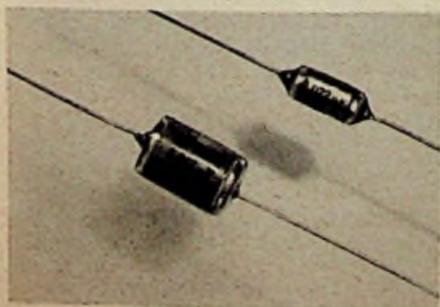


Bild 1. Kunststoff-Folienkondensatoren Typ *Erofol II* (Roederstein)

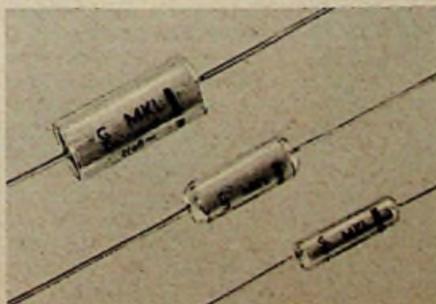


Bild 2. Metallisierte Kunststoff-Folienkondensatoren Typ *MKL* von Siemens

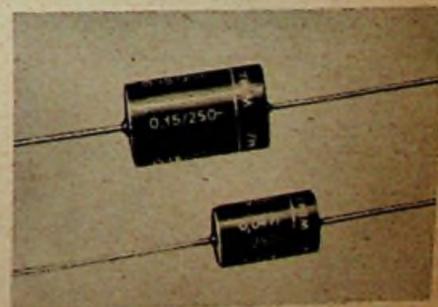


Bild 3. Wima-Tropfzol-Kondensatoren

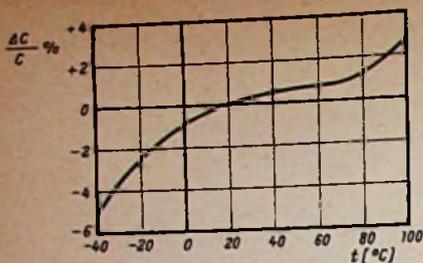


Bild 4. Kapazität in Abhängigkeit von der Temperatur bei Wima-Tropfol-Kondensatoren

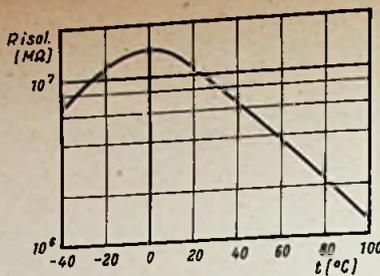


Bild 5. Isolationswiderstand in Abhängigkeit von der Temperatur bei Wima-Tropfol-Kondensatoren

gewickelt, sondern bei ihnen ist als Dielektrikum eine aushelffähige Metallisierung direkt auf der Kunststoff-Folie aufgedampft, wie bei den bekannten MP-Kondensatoren. Sie sind außerdem mit einer zähen Kunststoff-Folie umgeben und an den Stirnseiten mit einem Gießharzabschluß verfestigt. Die Anschlußdrähte sind axial an beiden Seiten herausgeführt und an den metallisierten Wickelstirnseiten kontaktsicher und induktivitätsarm mit den Belägen verlötet. MKH- und MKL-Kondensatoren sind zeitlich sehr kapazitätskonstant. Die Änderungen betragen maximal  $\pm 3\%$  bei der MKL-Ausführung und  $+1\% - 3\%$  bei der MKH-Ausführung. Bild 2 zeigt einige Kondensatoren des Typs MKL.

Ebenfalls mit metallisierter Hostaphan-Folie arbeiten die Thermotrop-Kondensatoren der Firma Omco, Dr.-Ing. Omno Schmidt, Hildesheim. Die Wickel werden durch ein feuchtigkeitsdichtes Metallgehäuse geschützt und mit Silicon-Gummi abgedichtet. Bei maximal 75% Luftfeuchte sind Betriebstemperaturen von  $-40...+130^\circ\text{C}$  zugelassen. Der Isolationswert beträgt bei kleinen Kapazitäten 20 GΩ und mehr, der Verlustfaktor ist kleiner als 1%.

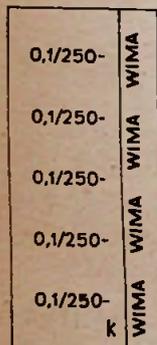


Bild 7. Daten- und Firmenangaben bei Wima-Kondensatoren; a = bisheriger Aufdruck, b = neuer Rundum-Aufdruck

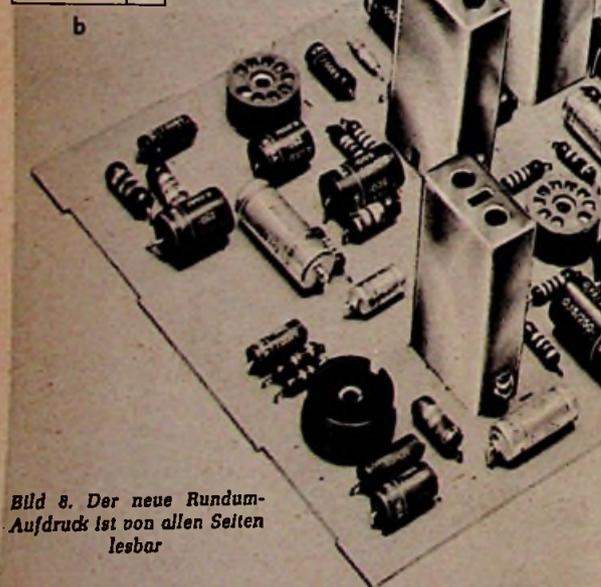


Bild 8. Der neue Rundum-Aufdruck ist von allen Seiten lesbar

Bei Westermann hat man sich ebenfalls sehr gründlich mit dem Thema Kondensatoren-sorgen befaßt. Nach langen Versuchsreihen und Entwicklungsarbeiten wurde ein Polyester-Folienkondensator geschaffen, der an hoch beanspruchten Stellen in Fernsehempfängern sowie in elektronischen Geräten für höchste Zuverlässigkeit bürgt. Um die Vorteile der Polyester-Folie voll auszunutzen, werden diese Wima-Tropfol-Kondensatoren (Bild 3) gleichfalls nicht mit Aluminiumfolien gewickelt, sondern die Aluminiumbeläge sind auf das Dielektrikum aufgedampft. Die Dimensionierung erfolgt jedoch nach Art der statischen Kleinkondensatoren ohne Anrechnung des Ausheileffektes. Dadurch kommt man zu sehr geringen Abmessungen, wie sie für den neuzeitlichen Gerätebau, besonders aber für gedruckte Schaltungen, sehr erwünscht sind. Die Möglichkeit der Ausheilung bei Überspannung ist dabei trotzdem vorhanden.

Das Bedampfungsverfahren ermöglicht eine induktionsfreie Stirnkontaktierung der gesamten Belegung. Eine fest haftende Umhüllung aus Desmodur/Desmophon macht den Kondensator vollständig feuchtigkeitssicher. Dampf oder Wasserlagerung über längere Zeiträume haben praktisch keinen Einfluß auf die Konstanz der elektrischen Werte. Der Überzug verhindert auch die Betauung und das Entstehen von Kriechstromwegen. Innerhalb des Betriebstemperaturbereiches von  $-55...+125^\circ\text{C}$  sind die Tropfol-Kondensatoren bei plötzlichen Klimaveränderungen völlig schockfest. Sie zeigen bei Wechseltemperaturprüfungen im Klimaschrank keine Risse. Einige Kurven mögen die wichtigsten Eigenschaften dieser Kondensatoren erläutern. Bild 4 zeigt die Kapazität in Abhängigkeit von der Temperatur. Im wichtigen Betriebstemperaturbereich von  $+20...+60^\circ\text{C}$  ist die Kapazitätsänderung praktisch kleiner als 1%. Aus Bild 5 geht hervor, daß der Isolationswiderstand selbst bei  $+100^\circ\text{C}$  noch

über  $10^6\text{ M}\Omega$  beträgt. Der Verlustfaktor  $\tan \delta$  (Bild 6) pendelt nur wenig um den Wert  $10 \cdot 10^{-3}$ . Er liegt bei rund  $8 \cdot 10^{-3}$  in dem hauptsächlich in Frage kommenden Gebiet von  $+20...+60^\circ\text{C}$ .

### Rundumdruck statt Farbcode

Daß man bei Westermann sehr aufmerksam die Wünsche des Service-Technikers beachtet, zeigt eine besondere Anordnung des Wertaufdruckes sowohl bei den eben besprochenen Tropfol- als auch bei allen anderen Wima-Rundkondensatoren. Bild 7 verdeutlicht diese Neuerung. Bisher wurden Daten und Firmenzeichen nach Bild 7a nur einmal auf dem Umfang des Kondensators angebracht. Beim Verarbeiten mit Setzmaschinen für gedruckte Schaltungen war es unvermeidlich, daß der Aufdruck bisweilen ganz nach unten zu liegen kam und nicht lesbar war. Die Anordnung nach Bild 7b gibt die Wert-

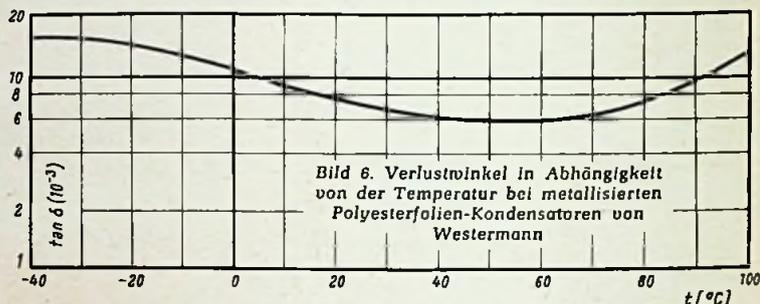


Bild 6. Verlustwinkel in Abhängigkeit von der Temperatur bei metallisierten Polyesterfolien-Kondensatoren von Westermann

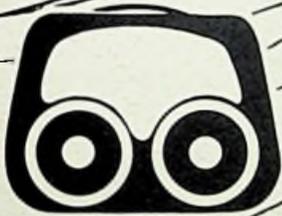
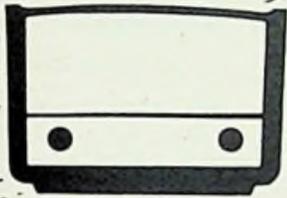
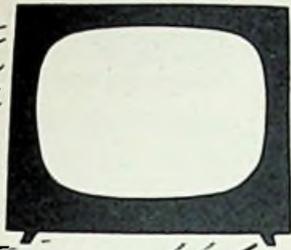
angabe fünfmal am Umfang an. Dadurch sind stets zwei dieser Datenangaben aus jeder Richtung zu entziffern, wie Bild 8 erkennen läßt. Somit erübrigen sich Farbbringkennzeichnungen und Codierung, und es können keine Irrtümer vorkommen. Das Firmenzeichen läuft dabei am erdseitigen Ende des Kondensators mehrfach ringsherum und ist ebenfalls stets feststellbar. (Die bekannten flachen Papierwickel Typ Wima-Tropdur erhalten weiterhin den Aufdruck nach Bild 7a, hierbei ist es jedoch stets möglich, den auf der flachen Seite befindlichen Aufdruck lesbar anzuordnen.)

### Kondensatoren in Miniaturausführung

Neben der erhöhten Betriebssicherheit ist auch überall das Bestreben nach geringen Abmessungen zu erkennen, und zwar bei allen Kondensatortypen, seien es Wickel- oder Elektrolytkondensatoren oder auch keramische Ausführungen.

Bei Keramik-kondensatoren seien folgende Typen erwähnt: Die Resista, Fabrik elektrischer Widerstände GmbH, Landshut/Bayern, hat neuerdings Keramik-kondensatoren in Zusammenarbeit mit der Firma LCC (Frankreich) in ihr Programm aufgenommen. Für Transistorschaltungen gibt es Waffelkondensatoren (Bild 9, Seite 257, kleinste rechteckige Scheibenkondensatoren mit Kapazitätswerten bis zu  $0,1\ \mu\text{F}$  bei Betriebsspannungen bis zu 30 V. Außerdem stehen aus dieser Fertigung keramische Hochspannungskondensatoren für Rundfunk und Fernsehen und für kommerzielle Anwendungen zur Verfügung. Scheibenkondensatoren werden hierbei mit Betriebs- und Impulsspitzen-spannungen bis zu 6 kV geliefert. Für noch höhere Spannungen bis zu 20 kV sind Kondensatoren in Tonnenform vorgesehen. Sie bestehen aus gießharzummüllten Scheibenkondensatoren mit Schraubanschlüssen in Kapazitätswerten bis zu 3 nF für Nennspannungen bis zu 20 kV bei 50 Hz.

(Fortsetzung auf Seite 257)



**SABA**

## FERNSEH-NEUHEITEN 1959/60

Für alle Fernseh-Neuheiten, die SABA auf der Deutschen Industrie-Messe in Hannover vorgestellt hat, stehen Prospekte zur Verfügung:

Sammelprospekt VFÖ 1240

Prospekt SABA-Regie-Mixer 100 VFÖ 1238

Prospekt SABAFON TK 84 VFÖ 1239

Bitte, richten Sie Ihre Anforderung an SABA-Werke, Villingen / Schwarzwald, Abt. Verkaufsförderung.

**SABA**

**AUTOMATIC**

**FÜR BILD+TON**

*Schwarzwälder Präzision*

**Volltreffer aus dem PE-Programm:  
Transistor-Verstärker-Phono-Koffer**

**PE** *Teenager*

5 Transistoren  
4 Geschwindigkeiten  
Nur ein Handgriff  
und schon spielt er.  
Lautstark und klangrein  
durch Gegentakt-Endstufe  
und Breitbandlautsprecher.  
Selbsttätiger,  
transistorgeregelter Motor,  
unabhängig von  
der Betriebsspannung.  
Geringer Stromverbrauch,  
zwei 6 Volt Zeltbatterien,  
ca. 150 Betriebsstunden.  
Spielt alle Normal-  
und Langspielplatten  
von 17 bis zu 30 cm Durchmesser.  
DM 217.50 ohne Batterien



**Perpetuum-Ebner**



Plattenspieler-Plattenwechsler  
St. Georgen / Schwarzwald

**A. Der Übertrager ohne Streuung und ohne Verluste**

Spulen und Kern des Übertragers werden als verlustfrei angenommen. Der die Primärspule durchsetzende magnetische Kraftfluß durchläuft ebenso vollständig die Sekundärspule, so daß es keine Kraftlinien gibt, die nur die Primärspule allein umschließen. Der Übertrager hat dann keine magnetische Streuung.

**1. Selbstinduktivität und Gegeninduktivität**

Das Induktionsgesetz gibt an, wie groß die EMK  $e$  an den Klemmen einer Spule mit der Windungszahl  $w$  ist, wenn der magnetische Fluß  $\Phi$ , der die Spule durchsetzt, sich zeitlich ändert:

$$e = -w \frac{d\Phi}{dt}$$

Der magnetische Fluß  $\Phi$  ist proportional dem magnetischen Leitwert  $G_m$  des Kernes, der Windungszahl  $w$  der Spule und dem durch sie hindurchfließenden Strom  $i$ :

$$\Phi = G_m \cdot w \cdot i$$

Damit wird

$$e = -w \frac{d(G_m \cdot w \cdot i)}{dt}$$

Nur der Strom  $i$  wird als zeitlich veränderlich angenommen, alle anderen Größen sind konstant, so daß man schreiben kann:

$$e = -w^2 G_m \frac{di}{dt}$$

Hierin nennt man

$$w^2 G_m = L$$

die Selbstinduktivität der Spule.

Die Selbstinduktivität  $L$  einer Spule ist also proportional dem Quadrat ihrer Windungszahl  $w$ ; der Proportionalitätsfaktor ist der magnetische Leitwert  $G_m$  des Kernes. Ist der Kern für beide Spulen der gleiche, so ist:

$$L_1 = w_1^2 G_m \tag{1a}$$

$$L_2 = w_2^2 G_m \tag{1b}$$

$$M = w_1 \cdot w_2 \cdot G_m = \sqrt{L_1 L_2} \tag{1c}$$

- $L_1$  = Induktivität der Primärspule
- $w_1$  = Windungszahl der Primärspule
- $L_2$  = Induktivität der Sekundärspule
- $w_2$  = Windungszahl der Sekundärspule
- $M$  = Gegeninduktivität

$$G_m = \text{magnetischer Leitwert} = \frac{4\pi \cdot \mu \cdot F_0}{l_0} \tag{2}$$

darin ist:

- $\mu$  = wirksame Permeabilität des Eisens des Übertragerkerns
- $F_0$  = Eisenquerschnitt des Übertragerkerns
- $l_0$  = mittlere Länge der magnetischen Feldlinien im Eisenkern

Die Formel (2) soll erläutern, wodurch der magnetische Leitwert des Kernes bestimmt wird, sie soll jedoch zunächst nicht als Berechnungsunterlage dienen. Über das Berechnen von Induktivitäten von Spulen mit Eisenkern siehe Funktechnische Arbeitsblätter Ind 31 Blatt 1 bis 4 und über die Berechnung der Gegeninduktivität siehe Funktechnische Arbeitsblätter Ind 12, Blatt 1 bis 3.

Bild 1 zeigt das Schaltbild des Übertragers mit Strom- und Spannungspfeilen. Ströme und Spannungen sollen zeitlich sinusförmigen Verlauf aufweisen.

Die Pfeilrichtungen für die Augenblickswerte der Ströme  $I_1$  und  $I_2$  sind so gewählt, daß sich vom Generator her (linke Seite) ein Leistungsfluß durch den Transformator zum Verbraucher hin (rechte Seite, gestrichelt durch Widerstand  $R_2$  angedeutet) ergibt, ähnlich wie bei einem Netzwerk aus ohmschen Widerständen.

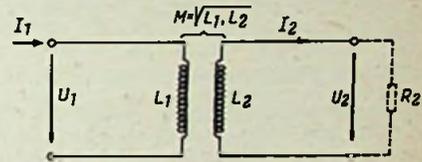


Bild 1. Schaltbild des Transformators mit Angabe der Strom- und Spannungsrichtungen

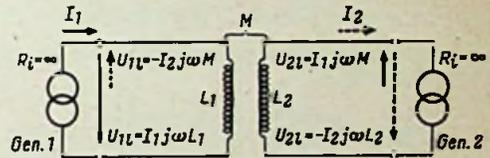


Bild 2. Zur Herleitung der Transformator-Gleichungen

Die Pfeilrichtungen für die Spannungsabfälle  $U_1$  und  $U_2$ , die sich durch die Ströme  $I_1$  und  $I_2$  ergeben, müssen den Strompfeilen gleichgerichtet sein; denn nur so werden die Widerstände  $U_1/I_1$  (Eingangswiderstand des Transformators) und  $U_2/I_2$  (ohmscher Verbraucherwiderstand) positiv, wie es nach dem ohmschen Gesetz gefordert ist.

**2. Herleitung der Transformator-Gleichungen**

Zur Herleitung der Transformator-Gleichungen denke man sich an Primär- und Sekundärklemmen je einen Stromgenerator ( $R_i = \infty$ , in der Praxis  $R_i \gg$  Eingangswiderstand des Transformators) angeschlossen (Bild 2). Damit sind, da die Innenwiderstände dieser Generatoren unendlich sind, sowohl die Primär- als auch die Sekundärseite offen.

a) Die Primärspannung  $U_{1 \text{ leer}}$   
Zunächst sei nur der Generator 1 in Betrieb. Sein Strom  $I_1$  erzeugt bei offener Sekundärwicklung an der Primärspule mit  $L_1$  einen Spannungsabfall

$$U_{1 \text{ leer}} = j\omega L_1 I_1 \tag{3a}$$

Der Generator 1 wird abgeschaltet und der Generator 2 in Betrieb genommen. Sein gegen die Pfeilrichtung fließender, also negativ zu zählender Strom erzeugt über die Wirkung der Gegeninduktivität  $M$  eine Spannung an der offenen Primärspule von

$$U_{1 \text{ leer}} = -j\omega M I_2 \tag{3b}$$

Werden jetzt beide Stromgeneratoren gleichzeitig in Betrieb genommen und liefern  $I_1$  und  $I_2$  in den Transformator hinein, so setzt sich die Spannung an den Primärklemmen aus den beiden durch  $I_1$  und  $I_2$  dort hervorgerufenen Spannungsanteilen (3a) und (3b) zusammen und man erhält als Gesamtspannung an den Primärklemmen:

$$U_{1 \text{ leer}} = j\omega L_1 I_1 - j\omega M I_2 \tag{3}$$

b) Die Sekundärspannung  $U_2$  leer

Für die Ermittlung der Gesamtspannung an der Sekundärspule geht man in gleicher Weise vor:

b) Die Sekundärspannung  $U_2$

Ein Strom  $I_2$  erzeugt bei offener Primärwicklung an der Sekundärwicklung mit  $L_2$  eine Spannung

$$U_2 \text{ leer} = -j\omega L_2 I_2 \quad (4a)$$

und ein Strom  $I_1$ , der in die Primärwicklung hineinfließt, erzeugt über die Gegeninduktivität  $M$  eine Spannung an der offenen Sekundärspule von

$$U_2 \text{ leer} = j\omega M I_1 \quad (4b)$$

Die Gesamtspannung an der Sekundärspule bei gleichzeitig vorhandenen  $I_1$  und  $I_2$  beträgt aus (4a) und (4b)

$$U_2 = j\omega M I_1 - j\omega L_2 I_2 = j\omega (M I_1 - L_2 I_2) \quad (4)$$

Die Gleichungen (3) und (4) werden Transformatorgleichungen genannt

3. Die Spannungsübersetzung  $U_2/U_1$

Drückt man in den Transformatorgleichungen (3) und (4) die Induktivitäten durch die Windungszahlen aus, was durch Einsetzen von (1a), (1b), (1c) möglich ist, so erhält man

$$U_1 = j\omega (w_1^2 G_m I_1 - w_1 w_2 G_m I_2) = j\omega w_1 G_m (w_1 I_1 - w_2 I_2) \quad (5)$$

und:

$$U_2 = j\omega (w_1 w_2 G_m I_1 - w_2^2 G_m I_2) = j\omega w_2 G_m (w_1 I_1 - w_2 I_2) \quad (6)$$

Um das Spannungsübersetzungsverhältnis  $U_2/U_1$  zu erhalten, dividiert man (6) durch (5)

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{j\omega w_2 G_m (w_1 I_1 - w_2 I_2)}{j\omega w_1 G_m (w_1 I_1 - w_2 I_2)} = \frac{w_2}{w_1} \quad (7)$$

Man ersieht aus (7), daß sich bei der Division die Ströme herauskürzen. Das heißt, daß bei einem verlustlosen Übertrager ohne Streuung bei festgehaltener Primärspannung  $U_1$  die Sekundärspannung  $U_2$  unabhängig von der Belastung ist. Die Spannungsübersetzung ist also unabhängig von der Größe des Verbraucherwiderstandes, d. h. unabhängig von der Belastung.

4. Der Primärstrom  $I_1$

a) Leerlaufstrom  $I_1$  leer (Sekundärspule offen,  $I_2 = 0$ )

Aus Gleichung (3a), bei der sekundärer Leerlauf vorausgesetzt war, oder aus (3) mit  $I_2 = 0$  folgt für den Primärstrom im Leerlauf:

$$I_1 \text{ leer} = \frac{U_1}{j\omega L_1} \quad (8)$$

b) Primärstrom  $I_1$  bei beliebiger Belastung der Sekundärspule

Nach (3) ist

$$I_1 j\omega L_1 = U_1 + I_2 j\omega M$$

oder

$$I_1 = \frac{U_1}{j\omega L_1} + I_2 \frac{M}{L_1} \quad (9a)$$

Nach (8) ist  $\frac{U_1}{j\omega L_1}$  der Primär-Leerlaufstrom  $I_1$  leer und  $M/L_1$  wird mit (1a) und (1c)

$$\frac{M}{L_1} = \frac{w_2}{w_1}$$

damit wird dann

$$I_1 = I_1 \text{ leer} + I_2 \frac{w_2}{w_1} \quad (9)$$

Der Primärstrom  $I_1$  setzt sich danach aus zwei Anteilen zusammen:

dem Leerlauf-Primärstrom  $I_1 \text{ leer} = \frac{U_1}{j\omega L_1}$  und dem im

Verhältnis  $w_2/w_1$  auf die Primärseite übersetzten Strom  $I_2$  der Sekundärseite, der durch den angeschlossenen Verbraucher fließt.

5. Die Stromübersetzung  $I_2/I_1$

a) Stromübersetzung für sekundären Kurzschluß ( $U_2 = 0$ ).

Aus (4) erhält man mit  $U_2 = 0$

$$I_1 M = I_2 L_2 \text{ und mit (1b) und (1c):}$$

$$\frac{I_2}{I_1} (U_2 = 0) = \frac{M}{L_2} = \frac{w_1}{w_2} \quad (10)$$

Die Ströme  $I_2/I_1$  verhalten sich im sekundären Kurzschluß umgekehrt wie die Windungszahlen.

Das gilt nicht allgemein, die Stromübersetzung ist von der sekundären Belastung abhängig:

b) Stromübersetzung für beliebige Sekundärbelastung

Der sekundäre Belastungswiderstand (Verbraucherwiderstand) sei  $R_2$ , damit wird  $I_2 = U_2/R_2$ . Auf die Primärseite bezogen mit dem für jeden Belastungsfall gültigen Spannungsübersetzungsverhältnis  $\frac{U_2}{U_1} = \frac{w_2}{w_1}$  (7) wird der Sekundärstrom:

$$I_2 = \frac{w_2 U_1}{R_2 w_1} \quad (11)$$

Mit ihm soll der Primärstrom ins Verhältnis gesetzt werden.

Es ist nach (9), (9a):

$$I_1 = \frac{U_1}{j\omega L_1} + I_2 \frac{w_2}{w_1}$$

Hierin wird für  $I_2$  (11) eingesetzt:

$$I_1 = U_1 \left( \frac{1}{j\omega L_1} + \frac{w_2^2}{w_1^2} \frac{1}{R_2} \right) \quad (12)$$

(11) durch (12) dividiert ergibt:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{w_2}{w_1} \frac{U_1}{R_2}}{U_1 \left( \frac{1}{j\omega L_1} + \frac{w_2^2}{w_1^2} \frac{1}{R_2} \right)} = \frac{\frac{w_2}{w_1}}{\frac{R_2}{j\omega L_1} + \frac{w_2}{w_1}}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{j\omega L_1 \frac{w_2}{w_1}}{R_2 + j\omega L_1 \frac{w_2^2}{w_1^2}} \quad (13)$$

Diese Form der Gleichung macht deutlich, daß nur für  $R_2 = 0$ , also für sekundärseitigen Kurzschluß, das Stromübersetzungsverhältnis  $I_2/I_1$  gleich  $w_1/w_2$  wird. Setzt man in (13)  $L_1 = w_1^2 G_m$  nach (1a) ein, so bekommt man eine andere Form der Gleichung für  $I_2/I_1$ , nämlich

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{j\omega w_1^2 G_m \frac{w_2}{w_1}}{R_2 + j\omega w_1^2 G_m \frac{w_2^2}{w_1^2}} = \frac{j\omega w_1 \cdot w_2 G_m}{R_2 + j\omega w_2^2 G_m}$$

Durch Vergleich dieses Ausdruckes mit (1c) (Zähler!) und (1b) (Nenner!) erhält man sofort den übersichtlichen Ausdruck für die allgemeine Stromübersetzung:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{j\omega M}{R_2 + j\omega L_2} \quad (14)$$

## Wechselstromgrößen

### A. Definition eines Wechselstromes

Ein Wechselstrom liegt vor, wenn der Stromwert eine periodische Funktion der Zeit  $t$  ist und den arithmetischen Mittelwert Null hat.

### B. Wechselstromgrößen

1. Der Augenblickswert (Strom  $i$ , Spannung  $u$ )  
Der Stromwert  $i$  (Spannungswert  $u$ ) zu irgendeiner bestimmten Zeit  $t$  ist der Augenblickswert (Momentanwert).

2. Die Periodendauer  $T$ , die Frequenz  $f$

Ein periodischer Strom ist ein Strom, bei dem sich ein bestimmter Kurvenabschnitt regelmäßig — periodisch — wiederholt, Bild 1. Bezeichnet man einen beliebigen Zeitpunkt mit  $t$  und die Zeitdauer einer Periode mit  $T$  (sec), so nimmt ein periodischer Strom zur Zeit  $t + T$  wieder den gleichen Augenblickswert an wie zur Zeit  $t$

$$i_{t+T} = i_t$$

Die Frequenz  $f$  ist die Anzahl der Perioden in einer Sekunde und es ist

$$f = \frac{1}{T} \text{ oder } f \cdot T = 1$$

3. Der Scheitelwert (Scheitelwert des Stromes  $\hat{i}$ , der Spannung  $\hat{u}$ )

Der größte Betrag des Augenblickswertes einer Wechselgröße heißt sein Scheitelwert (Bild 1).

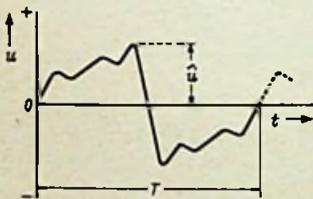


Bild 1. Wechselspannung mit Scheitelwert  $\hat{u}$  und Periodendauer  $T$

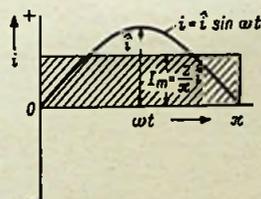


Bild 2. Arithmetischer Mittelwert  $I_m$  einer Halbperiode

4. Der arithmetische, lineare oder elektrolytische Mittelwert einer Halbwelle, der Gleichrichtwert

Bei diesem Mittelwert wird vorausgesetzt, daß der Strom (die Spannung) während einer Halbperiode nur positive Werte hat, und daß positive und negative Halbwellen spiegelbildlich zu der Zeitachse verlaufen.

Die in einer Halbperiode durch den Wechselstrom hervorgerufene Wirkung kann man sich durch einen Strom konstanter Stärke entstanden denken. Dieser hat dann die Stärke des arithmetischen Mittelwertes der Halbperiode des entsprechenden Wechselstromes. Bei linearer Beziehung zwischen dem Strom und seiner Wirkung ist die Wirkung der Wechselstrom-Halbperiode proportional der Fläche unter der Stromkurve. Die Höhe eines Rechteckes über der Halbperiode gleichen Flächeninhaltes ist gleich dem arithmetischen Mittelwert. Es ist

$$I_m = \frac{2}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} i \, dt$$

Für zeitlich sinusförmigen Stromverlauf:

$$I_m = \frac{2}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} (\hat{i} \sin \omega t) \, dt = \frac{2}{\pi} \hat{i} \approx \underline{0,637 \hat{i}}$$

siehe Bild 2.

Der arithmetische Mittelwert einer ganzen Periode, unter Berücksichtigung des Vorzeichens, ist bei sinusförmigem Wechselstrom Null. Wird jedoch das Vorzeichen des Stromes (der Spannung) außer acht gelassen und der Betrag eingesetzt, so kann man für den arithmetischen Mittelwert der ganzen Periode, auch Gleichrichtwert genannt, schreiben:

$$I_m = \frac{1}{T} \int_0^T |i| \, dt \quad ; \text{ für Sinusverlauf:}$$

$$I_m = \frac{1}{T} \int_0^T (|\hat{i} \sin \omega t|) \, dt = \frac{2}{\pi} |\hat{i}| \approx \underline{0,637 |\hat{i}|}$$

Bei Drehspulinstrumenten mit Zweiweg-Gleichrichtern ist beispielsweise der Zeigerausschlag diesem arithmetischen Mittelwert proportional. Ebenso ist bei Ladung von Akkumulatoren über Zweiweggleichrichtern dieser Mittelwert maßgebend. Hierbei ist immer lineare Gleichrichtung vorausgesetzt, eine Annahme, die bei großen Wechselspannungen gültig ist.

5. Der quadratische Mittelwert

Es gibt Meßinstrumente ohne Gleichrichter, bei denen der Zeigerausschlag wegen ihrer physikalischen Wirkungsweise von der Stromrichtung nicht abhängig ist; das sind „quadratisch wirkende Meßinstrumente“, z. B. Hitzdraht- und dynamometrische Meßinstrumente, elektrostatische Meßinstrumente. Bei diesen nimmt der Zeiger eine Dauerstellung ein, die dem Mittelwert sämtlicher quadratischer Augenblickswerte entspricht.

Dieser Mittelwert heißt der quadratische Mittelwert  $I^2$  des Wechselstromes. Die Größe dieses quadratischen Mittelwertes läßt sich errechnen, indem man die Fläche unter der Kurve  $i^2$  von 0 bis  $T$  (0 bis  $2\pi$ ) ermittelt und ein Rechteck von der Länge 0 bis  $2\pi$  mit gleichem Flächeninhalt konstruiert. Dessen Höhe ist dann gleich dem quadratischen Mittelwert  $I^2$  des Stromes  $i$ .

$$I^2 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} i^2 \, dt$$

Für sinusförmigen Stromverlauf:

$$I^2 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} (\hat{i} \sin \omega t)^2 \, dt = \frac{|\hat{i}|^2 \pi}{2\pi} = \underline{0,5 |\hat{i}|^2}$$

Der quadratische Mittelwert ist also gleich dem halben Quadrat des Scheitelwertes, Bild 3.

6. Der Effektivwert

Die Skaleneichung der Meßinstrumente bezieht sich nun nicht auf den quadratischen Mittelwert, sondern für die Eichung wird ein konstanter Gleichstrom zugrunde gelegt, der den

gleichen Zeigerausschlag hervorruft wie der zu messende Wechselstrom. Da das Instrument quadratisch wirkt, muß dieser angenommene Gleichstrom gleich der Wurzel aus dem quadratischen Mittelwert, also  $\sqrt{I^2}$  des gemessenen Wechselstromes sein. Der auf diese Weise ermittelte Wert heißt Effektivwert  $I$  des gemessenen Wechselstromes (Bild 3). Er errechnet sich zu:

$$I = \sqrt{I^2} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} i^2 dt}$$

Für einen sinusförmigen Stromverlauf wird

$$I = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} (\hat{i} \sin \omega t)^2 dt} = \sqrt{\frac{1}{2} \hat{i}^2} \approx 0,707 \hat{i}$$

Für alle Vorgänge, bei denen Ströme Arbeit leisten (Umwandlung elektrischer Energie in Wärme- oder mechanische Energie) sind die Effektivwerte von Strom und Spannung

maßgebend. Der vorher ermittelte Faktor  $\sqrt{\frac{1}{2}} = 0,707$  gilt

nur für sinusförmigen Stromverlauf.

Alle nicht sinusförmigen Stromkurven können mit Hilfe der Fourier-Analyse (siehe Funktechnische Arbeitsblätter Mth 31) in sinusförmige Kurven verschiedener Frequenz zerlegt werden. Nach dieser Zerlegung ist die Bestimmung des Effektivwertes der verzerrten Strom- und Spannungscurve möglich.

$$I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + \dots}$$

- $I$  = Effektivwert des verzerrten Stromes
- $I_1$  = Effektivwert der 1. Harmonischen (Grundwelle)
- $I_2$  = Effektivwert der 2. Harmonischen (1. Oberwelle) usw.

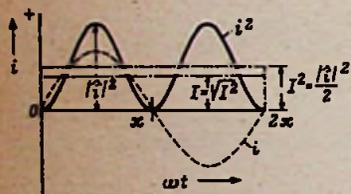


Bild 3. Quadratischer Mittelwert  $I^2$  und Effektivwert  $I$  eines Wechselstromes

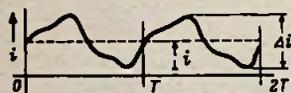


Bild 4. Gleichstromanteil  $\bar{i}$  und Schwankung  $\Delta i$  eines Mischstromes der Periodendauer  $T$

### 7. Der Scheitelfaktor

ist das Verhältnis des Scheitelwertes zum Effektivwert; bei sinusförmigem Kurvenverlauf:

$$\frac{\hat{i}}{I} = \frac{\hat{i}}{\frac{\hat{i}}{\sqrt{2}}} = \sqrt{2} \approx 1,414$$

### 8. Der Formfaktor

ist das Verhältnis des Effektivwertes zum Gleichrichtwert; bei sinusförmigem Kurvenverlauf:

$$\frac{I}{I_m} = \frac{\frac{\hat{i}}{\sqrt{2}}}{\frac{\hat{i}}{2}} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \approx 1,111$$

Bei der Zerlegung einer nicht sinusförmigen Wechselgröße nach Fourier (FtA Mth 31) in eine sinusförmige Grundwelle und sinusförmige Oberwellen sind folgende Begriffe wichtig:

### 9. Der Grundwellengehalt $g$

Er gibt das Verhältnis des Effektivwertes der Grundwellen zum Effektivwert der ganzen Wechselgröße an:

$$g = \frac{I_1}{I}$$

- $I_1$  = Effektivwert des Stromes der Grundwelle
- $I$  = Effektivwert des Stromes der ganzen Wechselgröße:

$$I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + \dots}$$

### 10. Der Oberwellengehalt (oder Klirrfaktor) $k$

Er gibt das Verhältnis des Effektivwertes sämtlicher Oberwellen zum Effektivwert der ganzen Wechselgröße an:

$$k = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots}}{I} = \frac{\sqrt{I^2 - I_1^2}}{I} = \sqrt{1 - g^2}$$

## C. Mischstrom, Mischspannung

Ein Mischstrom liegt vor, wenn der Stromwert eine periodische Funktion der Zeit  $t$  ist und einen von Null verschiedenen arithmetischen Mittelwert hat, Bild 4.

### 1. Der Gleichstromanteil und der Wechselstromanteil eines Mischstromes

Der Gleichstromanteil (auch Gleichwert)  $\bar{i}$  ist der zeitliche lineare Mittelwert eines Mischstromes mit dem Augenblickswert  $i$ , siehe Bild 4:

$$\bar{i} = \frac{1}{T} \int_0^T i dt$$

und der Wechselstromanteil ist

$$i - \bar{i}$$

Der Effektivwert des Wechselstromanteils ist

$$I = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T (i - \bar{i})^2 dt}$$

### 2. Der Wechselstromgehalt (Schwingsgehalt) $s$

Hiermit wird bei einem Mischstrom das Verhältnis des Effektivwertes des Wechselstromanteils allein zum Effektivwert des gesamten Mischstromes bezeichnet

$$s = \frac{I}{\sqrt{I^2 + \bar{i}^2}}$$

Bei reinem Gleichstrom hat  $s$  den Wert Null; liegt dagegen ein reiner Wechselstrom vor, so ist  $s = 1$ .

### 3. Die Schwankung (oder Schwingungsbreite) $(\Delta i, \Delta u)$ des Mischstromes (der Mischspannung)

Der Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Augenblickswert des Mischstromes ( $\Delta i$  in Bild 4) heißt Schwankung oder Schwingungsbreite.

Kurvenform		Effektivwert	Scheitelfaktor	Formfaktor
Sinus		$\frac{\hat{i}}{\sqrt{2}} \approx 0,707 \hat{i}$	$\sqrt{2} \approx 1,414$	1,11
Rechteck		$\hat{i}$	1,0	1,0
Dreieck		$\frac{\hat{i}}{\sqrt{3}} \approx 0,577 \hat{i}$	$\sqrt{3} \approx 1,732$	1,15
Spitze aus Halbparabel		$0,45 \cdot \hat{i}$	2,22	1,35
Halbellipse		$0,82 \cdot \hat{i}$	1,22	1,04
Halbkreis		$0,82 \cdot \hat{i}$	1,22	1,04

Die große Neuheit – ein Glanzstück der Volltransistor-Technik

SCHAUB  
LORENZ

# Touring T400

**Auto + Reise + Heim-Super mit UKW-Kurz-Mittel-Langwelle  
in einem Voll-Transistor-Gerät vereint**

19 (8 + 11) Kreise – Excellente Empfangsleistung auf 4 vollen Wellenbereichen – Völlig unabhängig von Steckdose und Autobatterie – Anschluß der Autoantenne durch einfachen Tastendruck – Äußerst geringer Stromverbrauch ermöglicht Vollbetrieb mit 5 normalen Taschenlampenbatterien für mehr als ein Jahr (mindestens 300 Betriebsstunden) – Prachtvoller Klang bei verblüffender Lautstärke durch Transistor-Gegentakt-Endstufe 1,3 Watt (I) und dynamischen Konzert-Großlautsprecher – Kontinuierliche Höhen- und Tiefenregelung.

9 Transistoren + 6 Germ.-Dioden – Drucktasten-Einstellung für sämtliche Wellenbereiche – Getrennte Sender-einstellung für AM und FM – Ferritstabantenne und UKW-Teleskopantenne – Anschluß für Außenlautsprecher.

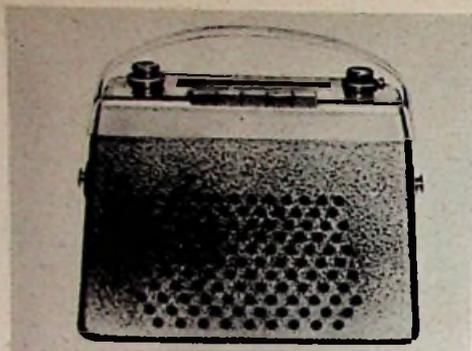
Lindgrün/sand und korallenrot/sand – 30 x 20 x 10 cm – 3,5 kg



o. B. DM 385.-

Akkord

## Kofferempfänger-Autosuper



### Trifels 59

der Universalempfänger für Auto, Reise, Heim und Camping.  
 Vollwertiger Autosuper am Wagenakku.  
 Patenhalterung ermöglicht Ein- und Ausbau mit einem Handgriff in alle Fahrzeuge und stellt automatisch die Anschlüsse her.  
 Leistungsfähiges Heimgerät am Lichtnetz UKW - Kurz - Mittel - Lang  
 Anschluß für Plattenspieler und Tonbandgerät.  
 Kofferempfänger ohne Batteriekosten durch eingebaute „ewige Batterie“.  
 Anschluß für Außenakku.

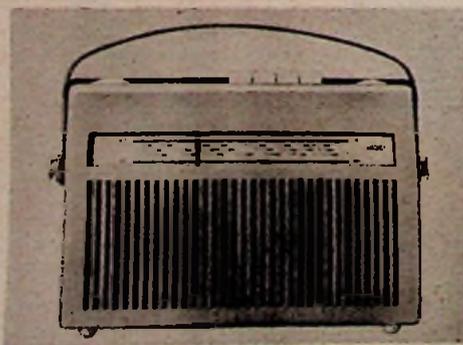
DM 514.-



### Tourist

Vielseitig wie „Trifels“ -  
 der preisgünstige Volltransistor-Empfänger für Mittel- und Langwelle.  
 Autosuper durch Einschub in Spezialhalterung  
 Unbegrenzte Spieldauer am Wagenakku.  
 Der Kofferempfänger mit den minimalsten Betriebskosten.

DM ca. 285.-



AKKORD RADIO GMBH DEUTSCHLANDS ERSTE SPEZIALFABRIK FÜR KOFFERRADIOS



## ZUKUNFTSSICHERHEIT

... für die Antennendisposition heute wichtiger denn je.

Die Möglichkeit, in Zukunft zwischen mehreren Fernsehprogrammen wählen zu können, muß schon heute bei der Planung einer Antennenanlage berücksichtigt werden.

Das für alle möglichen Bedarfsfälle lückenlos sortierte fuba-Lieferprogramm verdient das Prädikat „zukunftsicher“.

Die neue Ausbauserie für Band III, der Antennenumschalter mit Fernbedienung, neue Dezi-Antennen mit dem entsprechenden Schaltungszubehör... das sind nur einige der in Hannover gezeigten Neuentwicklungen; Beweise des Fortschritts - die erneut das in uns gesetzte Vertrauen bestätigen.

Informieren Sie sich noch heute durch Anforderung unserer Kataloge über das vervollkommnete, zukunftsichere fuba-Lieferprogramm.

fuba

ANTENNENWERKE  
HANS KOLBE & CO

Bad Salzdetfurth / Hannover - Günzburg/Donau

## Weitere Kleinstkondensatoren

Über die Neuheiten an Keramik-kondensatoren bei den Firmen NSF, Steatit-Magnesia und Valvo berichteten wir bereits in der FUNKSCHAU 1959, Heft 9, auf Seite 219.

Auch der Glimmerkondensator behält als hochwertiger und kapazitätskonstanter Kleinkondensator für Schwingkreise weiterhin seine Berechtigung. Bei einer neuen Kleinst-Glimmerkondensator-Reihe von Siemens werden die sehr dünnen, beiderseitig metallisierten Glimmerblättchen in einer dem jeweiligen Kapazitätswert entsprechenden Größe und Anzahl aufeinander geschichtet und durch eine Klammerspannung zusammengehalten. Die Glimmerblättchen werden so metallisiert, daß die den beiden Belägen zugeordneten Schmalkanten der Glimmerblättchen mit versilbert werden. Die Versilberung wird also um die Kante herumgezogen, so daß durch die Klammerung die Einzelbeläge einwandfrei untereinander verbunden sind. Zusätzlich wird diese metallische Verbindung noch durch ein Sonderverfahren verstärkt, so daß Hochfrequenz-Kontaktsicherheit auch bei kleinsten HF-Spannungen gewährleistet ist. Die Metallklammern sind ferner so ausgebildet, daß die Lötflanschen sicher gegen Zug entlastet sind. Eine Lackierung schützt den Kondensator vor Feuchtigkeit. Für erhöhte Anforderungen wird der Kondensator entsprechend den amerikanischen MIL-Vorschriften mit Araldit umgossen. Bild 10 zeigt links einige dieser Kondensatoren in Dominosteinbauform und rechts oben einige Glimmerkondensatoren in Kragenknopfbauform (Siemens).

Die Eroid-Kondensatoren der Firma Roederstein entsprechen in ihren Eigenschaften bereits den Prüfanforderungen der US-Vorschriften MIL-C-91, sie wichen jedoch in den Dimensionen davon ab. Ab sofort können nun auch diese Eroid-Kondensatoren in umpreßter Ausführung in flacher Rechteckform (Bild 11) geliefert werden.

## Kondensatoren für gedruckte Schaltungen

Im allgemeinen werden bei gedruckten Schaltungen die normalen Kleinkondensatoren verwendet, indem die beiden Anschlüsse

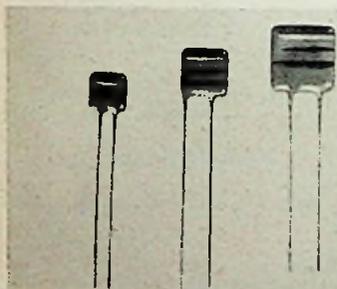


Bild 9. Keramische Waffelkondensatoren für Transistorschaltungen

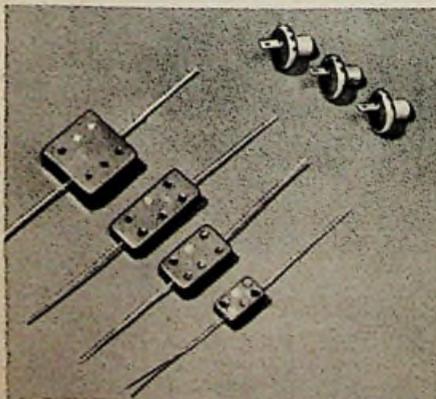


Bild 10. Glimmerkondensatoren in Dominostein- und Kragenknopf-Bauform (Siemens)

drähte rechtwinklig abgebogen werden. Hierbei hat man freie Hand für den Abstand der Drähte voneinander und kann die Biegeknicke so legen, daß sich gleichzeitig eine günstige Leitungsverbindung ergibt. Für größere Ausführungen, z. B. Elektrolytkondensatoren, empfehlen sich jedoch spezielle Anordnungen. So werden Niedervolt-Elektrolytkondensatoren mit beidseitig herausgeführten axialen Drahtenden gern in Verbindung mit einem Kunststofffuß benutzt, wie dies für Valvo-Kondensatoren bereits in der FUNKSCHAU 1959, Heft 9, Seite 219, dargestellt war. Auch Siemens bedient sich dieser Anordnung, wie Bild 12 erkennen läßt.

Bei Hochvoltkondensatoren, bei denen die Anschlüsse ohnehin an einer Seite herausgeführt sind, werden sie als Einschnappfedern ausgebildet (Bild 12 rechts).

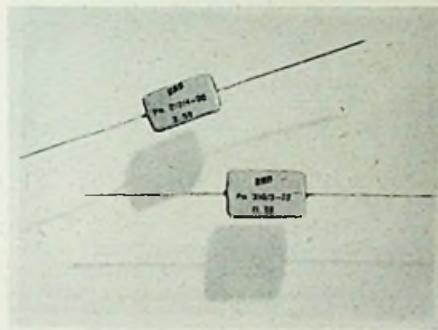


Bild 11. Umpreßte Papierkondensatoren nach US-Vorschrift MIL-C-91

Für Wickelkondensatoren mit mittleren und größeren Kapazitätswerten schuf die Firma Omco eine Sonderausführung, den Typ Omcotrop-flach mit ovalem Querschnitt. Er wird in der gedruckten Schaltung ebenfalls senkrecht angeordnet und ergibt dadurch eine

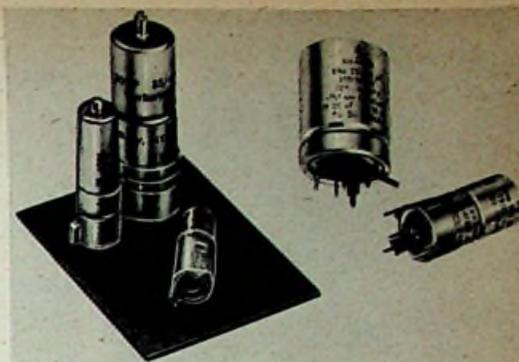


Bild 12. Siemens-Elektrolytkondensatoren in Standausführung für gedruckte Schaltungen

kleinste Baufläche. Die Elektroden sind in genormtem Rastermaß ausgeführt. Es handelt sich im Prinzip um einen Kondensator mit axialen Drahtenden, bei denen das gegenüberstehende Ende flach an den Kondensatorkörper herangebogen und nach unten geführt und festgelegt ist.

## Elektrolytkondensatoren für die Service-Werkstatt

Auf die Belieferung des Fachhandels mit Elektrolytkondensatoren hat sich besonders die Fa. Schaleco-Technik, Berlin-Hermsdorf, spezialisiert. Es steht dort ein reichhaltiges Programm von Miniatur-Elektrolytkondensatoren in Bleistiftform mit und ohne Gehäuse-Isolierung sowie von Hochvoltkondensatoren mit zentraler Schraubbefestigung zur Verfügung. Ebenso werden freitragende Hochvoltkondensatoren mit Isolierüberzug und Kondensatoren im Aluminiumgehäuse mit Schränkklappenverschluß gefertigt. Alle Niedervoltkondensatoren für die Spannungen 3/4 V, 6/8 V, 12/15 V und 30/35 V besitzen sehr kleine Abmessungen, um sie auch in Miniaturgeräten unterbringen zu können. Jeder einzelne Typ ist ab Lager lieferbar, dies ist für die Service-Werkstatt besonders angenehm. Limann

## Widerstands-Bauelemente für hohe Anforderungen

### Tandem-Potentiometer für Stereo-Verstärker

Erst vor einem Jahr wurden auf der Deutschen Industriemesse in Hannover die ersten Stereoanlagen vorgeführt. Für den Gerätekonstrukteur ergaben sich dabei zwei neue Bauelemente, Tandem-Schichtpotentiometer mit erhöhter Gleichlaufgenauigkeit und Stereo-Tonabnehmerköpfe. Alle übrigen Teile, wie Röhren, Transformatoren usw., entsprachen der bisher üblichen Bauweise. Für die Stereoköpfe war die Plattenspieler-Industrie gerüstet. Dagegen hoben noch vor einem Jahr die Fabrikanten von Schichtpotentiometern abwehrend die Hände – die verlangte Gleichlaufgenauigkeit von Schichtpotentiometern mit logarithmischer Kennlinie könnte nicht erzielt werden!

Man weiß, daß deswegen vielfach der Ausweg angewendet wurde, lineare Potentiometer mit drei Anzapfungen als Stereo-Lautstärke-Einsteller zu benutzen. Inzwischen hat sich aber auch hier erwiesen, daß das Können mit den Anforderungen steigt. So berichteten wir bereits in der FUNKSCHAU Nr. 9, daß bei Preh nunmehr echte Stereo-Tandempotentiometer hergestellt werden, und auf der diesjährigen Industriemesse waren diese Ausführungen auch bei den anderen Einzelteilfirmen zu finden.

So führt die Firma Ruf KG in ihrer Liste Nr. 15 bereits zehn Typen solcher Schichtdrehwiderstände auf, deren Richtwerte auf Seite 258 angegeben sind. Die zwischen den beiden Widerstandsbahnen auftretenden unvermeidlichen Unterschiede werden in dB ausgedrückt. Sie errechnen sich nach der Formel für die Vierpoldämpfung zu

$$\text{dB} = 20 \log \frac{U_1}{U_2}$$

Hierbei werden unter  $U_1$  und  $U_2$  die an den Schleifern  $S_1$  und  $S_2$  eines Tandempotentiometers gegen einen gemeinsamen Bezugspunkt hochohmig gemessenen Spannungen verstanden. Im Gebiet hoher Anfangs- oder Grunddämpfung ist der Kurvengleichlauf schwieriger herzustellen. Daher müssen besondere Vereinbarungen getroffen werden, ab welchem Drehwinkel (Grad) oder ab welcher Grunddämpfung (dB) die gewünschte Gleichlaufgenauigkeit eingehalten werden soll. Es ist auch möglich, Tandempotentiometer mit kleineren Gleichlaufabweichungen zu liefern, sofern größere Serien bestellt werden. Für die Klangbeeinflussung in Stereoanlagen werden ebenfalls Tandempotentiometer benötigt. Die Anforderungen an Gleichlaufgenauigkeit sind hierbei geringer, und es sind Abweichungen bis zu 10 dB zulässig.

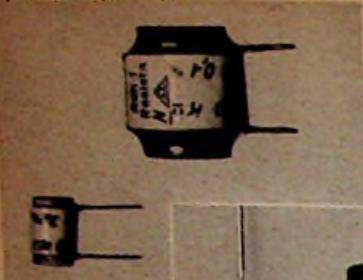


Bild 1. Hochpräzise Drahtwiderstände nach US-Vorschrift MIL-R-93

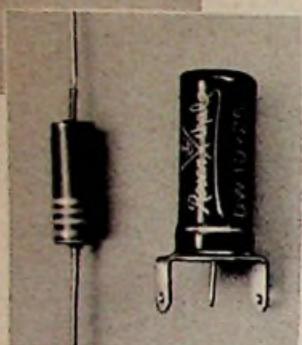


Bild 3. Neue Rosenthal-Widerstände; rechts ein Drahtwiderstand für senkrechte Montage auf gedruckten Schaltungen, links ein tropenfester und feuchtigkeitsfest umhüllter Schichtwiderstand

Besonders hingewiesen sei auf die in der Tabelle erwähnte Ausführung mit einem dritten, getrennt zu bedienenden Potentiometer als Balanceregler.

Die Valbo-Tandempotentiometer für Stereoverstärker sind mit logarithmischer oder linearer Kennlinie lieferbar. Trotz des geringen Durchmessers von nur 23 mm werden enge elektrische und mechanische Toleranzen eingehalten. So betragen die maximalen Gleichlaufabweichungen bei der logarithmischen Kennlinie:

Grunddämpfung	Abweichung
0...20 dB	2 dB
20...30 dB	3 dB
30...40 dB	4 dB

Anzapfungen sind bei 10 % oder 20 % des Widerstandsnennwertes möglich. Bei linearer Kennlinie betragen die maximalen Gleichlaufabweichungen nur 2 dB zwischen 10 und 90 % des Widerstandswertes. Listenmäßige Nennwerte sind 500 kΩ, 1 MΩ und 2 MΩ.

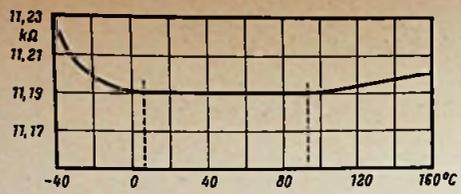


Bild 2. Widerstandswert eines Resista-Metall-Schichtwiderstandes in Abhängigkeit von der Temperatur

Belastbarkeiten der Valbo-Stereopotentiometer bei maximalem Widerstandswert

	25° C	70° C
Lineare Kennlinie	0,25 W	0,125 W
Logarithmische Kennlinie	0,13 W	0,06 W

**Festwiderstände**

Für höhere Belastungen sind stets Drahtwiderstände vorzuziehen. Valbo brachte für Rundfunk- und Fernsehempfänger eine neue Ausführung mit sehr stabiler Glasierung heraus. Sie verbürgt eine weitgehende Unempfindlichkeit gegen hohe Temperaturen sowie eine hohe Lebensdauer. Die Anschlußdrähte sind verzinkt und beidseitig zentral herausgeführt. Bemerkenswert sind die geringen Abmessungen. Die Widerstände sind lieferbar in den Werten von 10 Ω bis 100 kΩ gestaffelt nach der E 12-Reihe bzw. E 24-Reihe für eine maximale Belastung von 5,5 W, 8 W, 10 W und 16 W mit Toleranzen von ± 5 % oder ± 10 %.

Für kommerzielle Geräte werden Drahtwiderstände allgemein wegen ihrer engen Toleranzen, der sehr hohen zeitlichen Konstanz und des geringen Temperaturkoeffizienten bevorzugt. Die Resista erweitert deshalb ihre Typenreihe Rdh beträchtlich. Diese hochpräzisen Drahtwiderstände (Bild 1) entsprechen der US-Vorschrift MIL-R-92. Das Programm wurde auf die wichtigsten der zahlreichen Ausführungsformen erweitert.

Schichtwiderstände in kommerziellen Geräten sollen ebenfalls möglichst den geringen Temperaturkoeffizienten von Drahtwiderständen aufweisen und unempfindlich gegen hohe Temperaturen sein. Diese Forderungen werden durch die neuartigen Metall-Schichtwiderstände der Resista erfüllt. Bei ihnen besteht die Schicht aus einem Edelmetallfilm,

der im Hochvakuum auf den keramischen Träger aufgedampft wird. Die Dicke dieser Schicht beträgt im Mittel 100 μm, das ist weniger als eine Wellenlänge des sichtbaren Lichtes. Durch künstliche Alterung in Form einer thermischen Behandlung kann man diesen Schichtwiderständen eine hohe zeitliche Widerstandskonstanz bei geringem Temperaturkoeffizienten verleihen. Bild 2 zeigt ein Beispiel für einen Metall-Schichtwiderstand mit einem Nennwert von 11 kΩ. Von 10...90° C ist der Temperaturkoeffizient praktisch gleich null. Das ist ein großer Vorteil gegenüber Kohle-Schichtwiderständen. Dabei bleiben deren sonstige Eigenschaften erhalten, nämlich geringe Abmessungen und die Möglichkeit, hohe Widerstandswerte auf kleinstem Raum unterzubringen.

Für senkrechte Montage auf gedruckten Schaltungen bringt die Rosenthal-Isolatoren GmbH Drahtwiderstände in der Ausführung nach Bild 3 rechts heraus. Für waagerechte Montage gibt es eine weitere Form, bei der die Anschlüsse als Einschnappfedern ausgebildet sind. Ein stufenförmiger Absatz sorgt dafür, daß der Widerstandskörper nicht zu dicht an die gedruckte Schaltung zu liegen kommt, so daß Schäden durch Erwärmung der Platine vermieden werden. — Für Transistorgeräte bringt Rosenthal kappenlose Schichtwiderstände Typ SCD mit sehr kleinen Abmessungen heraus, die der Nennbelastung 1/30 W entsprechen. Für tropenfeste kommerzielle Geräte sind kunstharzummüllte Schichtwiderstände Typ HSD 0,5 (Bild 3 links) vorgesehen. Sie sind tropenfest und feuchtigkeitsdicht und entsprechen damit bei einfacherer Herstellung den bisherigen dicht in Keramikrohren verlöteten Schichtwiderständen.

Aus dem reichhaltigen Programm an Schichtwiderständen von Siemens & Halske sei auf den Kleinst-Karborid hingewiesen. Bei einem Durchmesser von nur 1 mm und einer Länge von 2 mm dürfte er wohl zu den kleinsten Bauelementen überhaupt zählen. Er ist für Verwendung in Hörbrillen, elektrischen Taschenuhren usw. gedacht. Die Belastbarkeit dieses kappenlosen Widerstandes mit axialen Anschlußdrähten beträgt etwa 10 mW. Er wird in Werten von 100 Ω bis 60 kΩ hergestellt.

**Übersicht über Ruwido-Stereo-Potentiometer**

Typ	Durchmesser mm	Kurvenverlauf	Anzapfungen	Max. Gleichlaufabweichungen				Sonstige Eigenschaften
				2 dB	4 dB	6 dB	10 dB	
207	25	lin., log. oder Wunschkurve	keine		●	●	●	
207 ZZ		Spezialkurve 2 × 1,3 MΩ	je eine bei 300 kΩ/135° Drehwinkel		●	●		
207 DZ DZ		Spezialkurve 2 × 1,3 MΩ	je zwei bei 100 kΩ/67° und 300 kΩ/135°		●	●		
208		lin., log. oder Wunschkurve	keine		●	●		
208 ZZ		Spezialkurve 2 × 1,3 MΩ	je eine bei 300 kΩ/135° Drehwinkel		●	●	mit zwelpolligem Dreh-schalter	
250		Stereo-Potentiometer kombiniert mit Balanceregler (siehe rechte Spalte)	keine		●	●	●	ein drittes, durch eine Hohlachse getrennt betätigtes Potentiometer dient als Balanceregler
250 ZZ		Tandempotentiometer: Typ 250 lin. oder log., 250 ZZ, 250 DZZ und 150 TZ TZ mit Spezialkurven 2 × 1,3 MΩ	je eine bei 300 kΩ/135° Drehwinkel		●	●		
250 DZ DZ		Hohlachsregler: mit allen im Hauptkatalog angeführten Regelkurven.	je zwei bei 100 kΩ/67° und 300 kΩ/135°		●	●		
150 TZ TZ			je drei bei 67°	●	●			
107 TZ TZ		32	lineare Spezialkurve 2 × 1,3 MΩ	135° 202°	●	●		lineare Kurve mit engen Gleichlauf-Toleranzen

# Vorbereitungen für Band IV bei der Antennen-Industrie

Die Antennenindustrie war in Halle 10 und 11 des Messegeländes wieder vollzählig versammelt. Dieser Industriezweig hat in kleinerem Rahmen ähnliches auszufechten wie die Empfängerindustrie: hohe Fertigungskapazitäten und harte Konkurrenz führten zu Preis- und Rabattunterbietungen, so daß einige Firmen „Leichtbau“-Antennen neu aufnahmen oder in ihrem Programm stärker betonten.

Die Neuerungen für Band I und III beschränkten sich auf Abrundung des Lieferprogramms und waren nur in Einzelfällen Neukonstruktionen. Daneben gab es viel neues Kleinmaterial, und man gab sich noch mehr Mühe, die Montage zu erleichtern. Eine gewisse Ausnahme bildet die Firma Siemens, deren gesamtes Antennenprogramm wesentlich ergänzt und teilweise konstruktiv erneuert wurde, nachdem sie sich nicht nur wie bis vor einiger Zeit vorzugsweise den Gemeinschaftsantennen widmet, sondern mehr und mehr auch Einzelantennenanlagen pflegt.

Im Vordergrund der technischen Überlegungen aber stehen Neuentwicklungen für Band IV/V mit dem künftigen Schwerpunkt bei Breitbandantennen und – wahrscheinlich erst zur Funkausstellung im August sichtbar – bei UHF-Konvertern zur Erweiterung der bestehenden Fernseh-Gemeinschaftsantennen auf Dezimeterwellenempfang.

Eine Klärung scheint die Frage der richtigen Antennenableitung für Band IV/V gefunden zu haben. Erste Erfahrungen mit dem normalen billigen Bandkabel im 500-MHz-Gebiet waren deprimierend; insbesondere treibt Feuchtigkeit, und hier wieder Nebel und beginnender Eisansatz, die Dämpfung so hoch, daß der Empfang bei längeren Ableitungen unbrauchbar wird. Die dem Empfänger eingang angelieferte Nutzspannung durchläuft je nach Witterung (und Alterungszustand des Bandkabels) Höhen und Tiefen, so daß alle Antennenfirmen übereinstimmend abgeschirmtes Koaxialkabel (60 Ω) empfehlen. Der etwa dreifache Preis gegenüber dem Bandkabel darf nicht den Ausschlag geben; die größere Dämpfung muß von vornherein einkalkuliert werden. Sie ist hoch – aber konstant! Hinzu kommen die Vorzüge bei der Verlegung. Die Impedanz-Umsetzung am Kabeleingang und -ausgang fällt dämpfungsmäßig wenig ins Gewicht; der jeweilige Verlust liegt bei 0,5 dB.

Kathrein weist noch auf folgenden Umstand hin, der bisher in der Debatte um das richtige Antennenkabel wenig berücksichtigt wurde: Die Antenne mit Koaxialableitung behält stets ihre Richtwirkung und der Empfang bleibt eindeutig, denn diese Ableitung nimmt im Gegensatz zur Bandleitung keine Spannung auf. Nun ist eine solche Verstärkung der Antennenspannung in Gebieten ohne wesentliche Reflexionsstörungen nicht unerwünscht – aber der Dezimeterwellenempfang wird weitaus mehr unter Reflexionen leiden als der Empfang von Sendern in Band I und III. Dann aber wird die Richtwirkung der Antennen bis aufs äußerste beansprucht werden! Kathrein hat ein neues Koaxialkabel mit weißem Kunststoffmantel und Isolation aus Schaumpolyäthylen mit versilbertem Innenleiter und versilberter Abschirmung entwickelt (8 mm Ø, 60 Ω). Hierfür teilt die Firma aus ihrer Laboratoriumsarbeit die in der Tabelle aufgeführten Dämpfungswerte mit, wobei die angegebenen Prozentzahlen aussagen, welche Antennenspannung am Kabelausgang noch verfügbar ist (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 8, Seite 171).

Zur Zeit wenigstens konzentrieren sich die Antennenfirmen auf Yagi-Antennen für Band IV, und zwar als Vielelement-Ausführung (bis zu 30 Elemente) mit hohem Gewinn und scharfer Bündelung und in Breitbandausführung, um die Kanäle 14 bis 22 mit einer Antenne zu überdecken – der Fachhandel wünscht aus Gründen der Lagerhaltung dringend solche breitbandige Ausführungen. Echte Breitbandantennen nach Art der Doppel-Rhombusantenne (FUNKSCHAU 1959, Heft 10, Seite 228) oder Doppel-V-Antenne sind z. T. im Labor in Vorbereitung oder in der Erprobung; „Corner“-Antennen mit Reflektorwand werden bereits länger geliefert. Dieses gesamte Gebiet einschließlich Band-IV-Zimmerantennen (!) und Konverter für Gemeinschaftsantennen befindet sich in rascher technischer Entwicklung und wird zur Funkausstellung Profil angenommen haben. Wir empfehlen unseren Lesern dringend, sich zum frühestmöglichen Zeitpunkt mit der Antennenanlage im Dezimeterwellenbereich zu befassen; der Überraschungen und Schwierigkeiten wird es viele geben.

## Messeneuheiten

Wir besuchten sechzehn Antennenhersteller, von denen offenbar fünf noch nicht der Fachabteilung „Empfangsantennen“ im ZVEI angehören. Nachstehend geben wir eine gedrängte Übersicht über die Messeneuheiten, ohne dabei – aus Platzgründen – alles nennen zu können.

Astro (Adolf Strobel): Die beiden Teleskop-Zimmerantennen 1341 und 1342 sind nach Firmenangabe in der Nähe von starken Band-IV-Sendern brauchbar; der Typ 1342 überstreicht den Bereich zwischen 40 und etwa 800 MHz. Das Programm der Kombinationsfilter und Weichen wurde ausgedehnt und auf Band IV (Kanal 14 bis 29) erweitert. In Band III können jetzt zwei Einkanalantennen mit mindestens einem Kanal Abstand zusammenschaltet werden.

Deutsche Elektronik: Hier fielen weitere mechanisch/konstruktive Verbesserungen etwa des Antennenkopfes (Tauchlötvorfahren) und beim Überzug der Antennen mit „Antikorro“ auf. Auch die „Rast“-Konstruktion wurde verbessert, es wurden universelle Zugentlastungen für alle Anschlüsse eingeführt und das Programm der Antennenverstärker erweitert. Von größtem Interesse war der u. W. bislang einzige lieferbare Konverter für Fernseh-Gemeinschaftsantennen Modell FU 52 IV/I (Bild 1). Hier wird das Signal eines Band-IV-Senders in einen Kanal des Bandes I oder III umgesetzt und nachfolgend zweistufig verstärkt. Der Gesamtgewinn beträgt 48 dB und

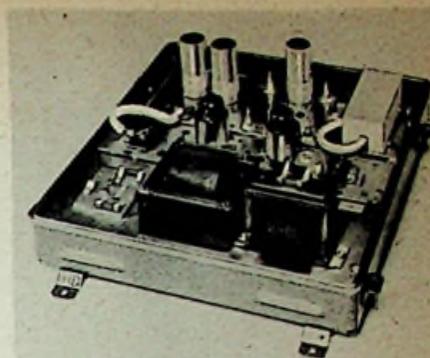


Bild 1. Frequenzumsetzer Band IV/Band I oder III für Fernseh-Gemeinschaftsantennen (Deutsche Elektronik)

der Oszillator im Umsetzer arbeitet quarzgesteuert mit Frequenzvervielfachung. Diese innerhalb eines Gebäudes arbeitenden Umsetzer sind von größter Wichtigkeit für alle verkabelten Antennenanlagen, weil die Band-IV-Frequenzen wegen der eingangs erwähnten Kabeldämpfungen und wegen unkontrollierbarer Reflexionserscheinungen an Stoßstellen und Steckdosen selbst nach Vorverstärkung nicht direkt zu den Wohnungsanschlüssen geführt werden können. Das gilt allgemein für die Erweiterung älterer Anlagen auf den Dezi-Bereich, wahrscheinlich aber auch für Neuanlagen.

Deutschländer: Die Zusammenarbeit mit der schweizerischen Antennenfabrik Jaeger wurde vertieft und die Konstruktionsmerkmale dieses Unternehmens übernommen. Für Band IV ist eine klappbare, vertikal bis 40° schwenkbare 30-Element-Antenne mit 6 Reflektoren für jeweils 4 Kanäle bemerkenswert. Sie hat einen Gewinn von 14 dB und ein V/R-Verhältnis von 29 dB. Zum gleichen Preis wird der Dezi-Corner-Reflektor mit einer Bandbreite von Kanal 14 bis 29 (= 470 bis 600 MHz) geliefert; sein Gewinn ist 10,5 dB.

Engels: Die Elemente der Engels-Antennen lassen sich jetzt bei der Montage mit einem Federmechanismus in Empfangslage bringen; Schrauben sind überflüssig geworden. Der Korrosionsschutz ist jetzt farbig, also besonders auffällig. Im Programm stehen ferner drei Band-IV-Antennen mit acht, zwölf und sechzehn Elementen, jeweils für die Kanäle 14...19, 18...24 und 23...27 dimensioniert. Das Baukastensystem der Verstärker wurde um den Verstärkerbaustein 7014 erweitert; er verstärkt Band III (einen Kanal) um 24 dB, den UKW-Bereich um 22 dB und einen Kanal in Band I um 24 dB.

Förderer: Hier ist das neue Leichtbau-Antennen-Programm von Interesse. Die Antennen setzen sich aus schwenkbaren Vollmaterial-Elementen auf Leichtmetallträger zusammen. Die Reihe beginnt mit einer 4-Element-Antenne für Kanal 5...11 (15.40 DM) die

## Dämpfung bei 25 m Kabellänge

		Bandleitung 6701 (neuwertig) Normaldämpfung: 7 dB/100 m bei 200 MHz		Koaxialkabel 6751/6752 Dämpfung: 15 dB/100 m bei 200 MHz		Koaxialkabel 6754 (Schaumstoff) Dämpfung: 10,5 dB/100 m bei 200 MHz	
		dB	%	dB	%	dB	%
100 MHz	trocken	1,2	87	2,7	75	1,7	84
	feucht	3,0	72				
200 MHz	trocken	1,7	84	3,7	67	2,6	76
	feucht	4,7	58				
500 MHz	trocken	3,8	67	5,7	54	4,5	80
	feucht	8,8	38				



Bild 2. Herunterklappen und Befestigen der UKW-Dipole an der neuen Wisi-Gemeinschaftsantenne 188 R. Der Antennenkopf enthält Weichen, Obertrager und Symmetrierglieder

Bild 3. Verschiebbare Versenk-Autoantenne „Lock-o-mat“ von Poddig

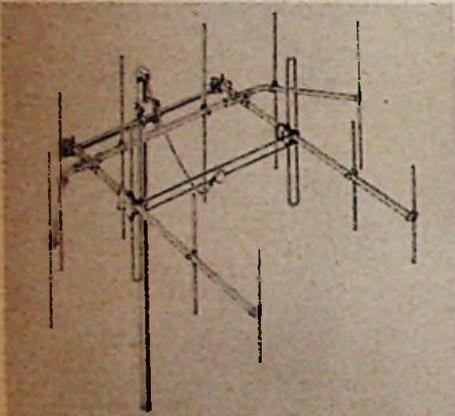


Bild 4. Corner 282 V, eine neue Spezialantenne für vertikale Polarisation in Band III. V/R-Verhältnis 28 dB (Wisi)

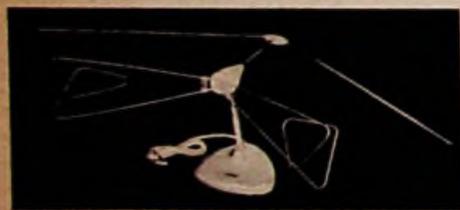


Bild 5. Zweielement-Fernseh-Zimmerantenne für Band III, Typ Comet von Kathrein

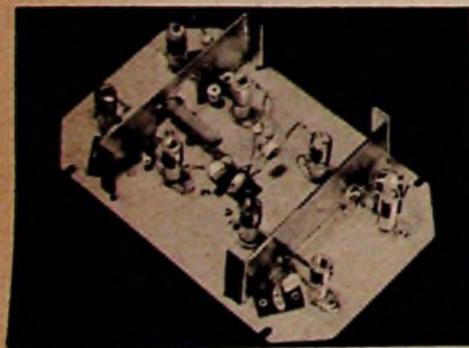


Bild 6. Antennenweiche (Gehäuse abgenommen) zum Zusammenschalten von Antennen in Band III, Band II und Band I an eine gemeinsame unsymmetrische 60-Ω-Niederführung (Siemens Typ SAZ 761a)

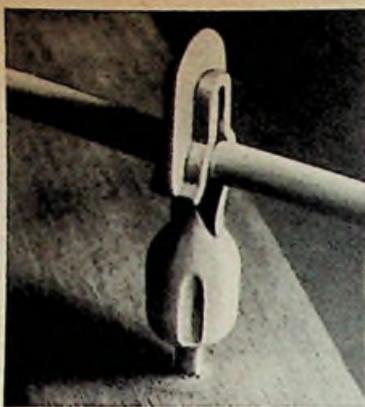


Bild 7. Neuer einteiliger Klemmisolator für Band- und Rundkabel mit Holzschraube (Kathrein)

mit einem Vorsatz aus vier Direktoren erweitert werden kann, so daß der Gewinn um rund 3 dB steigt (12.70 DM). Eine 10-Element-Antenne, jeweils für drei Kanäle in Band III bestimmt, kostet nur 43 DM.

Fuba: Für Band IV sind drei Antennen herausgekommen, deren Fußpunktwiderstand vorerst 240 Ω beträgt. Symmetrierglieder für 60-Ω-Niederführung sind in Vorbereitung. Für Band IV sind ferner Parallelträger zum Aufbau von Zwei-Ebenen-Antennen oder von zwei Antennen nebeneinander sowie eine Reflektorwand lieferbar. Fuba hat ferner den Vertrieb eines amerikanischen Antennenrotors übernommen. Das Antennenschaltgerät AUE 001 löst ein Sonderproblem. In manchen Fällen sollen zwei Antennen, die zwei benachbarte Kanäle empfangen, über ein gemeinsames Kabel niedergeführt werden. Hier verbietet sich das Zusammenführen über eine Weiche aus naheliegenden Gründen, so daß man zu einer vom Empfänger aus gesteuerten Umschaltung greift, deren Relais sich witterungssicher am Antennenmast befinden.

Für Frequenzumsetzer wurde ein Umschaltgerät für den automatischen Übergang vom Umsetzer I zur Reserveanlage bei Störungen entwickelt. Ganz neu war ein Umsetzer für Aufnahme eines Band-IV-Senders und Wiederausstrahlen in einem zweiten Band-IV-Kanal.

Man machte uns auf eine verblüffend einfache Methode zum Ausschalten der oft sehr unangenehmen mechanischen Schwingungen großer Band-I-Antennen aufmerksam. In das Elementrohr wird einseitig ein dünnes Stück Schlauch eingeführt. Die Resonanzfrequenz verlagert sich derart, daß keine hörbaren Heulgeräusche mehr entstehen.

Hirschmann: Auch hier steht ein aus den USA importierter Antennenrotor mit Vorwahl der Himmelsrichtung zum Empfänger aus im Programm. Nach Einstellung der gewünschten Richtung zieht das Schrittschaltwerk die Antenne nach.

Über Entwurf und Konstruktion der neuen Band-III-Breitbandantenne Fesa 14 F sind unsere Leser durch einen Sonderbeitrag in Heft 9, Seite 199/200, informiert worden. — Um das „Neuland“ Band IV zu beackern, hat Hirschmann allerlei Zubehör für Band-IV-Antennen herausgebracht: Koppelleitungen mit beweglichem Verbindungskabel zur Montage einer Zwei-Ebenen-Antenne, Träger für eine Zwei-Ebenen-Antenne nebeneinander, Empfängerweichen zum gleichzeitigen Anschluß von Antennen in Band VIII und Band IV an eine Niederführung und einiges Montagematerial.

Kathrein: Das Werk gibt neue, gesenkte Richtpreise für einige Band-III-Antennen bekannt, ohne daß man aber an der Konstruktion dieser Ausführungen etwa in Richtung „Leichtbau“ etwas geändert hätte. Neu ist die

7-Element-Breitbandantenne Multina 1 mit relativ kleinen Abmessungen (V/R-Verhältnis 12...22, Gewinn 6...9 dB). Bemerkenswert ist ferner eine Zweielement-Zimmerantenne Comet (Bild 5), die eine wenn auch bescheidene Richtwirkung besitzt, so daß sie jeder Normal-Zimmerantenne und vor allem jeder Einbauantenne überlegen ist. Die Montage erfolgt am Ort durch Ineinanderstecken der Elemente. — Der neue Klemm-Isolator (Bild 7) bietet in der Montage erhebliche Vorteile, denn ohne jedes Gewindeteil wird Band- oder Rundkabel nur durch Daumen- druck eingeführt; überdies besteht der Isolator einschließlich Befestigung nur aus einem Teil.

Kathrein gibt ferner bekannt, daß jetzt alle Lizenzen für die Goubau-Eindrahtwellenleitung für den Aufbau von Fernseh-Empfangssystemen erworben worden sind. Die Einzelteile dieser extrem dämpfungsarmen Fernseh-Signal-Verteilungsleitung für Band III sind lieferbar, für Band IV befinden sie sich in der Entwicklung.

Kleinhaus (HKL): In dem umfangreichen HKL-Antennenprogramm sind auch drei Band-IV-Antennen aufgenommen worden, und zwar zwei Yagi-Antennen mit 8 bzw. 12 Elementen für jeweils vier nebeneinander liegende Kanäle, sowie ein Corner-Reflektor für Kanal 14 bis 29 mit 9,5 dB Gewinn und den Öffnungswinkeln 55° horizontal und 53° vertikal.

Poddig: Diese Berliner Spezialfirma für Autoantennen, die kürzlich ihr zwanzig-jähriges Bestehen feierte, führte als Neuheit die wirklich verschiebbare Versenkantenne Lock-o-mat vor (Bild 3). Beim Einschieben des Teleskopes wird der Kopf dieser Antenne durch eine einrastende Kugel arretiert und kann nur nach Lösen dieser Sperre — mit dem Schlüssel — wieder herausgezogen werden. Neu ist ferner der Übergang zum wasserdichten Kunststoffschiff bei Autoantennen.

Siemens: Aus dem umfangreichen neuen Antennenprogramm hier nur einige Einzelheiten. Bild 6 gewährt einen Blick in die neue Antennenweiche SAZ 761a zum gemeinsamen Anschluß folgender Antennen an 60-Ω-Kabel: drei für Band III, eine für Band I und eine für Band II. — Neu ist eine verbesserte Konstruktion einer LMKU-Antenne, deren auf 2,5 m verkürzte Stabrute die gleiche Aufnahme-fähigkeit wie die bisherige längere Rute hat, weil hier die UKW-Antenne auch für LMK-Empfang herangezogen wird. Die beiden Antennenprüfgeräte wurden verbessert. Die Ausführung für LMKU ist kleiner, handlicher und billiger geworden, und das Fernseh-Antennen-Prüfgerät Band I/III erhielt eine Einrichtung zur Bilddehnung, so daß Plastik und Geister leichter erkannt werden können. Siemens baut übrigens auch ein Vier-normen-Fernsehantennen-Prüfgerät!

Schniewindt: Die Verbesserungen betreffen u. a. die Tragerohre, die jetzt in dickwandiger Vierkant-Ausführung geliefert werden, und die Mastschellen, die jetzt eine Neigung um 30° gegen die Horizontale einzustellen gestatten. Beim Zubehör fällt der Übergang vom bisherigen Klemm- zum Schraubisolator auf. Drei neue Antennen sind für Band IV bestimmt; es handelt sich jeweils um Vierkanal-Yagi mit 6, 10 und 15 Elementen.

Wisi: Die neue Gemeinschaftsantenne 188 R wird vormontiert, ohne verlierbare Teile und fertig verkabelt zusammengeklappt angeliefert; sie kann durch die engste Dachluke geschoben werden. Die LMK-Rute ist von glasfaserverstärktem Polyester umhüllt, also unzerbrechlich und korrosionsgeschützt. Nach der Befestigung des Antennenkopfes auf dem Tragerohr werden die UKW-Dipolarme heruntergeklappt und ohne Werkzeug festgeschraubt (Bild 2). Schwieriger, reflexionsgefährdeter Empfang von vertikaler polarisierter

Fernsehdern lassen sich jetzt durch die neuen Wisi-Spezialantennen für Band III vom Typ Wisi-Corner 280 CV bzw. 282 CV verbessern. Wie Bild 4 erkennen läßt, werden zwei vertikal stehende Antennenebenen von einem Winkelreflektor umfaßt, so daß der Öffnungswinkel auf 50° zurückgeht (Spannungsgewinn 10,8 dB, V/R-Verhältnis 28 dB). Auf Neuerungen bei Autoantennen, etwa auf die versenkte VW-Antenne und die automatische Diplo-Matic-Antenne sei ebenfalls hingewiesen.

Zehnder: Hier fielen uns u. a. Breitbandantennen für Band IV mit Schmetterlingsdipolen auf, deren größte Ausführung mit 22 Elementen einen Spannungsgewinn von 13 dB annähernd gleichmäßig über die Kanäle 14 bis 29 aufweist (V/R-Verhältnis 29 dB). Als Reflektor dient eine aus sieben Stäben zusammengesetzte Wand nach Art einer Corner-Antenne. Ein neues Transformationsglied (240 Ω symm./60 Ω Koaxial) zum Einbau für den Bereich 40...230 MHz ist mit Ferritkern aufgebaut. Tetzner

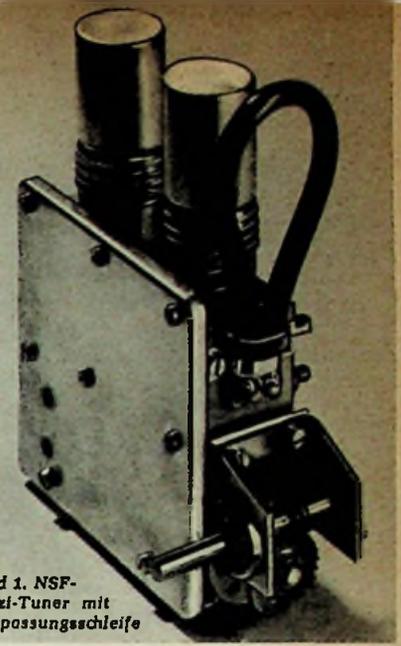


Bild 1. NSF-Dezi-Tuner mit Anpassungsschleife

Was wir außerdem in Hannover sahen:

Neue Abstimm-Mittel

Der NSF-Dezi-Tuner – Standardbaustein vieler Fernsehempfänger

Der NSF-Dezi-Tuner Typ 114 wurde den Strahlungsrichtlinien der Bundespost entsprechend durchentwickelt und ist für viele Fernsehempfänger des neuen Jahrganges zum Einbau vorgesehen (Bild 1).

Der Antenneneingang ist für symmetrische 240-Ω-Leitungen ausgelegt. Durch ein λ/4-Breitband-Anpassungsglied (Bild 2) wird die Antennenspannung unsymmetrisch auf den Eingangskreis der Gitterbasis-Vorstufe übertragen. Auch dieser Kreis ist breitbandig auf die Mitte des UHF-Bereiches abgeglichen. Die Bandbreite des gesamten Tuners liegt zwischen 7 und 12 MHz bei 3 dB Abfall. Dabei ergibt sich eine Spiegelselektion von mehr als 40 dB.

Zwischen Vor- und Mischröhre liegt ein kapazitiv durchstimmbares λ/2-Topfkreis-Bandfilter, dessen Töpfe durch die Kammern des flachen, stabilen Metallgehäuses gebildet werden. Die Katodenleitung der Mischröhre verläuft im Topf des Sekundärkreises und dient als Koppelschleife für die Eingangsfrequenz. Die Röhre selbst arbeitet mit einem weiteren Topfkreis als Dreipunktoszillator. Die Oszillatorfrequenz liegt oberhalb der

Empfangsfrequenz. Der Mischer setzt unmittelbar auf die Zf-Trägerfrequenzen 33,4 MHz (Ton) und 38,9 MHz (Bild) um. Die Ausgangsspannung ist so groß, daß sie direkt dem Zf-Eingang des Fernsehempfängers zugeführt werden kann. Die Ausgangsimpedanz beträgt 60 Ω.

Alle Stromzuführungen sind über Drosselketten herausgeführt, dadurch ist die Chassisstrahlung kleiner als 30 μV/m in 30 m Entfernung. Die eigentliche Störstrahlung liegt unter 150 μV/m in 30 m Entfernung.

Zwergdrehkondensatoren aus deutscher Fertigung für Taschensuper

Vor einiger Zeit erregten japanische Zwergdrehkondensatoren berechtigtes Aufsehen, denn ihre Abmessungen betragen nur Bruchteile der bis dahin für Kleinstsuper üblichen Zweifach-Drehkondensatoren.

Auf der Messe in Hannover stellte die Firma Karl Hopt GmbH nun einige Modelle mit gleich geringen Abmessungen und festem Dielektrikum vor, jedoch war es leider noch nicht möglich, von diesen ersten Musterstücken Fotos zu erhalten. Die Ausführung RP 21-00 ist ein Zweifach-Drehkondensator mit 1 × 188 pF und 1 × 78 pF veränderlicher Kapazität. Die Kurve des Oszillatorpaketes verläuft so, daß kein Verkürzungskondensator erforderlich ist. Dabei herrscht Gleichlauf für den Frequenzbereich von 515...1620 kHz bei einer Zwischenfrequenz von 455 kHz. Das staubdicht gekapselte Polystyrol-Gehäuse ist nur 19 × 19 × 13 mm groß und enthält außerdem zwei Abgleichtrimmer. Die Anschlüsse sind für Tauchlötung ausgebildet. – Eine zweite Ausführung, Typ RP 21-01, ist genauso aufgebaut, jedoch betragen die Kapazitäten 188 pF und 113 pF.

Für die neuen UKW-Transistor-Reiseempfänger greift man zur Vereinfachung und zur Verringerung der Abmessungen wieder auf kombinierte FM/AM-Drehkondensatoren zurück. Hopt liefert hierfür den Typ X 21-01, einen kombinierten MW/UKW-Drehkondensator mit 1 × 188 pF, 1 × 72 pF (MW-Oszillator) und 2 × 10 pF. Dieser Kondensator hat Luftdielektrikum und ist in einem stabilen Stahlgehäuse mit rund 40 × 40 × 40 mm untergebracht. Der Rotor ist beiderseitig in Kugeln gelagert, ein Planetentrieb übersetzt zur Feineinstellung die Drehbewegung im Verhältnis 3 : 1.

Einfach-Drehkondensatoren für Meßgeräte

Leider gab es bisher kaum preiswerte Drehkondensatoren höherer Genauigkeit für Meßgeräte, und man mußte deshalb vielfach auf normale Einkreis-Drehkondensatoren zurückgreifen. Hopt hat in Erkenntnis dieser Sachlage nun einen sehr stabilen Einfach-Drehkondensator Typ Q 15-05 für diese Zwecke herausgebracht. Die variable Kapazität beträgt 511 pF, die Anfangskapazität ist kleiner als 13 pF, der Kurvenverlauf wird mit einer Genauigkeit von 1,5 % eingehalten. Die Platten sind 0,4 mm stark und damit sehr stabil, der Plattenabstand beträgt 0,2 mm. Das stabile Stahlgehäuse ist rund 36 × 32 × 47 mm groß, der Rotor läuft auf beiden Seiten in Kugellagern.

Spulenteile für Taschensuper

Für Kleinst-Transistorgeräte hat die Firma Vogt den Zwischenfrequenzkreis D 41 A mit den äußeren Gehäuseabmessungen 10,2 × 10,2 × 14 mm entwickelt (Bild 3). Dabei wurde Wert darauf gelegt, daß sich die kleinen Einzelelemente verhältnismäßig einfach montieren lassen, ohne daß Gehäuseschlüsse bei den Wicklungen eintreten. Bei Zf = 470 kHz beträgt die Leerlaufgüte des Kreises Q = 85. Der Kreiskondensator kann mit maximal 3,5 mm Durchmesser und 7 mm Länge innerhalb des Gehäuses untergebracht werden.

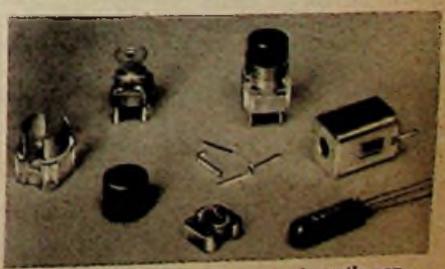


Bild 3. Die Kleinheit der Spulenteile von Vogt & Co kann man an dem zum Vergleich rechts vorn liegenden Transistor abschätzen

Sonstige Daten des NSF-Dezi-Tuners 114

- Bereich 470...790 MHz
- Frequenzverstellung stufenlos grob mit etwa 12 Achsumdrehungen zusätzlich 3 : 1 fein
- Empfindlichkeit: Rauschzahl kleiner als 30 K<sub>T</sub>
- Verstärkung größer als 10 dB
- Anodenspannung 175 V
- Heizstrom 300 mA

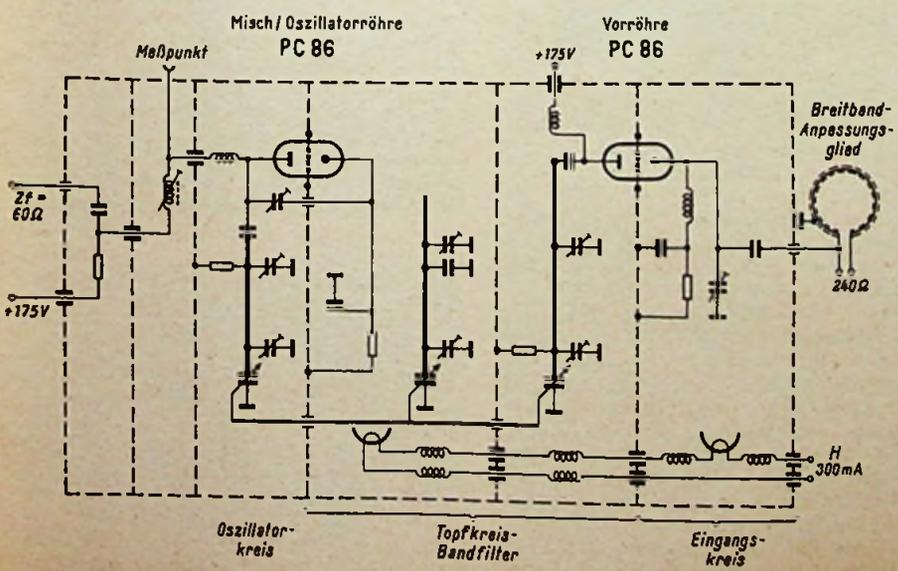


Bild 2. Schaltung der neuesten Ausführung des NSF-Dezi-Tuners

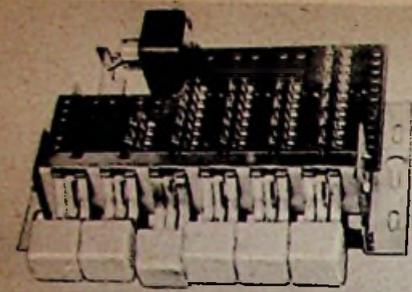
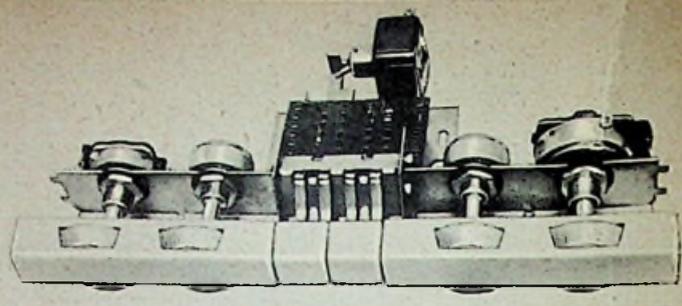


Bild 4. Nur 30 mm hoch ist dieser Klaviertastensatz der Firma Schadow; auch der hinten angeordnete Netzschalter paßt sich dieser niedrigen Bauhöhe an

Bild 5. Flacher Klaviertastenschalter und Blende mit angebauten Rändelrädchen für Potentiometer (Schadow)



### Baueinheiten für Transistorsuper

Görlner, Mannheim, bringt ein Transistor-Mischteil Typ TA 12401 heraus. Es besteht aus einem kleinen vierteiligen Schiebepasten-aggregat und den fertig montierten und geschalteten Spulensätzen für einen Superhet mit Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich. Ein bewickelter Ferritstab sowie ein getrennter Zf-Baustein für 460 kHz und ein universell verwendbarer Nf-Verstärker-Baustein mit vier Transistoren für 0,8 W Sprechleistung ermöglichen damit den Bau leistungsfähiger kleiner Reisesuper mit 6-V-Batteriebetrieb. Wir werden auf diese auch für den Selbstbau interessante Serie demnächst ausführlicher eingehen.

### Tastensätze

Die Fertigung von Tastensätzen ist zu einer reinen Maßarbeit für die jeweiligen Empfängermodelle geworden, denn es hat sich eingeführt, daß die Schalterfirmen zugleich auch die erforderlichen Preßstoffblenden mit den Bedienungsköpfen für Klangpotentiometer liefern. Dabei montieren Firmen, wie NSF und Pröh, zugleich auch die im eigenen Hause gefertigten Potentiometer auf. Das ergibt ein sehr umfangreiches und fein verstelltes Fertigungsprogramm bei diesen Firmen, zu denen auch Mayr, Uttenreuth und Schadow, Berlin, zählen. Als Beispiel für viele andere seien aus dem Programm von Schadow einige Typen herausgegriffen.

Für Fernsehempfänger wurde eine neue Serie von Klaviertastenschaltern herausgebracht. Sie sind so flach, daß sie elektrisch einwandfrei und ohne zusätzlichen Raumbedarf unterhalb der Bildröhre angeordnet werden können. Die Schwierigkeit besteht darin, daß bei der flachen Bauweise die Hebelübersetzung einen Kompromiß zwischen dem Kontaktvorschub einerseits und einem geringen Tastenhub sowie leichter Betätigungskraft andererseits verlangt. Die gefundene Konstruktion stellt eine optimale Lösung dar. Bei nur 30 mm Bauhöhe wurde das Lager der Betätigungsschnecke an den obersten Punkt verlegt, der Knopf indessen soweit eingekröpft, daß die Gehäuseblende verdeckt wird. Auch der gedrückte Knopf bleibt dicht vor der Blende, ohne einen Einblick in das Gehäuse zu erlauben. Der hochgesetzte Drehpunkt ermöglicht die größtmögliche Übersetzung (Bild 4). Durch eine neuartige Lagerung mit einer federnden Druckplatte werden die Flach-Achsen in jeder Richtung ohne toten Gang gehalten. Dadurch lassen sich die Tastknöpfe genau ausrichten, und die Tastatur arbeitet fast geräuschlos. Diese Klaviertastenschalter der Serie Z werden auch mit angebauten Rändelrädchen für Potentiometer und den Tastenknöpfen entsprechenden Blenden ausgeführt (Bild 5).

Wie bereits erwähnt, sind Tastensätze Maßarbeit für bestimmte Empfängermodelle. Daneben fertigt jedoch die Firma Schadow einige Universalausführungen, die über den Fachhandel zum Bau von Meßgeräten und anderen elektronischen Einrichtungen jederzeit bezogen werden können. Hierfür gilt derzeit die Liste Nr. 58. Sie zählt insgesamt 20 verschiedene Drucktasten-, Klaviertasten- und Leuchtdrucktastenschalter auf, mit denen sich viele Aufgaben ohne Spezialanfertigung lösen lassen.

## Neues vom Magnetton

Butoba-MT 4 ist der Name des neuen Transistor-Tonbandgerätes von der Burger KG, Schonach/Schwarzwald, das nach unserer Kenntnis das erste Modell für wahlweisen Netz- oder Batteriebetrieb ist. Äußerlich läßt es allen bei Heimeräten üblichen Komfort erkennen (Bild 1): zwei Bandgeschwindigkeiten 4,75 und 9,5 cm/sec, Drucktasten für Aufnahme und Wiedergabe sowie schnellen Vor- und Rücklauf, Banduhr und Aussteuerungsanzeige mit Magischem Strich. Innerlich weist es sogar eine Besonderheit auf, die nur wenige Heimeräte besitzen, nämlich zwei Motoren. Eine originelle Lösung der Stromversorgung bildet der auswechselbare Speise-teil. Der Batteriekasten mit  $2 \times 4$  Monozellen läßt sich mit einem Griff herausziehen und durch einen Netzteil ersetzen, der 6 V Gleichspannung liefert. Da die Sprechleistung mit 1,2 W der eines Heimerätes nahekommt, vereinigt Butoba MT 4 zwei Geräte in einem. Als netzunabhängiges Reisegerät erlaubt es nicht nur klangschöne Außenaufnahmen und deren Wiedergabe mit guter Lautstärke, es läßt sich auch mit mäßigen Betriebskosten ortsfest betreiben. Nachstehende Daten werden vom Hersteller propagiert:

Spieldauer:  $2 \times 1$  bzw.  $2 \times 2$  Stunden  
 Frequenzbereich: 50...13 000 bzw. 60...5000 Hz  
 Dynamik: 40 dB  
 Lebensdauer des Batteriesatzes: 20...40 Stunden  
 Maße/Gewicht:  $23,5 \times 30 \times 15$  cm/5,4 kg spielfertig



Bild 1. Tonbandgerät „Butoba-MT 4“ für Netz- und Batteriebetrieb

Von den Verstärkern der Firma Dynacord, Straubing/Donau, berichteten wir schon oft und erwähnten, daß sich das Unternehmen mit besonderer Sorgfalt an tragbare Spezialverstärker für Musikkapellen kümmerte. Diese Kundschaft gab zweifellos den Anlaß dazu, daß sich Dynacord mit Erfolg auch auf das Magnetton-Gebiet wagte. Es entstand jenes „Echokästchen“, das sich die Musiker seit Jahren wünschen und mit dem sie ihre musikalischen Effekte verhallen und mit Vielfach-Echos versehen können. Das Echocord arbeitet mit einer endlosen Magnetbandschleife, die mit 12 cm/sec angetrieben wird. Bild 2 zeigt das Prinzip: Der vom Mikrofon M kommende Klang geht über den Vorverstärker V und das Klangkorrektur-Netzwerk

(getrennte Höhen- und Tiefeneinstellung) E zu drei Drucktasten D und von hier aus je nach Tastenstellung zu einem der drei Aufsprechköpfe A. Von diesen bespricht der gerade eingeschaltete die endlose Bandschleife Sch, die nach kurzer Zeit (0,0–0,3–0,15 sec) ihre Modulation über den Wiedergabekopf W, den zugehörigen Wiedergabeverstärker VW und den Hallregler H zum Schalter S 1 liefert. In der gezeichneten Schalterstellung liegt dann am Ausgang A die direkte Mikrofon-Modulation zusammen mit der über H nach Wunsch eingestellten Hallmodulation. Schließt man S 2, so wird ein Hallmodulations-Anteil über den Echoregler E auf den Eingang zurückgeführt und erneut verhallt, wodurch man bis zu sechs immer stärker abklingende Echos erhält.

Schließlich hat es mit S 3 und dem Ausgang B noch eine besondere Bewandnis: Seit kurzem verwenden auch Musikkapellen Stereo-Verstärker, um damit weitere Effekte auszuwerten. Schaltet man einen Verstärkerkanal bei A, den anderen bei B an, so ermöglichen S 1 und S 3 je nach Einstellung die nachgenannten Effekte:

S 3 a mit S 1 a	Direktion und Hall an A
S 3 a mit S 1 b	Direktion an A, Hall an B
S 3 b mit S 1 b	Direktion und Hall an B
S 3 b mit S 1 a	Direktion an B, Hall an A

Die Tonbandgeräte von Elektron, Weikersheim/Württ., wurden durch zwei weitere Stereo-Ausführungen ergänzt. EMG 9/S 2 K arbeitet nach dem Zwei- und EMG 9/S 4 K nach dem Vierspur-Verfahren. Die Bandgeschwindigkeiten betragen bei beiden Modellen 9,5 cm/sec.

Bei Grundig, Fürth, fanden wir erwartungsgemäß eine beachtliche Reihe einschlägiger Neuheiten. Das für Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe eingerichtete TK 60 (Bild 3), das auch als Einbau-Chassis TM 60 geliefert wird, ist für die Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/sec eingerichtet. Die beiden Lautsprecher befinden sich in getrennten Gehäuseteilen, die zum Transport mit dem Koffer durch Schließen verbunden werden und dann eine gemeinsame Traglast bilden. Da außer dem Lautstärkepotentiometer noch Einstellorgane für Höhen und Tiefen und ein Balance-Poten-

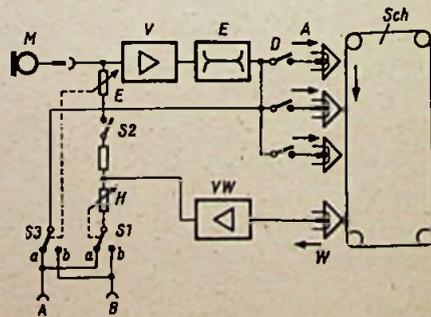


Bild 2. Prinzip des Dynacord-Magnetton-Verhallers „Echocord“



Bild 3. Stereo-Tonbandgerät TK 60 von Grundig

liometer eingebaut sind, bietet das Gerät einen ungewöhnlichen Komfort.

Die Stenorette B hat äußerlich mit den Vorgänger-Typen nur noch den Namen gemeinsam, denn die Zusatzbezeichnung „B“ soll andeuten, daß mit Batteriespeisung gearbeitet wird. Das Gewicht des handlichen Gerätes (Bild 4) beträgt 2,6 kg, die Diktierzeit einer Spule erreicht 40 Minuten, und da die wieder-aufladbaren Batterien vier Stunden Betrieb ermöglichen, kann man mit einer einzigen Ladung rund 10 Bänder besprechen. Weil deren Wiedergabe auf allen bisher gelieferten und für ortsfeste Anwendung bestimmten Stenoretten möglich ist, bildet das Modell B die seit langem gesuchte ideale Ergänzung für den gehetzten Geschäftsmann, der nun auch auf Reisen, im Auto, der Eisenbahn und im Flugzeug diktieren kann.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß die normale Stenorette jetzt in verbesserter Ausführung und mit Transistorbestückung gebaut wird. Ebenso erfahren die Tonbandgeräte Grundig TK 20 und TK 25 Verbesserungen in der Aufmachung, und die Transistor-Tonbandbox Niki ist inzwischen mit einem drehzahlgeregelten Motor ausgerüstet worden.

Von dem zahlreichen Zubehör wollen wir etwas ausführlicher auf den Dia-Steuerungs-Automaten Grundig-sono-dia eingehen. Er arbeitet nach dem Prinzip des Pilottons. Auf der einen Spur des Bandes befindet sich der Begleittext, auf der anderen die vom Automaten aufgetragenen 100-Hz-Impulse. Diese schalten bei der Wiedergabe den Projektor weiter. Das Gerät paßt an Bandgeräte jedes Fabrikates und braucht nur nach Bild 5 außen an das Gehäuse angeklemt zu werden. Das Tonband läuft aufwickelseitig über den sono-dia und dessen eingebauten Tonkopf. Die Anwendung ist denkbar einfach. Will man einen Begleittext herstellen, so bespricht man sein Mikrofon in altgewohnter Weise. An den Stellen, an denen der ferngesteuerte Projektor weiterschalten soll, betätigt man kurz die Pilotontaste. Dabei gelangt ein 100-Hz-Impuls, der aus dem Ladegleichrichter des sono-dia-Netztes kommt, auf das Band. Bei der Wiedergabe wird dieser Impuls abgetastet, gleichgerichtet und mit Hilfe der Schaltöhre dem Schaltrelais zur Projektorbetätigung zugeführt.



Bild 6. Sabafon TK 75



Bild 4. Das Transistor-Batterie-Diktiergerät „Stenorette B“

Der Tonbandkoffer mobile der Firma Kirmeyer & Söhne, Erding, ist unseren Lesern vom Vorjahr bekannt. Das Gerät erschien zur Messe in Stereo-Ausführung. Leider waren keine Unterlagen darüber zu erhalten.

Auch Körting-Radio, Grassau/Chiemsee, erweiterte sein Magnetton-Programm. Das Spitzengerät MK 108 ermöglicht bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec Stereoaufnahme und -wiedergabe nach dem Vierspur-Verfahren. Mit Hilfe eines Umschalters läßt sich auch jede Spur einzeln betonen, so daß auf einer vollen Tonbandbreite vier verschiedene Programme untergebracht werden können. Wie uns der Entwickler versicherte, stellte die Konstruktion des Spurumschalters so ungefähr das schwierigste Problem dar, denn es mußten nicht nur die Ton- und Löschköpfe umgeschaltet werden, sondern es galt auch, trotz gedränktem Aufbau die erforderliche Übersprechdämpfung einzuhalten. Ferner erfahren wir, daß die Vorstufe mit einem Transistor ausgerüstet ist. Die Köpfe sind nämlich niederohmig gehalten und verlangen eine entsprechend hohe Vorverstärkung. In der gewählten Verstärker-Auslegung bietet der Transistor bezüglich der Rauscharakteristik einen echten Vorteil gegenüber der Röhre (3,7 kΩ Anpaßwert, 150 µA Kollektorstrom).

Nordmende, Bremen-Hemelingen, wies im Vorjahr darauf hin, daß das neue Bandgerät Titan von vornherein so ausgelegt ist, daß man es leicht für Stereo-Betrieb einrichten kann. Auf dem Stand war ein Mustergerät zu sehen, das dieses Versprechen erfüllte. Bei gleicher Mechanik, wie sie der Mono-Ausführung eigen ist (drei Motoren), arbeitete es nach dem Vierspur-Verfahren und enthielt zwei fest in den Koffer eingebaute Lautsprecher für die beiden Kanäle. Man betonte jedoch, daß es sich um ein Muster handelt und daß Änderungen möglich sind.

Das Sabafon TK 75 mit elektromagnetischer Steuerung hat ein Schwestergerät bekommen. Saba. Villingen, brachte das neue Modell

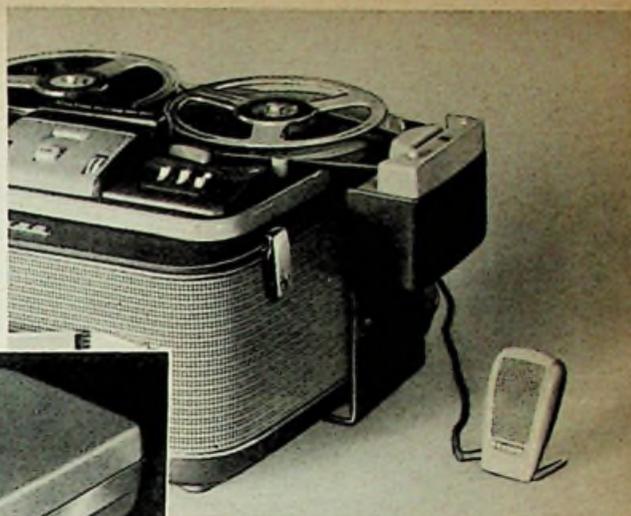


Bild 5. Dia-Synchro-Zusatz „sono-dia“ (Grundig)

Sabafon TK 75 heraus (Bild 6), bei dem nur noch die Andruckrolle magnetisch, die übrigen Funktionen aber mechanisch gesteuert werden. Zur Zeit läuft das Modell in Mono-Bestückung und ist für drei Bandgeschwindigkeiten (4,75 – 9,5 – 19 cm/sec) und für max. 18 cm Spulendurchmesser eingerichtet. Es enthält zwei Mischpotentiometer, Klangregler, Trickblende mit Anzeige und Aussteuerungsanzeiger. Ein Blick in das solide Chassis zeigt jedoch sofort, daß man schon jetzt an später dachte. Der elektrische Teil ist in Bausteintechnik gehalten und man ließ Platz für weitere Einsätze. Es dürfte kaum Schwierigkeiten bereiten, einen vollständigen zweiten Kanal für Stereobetrieb einzufügen, Typen mit Gegentakt-Endstufen in das Programm aufzunehmen oder Sonderausführungen mit Nachbandkontrolle (getrennter Hörkopfverstärker) zu bauen. Viel Beachtung fand das Zusatzgerät Regie-Mixer 100, ein Mischpult mit vier Eingängen, ebensovielen Flachbahnreglern und drei eingebauten Transistoren. Aus Bild 7 gehen die Empfindlichkeit der Kanäle und die Schaltung hervor, wobei die Durchschleusung der Tonband-Wiedergabe beim Anschließen eines Rundfunkgerätes mit

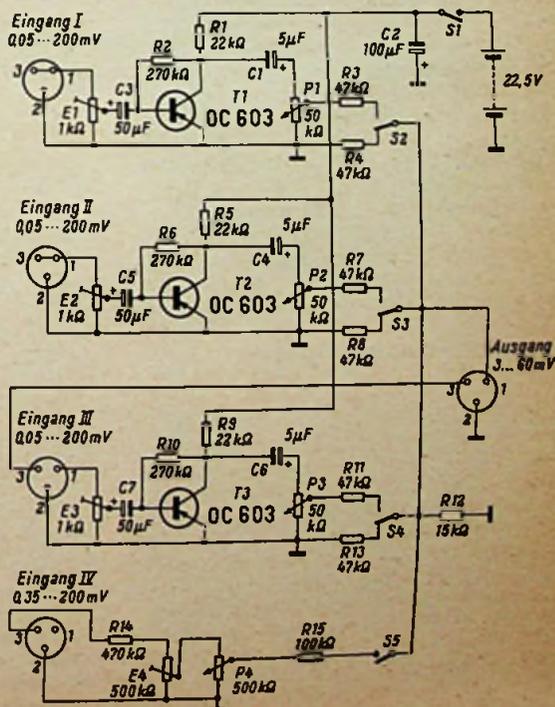


Bild 7. Schaltung des Saba-Mischpultes „Regie-Mixer 100“



Bild 8. Saja-Tonbandgerät „MK 50 de Luxe“



Bild 9. Der „Tri-Corder“ von Stuzzi



Bild 10. Uher-760-Stereo

Normbuchse Beachtung verdient. Weil die Buchsen 3 an den Steckvorrichtungen Eingang III und Ausgang miteinander verbunden sind, braucht man kein Kabel umzustekken, wenn man auf Wiedergabe umschaltet.

Sander & Janzen, Berlin NW 87, bringen drei neue Modelle heraus, die bewußt von der herkömmlichen Aufmachung abweichen und eine betont moderne Form anstreben (Bild 8). Saja MK 50 arbeitet mit 9,5 cm/sec, es enthält eine 2,5-W-Endstufe und einen Ovallautsprecher. Das MK 50 de Luxe ist für drei Bandgeschwindigkeiten (4,75–9,5–19 cm/sec) eingerichtet, es besitzt zwei Lautsprecher und verfügt über eine Trickblende. Das Modell MK 50 de Luxe stereo ermöglicht schließlich Stereoaufnahme und -wiedergabe. Eine Lautsprecherkombination mit zwei Systemen sitzt im Koffer, die andere befindet sich im Deckel, der beim Betrieb abseits aufgestellt werden muß. Alle Geräte nehmen 18-cm-Spulen auf, sie haben drei Eingänge und zwei Mischregler, von denen einer zwischen zwei Eingängen wählen kann.

Ein mit viel Liebe und Sorgfalt konstruiertes Bandgerät ist der Tri Corder von V. Stuzzi, Wien 15 (Bild 9). Das für Netzbetrieb bestimmte Modell arbeitet wahlweise mit den Bandgeschwindigkeiten 2,4–4,75–9,5 cm/sec und beherrscht dabei nach Herstellerangaben die Frequenzbereiche 40...4000, 40...8000 bzw. 40...15 000 Hz. Als Störabstand werden mehr als 45 dB genannt und für die Gleichlaufschwankungen gelten Werte unter 0,3 %. Besonderheiten sind: Regelbare Trickblende mit eigener Regelröhre, Mischeingänge, Mithöreinrichtung, elektrische Bremsen, Dia-Fernsteueranschluß für Schaltfolienbetrieb und Platz für Voll-Stereo-Umrüstung.

Die 700er-Reihe der Uher-Werke, München, umfaßt sieben neue Tonbandgeräte in Kofferform, die durchweg für 18er Spulen bestimmt sind und deren Daten im wesentlichen durch die in der Tabelle zusammengestellten Unterschiede gekennzeichnet sind:

Modell	Bandgeschwindigkeit in cm/sec	Sonstiges
720	9,5...19	Trickschlüssel
730	4,75...9,5...19	Trickschlüssel, Regler, Oberblendregler, Fernsteuerung, drei Lautsprecher
750 Stereo	9,5...19	wie 720, aber zusätzlich Stereo-Wiedergabe
760 Stereo	4,75...9,5...19	wie 730, aber zusätzlich Stereo-Wiedergabe
780 Stereo-record	4,75...9,5...19	Zwei Endstufen, Stereoaufnahme und -wiedergabe, Klang- und Mithörregler, Fernsteuerung, Gegentakt-Oszillator

Die charakteristische Aufmachung der Geräte der 700er-Reihe geht aus Bild 10 hervor. Viel Beachtung fand am Stand der Synchro-Akustomat (Bild 11), der als Zusatz zum Diktier- und Tonbandgerät Uher-Universal konstruiert wurde, aber auch zu den Geräten 730 und 780 paßt, und auf die Textspur dort, wo ein Bildwechsel erfolgen soll, einen im Lautsprecher unhörbaren 30-Hz-Impuls gibt. Bei der Wiedergabe werden diese Impulse ausgesiebt, entsprechend verstärkt und schließlich der Dia-Steuerung zugeführt.



Bild 11. Der Synchro-Akustomat von Uher

## Normen-Umschalter im Tonband-Entzerrer

Jeder Tonbandfreund weiß, daß sein Gerät im Verstärkerteil zwei Entzerrer enthält. Damit hebt man beim Aufnehmen und Wiedergeben die hohen Töne so weit an, daß die sonst entstehende und verfahrensbedingte Klangverdunkelung ausgeglichen wird. Wie der Grad der Anhebung auf Aufnahme- und Wiedergabevorgang zu verteilen ist, bestimmen zwei Normen, die nebeneinander bestehen.

Nach CCIR liegt die stärkste Höhenanhebung im Wiedergabekanal; sie beträgt z. B. bei 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit 100 µsec<sup>1</sup>). Die NARTB-Entzerrung erfolgt dagegen vorzugsweise im Aufnahme kanal, bei der Wiedergabe ist unter gleichen Verhältnissen nur noch eine Anhebung von 50 µsec erforderlich. Aus diesem Grund klingt ein nach NARTB entzerrtes Bandgerät rauschärmer, denn es verhält sich dann ähnlich wie ein moderner Schallplatten-Wiedergabeverstärker oder wie ein UKW-Empfänger. Bei beiden Übertragungsarten werden bekanntlich auch die Höhen im Aufnahmevorgang bzw. im Sender überbetont, damit der Wiedergabeteil höhenempfindlicher, also rauschärmer ausgelegt werden kann.

Auf Grund dieser Zusammenhänge entzerrt die Firma Telefunken ihre Magnetophone nach NARTB und rüstet das Spitzengerät 85 KL sogar mit einem Umschalt-Entzerrer aus, der zusätzlich auf CCIR-Norm eingestellt werden kann. Damit ist die Gewähr gegeben, daß auch auf fremden Geräten aufgenommene und nach CCIR entzerrte Bänder brillant wiedergegeben werden. Der Umschalter befindet sich auf der hinteren Anschlußplatte über den Buchsen Phono/Radio.

<sup>1</sup>) Das den Anhebungsgrad bestimmende RC-Verhältnis im Entzerrer wird in µsec = Mikrosekunden angegeben. Vgl. RPB 60, Die Widerstand-Kondensator-Schaltung, Seite 11

## Nachrichten aus der Ela-Technik

### Umbau der Magnetophone 65 S, 65 X und 75 auf 2,4 cm/sec

Gelegentlich besteht der Wunsch, ein Tonbandgerät für Langzeitaufnahmen herzurichten, wobei man es gern in Kauf nimmt, wenn die erzielbare Qualität dann nur noch für Sprachaufnahmen ausreicht. Bei den drei in der Überschrift genannten Telefunken-Geräten ist die Umstellung so einfach, daß sie jeder geschickte Tonbandfreund selbst ausführen kann.

In der Einstellung 4,75 cm/sec läßt sich die Bandgeschwindigkeit auf 2,4 cm/sec dadurch herabsetzen, daß man von der Motorwelle die Antriebs-hülse entfernt. Der Treibriemen läuft dann direkt auf der Motorwelle, und um sichere Mitnahme zu gewährleisten, muß die Zugfeder an der Motorriemen-Spannrolle um drei Windungen gekürzt werden. Unter Umständen ist es nach diesem kleinen Umbau erforderlich, den Umschalthebel nachzujustieren. Entsprechende Hinweise findet man in der zum Gerät erhältlichen Werkstattanleitung.

## Die neuen FUNKSCHAU-Sammelmappen finden allgemein großen Beifall.

In ihnen kann man nicht nur die laufenden Hefte gut geschützt und stets griffbereit aufbewahren, sondern sie stellen, mit den Heften des zurückliegenden Halbjahres gefüllt, den kompletten FUNKSCHAU-Halbjahresband dar, ohne daß man die Hefte zum Buchbinder tragen und so einige Tage oder Wochen entbehren müßte. Das macht die Beigabe der praktischen Klebe-Etiketten, von denen man das passende ablöst, um es in das vorbereitete Feld am Rücken der Sammelmappe einzukleben. So erhält man den mit Jahreszahl und I bzw. II bezeichneten Halbjahresband.

Die neuen Ganzzeilen-Sammelmappen einschl. Klebe-Etiketten kosten 6.50 DM je Stück zuzügl. 70 Pf Versandkosten.

FRANZIS-VERLAG, München 37, Karlstr. 35. Postcheckkonto München 5758.

# Ein Radio-Phono-Koffer mit gemischter Bestückung

Für den Selbstbau von Reise-Empfängern steht in den bekannten Versand- und Einzelteilgeschäften genügend Material zur Auswahl. Dagegen fehlt es leider an batteriebetriebenen Laufwerken für Plattenspieler, um Reise-Phonokoffer zu bauen. Bei dem nachstehend beschriebenen Gerät mußten deshalb die Teile für den Antrieb selbst angefertigt werden. Das Gerät wird deshalb vorwiegend den Freund guter feinmechanischer Facharbeit zum Nachbau anregen.

Der elektrische Teil des in Bild 1 gezeigten Gerätes besteht aus einem Transistor-Nf-Verstärker, der zusammen mit dem Laufwerk einen guten Reise-Phonokoffer für 17-cm-Platten mit 45 U/min ergibt. Der Rundfunk-Empfangsteil ist als getrennter Baustein konstruiert. Er kann entweder ganz weggelassen oder nachträglich hinzugefügt werden. Da zwei Vorröhren nur sehr wenig Anodenstrom benötigen, wurde ein Superhet-Vorsatz mit den Batterieröhren DK 96 und DF 96 gewählt. Das Gerät ist damit billiger, als es mit drei Hf-Transistoren sein würde, die für die gleiche Empfangsleistung notwendig wären.

## Die Schaltung

Bild 3 zeigt die Gesamtschaltung. Der Nf-Verstärkerteil befindet sich links von der gestrichelten Linie. Die Transistorschaltung besteht aus Vorstufe (OC 71), Treiberstufe (OC 71) und Gegentakt-Endstufe (2 x OC 72). Der Umschalter S 2 mit den Stellungen R = Rundfunk und TA = Tonabnehmer ist nur erforderlich, wenn der Rundfunkteil eingebaut wird, andernfalls kann die Tonabnehmerleitung fest durchgeschaltet werden. Eine einfache Tonblende (C 16/R 11) an der Basis des ersten Transistors dient zum Abschwächen des Nadelgeräusches.

Die beiden Vorstufen-Transistoren werden durch Basis-Spannungsteiler stabilisiert, die Endstufe durch einen Heißleiter HL in der gemeinsamen Basisstromzuführung. Zur Stromversorgung dient eine 6-V-Zeltbatterie, sie betreibt auch den Distler-Motor für das Schallplattenlaufwerk.

Der Hf-Teil ist zur Vereinfachung nur für den Mittelwellenbereich ausgelegt, der bei einem Reisegerät vollkommen genügt, um Unterhaltungsmusik zu empfangen oder Nachrichten zu hören.

Die eingebaute Ferritantenne ist gleichstrommäßig durch den Kondensator C 2 abgeriegelt, da die Grundvorspannung für das Steuergitter (Gitter 3) der Mischröhre DK 96 über eine RC-Kombination (R 1/C 1) erzeugt wird. Der Oszillator arbeitet mit induktiver

Rückkopplung. C 7 dient als Gleichlaufkondensator, sofern man nicht einen Drehkondensator mit Spezialplattenschnitt für den Oszillatorkreis verwendet.

Der Zf-Verstärker mit der Pentode DF 96 enthält zwei Valvo-Bandfilter, also vier Kreise. Das erste Filter wurde mit dem zusätzlichen Kondensator C 10 fester gekoppelt, um die Empfindlichkeit zu erhöhen. Zur Demodulation dient eine Germaniumdiode. Ihre Richtspannung regelt die Verstärkung beider Röhren. Die Röhren-Heizfäden liegen in Reihe über den Vorwiderstand R 24 an der 6-V-Zeltbatterie. Für die Anodenspannungsvorsorgung ist eine 67,5-V-Mikrodyn-Anodenbatterie vorgesehen. Sie hält infolge der geringen Stromentnahme sehr lange vor. Der Betrieb mit Anodenbatterie ist daher billiger, als mit einem Transistor-Gleichspannungswandler, dessen Bau höhere Kosten verursacht, als die Anschaffung mehrerer Anodenbatterien. Übrigens arbeiten auch viele neue Reisesuper der Industrie mit Anodenbatterien, man ist auch dort vom Transistor-Gleichspannungswandler wieder abgegangen.

## Das Laufwerk

Für den Aufbau des Laufwerk - Antriebes werden hier nur Richtlinien gegeben, Einzelheiten sind je nach dem zur Verfügung stehenden Material auszuarbeiten.

Bild 2. Unterseite des Gerätes; links unten Hf-Teil, rechts unten Nf-Teil, oben zwischen Lautsprecher und Plattenteller ist die Anodenbatterie in einem Blechgehäuse untergebracht

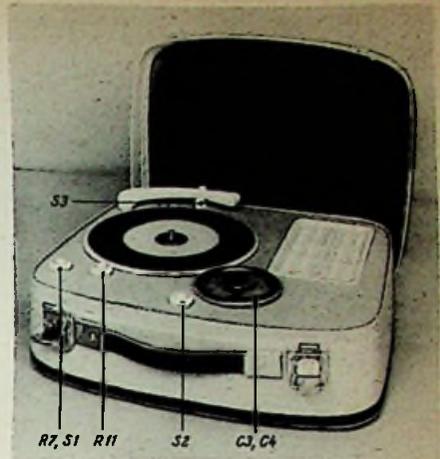


Bild 1. Ansicht des Radio-Phono-Koffers

Der Motor wird mit zwei Schellen versehen und daran mit sechs Federn nach Bild 6 in einem U-förmigen Rahmen aufgehängt. Auf den sehr dünnen Wellenstumpf des Motors wurde eine Schraubenfeder straff aufgeschoben, um einen größeren Durchmesser und damit einen besseren Eingriff mit der folgenden Antriebsrolle zu erhalten. Diese Rolle hat

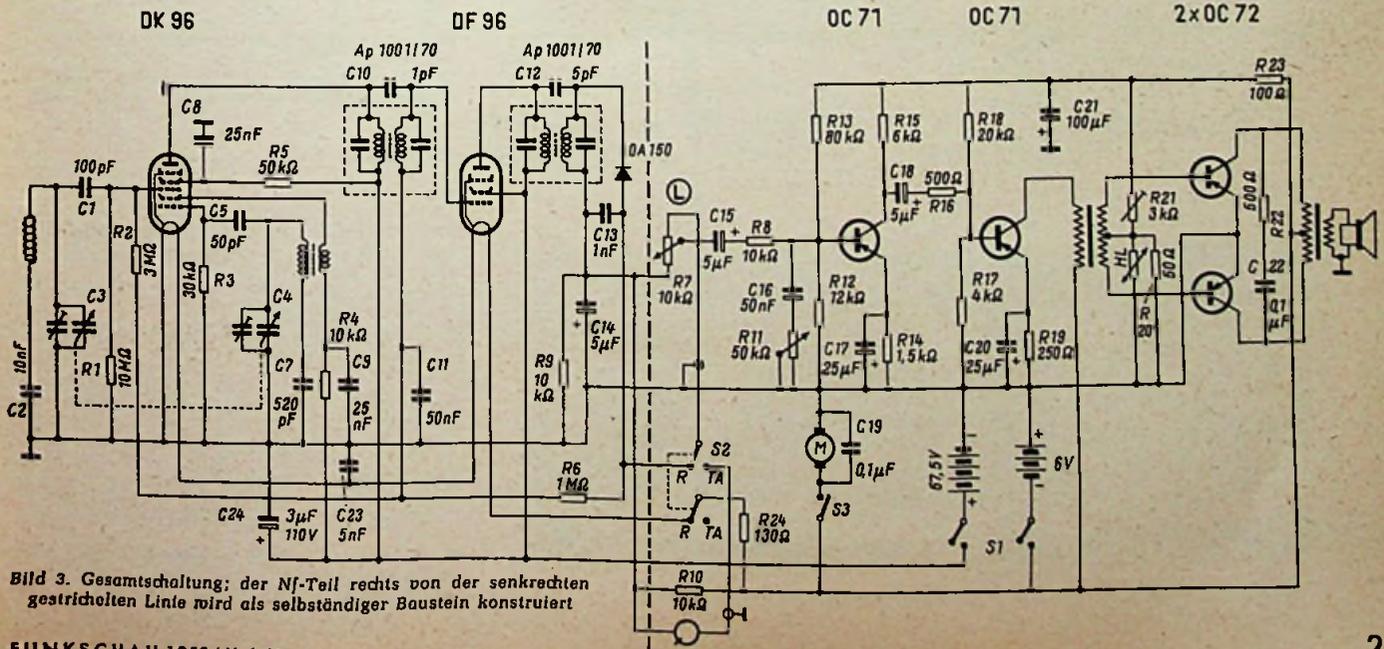
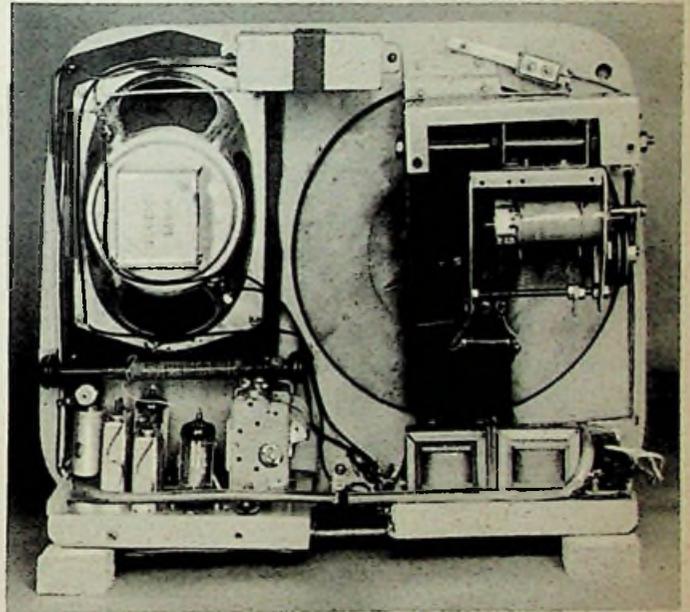


Bild 3. Gesamtschaltung; der Nf-Teil rechts von der senkrechten gestrichelten Linie wird als selbständiger Baustein konstruiert

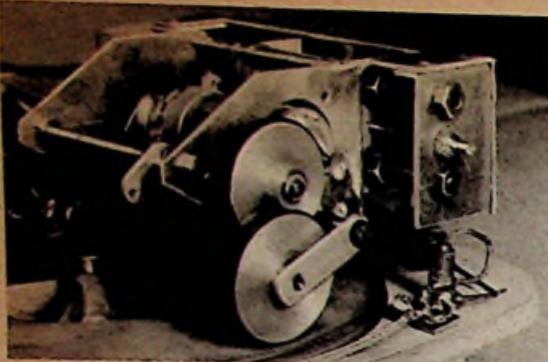


Bild 4. Übersetzungsgetriebe, federnde Aufhängung des Motors und Einstellschlittens

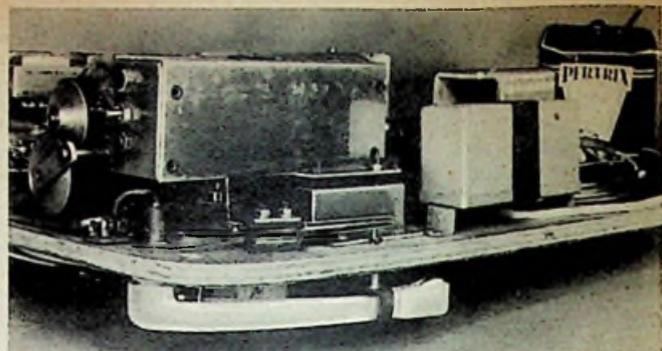


Bild 5. Teilansicht des Antriebes; in Verlängerung der Tonarmstütze der Kontaktsatz S 3

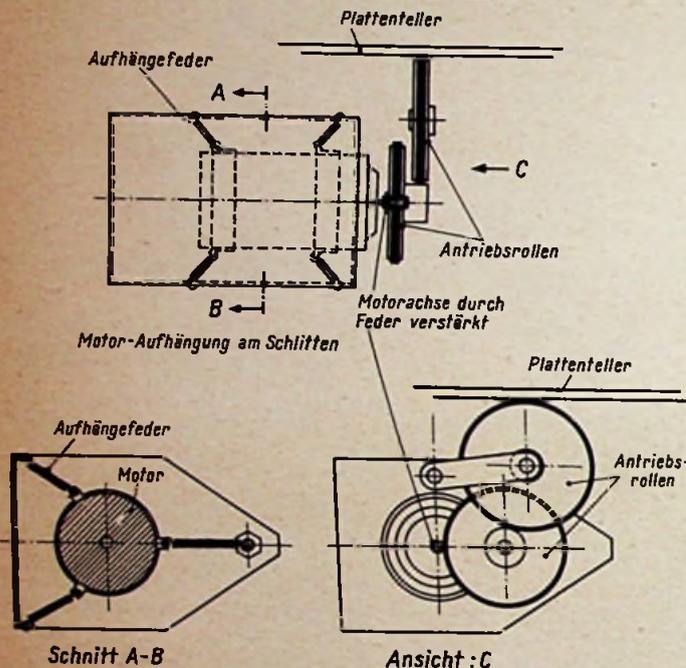


Bild 6. Motor-Aufhängung und Schema des Antriebes

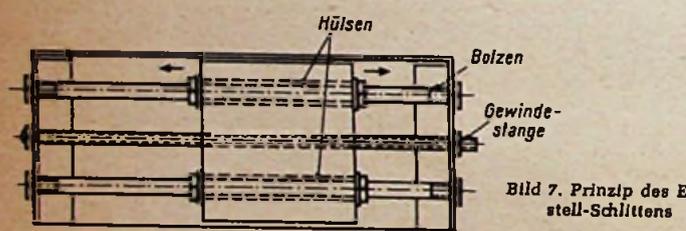


Bild 7. Prinzip des Einstell-Schlittens

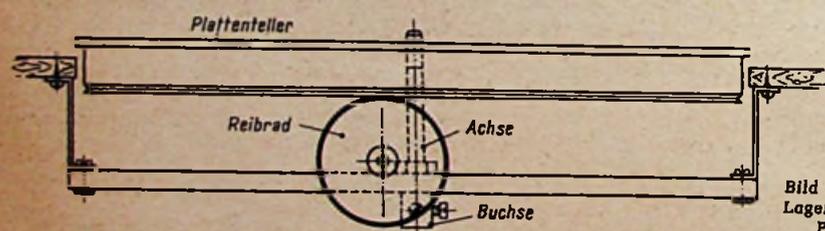


Bild 8. Brücke mit Lagerbuchse für den Plattenteller

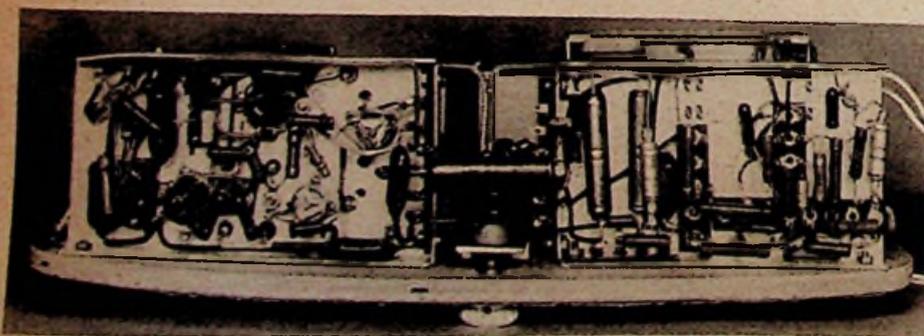


Bild 9. Unteransicht der beiden Gerätechassis; links Hf-Teil, rechts Zf-Teil

einen seitlichen Ansatz mit kleinerem Durchmesser, auf dem eine weitere gummiereifte Rolle läuft, die dann die Unterseite des Plattentellers antreibt. Bild 4 läßt den Aufbau dieses Getriebes erkennen.

Der gesamte U-Winkel mit dem Getriebe bildet einen Schlitten, der mit Hilfe einer Gewindespindel seitlich verschoben und mit zwei Sechskantmuttern fixiert werden kann. Diese Justiermöglichkeit ist notwendig, um die Umdrehungszahl des Plattentellers mit Hilfe einer Stroboskopscheibe richtig einstellen zu können. Bild 2 zeigt die Anordnung frontal von unten. Verstellt man in dieser Ansicht den Schlitten nach links, so läuft das letzte Reibrad auf einem kleineren Durchmesser des Plattentellers ab, d. h. die Drehzahl wird größer.

Bild 2 und auch Bild 5 zeigen den aus Aluminiumblech gebogenen Rahmen, der die

Im Modell verwendete Einzelteile

Widerstände				
R 1	10	MΩ	10 %	0,25 W
R 2	3	MΩ	10 %	0,25 W
R 3	30	kΩ	10 %	0,25 W
R 4	10	kΩ	10 %	0,25 W
R 5	50	kΩ	10 %	0,25 W
R 6	1	MΩ	10 %	0,25 W
R 7	10	kΩ	log. Potentiometer	mit Schalter
R 8	10	kΩ	10 %	0,1 W
R 9	10	kΩ	10 %	0,1 W
R 10	10	kΩ	10 %	0,25 W
R 11	50	kΩ	lin. Potentiometer	
R 12	12	kΩ	10 %	0,1 W
R 13	80	kΩ	10 %	0,1 W
R 14	1,5	kΩ	10 %	0,25 W
R 15	6	kΩ	10 %	0,25 W
R 16	500	Ω	10 %	0,1 W
R 17	4	kΩ	10 %	0,1 W
R 18	20	kΩ	10 %	0,1 W
R 19	250	Ω	10 %	0,25 W
R 20	50	Ω	10 %	0,25 W
R 21	3	kΩ	Einstellregler	
R 22	500	Ω	10 %	0,25 W
R 23	100	Ω	10 %	0,25 W
R 24	130	Ω	10 %	0,25 W

HL Heißleiter 130/15-901, NSF 6496 M

Kondensatoren<sup>1)</sup>

C 1	100	pF	Keramik	10 %
C 2	10	nF	Wickel	90 V
C 3	Zweifach-	Drehkondensator		
C 4	2 × 500	pF	m. angebauten Trimmern,	Hopt
C 5	50	pF	Keramik	10 %
C 7	520	pF	Keramik	10 %
C 8	25	nF	Wickel	250 V
C 9	25	nF	Wickel	250 V
C 10	1	pF	Keramik	10 %
C 11	50	nF	Wickel	250 V
C 12	5	pF	Keramik	10 %
C 13	1	nF	Wickel	250 V
C 14	5	μF	Niedervolt-Elektrolyt-Kond.	6 V
C 15	5	μF	Niedervolt-Elektrolyt-Kond.	6 V
C 16	50	nF	Wickel	250 V
C 17	25	μF	Niedervolt-Elektrolyt-Kond.	6 V
C 18	5	μF	Niedervolt-Elektrolyt-Kond.	6 V
C 19	0,1	μF	Wickel	250 V
C 20	25	μF	Niedervolt-Elektrolyt-Kond.	6 V
C 21	100	μF	Niedervolt-Elektrolyt-Kond.	12 V
C 22	0,1	μF	Wickel	250 V
C 23	5	nF	Wickel	250 V
C 24	3	μF	Elektrolyt-Kond.	110 V

<sup>1)</sup> Ein Kondensator C 6 ist nicht vorhanden, er wurde nachträglich als überflüssig weggelassen

Röhren

DK 96, DF 96

Transistoren

- OC 71, OC 71, 2 × OC 72, Valvo
- MW-Ferritantenne bewickelt, mit Halterung
- Oszillatorspule mit Vorkürzungs-Kondensator,
- 2 Zf-Filter 465 kHz, Valvo AP 1001/70
- Treiber-Transformator
- Ausgangstransformator
- Antriebsmotor für Laufwerk, Distler M 71 S1
- Plattenteller 18 cm Ø
- Tonarm
- Lautsprecher 4 Ω 95×155 cm, Isophon P 915/10/8
- Relaisfedersatz für Schalter S 3
- Zweipoliger Umschalter S 2
- Zeltbatterie 6 V, Pertrix Nr. 431
- Anodenbatterie 67,5 V, Pertrix
- Röhrenfassungen, Koffergehäuse, Antriebsstelle, Motoraufhängung usw. siehe Zeichnungen und Fotos
- Ferritantenne, Oszillatorspulensatz, Treiber- und Ausgangstransformator: A. & K. Achter, München, Scharfreiterstraße

Gewindestange für die Schlittenverschiebung enthält. Zur Parallelführung dienen außerdem zwei Bolzen in diesem Rahmen, deren Anordnung aus Bild 7 zu erkennen ist. Der Plattenteller, der zusammen mit dem Koffergewehäuse aus einem Gelegenheitsangebot stammt, wurde nach Bild 8 in einer Brücke gelagert. In dieser Ansicht ist auch nochmals die Querverschiebung des letzten Reibrades skizziert. Diese Lagerbrücke ist auch aus den Fotos Bild 2 und 5 zu erkennen.

Der Tonarm betätigt einen Abschaltkontakt S 3 (Bild 2). Dieser Kontakt unterbricht den Motorstromkreis, wenn der Tonarm in seiner Ruhelage auf die Stütze aufgelegt wird. Eine automatische Endabschaltung durch die Auslaufrille der Schallplatte hätte viel mehr Aufwand erfordert und wäre doch recht störanfällig bei der naturgemäß etwas rauhen Behandlung eines solchen Koffergewehäuses. Der Federsatzkontakt S 3 ist in Bild 5 in Verlängerung der Tonarmstütze gut zu erkennen.

## Rundfunkgerät — fernbedient

Mitunter ist eine Fernbedienung für das Rundfunkgerät recht willkommen, sei es, daß man den Empfänger aus Bequemlichkeit vom gemütlichen Sessel aus, sei es, daß man ihn im Krankheitsfalle vom Bett aus fernzusteuern wünscht. Im folgenden sollen verschiedene Anregungen und Vorschläge zum Bau einer solchen Fernbedienung dargelegt werden. Für den geübten Praktiker sind die einzelnen Vorrichtungen verhältnismäßig einfach und billig herzustellen.

Die Anlage besteht nach Bild 1 aus den Stueerelementen im Gerät, einem Stromversorgungsteil, dem Steuerkästchen und dem 5 m langen Verbindungskabel. Mit den Schaltern im Steuerkästchen läßt sich das Gerät aus- und einschalten, der Wellenbereich UKW oder Mittelwelle wählen und die Lautstärke fernsteuern.

### Stueerelemente

Die Fernsteuerung der Lautstärke erfolgt durch einen Motor auf die Achse des Lautstärkereglers. Hierzu wurde ein Uniperm-Gleichstrommotor herangezogen; er ist klein, aber kräftig genug und seine Drehrichtung läßt sich einfach durch Umpolen seiner 12-V-Betriebsspannung umkehren. — Der Motor sitzt auf einem Getriebekasten aus zwei Messingplatten (Bild 2). Vier Schrauben halten die beiden Seitenteile im erforderlichen Abstand zusammen; der Zwischenraum mit den Getriebezahnradern ist mit einem dünnen Blechstreifen gegen Staub abzuschließen. Die genauen Maße richten sich dabei nach den zur Verfügung stehenden Ge-

Hf- und Nf-Chassis sind getrennt nach Bild 2 an der Unterseite angeordnet. Durch diese Aufteilung werden auch Verdrahtungsschwierigkeiten ziemlich vermieden. Man baut erst den Nf-Teil, bringt ihn einwandfrei zum Arbeiten und kann sich dann auf den Hf-Teil konzentrieren. Bild 9 zeigt die Unterseite beider Chassis; dazwischen befindet sich der Drehumschalter S 2 von Rundfunk auf TA.

Die Ferritantenne wird nach Bild 2 zwischen Hf-Chassis und Lautsprecherkorb angeordnet. Der Zweifach-Drehkondensator ist mit einem eingebauten Feintrieb 1 : 2 ausgerüstet, so daß eine direkt auf der Kondensatorachse befestigte große Rändelscheibe als Abstimmknopf genügt. Überzieht man noch die Frontplatte mit einer der in Tapetengeschäften erhältlichen selbstklebenden Plastikfolien und sieht ein nettes Ziergitter für den Lautsprecher vor, so erhält man ein recht ansprechendes Koffergewehäuse für die Reisezeit.

trieberädern und den Platzverhältnissen am Lautstärkereger im Gerät.

Da der Motor mit ziemlich hoher Drehzahl läuft, muß das Getriebe eine Untersetzung von mindestens 1000 besitzen. Die Zahnäder entstammen einer alten Weckeruhr oder sind leicht gebraucht beim Uhrmacher zu erstehen. Zur Bestimmung der Untersetzung hat man die Durchmesser bzw. die Anzahl der Zähne von je zwei im Eingriff stehenden Zahnkränzen zu dividieren und diese Einzeluntersetzungen miteinander zu multiplizieren. Im vorliegenden Fall betrug die Untersetzung von der Motorwelle zum Getriebe

$$ü = \frac{6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 10}{42 \cdot 42 \cdot 42 \cdot 40} = 1 : 1372$$

Die Lager für die Achsen sind sorgfältig in die erste Platte zu bohren und dann durch Auflegen auf die zweite zu übertragen. Die letzte Achse ragt durch die Deckplatte und trägt ein etwas größeres Zahnrad, um günstig eine Kupplung zur Potentiometerachse herstellen zu können. Das Zahnrad am Potentiometer ist auf einem 6-mm-Feststellring aufgelötet, so daß man es auf die Achse stecken und festschrauben kann. Damit der Motor beim Drehen mit der Hand nicht eingekuppelt ist, muß man eine Rutschkupplung vorsehen. Man kann sie nach Bild 3 selbst anfertigen oder ebenfalls einen ausgedienten Wecker entnehmen. Das vorher erwähnte große Zahnrad paßt auf das Schraubengewinde des Aufzuges. Alle Lager sind gut zu schmieren und im Probelauf durchzuprobieren.

Leider erzeugt der Motor einige Funkenstörungen bei Betrieb mit eingebauten Antennen. Der geschilderte Antrieb wurde trotzdem belassen, weil die Störungen sehr schwach sind und zudem nur während der Lautstärkeeinstellung auftreten.

Zur Verminderung oder Beseitigung der Störungen ist ein Entstörfilter aus einem Kondensator und zwei Drosseln nach Bild 1 unmittelbar zwischen den Anschlußklemmen des Motors anzubringen. Bei Verwendung eines im Preise höheren, reversierbaren Synchronmotors entfällt die Funkenbildung. Sehr geeignet ist der Typ RSM 48 der Fa. Berger in Lahr/Schwarzwald, der auch mit Getriebe geliefert werden kann. Der zum Betrieb erforderliche Wechselstrom kann vom Netztransformator des Geräts abgenommen werden und zwar über ein polarisiertes Relais.

Das Ein- und Ausschalten des Gerätes übernimmt ein zweipoliges Relais, das in Arbeitsstellung den Netzschalter überbrückt. Verwendet wurde ein Siemens-Flachrelais mit etwa 7000 Windungen 0,1-mm-Kupferlackdraht, entsprechend 700 Ω Spulenwiderstand.

Schwieriger ist die Umschaltung der beiden Wellenbereiche. Bei älteren Geräten mit Drehwellenschalter wären wohl mehrere Relais erforderlich. Hier handelte es sich um ein Drucktastergerät; zum Drehen der Aggregate wurden zwei kräftige Elektromagnete eingebaut. Da der Schwachstrom, mit dem der Motor und die verschiedenen Relais betrieben werden, für den Betätigungsmagneten des UKW-Bereiches als Energiequelle nicht ausreichte, wurde ein Elektrolytkondensator (50...100 µF) vorgeschaltet, der in der Arbeitsstellung des UKW-Relais aus dem Empfänger-netzteile auf + 250 V aufgeladen wird. Beim Zurückfallen in den Ruhezustand fließt ein hoher Entladestrom über die Spule, durch den der Elektromagnet die Achse mühelos in die UKW-Stellung dreht.

Die Elektromagneten besitzen einen Kern aus einem 4...6-W-Ausgangsübertrager, bewickelt mit 2000 Windungen 0,2-mm-Kupferlackdraht. Zur Stoßdämpfung sind zwischen Anker und Schwenkhebel auf der Aggregateachse Gummipuffer anzuordnen (Bild 4). Das Relais muß dreipolig mit einem Ruhe- und einem Arbeitskontakt bestückt sein, die Spulendaten wurden vorher beschrieben.

Zum Einschalten des MW-Bereiches ist der Aufwand geringer. Meist braucht nur eine Schiene leicht angehoben zu werden, um die Tasten in die Ausgangslage und damit in die MW-Stellung zurückschnellen zu lassen. Der Elektromagnet wird unmittelbar von der Niederspannung gespeist; er besteht aus einem schwächeren Kern mit 800...1000 Windungen. Am Anker aus 6...10 mm starkem Flacheisen ist ein entsprechend gebogenes Blech angeschraubt, das die erwähnte Schiene im Tastenaggregat hochhebt.

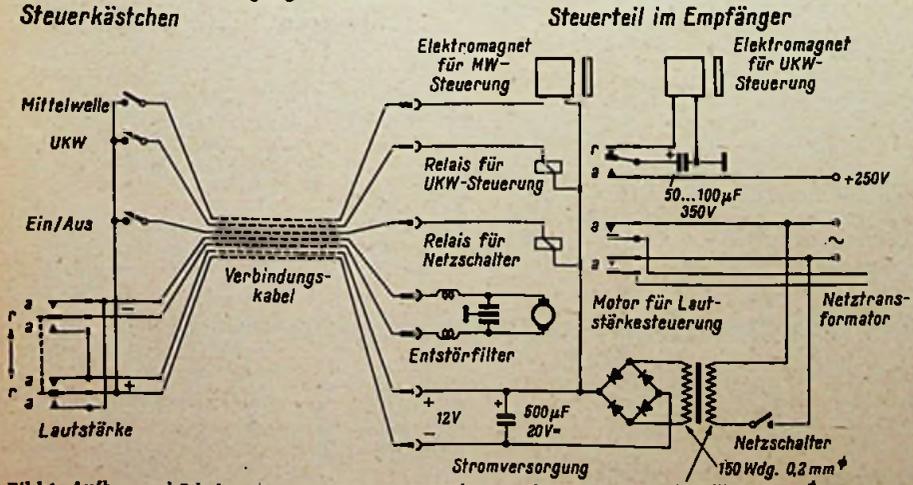


Bild 1. Aufbau und Schaltung der Fernbedienungsanlage. Rechts die Stueerelemente im Rundfunkempfänger und der kleine Stromversorgungsteil, links das Steuerkästchen mit den Schaltern für die Wellenbereiche, Ein-Aus und Lautstärke

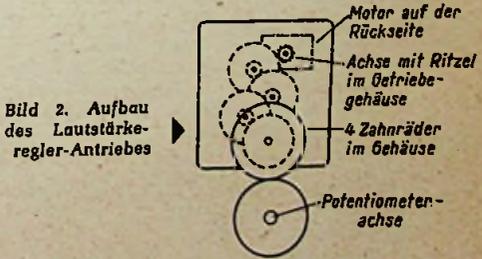


Bild 2. Aufbau des Lautstärke-regler-Antriebes



Bild 3. Die Rutschkupplung zwischen dem Getriebe und der Achse des Lautstärkereglers; links aus einer alten Weckeruhr, rechts selbstgefertigt

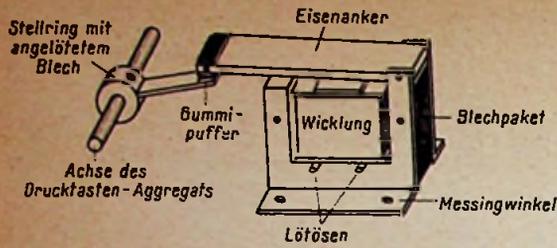


Bild 4. Der Elektromagnet für die UKW-Einschaltung, hergestellt aus dem Eisenkern eines ausgedienten Ausgangstransformators, und die Übertragungsvorrichtung auf die Achse des Drucktastenaggregats

### Stromversorgungsteil

Der Lautstärke-Motor, die Relais und der MW-Magnet benötigen etwa 12 V Gleichspannung zum Betrieb. Sie wird einem getrennten kleinen Netzteil nach Bild 1 entnommen. Am besten erfolgt die Montage des Netztransformators, des Gleichrichters (15 V/0,3 A) und des Elektrolytkondensators auf einer kleinen Hartpapierplatte oberhalb des Netztes im Empfänger. Als Transformator eignet sich ein Ausgangstransformator nach FUNKSCHAU 1958, Heft 5<sup>1)</sup>. Sollte der Transformator brummen, dann müssen die Bleche durchbohrt und verschraubt werden. Mit einem Netzschalter kann man die Fernbedienung außer Betrieb setzen. Der Strombedarf im Leerlauf ist jedoch so gering, daß es nicht weiter tragisch ist, wenn man das Abschalten einmal vergißt.

### Steuerkästchen

Sämtliche Steuerschalter sind in einem handlichen Plastikkästchen zusammengefaßt. Entsprechend der Größe schneidet man eine Hartpapierplatte zu, die am Kästchen angeschraubt wird und die einzelnen Schalter trägt. Das Kabel wird an einer Schmalseite durch eine Gummitülle eingeführt.

An Schaltern sind zwei Druckknöpfe für die Bereichsumschaltung, ein Kippschalter für Ein-Aus und ein Zweifachpolwender (Kellenschalter) mit Leerstellung für die Lautstärkesteuerung vorzusehen.

### Verbindungskabel

Das Kabel soll dünn, flexibel und dazu unempfindlich gegen Zug oder Druck sein. Solche Gummikabel sind nicht immer leicht erhältlich, so daß zur Selbstherstellung gegriffen wurde: Benötigt werden 5 m Leukoplast, 1,25 cm breit, 5 m Schlauchlitze aus einem Textilgeschäft sowie Hf-Litze oder 0,2-mm-Kupferlackdraht. Insgesamt sind sieben Adern erforderlich.

Zunächst schneidet man das Leitungsmaterial in Stücke von je 5 m Länge. Dann rollt man ein Stück Leukoplast mit der Klebeite nach oben auf dem Tisch aus, legt das Leiterbündel längs in die Mitte und wickelt darum das Leukoplastband. So verfährt man Meter um Meter, bis man ein rundliches Kabel erhält, über das man nur noch die Schlauchlitze schiebt. Sie muß etwa 10...15 cm länger als das gewünschte Kabel sein, weil sie sich beim Überschieben etwas verkürzt.

#### Liste der Einzelteile

- 35 m Kupferlackdraht oder Hf-Litze
- 8 m Schlauchlitze
- 5 m Leukoplast, 1,25 cm breit
- 4 Druckschalter 2 A
- 1 Transformator 220 V auf ca. 15 V
- 1 Brückengleichrichter 15 V/0,3 A
- 1 Elektrolytkondensator 500 µF/20 V
- 1 Elektrolytkondensator 50 µF/350 V
- 1 siebenpoliger Stecker mit Fassung
- 1 Uniperm-Motor
- 2 Relais, ca. 700 Ω
- 1 Plastikkästchen, ca. 10 × 6 × 4 cm
- 2 Transformatorkerne
- Zahnräder, Hartpapier, Federblech, Messing- oder Aluminiumblech, verschiedenes Kleinmaterial laut Text

<sup>1)</sup> Kähler, G.: Kostenlose Klein-Netztransformatoren. FUNKSCHAU 1958, Heft 5, S. 108

Die Innenleiter werden durch die Gummierung aneinander geklebt und können nicht gegenseitig scheuern. Der Schlauch wird einige Zentimeter vor dem Kabelende abgeschnitten und mit den Innenleitern verklebt.

Das Kabel ist am Steuerkästchen fest angelötet, während es mit den Steuerelementen im Rundfunkgerät über eine Steckverbindung gekuppelt ist. Für diesen Zweck lassen sich die üblichen Mehrfachstecker mit Fassung, aber auch ein alter Röhrensockel verwenden.

Die Ausführung der verschiedenen Vorrichtungen richtet sich nach den jeweiligen Verhältnissen. Die Maße und andere Einzelheiten sind deshalb unter Umständen abzuändern und dem speziellen Gerät anzupassen.

H. B.

### Zweikanalverstärker mit einer Gegendakt-Endstufe

In der letzten Zeit wurde verschiedentlich auf die Möglichkeit hingewiesen, mit einer Gegendakt-Endstufe zwei verschiedene Signale zu verstärken und getrennt wiederzugeben<sup>1)</sup>. Dabei werden die beiden Gegendakt-Röhren einmal mit zwei gegenphasigen Wechselspannungen angesteuert, so daß sich die beiden gegenphasigen Anodenströme im Ausgangstransformator zum verstärkten Signal zusammensetzen. Daneben werden beide Röhren gleichzeitig vom zweiten Signal gleichphasig gesteuert. Die gleichphasigen Anodenwechselströme heben sich im Gegendakt-Ausgangstransformator auf, können aber durch einen einfachen Ausgangstransformator, der an der Mittelanzapfung des Gegendakttransformators liegt, dem Lautsprecher zugeführt werden. Auf diese Weise könnte man beispielsweise die beiden Kanäle einer stereofonischen Übertragung mit einer Gegendakt-Endstufe zur Wiedergabe bringen.

Hier wird nun der Vorschlag gemacht, jede der beiden Verstärkungsmöglichkeiten einem Hoch- und einem Tieftonkanal zuzuordnen. In dem Schaltbild unten links sollen die beiden Gegendaktstufen zur Verstärkung und Wiedergabe des Inhaltes des Tieftonkanals dienen. Die dazu erforderlichen gegenphasigen Steuerspannungen entstammen einer vorausgehenden, nicht eingezeichneten Phasenumkehrstufe, der ihrerseits die tiefen Tonfrequenzen zugeführt werden.

Der Inhalt des Hochtonkanals gelangt an das Potentiometer R 6 und wird in bekannter Weise von den beiden Triodensystemen der Röhre ECC 82 verstärkt. Über den Kondensator C 1 wird nun die verstärkte Wechselspannung symmetrisch in den Eingang der

Gegentakt-Spannungsverstärkerstufe eingespeist. Dar am Widerstand R 5 auftretende Abfall der Wechselspannung steuert über R 3 bzw. R 4 die Gitter der Trioden.

Am Verstärkerausgang liegt die Primärwicklung des Transformators Tr 2 an der Mittelanzapfung des Gegendakttransformators Tr 1. Die Wirkungen der gleichphasigen Wechselströme auf den Eisenkern des Gegendakt-Transformators heben einander auf, jedoch beeinflussen beide Wechselströme gemeinsam das Eisen des Transformators Tr 2 und werden infolgedessen nur vom Hochtonlautsprecher wiedergegeben. Dagegen ergänzen sich die Wirkungen der gegenphasigen Wechselströme, die den Inhalt des Tieftonkanals tragen, in Tr 1, so daß der hier angeschlossene Lautsprecher vornehmlich die tiefen Tonfrequenzen wiedergibt.

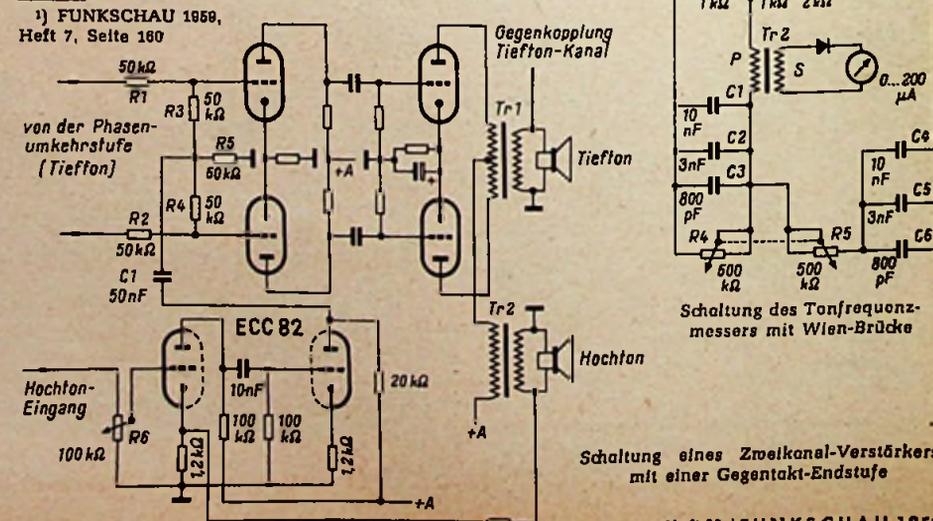
-dy  
Pryor, C. N.: Simplexing For Low-Level Cross-over. Radio & TV News, Februar 1959, Seite 41

### Ein einfacher Tonfrequenzmesser

Der Tonfrequenzmesser nach dem beigegebenen Schaltbild stellt eine Wien-Brücke dar, die durch Einstellung der gekuppelten Widerstände R 4 und R 5 im Tonfrequenzbereich von 25 bis 10 000 Hz abgelesen werden kann. Über die Primärwicklung des Transformators Tr 1 wird die zu messende Frequenz dem Gerät zugeführt. Sie liegt an einer Diagonalen der Brücke, deren Zweige von den Widerständen R 1, R 2 und R 3 einerseits sowie den Kondensatoren parallel zu den Widerständen R 4 und R 5 andererseits gebildet werden. An der zweiten Diagonalen liegt die Primärwicklung des Niederfrequenztransformators Tr 2 mit einer Germaniumdiode als Gleichrichter und dem Mikroampere-meter als Nullpunktindikator auf der Sekundärseite.

Durch Einstellung der gekuppelten Widerstände R 4 und R 5 wird der geringste Ausschlag des Mikroampere-meters einreguliert. Dann läßt sich an R 2 das Minimum noch genauer einstellen, wenn anschließend R 4 und R 5 nachreguliert werden. Die Höhe der zu messenden Frequenz ist durch den bei Abgleich der Brücke wirksamen Teil der Widerstände R 4 und R 5 bestimmt. Der Knopf, mit dem die gekuppelten Widerstände betätigt werden, kann in Frequenzen geeicht werden. Die Genauigkeit der Messungen hängt von den Kapazitäten der Kondensatoren C 1, C 2 und C 3 bzw. C 4, C 5 und C 6 ab. Sie sollen wenigstens eine Toleranz von ± 1 % aufweisen.

-dy  
Audio Frequency Meter, 40 Uses For Germanium Diodes. Sylvania Electronic Products Inc., New York, Seite 21.



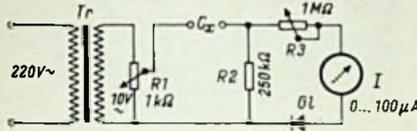
Schaltung eines Zweikanal-Verstärkers mit einer Gegendakt-Endstufe

# Vorschläge für die WERKSTATT-PRAXIS

## Ein einfaches Kondensator-Prüfgerät

Ein kleines Gerät zum Prüfen von Kondensatoren auf grobe Fehler und zum Feststellen von Abweichungen innerhalb von Fertigungsreihen und ähnlichen Zwecken leistet bei vielen Gelegenheiten gute Dienste. Es hilft, in der Fertigung, beim Handel und beim Amateur Material, Zeit und Arbeitskräfte zu sparen. Das beschriebene Kondensator-Prüfgerät ist für kleine und große Kapazitätswerte geeignet und erlaubt das Testen auf die drei Zustände: Einwandfrei, Kurzgeschlossen und Offen, d. h. ohne Kapazität.

Mit wenigen Einzelteilen läßt sich diese praktische Prüfschaltung aufbauen



Die einfache Schaltung des Gerätes zeigt das beigefügte Schaltbild. Der zu prüfende Kondensator  $C_x$  liegt über den 250-k $\Omega$ -Widerstand R2 an einer einstellbaren Wechselspannung von maximal etwa 10 V und 50 Hz, die über den 1-k $\Omega$ -Einstellwiderstand R1 und einen kleinen Transformator dem Netz entnommen wird. Der dem Kapazitätswert entsprechende Strom ruft an R2 einen Spannungsabfall hervor, der mit einer Meßeinrichtung aus der Gleichrichterzelle G1, dem Mikroamperemeter mit 100  $\mu$ A Vollausschlag und dem 1-M $\Omega$ -Potentiometer R3 angezeigt wird. Der Transformator kann ein kleiner Klingeltransformator sein.

Vor dem Messen wird mit den beiden veränderlichen Widerständen R1 und R3 das Meßinstrument bei einem einwandfreien Kondensator auf einen gut ablesbaren Ausschlag eingestellt. Alle gleichwertigen Kondensatoren ergeben nun diesen eben eingestellten Ausschlag. Bringt man einen offenen Kondensator an die Meßklemmen, so bleibt das Instrument in Nullstellung. Im anderen Fall, bei einem größeren Isolationsfehler oder Kurzschluß, reagiert das Instrument mit einem um vieles größeren Ausschlag.

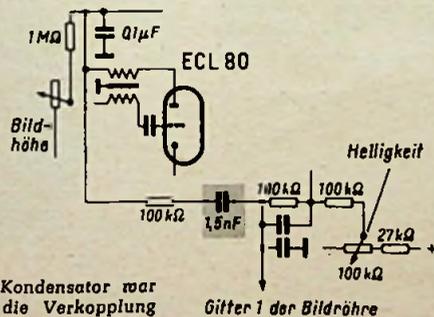
Karl Tränkle, Sydney/Australien

## Fernseh-Service

### Bildhöhe zu gering und verkoppelt mit der Helligkeitseinstellung

Ein Fernsehempfänger wurde zur Reparatur gemeldet mit der Begründung, daß unten ein breiter, schwarzer Strich erscheine. Nach dem ersten Eindruck lag ein Linearitätsfehler vor.

Daher wurde versucht, mit dem zuständigen Drehwiderstand die Linearität wieder richtig einzustellen. Dies gelang, jedoch ließ sich auch bei voll aufgedrehter Bildhöhe nicht die nötige Amplitude erreichen. Deshalb wurden die verschiedenen Spannungen am Bildkippenteil nachgemessen. Dabei zeigte sich, daß die Anodenspannung des Generatorteiles (Triode der ECL 80) zu niedrig war. Gleichzeitig wurde eine seltsame Entdeckung gemacht: Beim Aufdrehen des Helligkeitsreglers wuchs die Bildamplitude auf ihren richtigen Wert, ohne daß jedoch die Helligkeit zugenommen hätte. Beim Zurückdrehen des Helligkeitsknopfes bis zum linken Anschlag schrumpfte das Bild auf die Hälfte seiner normalen Höhe zusammen, die Helligkeit sank jedoch fast gar nicht. Die Anodenspannung des Bildgenerators ändert sich, wie die folgende Messung zeigt, beim Betätigen des Helligkeitsreglers.



Der gekennzeichnete 1,5-nF-Kondensator war durchgeschlagen und schuf die Verkopplung der Bildamplitude mit der Helligkeitseinstellung

Gitter 1 der Bildröhre

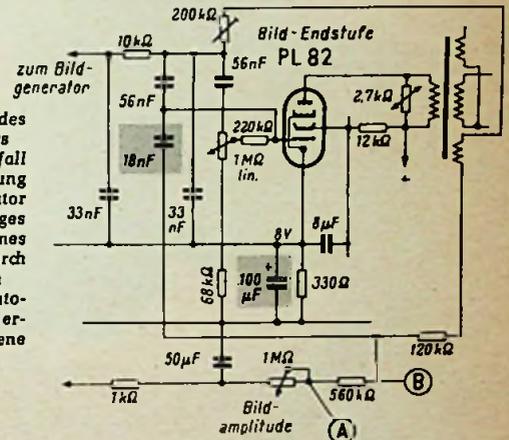
Das Schaltbild wurde nun auf die Möglichkeit einer derartigen Verbindung untersucht. Sie konnte nur durch Kurzschluß des 1,5-nF-Kondensators entstehen, der die Impulse zur Rücklaufunterdrückung dem Gitter 1 der Bildröhre zuführte. Die Überprüfung mit dem Ohmmeter bestätigte diese Überlegung. Der genannte Kondensator wurde durch einen neuen mit genügend hoher Sperrspannung ersetzt, um allgemein die Betriebssicherheit zu erhöhen. — Nun ließen sich Bildamplitude und Helligkeit wieder richtig einstellen.

Werner Preuss

### Bildkippenteil ausgefallen

Ein Fernsehgerät kam zur Reparatur mit der Begründung, daß lediglich ein waagrecht Strich vorhanden sei. Der Ton war einwandfrei. Da es sich also um einen Ausfall in der Bildablenkung handelte, wurden die Betriebsspannungen der entsprechenden Röhren nachgemessen. Dabei zeigte sich, daß dem Bildgenerator die Anodenspannung fehlte. Ein Elektrodenschluß als Ursache schied aus, weil auch eine neue Röhre das gleiche Ergebnis brachte.

Nun wurde der Anodenstromweg Punkt für Punkt verfolgt. Dabei war im Schaltbild an Punkt A noch Spannung vorhanden, nicht jedoch an B. Die Vermutung, der 560-k $\Omega$ -Widerstand könne unterbrochen sein, traf nicht zu, wie mit dem Ohmmeter festgestellt wurde. Auch ein Schluß nach Masse war selbst bei Verwendung einer genügend hohen Testspannung nicht zu beobachten. Diese hohe Prüfspannung ist notwendig, weil die Kondensatoren oft erst bei ihrer Betriebsspannung lecken, bei den üblichen kleinen Batterie-Meßspannungen jedoch keinen Schaden zeigen.



Der Durchschlag des 18-nF-Kondensators verursachte den Ausfall der Anodenspannung für den Bildgenerator und ein übermäßiges Anwachsen des Stromes in der Endröhre. Durch den entstehenden Schluß des 100- $\mu$ F-Katodenkondensators erschien der beschriebene Bildfehler

Der Punkt B wies einen Widerstand von etwa 600 k $\Omega$  gegen Chassis auf. Die Gleichrichterröhren im Netzteil wurden nun mit einem Trockengleichrichter überbrückt, damit die Anodenspannung sofort beim Anschalten an den Röhren liegen sollte und ihr Verhalten während der Anheizzeit kontrolliert werden konnte. Dabei stellte sich heraus, daß die Spannung am Punkt B im kalten Zustand vorhanden war und erst beim Warmwerden der Röhre verschwand. Daraufhin wurde die Bildkippendröhre PL 82 herausgezogen. Jetzt war die Spannung vorhanden, sie mußte also von der PL 82 kurzgeschlossen werden. Tatsächlich war der im Bild gekennzeichnete 18-nF-Kondensator durchgeschlagen, so daß die Anodenspannung nach dem Anheizen über die Gitter-Katodenstrecke der Endröhre kurzgeschlossen wurde. Der schadhafte Kondensator wurde durch eine 20-nF-Ausführung mit hoher Betriebsspannung ersetzt.

Nach dem Einschalten arbeitete der Bildkippenteil wieder, jedoch war am unteren Bildrand ein etwa 2 cm breiter Streifen nach oben umgeklappt. Diese Erscheinung ließ auf eine Arbeitspunktverschiebung der Bildendröhre schließen. Beim Nachmessen der Betriebsspannungen fehlte die Vorspannung von 8 V am Katodenwiderstand, weil der 100- $\mu$ F-Katodenkondensator Kurzschluß hatte. Die positive Gittervorspannung, die von dem Durchschlag des 18-nF-Kondensators vor dem Gitter herrührte, hatte den Strom derart ansteigen lassen, daß die Katodenspannung die Nennspannung des Katodenkondensators überschritten und dessen Durchschlag verursacht hatte. — Nach dem Einlöten eines neuen Kondensators arbeitete die Vertikal-Endstufe wieder einwandfrei.

Werner Preuss



RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR

## ZU DICHT AUFEINANDER

Dies kann auch für die Direktoren der Fernsehantennen gelten. Im Hirschmann-Fernsehantennen-Labor hat man durch viele Meßreihen gefunden, daß nicht nur die Zahl der Direktoren den Antennen-Gewinn bestimmt, sondern auch deren Abstände. Die gewonnenen Erkenntnisse sind in idealer Weise bei den Hirschmann-Kanalgruppen-Antennen für Band III, Fesa 4 D mit 4 Elementen und Fesa 6 D mit 6 Elementen, und bei den Hirschmann-Breitbandantennen für Band III und Band IV verwirklicht. Mit weniger Elementen höheren Gewinn! Nutzen Sie diesen Vorteil.

 **Hirschmann**

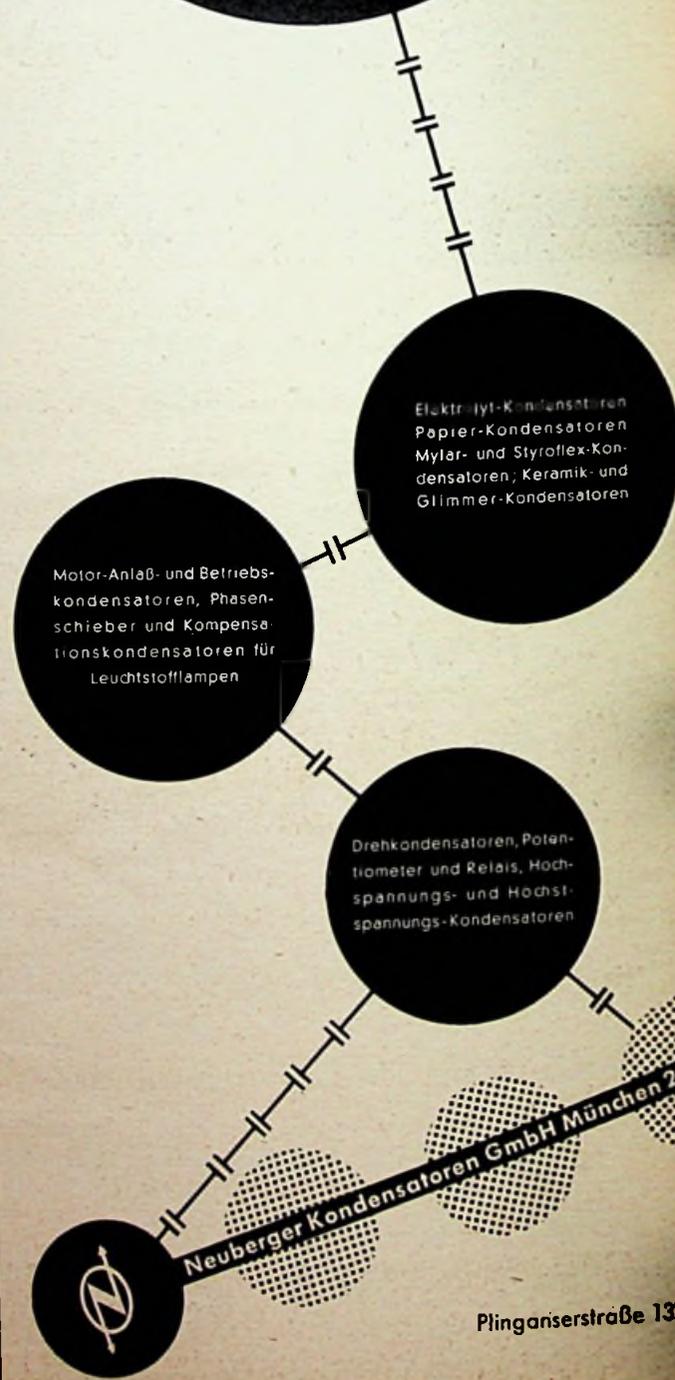


Seit langem stehen unsere Firmen in freundschaftlich — nachbarlicher Verbindung. Diese war die Grundlage für eine nunmehr getroffene Vereinbarung zur Zusammenarbeit auf technischem Gebiet und gegenseitiger Wahrung der Vertriebsinteressen. Damit stehen beiden Firmen die jahrzehntelangen Erfahrungen

## Neuberger-Ducati

des Partners in der Entwicklung, Konstruktion und Fertigung von Kondensatoren und sonstigen Bauelementen zur Verfügung.

Die in gemeinsamer Entwicklung geschaffenen Kondensatoren und Bauelemente werden wir künftig unter der Marke „NEUBERGER-DUCATI“ auf den Markt bringen.



Plinganserstraße 132



# STELLAVOX

SM 4

Die Miniatur-Magnetton-Kamera mit Voll-Transistor-Verstärker, gespeist aus Kleinst-Akkus. Eingebauter Kontrollausprecher und Aussteuerungsinstrument. 19,05 cm/sek Bandgeschwindigkeit. Aufnahme mit Studioqualität! Das Gerät für Reporter und anspruchsvolle Tonband- und Schmalfilm-Amateure.



*Gewicht nur 1,8 kg!*

Betriebsfertige Normalausstattung mit Mikrophon und Tonband DM 1250.-

*Bitte schreiben Sie an:*

**ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ KG**  
POSTFACH 327, LAHR, SCHWARZWALD, WESTDEUTSCHLAND, TELEFON 2053, TELEGRAMME: MESSTECHNIK



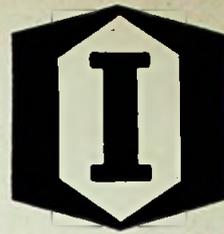
*Kenner wählen*

# MERULA

- Kristall-Mikrofone
- Dynamische Mikrofone
- Tonarme und Tonabnehmer-systeme für Monaural- und Stereo-Schallplatten

**F+H SCHUMANN GMBH**

Piezo-elektrische Geräte  
HINSBECK RHL.D.



## Silizium- und Germanium-Halbleiter-Bauelemente

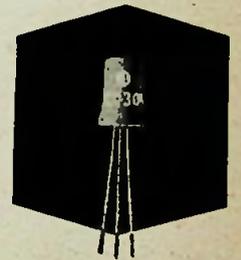


Silizium-Halbleiterbauelemente sind bei Umgebungstemperaturen bis zu +150°C verwendbar.



Wir fertigen in unserem Düsseldorf Werk:

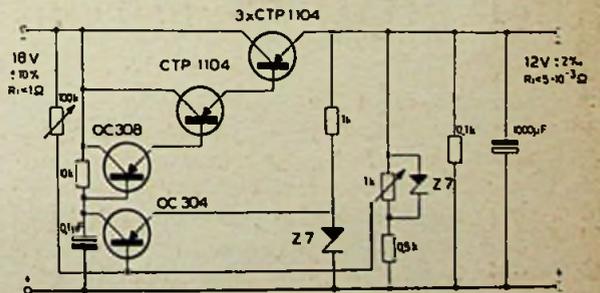
- Silizium-Transistoren
- Silizium-Dioden
- Silizium-Zener-Dioden
- Silizium-Leistungs-Gleichrichter



- Ferner:
- Germanium-Transistoren
  - Germanium-Flächendioden

### Anwendungsbeispiel:

Stabilisierungsschaltung  
Zur Erzeugung einer extrem konstanten Speisespannung



Ausführliche technische Angaben über das gezeigte Anwendungsbeispiel vermittelt unsere Druckschrift C 2

## INTERMETALL

Gesellschaft für Metallurgie und Elektronik mbH  
Verw.: Königsallee 14-16 Düsseldorf Vertr.: Flingerstraße 3

# EROFOL II



Als erste Firma in Deutschland brachten wir vor mehreren Jahren Kondensatoren mit Polyesterfolie als Dielektrikum unter der Bezeichnung EROFOL-Kondensatoren auf den Markt. Neben diese Ausführung, die besonders im kommerziellen Bereich Verwendung gefunden hat, tritt nun der Typ EROFOL II, der für Rundfunk und Fernsehen bestimmt ist.

Dieser Kondensator zeichnet sich aus durch:

**kleinste Abmessungen** - durch Verwendung von Polyester-Folien mit hoher Durchschlagfestigkeit sowie durch eine extrem raumsparende Konstruktion,

**weiten Temperaturbereich:** - 40 bis +85° C (bei entsprechendem derating bis + 125° C)

**große Feuchtigkeitssicherheit** - durch sehr niedrigen Wasser-Absorptions-Koeffizienten der Folie in Verbindung mit einem aus Kunstharz gebildeten hydrophoben Überzug,

**Kontaktsicherheit** - durch eine durchgehende metallische Verbindung zwischen Belagfolie und Anschlußdraht,

**Induktionsarmut** durch besondere Konstruktion  
**mechanische Widerstandsfähigkeit** - durch Überzug aus gehärtetem Kunstharz, der den Kondensator lötkolbenfest macht und gegen sonstige äußere Einflüsse weitgehend schützt.

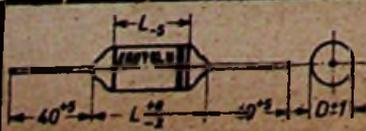
Kapazität	Listen-Nr.	Abm. 125V - D x L	Listen-Nr.	Abm. 400V - D x L
2200 pF	—	—	Hx 222/4	5,5x19
3300 pF	—	—	Hx 233/4	5,5x19
4700 pF	—	—	Hx 247/4	6x19
6800 pF	—	—	Hx 268/4	6,5x19
0,01 pF	Hx 310/1	5,5x19	Hx 310/4	7,5x19
0,015 pF	Hx 315/1	6x19	Hx 315/4	9x19
0,022 pF	Hx 322/1	7x19	Hx 322/4	10,5x19
0,033 pF	Hx 333/1	8x19	Hx 333/4	10,5x21,5
0,047 pF	Hx 347/1	9x19	Hx 347/4	12x21,5
0,068 pF	Hx 368/1	8,5x21,5	Hx 368/4	14x21,5
0,1 pF	Hx 410/1	10x21,5	Hx 410/4	12,5x31,5
0,15 pF	Hx 415/1	12x21,5	Hx 415/4	15x31,5
0,22 pF	Hx 422/1	11x31,5	Hx 422/4	17,5x31,5
0,33 pF	Hx 433/1	13x31,5	Hx 433/4	22x31,5
0,47 pF	Hx 447/1	13x31,5	Hx 447/4	22x41,5

Kapazitätstoleranz:  $\pm 20\%$ ,  $\geq 0,1 \mu F \pm 10\%$

Prüfspannung:  $2,5 \times U_N$

Isolationswiderstand: (bei 100 V -, + 20° C, nach 1 min)  
 $\geq 0,1 \mu F$  12000 sec  
 $< 0,1 \mu F$   $10^8 M\Omega$

Verlustfaktor:  $\leq 0,6\%$  bei 800 Hz u. 20° C



ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT-BAY.



# Marckophon

## TONMÖBEL-ZUBEHÖR

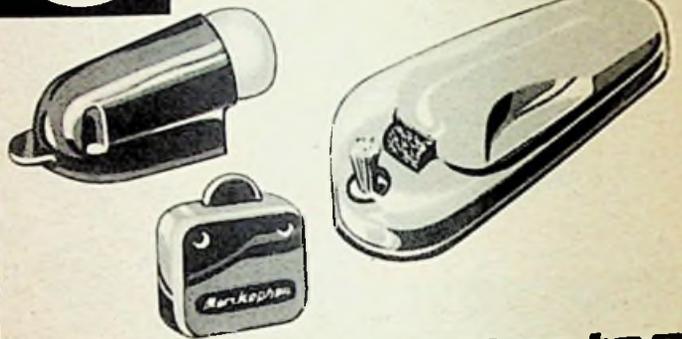
zeichnet sich aus durch: geschmackvolle Zweckform  
 ausgereifte Konstruktion  
 hochwertige Qualität.

Aus unserem universellen Programm:

MARCKOPHON-Tasten-Schalffassung,  
 E 14, mit Zungentaste

MARCKOPHON-Universal-  
 Tastenschalter mit Zungentaste

MARCKOPHON-Plattenpfleger WAL 58  
 hochwirksam antistatisch präpariert -  
 der neue, ideale Plattenpfleger zur  
 antistatischen Behandlung der Schallplatte



### GEBRÜDER Merten

Elektrotechnische Spezialfabrik  
 Gummersbach/Rhld. - Germany

Neue

## Klavier-Flachtastatur Serie Z

für Fernsehgeräte  
 und  
 Rundfunkempfänger



- Spielfreie Tastenlagerung
- Bestehend leichter Gang
- Einreihige Anordnung der Umschalter-Lötanschlüsse bis zu 6 Umschaltern
- Stabile Regler-Anbaumöglichkeit

Fordern Sie ausführliche Prospekte



**RUDOLF SCHADOW KG**  
 BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK



APPARATEBAU GMBH.  
KOMMANDITGESELLSCHAFT  
BINGEN/RHEIN

*Benjamin*

So soll ein Plattenwechsler heute sein:

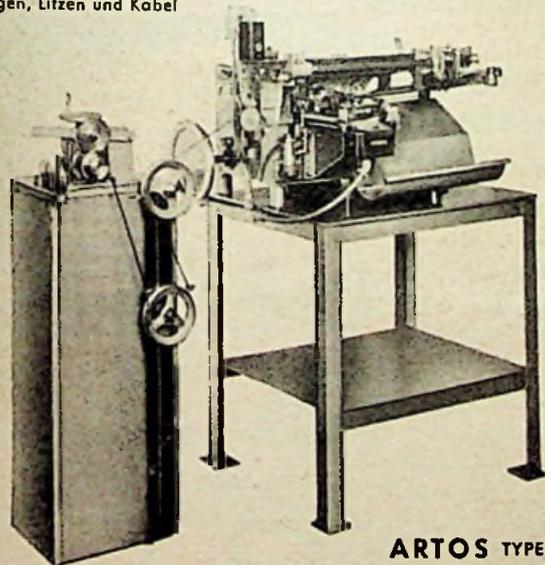
*Technisch vollkommen  
und form schön!*



2/4

## ARTOS Automatische Drahtschneide- Meß- und Abisoliermaschinen

für isolierte, feste und flexible  
Leitungen, Litzen und Kabel



ARTOS TYPE CS-6E

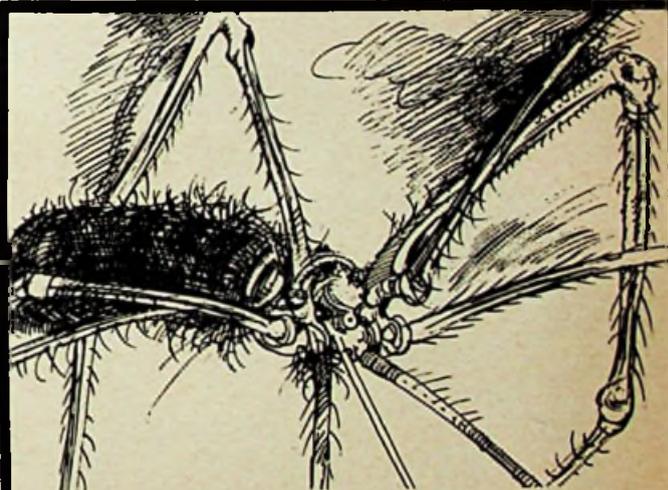
Auch schwere Maschinentypen f. starke Kabel u. große Schnittlängen.

**Automat. Drahtschneide- und Biegemaschinen**

für die Fertigung von Radio-Widerständen, Kondensatoren und Empfängern.

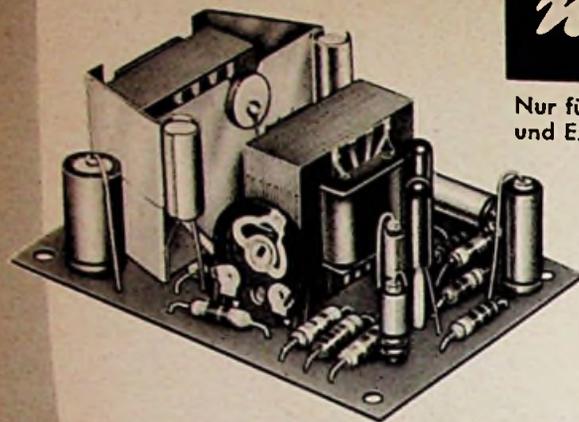
Automatische Maschinen zur Herstellung von  
Glühlampen, Radoröhren usw.

**GUSTAV BRÜCKNER, COBURG-NEUSES F**



Feiner als die winzigen Tasthaare einer Spinne sind unsere **Präzisionsteile**. Wir liefern Präzisionsteile gedreht, gefräst, geschliffen, geläpft und hochglanzpoliert mit jeder gewünschten Rauhtiefe und Rundheit, in Genauigkeit unter 1µ. Diese Teile stellen wir aus Edelstahl, nichtrostendem Stahl, gehärtet und ungehärtet sowie aus allen NE-Metallen her. Wir beliefern die feinmechanischen, elektrischen, phonotechnischen, optischen und verwandten Industriezweige. Für einzelne Mustergeräte und Nullserien liefern wir schon ab 10 Stück in höchster Präzision.

**SCHUMAG**  
AACHEN



*neu*

Nur für Industrie  
und Export

## TRANSISTOR-NF-Verstärker GS 12003

Sprechleistung: 0,8 Watt

Frequenzbereich: 60 Hz bis 15 kHz

4 TRANSISTOREN, Gegentakt-Endstufe

Abmessungen: 55 x 75 x 32 mm,  
universell verwendbar.

# GÖRLER

Julius Karl Görler,  
Transformatorfabrik  
Mannheim-Rheinau, Bruchsaler Str. 125

## REVOX-Tonbandgeräte



Schweizer Qualitäts- und Präzisionsarbeit

- 3 Motoren
- 3 Tonköpfe
- Studioqualität!

Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/Sek.

Gleichlaufschwankungen max.  $\pm 1,5\%$  Spitzenwert bei 19 cm/Sek.

Frequenzgang über Band bei 19 cm/Sek.: 40–15000 Hz  $\pm 2$  dB

bei 9,5 cm/Sek.: 60–8000 Hz

Dynamik

50 dB oder besser bei Vollaussteuerung

Verwendungsmöglichkeit von großen Spulen von 25 cm  $\phi$

Gleichstromheizung für Wiedergabe- und Mikro-Verstörkerröhren

Mischeinrichtung für 2 Eingänge · Schnellstart in weniger als 1 Sek.

Kofferausführung 2spurig DM 1270.–

auch lieferbar 1spurig und als Chassis mit Verstärker

Ausführliche Prospekte durch den Fachhandel oder die Fabrik-  
vertretung Deutschland

**REVOX GmbH · Giessen · Stephanstraße 41**

Revox-Geräte sind für den persönlichen, privaten Gebrauch GEMA-abgeleitet



**ROKA**

KRISTALL-DYNAMISCH-MAGNETISCH

*Mikrofone*

**ROBERT KARST**

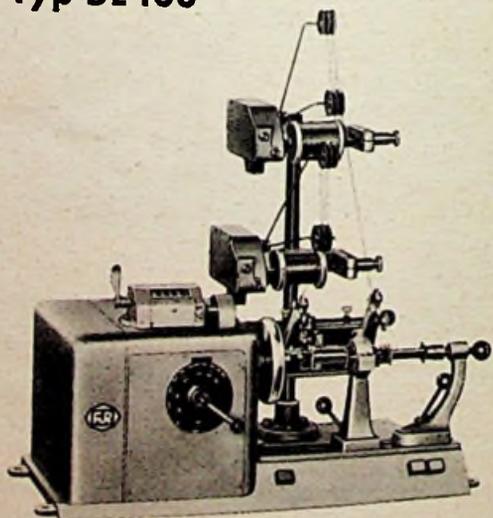
Berlin SW 61, Gneisenaustraße 27 · Telefon 66 56 36



Gegr. 1890

Spulenwickelautomaten  
Ringbewickelmaschinen  
Bandagiermaschinen  
Ankerwickelmaschinen

## Automatische Spulenwickelmaschine Typ DL 100



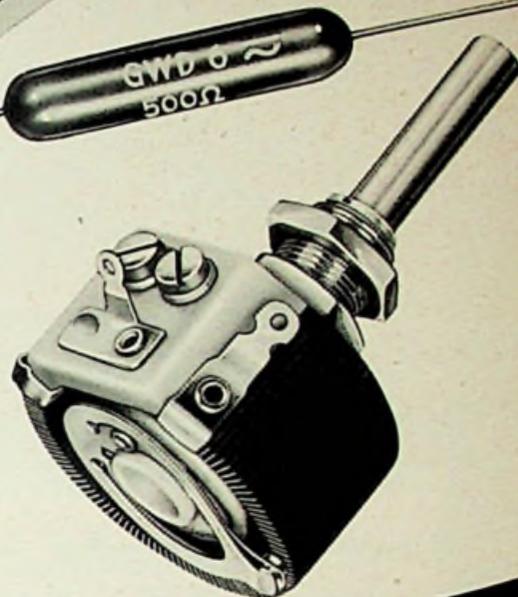
**FROITZHEIM & RUDERT**

**DREHWIDERSTÄNDE** (Potentiometer)  
 P 1 — 1 Watt, Einbautiefe 11,5 mm, Durchm. 13,8 mm  
 und alle anderen Typen P 4 ... P 500

**DRAHTGEWICKELTE WIDERSTÄNDE**  
 zementiert, lackiert, unlackiert

**SCHICHTWIDERSTÄNDE** radial und axial

**PRÄZISIONSSCHICHTWIDERSTÄNDE** ab 0,1% Tol.



**ROSENTHAL-ISOLATOREN-GBMH**

**SELB-BAY.**  
 Werk II

*Ausschreibung*

**RUNDFUNKANSTALT VON GHANA**

**Auslands-Sendungs-Projekt**

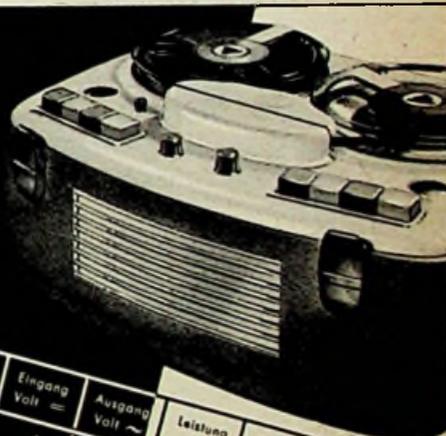
Die staatlichen Vertreter für Übersee-Regierungen und -Verwaltungen, die im Namen der Regierung von Ghana handeln, nehmen Angebote über die Lieferung von vier 100-kW-Kurzwellensendern, Hilfseinrichtungen und Antennenanlagen sowie über die erforderlichen Gebäude zur Unterbringung der Sendeanlagen in der Nähe von Accra entgegen. Die Firmen, die sich an dieser Ausschreibung beteiligen, müssen bereit sein, Personal für die Installation, den Betrieb und die Wartung der Anlagen zu stellen sowie einheimisches Personal anzulernen.

Technische Spezifikationen, Zeichnungen, Angebotsformulare und Ausschreibungsbedingungen sind bei den **Crown Agents, 4 Millbank, London S.W. 1**, auf Antrag unter Aufgabe des Bezugs "Contract EE 2 GHANA 1815" und gegen Hinterlegung eines Betrages von £ 10 erhältlich. Der hinterlegte Betrag wird bei Erhalt eines wirklichen Angebots zurückgezahlt.

Die Ausschreibungsunterlagen kommen ab 29. Mai 1959 zur Ausgabe. Die Angebote müssen bis spätestens Montag, dem 31. August 1959, 13.00 Uhr, in den Geschäftsräumen der Crown Agents vorliegen.

Die Regierung von Ghana ist nicht verpflichtet, dem niedrigsten oder überhaupt irgendeinem Angebot den Zuschlag zu geben; sie ist ferner weder dafür verantwortlich noch dazu verpflichtet, Ausgaben zu erstatten bzw. Verluste zu ersetzen, die den anbietenden Firmen bei der Ausarbeitung ihrer Angebote entstanden sind.

Tonaufnahmen  
 auch  
 unterwegs

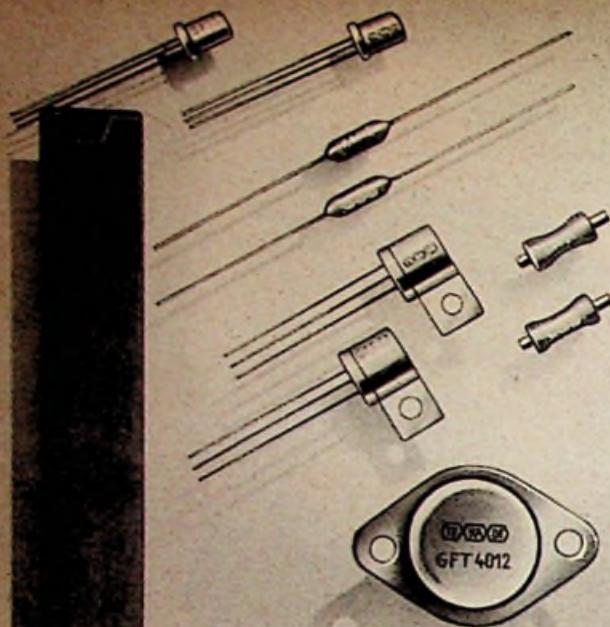


Modell	Eingang Volt —	Ausgang Volt ~	Leistung VA	Ein- und Ausschalt-Automatik (DBP)
WR 42 S 2-6/220	6	220	45	—
WR 42 S 2-12/220	12	220	45	—
WR 62 S 2-6/220	6	220	60	—
WR 62 S 6-6/220	6	220	80	ja
WR 82 S 2-12/220	12	220	80	ja
WR 82 S 6-12/220	12	220	80	—
WR 81 S 2-24/220	24	220	80	—



mit dem  
**KACO-**  
**WECHSELRICHTER**  
 für Batterie-Anschluß

**KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN/N.**



Das Halbleiter-Verkaufsprogramm der TE·KA·DE erfüllt auf allen Anwendungsgebieten der Halbleitertechnik hohe Ansprüche. Es umfaßt: Germanium-Dioden, Silizium-Dioden, NF-Transistoren, HF-Transistoren, Leistungstransistoren verschiedener Leistungsstufen und Spannungsfestigkeit. — Bitte, fordern Sie ausführliche technische Unterlagen.



SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRANTWERKE AG. TE·KA·DE NÜRNBERG



# ZVEI

ELEKTRO  
EINKAUFS  
FÜHRER  
1 9 5 9

## Das Handbuch für den Einkauf

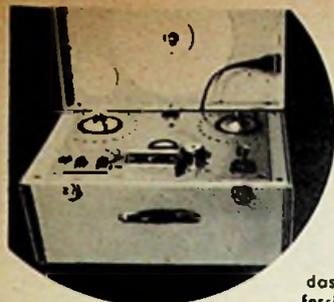
- **völlig neu bearbeitet**  
letzter Produktionsstand
- **Suchwörterverzeichnis**  
mit 10000 Stichworten
- **Bezugsquellen-Verzeichnis**  
mit ca. 25000 Herstellernachweisen
- **Firmenverzeichnis**  
mit Bild- und Wortmarken
- **Auskunftsdienst**  
für Sonderlieferwünsche, kostenlos und unverbindlich
- **Preis nur DM 5,—**

**VERLAG W. SACHON**  
G M B H

MINDELHEIM · SCHLOSS MINDELBURG

BAYERISCHE REIßZEUGFABRIK AG · NÜRNBERG · BRUNNHILDSTR. 5-9





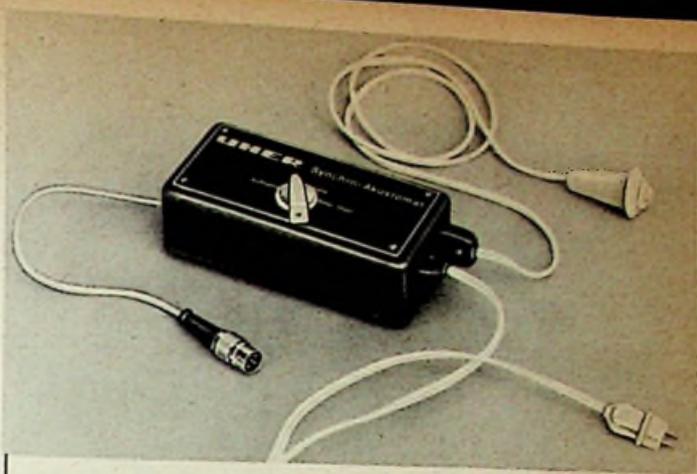
Höhere Wünsche...  
bessere Tonaufnahmen, erfüllt



# VOLLMER Magnetton

das neue dreimotorige MTG 9-57, das professionelle Gerät in der Amateurlpreisklasse und wußten Sie schon, daß ausländische Rundfunkgesellschaften mit dieser Type ausgerüstet werden? Daß auch wissenschaftliche Institute diese Maschine bevorzugen? Daß entgegen anderer Behauptungen das System der VOLLMER-Studio-Maschinen in fast allen deutschen und vielen ausländischen Sendegesellschaften schon über zehn Jahre bestens eingeführt ist?

Kennen Sie die VOLLMER-Maschinen, wie sie vom Rundfunk verwendet werden? Nein, dann erhalten Sie kostenlos Prospekte von  
**EBERHARD VOLLMER PLOCHINGEN A. N.**



# UHER

macht darauf aufmerksam

daß das UHER UNIVERSAL mit dem Zubehörgerät UHER Synchro-Akustomat außer für Diktat- und Amateurbetrieb sehr gut für

## vollautomatische Tonbildschauen

geeignet ist. Solche Tonbildschauen sind vertonte Lichtbilder-Vorträge, die vollkommen selbständig, und — falls gewünscht — endlos vorgeführt werden können. Den exakten Bildwechsel lösen unhörbare Impulse aus, die über den Synchro-Akustomaten beim Aufnehmen in die Sprechspur des Bandes eingezeichnet wurden. — Ein einfaches, bandsparendes und narrensicheres Verfahren. Passend zu allen fernsteuerbaren Projektoren (Non-Stop-Bildschauen erfordern lediglich entsprechende Werbeprojektoren, das UNIVERSAL ist für Non-Stop-Betrieb ausgerüstet). — Ein Verfahren, das beispielsweise in der Schulung von Mitarbeitern zu hervorragenden Ergebnissen führt. Durch das stehende Bild und den lebendigen Originalton werden Verstand und Gefühl gleichermaßen angeregt, was einen stärkeren Merkeffekt auslöst als bisher eingesetzte Unterrichts- und Werbemittel.

Bitte informieren Sie sich über UHER UNIVERSAL und UHER Synchro-Akustomat durch eine Postkarte an die

**UHER WERKE MÜNCHEN 47 · Abteilung WSA**



## UKW- und FERNSEHANTENNEN

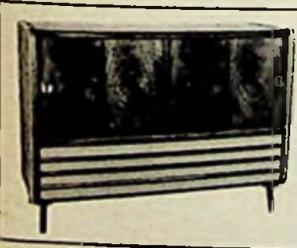
MAXIMALE LEISTUNG IN BILD UND TON  
einfache solide Konstruktion, hierdurch äußerst niedrig im Preis. Verkaufsbüro für RALI-Antennen  
WALLAU/LAHN Schließfach 33

## SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE



POTENTIOMETER

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK  
**WILHELM RUF KG**  
HÖHENKIRCHEN BEI MÜNCHEN



Der ideale Musikschrank zum Selbsteinbau  
**CARMENSCHRANK** 120 cm breit, 43 cm tief, 90 cm hoch, in Nußbaum seidenmatt, für Radio, Plattenwechsler und Tonband oder Fernsehgerät mit Verpackung ab München nur DM 148.-, hochglanzpoliert DM 163.-  
**VITRINE INGE** in Nußbaum und Rüster lt. Abbildung DM 66.- **VITRINE KARIN**, echt Nußbaum und Rüster nur DM 48.-. Mehrpreis für eingeb. 10-Plattenwechsl. DM 90.-  
Tonmöbelwerkst. Dr. Krauss, München 9, Sachranger Str. 7



# BERU Funk-Entstörmittel

ENTSTOR-ZÜNDKERZEN  
ENTSTOR-KONDENSATOREN  
ENTSTOR-STECKER usw.  
für alle Kraftfahrzeuge

Bitte verlangen Sie  
Entstörchrift 415

BERU VERKAUFS-GMBH, LUDWIGSBURG



## ANTENNEN für alle Bedarfsfälle!

Einzelantennen · Gemeinschaftsantennen  
Antennenverstärker · Kommerzielle Antennen

TELO-Antennen sind preiswert, leistungsstark, mechanisch kompakt, veredelt mit BROXAL-Hartmantel und somit korrosionsfest.

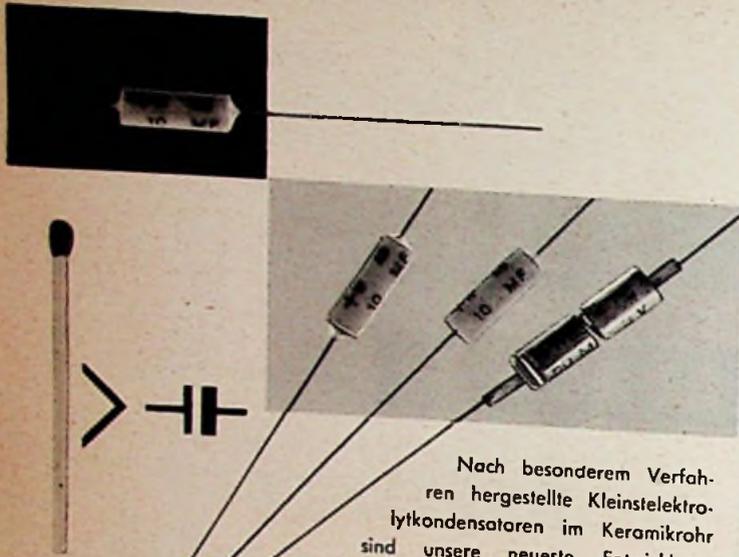
Wir stehen Ihnen in allen antenntentechnischen Fragen beratend zur Verfügung.

Bitte nehmen Sie unseren Planungsdienst kostenlos in Anspruch und fordern Sie unseren ausführlichen Katalog an.

**TELO-ANTENNENFABRIK**  
HAMBURG · WANDSBEK

Neu!

Kontaktsichere Kleinstelkos  
im Keramikrohr



Nach besonderem Verfahren hergestellte Kleinstelektrolytkondensatoren im Keramikrohr sind unsere neueste Entwicklung.

Diese zuverlässigen Bauteile werden Sie überall verwenden, wo bei niedrigsten Spannungen Wert auf absolute Kontaktsicherheit gelegt wird. Wir bitten um Ihre Anfrage.



**WITTE & SUTOR GmbH.**  
Murrhardt / Wittbg.

**STANNOL**  
LOTMITTELFABRIK WILHELM PAFF, WUPPERTAL

Lötzinn (Blöcke, Stangen, Band, Draht, Pulver) · Weichlotmasse ·  
 Kalkphosphor-Lötlotdraht, Radiolötlotdraht ·  
 Lotmasse, Lotpaste (Draht, Stangen, Spaltlötlöt) ·  
 Lötflinker · Silberlote · Schlaglote ·  
 Hartlotstäbe (massiv und geölt) ·  
 Hartlot- u. Schweißpulver · Hartlotpaste ·  
 Lotpinsei · Salmiaksteine ·  
 Dauerlotlösen-Elektrodenlötlötgerät

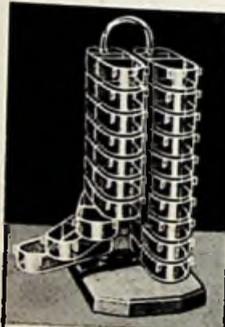
IMPORT-EXPORT  
**Rimpex**  
GROSSVERTRIEB

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

Inh. E. Szecshelyi

Bandfilter	Philips Mikro-ZF-Filter 10,7 MHz	.. . . . .	.. 60
	3 weitere Mikrobecher für Eingang u. Osz. KML z. Teil Ferritstifte (abstimmbar)	.. . . . .	δ .. 50
Gleichrichter	Siemens SSF B 250 C 125	.. . . . .	2.90
	Siemens SSF B 300 C 120	.. . . . .	4.50
	AEG B 250 C 85	.. . . . .	2.80
Elektrolyt-Kondensatoren aus Sonderposten, Becher mit Zentralbefestigung und Schrägklappen:	50 + 50 + 50/350 V, 50 + 50/350 V, 50 + 50 + 16/350 V, 100 + 50 + 50/350 V, 100 + 50/280 V, 100 + 100/280 V, 100 + 100/350 V, bei Sortimentabnahme zum Stückpreis von	.. . . . .	1.50

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



**Röhren-Geräte, Funk-Zubehör!**

stets gut und preiswert.  
Sonderposten wie:  
1A3, 3B7, 3D6, 2C22 je DM 1.-  
1U4, 1L4, 3A4, 6AK6, je DM 1.50  
J. Blas jr.  
Landshut  
Schließfach 114  
Bitte verlangen Sie Liste A 58/59 und Sonderliste!

**SORTIMENTKÄSTEN**  
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle  
Verlangen Sie Prospekt 17  
**MULLER + WILISCH**  
Plastwerk  
Feldafing bei München

Signalverfolger	.. . . . .	DM 240.-
Universalröhrenvoltmeter	.. . . . .	DM 335.-
Direktzeigende Frequenzmesser (30 Hz .. 500 kHz)	.. . . . .	DM 255.-
RC-Meßbrücken	.. . . . .	DM 155.-
L-Meßgeräte	.. . . . .	DM 385.-
Tonfrequenz-Röhrenvoltmeter	.. . . . .	DM 315.-



**BELLOPHON-MESSTECHNIK**  
Berlin-Friedenau, Fregestraße 9

**ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE**

**75 JAHRE**

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

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg:  
Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1  
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7  
Vertreten in: Dänemark

Raum Berlin und Düsseldorf:  
ARLT-RADIO ELEKTRONIK  
Berlin-Neukölln (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27  
Düsseldorf, Friedrichstraße 61a  
Schweden - Norwegen

Ruhrgebiet:  
Radio-Fern G. m. b. H.  
Essen, Kettwiger Str. 56  
Holland

Hessen - Kassel:  
REFAG G. m. b. H.  
Göttingen, Papendiek 26  
Belgien - Schweiz

Raum München:  
Radio RIM GmbH  
München, Bayerstr. 25  
Österreich

Bitte Preisliste anfordern!

## 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. 180-260V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung. Dieser Transformator schaltet beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Type RG 3  
netto DM 138.—

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

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

## KSL Fernseh-Regeltransformatoren



in Schukoausführung

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

Groß- und Einzelhandel erhalten die übl. Rabatte

Type	Leistung VA	Regelbereich		Schuko	Preis DM	
		PrimärV	SecundärV		Norm.-Ausf.	DM
RS 2	250	175-240	220	80.—	75.60	
RS 2a	250	75-140	umschaltbar	83.—	78.75	
		175-240	220	80.—	—	
RS 2b	250	195-260	220	88.—	—	
RS 3	350	175-240	220	95.—	—	
RS 3a	350	75-140	umschaltbar	88.—	—	
		175-240	220	—	—	
RS 3b	350	195-260	220	—	—	

## K. F. SCHWARZ Transformatorfabrik

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



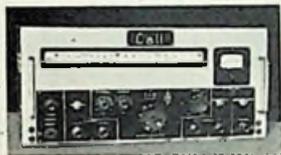
## BEFESTIGUNGSMATERIAL

für Fernseh- und UKW-Antennen in großer Auswahl



## Amateur Kurzwellen-Empfänger RX 57

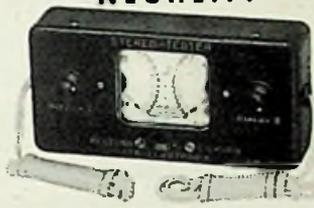
für alle Amateurbänder  
14 Röhren +  
3 Kristalldioden usw.  
Höchste Empfindlichkeit



(0,5 µV für 1 Watt NF). Mit Feineinstellung 80:1. Spiegelfrequenzsicherheit > 60 dB, im 80 m Band 85 dB. ZF-Durchschlagsfestigkeit > 80 dB. Regelbare Bandbreite von 200 Hz bis über 4 kHz. Signal-Rauschverhältnis bei 1 µV besser als 20 dB. Mit vielen Neuerungen. DM 795.—. Prospekt anfordern.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel

## NEUHEIT!

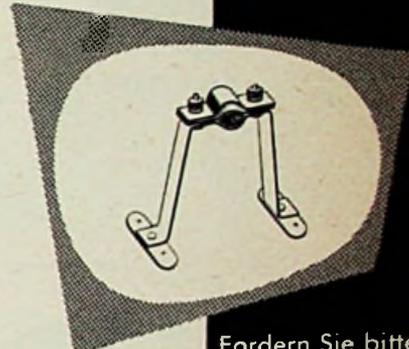


## STEREO-TESTER HM 18

Pegelmeßgerät für Stereophonie

unentbehrlich zur Messung der Verstärkung und des Frequenzganges beider Kanäle. Eichung in dB und %.

Anschluß hoch- und niederohmig. 89.50  
Prospekte und Bezugsquellennachweis durch:  
CTR-ELEKTRONIK Abt. F 48  
Nürnberg, Petzoldstraße 10



Fordern Sie bitte Kataloge an bei:

## ADOLF STROBEL

Fabrik für Antennen und Zubehör  
BENSBERG/KO LN Postfach 19

## RÖHREN-SONDERANGEBOT

RL 1 P 2, RL 2, 4 P 2, Rd 12 Ta, Rd 12 Tf, 1.—; P 35, 1.10; VT 4 C, 2.50; RS 282, 1.50; RS 291, 1.—; RS 377, 10.—; RV 335, 10.—; 801, 4.50; 803, 29.—; 811, 9.—; 832 A, 28.—; 836, 8.—; 837, 8.—; 8 AC 7, 2.50; 6 AG 7 Y, 4.—; 6 C 4, 6 L 5, 8 AL 5, 6 G 6, 1.—; 2 C 39, 10.—; 2 C 40, 2 C 43, 2 C 48, 10.—; 5 C 22, 25.—; 872 A, 9.—; 12 A 6, 2.50; 6 F 6, 6 V 6 GTY, 2.50; 6 V 6, 1.50; 6 L 6, 4.—; 6 BA 6 W, 6 BE 6 W, 5814 A, 2.50; 6095, 4.50; 8005, 4.50; 5698, 4.—; 5879, 5.—; 6 AK 5 W, 4.—; 1 B 35 A, 1 B 37 A, 10.—; 6033, 6035, 15.—; u. a. m. BC Geräte: BC 611, 185.—; RT 198, 225.—; BC 100, 250.—; SX 28, 400.—; US-Anoden 45 V 1.—; 90 V 2.50; 135 V 4.50; HB 6 V 1.50.  
Verlangen Sie neue Röhren und Materialliste.

Wilh. J. Theis, Röhrengroßhandel - Amateurversand, Wiesbaden, Thomastr. 1

## Glimmer-Kondensatoren

## HF-Drosseln

für die kommerzielle Elektronik

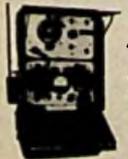


R. JAHRE Spezialfabrik für Kondensatoren  
BERLIN W 35 POTSDAMER STRASSE 68

## FEMEG FERNMELDETECHNIK München 2, Augustenstr. 16

### Chassis BC 611

quartzgesteuerter Sender/Empfänger HANDY-TALKY, 3,5-6 MHz. Stückpreis ohne Röhren u. Quarze nur noch DM 49.50



Sende/Empfänger  
Type WS 48

die wirklich preisgünstige komplette Funkstation für den Amateur. Frequenzbereich 6-9 MHz (33-50 m), mit Zubehör DM 195.—

Einz. Empf. WS 48, o. Röhren DM 48.—  
Einz. Sender WS 48, o. Röhren DM 42.—

### US-Zerhacker

6 Volt/300 Volt - 90 mA, komplett zum Stückpreis von DM 42.—

### Vorschaltgerät

primär 220 Volt, sekundär 110 Volt, Leistung 75 Watt, 50 Hz, org. verp. mit Anschlußschnur und Stecker; zum Stückpreis von DM 9.80



Sender  
Type BC 457 und BC 458

Der ideale kleine Sender mit großer Leistung, komplett mit Röhren Stückpreis DM 35.—

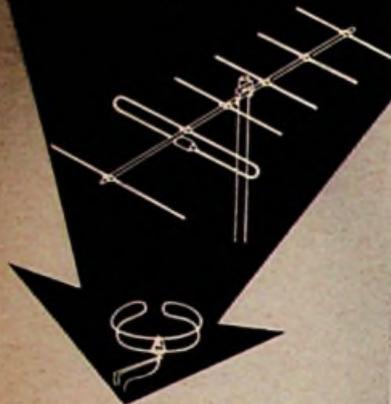
# bauelemente

FÜR RUNDFUNK UND FERNSEHEN

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE  
DRAHTDREHWIDERSTÄNDE  
L.-u.T.-GLIEDER-STUFENSCHALTER  
RÖHRENFASSUNGEN - TASTEN  
STECKVERBINDUNGEN

Preh-WERKE BAD NEUSTADT-SAALE-UFR.

# Antennen aller Art



**C. SCHNIEWINDT KG.**  
ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK  
GEGR. 1929  
NEUENRADE (WESTF.)  
FABRIKATIONSARTLG. III b

# EICO

Meß- und Prüfgeräte sind weltbekannt -  
aus unserem Lieferprogramm besonders günstig:

**EICO** Röhrenvoltmeter Mod. 232

Meßbereiche: 0-1,5/5/15/50/150/500/1500 V eff. 0-4/14/42/140/420/1400/4200 V ss. 0,1 Ohm...1000 MOhm in 7 Bereichen. Frequenzgang bis 250 MHz mit HF Tastkopf, umschaltbare Meßspitze, daher nur 1 Prüfkabel - Eingangswiderstand 11 MOhm, Erweiterungsmöglichkeit für 30 kV  
betriebsfertig DM 249.- Bausatz DM **189.-**

**EICO** Breitband-Oszillograph Mod. 460

13 cm Bildröhre, Vertikal-Verstärker von 0-5 MHz, Empfindlichkeit 10 mV/cm (Gleichspannungsverstärker verwendbar bis 10 MHz) Gegenakt-Verstärker, Kippgerät 10 Hz-100 kHz, Helligkeits-Mod. Anschluß, Fluchttrasterschleife mit kontinuierlicher Helligkeitsreglung, 4facher Frequenzkomp. Spannungsteiler 1000:1  
betriebsfertig DM 649.- Bausatz DM **499.-**

Für weitere Anfragen steht Ihnen zur Verfügung:

# EICO

Alleinvertrieb für Westdeutschland

Hans Dolpp, Augsburg, Zeugplatz 9, Tel. 17 44

PROSPEKTE ANFORDERN

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

Jetzt auch für stereophonische Wiedergabe

**ETZEL-ATELIERS**  
ABT. ETONABARS  
ASCHAFFENBURG · TELEFON 2805

MS 1 1350 - mit Höcker  
MS 2 1190 -



Kleinst-Drehkondensatoren 24/24 mm mit festem Dielektrikum für Miniatur-Geräte

NEU! Spezial-Schicht-Potentiometer als Regler f. Zweitlautsprecher 50 Ω (auf Wunsch 10, 30, 100, 150 Ω) sind preisgünstiger

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle

(14 b) Goshelm/Württ. - Postfach 38

Mehr Freude am Fernsehen

durch den **ENGEL-Vorschalt-Transformator VTS 3**

Ermöglicht bei auftretenden Netzschwankungen ohne Spannungsunterbrechung den Sollwert 220 V einzuregeln



Ing. Erich u. Fred Engel GmbH

Elektrotechnische Fabrik

Wiesbaden · Dolzheimer Straße 147



Transistor-Fahrzeugverstärker 15 und 25 Watt

**AKUSTIKA**

Type: TMV 12/15 = 12 V, 15 W brutto DM 318.-  
Type: TMV 24/25 = 24 V, 25 W brutto DM 435.-

Lieferung an Groß- und Einzelhandel  
Fordern Sie Prospekte an!

Herbert Dittmers, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

# Elkoflex

Gewebe- u. gewebelose

**Isolierschläuche**

für die Elektro-, Radio- und Motorenindustrie

Isolierschlauchfabrik

BERLIN NW 87

Hüttenstraße 41/44

Moderne **RADIOTEILE** - preisgünstig z. B.

Lautsprecher 65 mm Ø

KW- und Transistor-Drehkos-Widerstände 0,05 - 2 Watt

Fordern Sie Preislisten an

Transistor-Taschenradior  
Detektor-Empfänger - Fahrrad-Radios (Röhrengerät)

- Berliner Fabrikate -

**Klang-Technik Böhner & Co**

Berlin SO 36, Oranienstraße 188



# RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile

Sonderangebot:

Sonderangebot:		Händler verlangen 24seitigen Katalog					
DY 86	4,50	EF 80	3,30	LS 50	14,90	PL 81	5,50
ECH 42	3,70	EF 86	4,95	PCL 81	5,50	PY 81	3,80
ECH 81	3,70	EL 84	3,25	PCC 88	7,90	PY 82	2,95
EF 41	2,95	EY 86	4,90	PL 36	6,90	PY 83	4,20

Nachnahmeversand an Wiedervorkäufer

HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 41 49

Rationalisierung durch **MENTOR**

Abisolierzange „**ISOLEX**“

(Deutsches Patent)

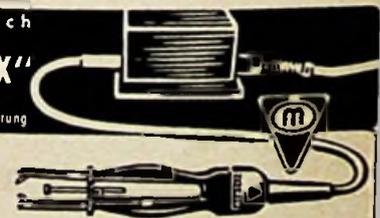
„ISOLEX“ ermöglicht eine 500%ige Produktionssteigerung

ING. DR. PAUL MOZAR

Fabrik für Elektrotechnik

u. Feinmechanik

DÜSSELDORF, Postfach 6085



Störschutz-Kondensatoren  
Elektrolyt-Kondensatoren



**WEGO-WERKE**  
RINKLIN & WINTERHALTER  
FREIBURG I. Br.  
Wenzingerstraße 32  
Fernschreiber 077-816

● **EINMALIGE GOLDGRUBE** ●

US-Sortimente, 100 Funk-Bauteile DM 19,80

Techn. Sortiment, 100 Röhren, 4 Telefonapparate,

1 automatische Telefon-Wählzentrale, sowie 50

Bauteile, Summer, Relais usw. DM 98.-

US-Steuerquarz-Sortiment, 20 St. DM 19,80, 50 St.

DM 39,50, 100 St. DM 69,50. Größ. Meng. a. Anfr. l

Telefonapparate W 28, gebraucht, ungeprüft

bei 100 Stück DM 580.-

Bei Vorauskasse 5% Skonto.

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

**FUNKFERNSTEUERUNG FÜR JEDEN BEDARF**

Spezial-einzelteile und Röhren

Fabrikneue **QUARZE**, Subminiaturausführung

Fassung HC6U 13,56 MHz, 0,05 p. % St. DM 17.-

27,12 MHz, 0,3 p. % St. DM 17.-

Oberton-Quarz 40,68 MHz, 0,05 p. % St. DM 19.-

Meß-Quarz 1,0 MHz, 0,005 p. % St. DM 32.-

Mengenrabatte auf Anfrage

**WESTFUNK-APPARATEBAU** - Trier

Deutscherrenstraße 7

# BERANIT



Imprägnier- u.  
Taudmassen  
für höchste  
Beanspruchung

Dr. Ing. E. Baer  
Heidenheim/Brz.

# NORDMENDE

sucht zu möglichst baldigem Eintritt

## mehrere jüngere Konstrukteure Detail-Konstrukteure technische Zeichner

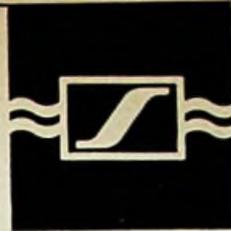
für das Konstruktionsbüro.

Erfahrungen in der Großserienfertigung von Rundfunk- und Fernsehgeräten sind erwünscht.

Geboten werden interessante und entwicklungs-fähige Aufgaben, 5-Tage-Woche, angenehmes Betriebsklima in einem modernen Großunternehmen.

Ausführliche Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen erbittet

**NORDDEUTSCHE MENDE RUNDfunk KG  
BREMEN-HEMELINGEN**



### Wir suchen

für interessante Entwicklungsaufgaben auf den Gebieten der Elektronik und der elektro-mechanischen Wandler noch einige

## FACHSCHUL-INGENIEURE UND TECHNIKER

mit guten Kenntnissen und Fähigkeiten, die bereit sind, sich unserem Arbeitsteam kameradschaftlich einzuordnen.

### Wir bieten

in unserem modern eingerichteten Werk in der Nähe Hannovers angenehme Arbeitsbedingungen, 5-Tage-Woche, gute Bezahlung, gegebenenfalls neuzeitliche Werkwohnungen.

### Sind Sie der Richtige

für uns, dann reichen Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild und handgeschriebenem Lebenslauf ein bei

**SENNHEISER**  
*electronic*  
BISSENDORF/HANNOVER

Wir suchen Mitarbeiter und zwar

## Konstrukteure und Ingenieure

die nachweisbare Erfahrungen im Bau von

**Spulen-Wickelmaschinen  
Kondensatoren-Wickelmaschinen  
Drahtbearbeitungsmaschinen**

haben oder glauben, auf dem Gebiet dieser Spezialmaschinen die Automatisierung weiterentwickeln zu können.

Wohnungsfrage kann gelöst werden.

**BLUME & REDECKER GmbH, HANNOVER**

Rotermundstraße 28, Ruf 667443

Suchen für Außendienst (nur Bundesgebiet)

## RADIOMECHANIKER

Verlangt wird: Bedienung und Wartung einer Meßapparatur mit 24 Kanälen, Entwicklung fotografischer Registrierungen. Eine mehrwöchige Einweisung ist vorgesehen.  
Bewerber bis 30 Jahre werden um Einreichung von Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Gehaltsforderung gebeten an

**GEWERKSCHAFT BRIGITTA**

Erdölbohr- und Gewinnungsbetrieb, Hannover, Kolbergstr. 14



rationalisiert seine  
Fernseh- und Rundfunkfertigung

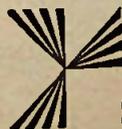
## Wir stellen RUNDfunk-MECHANIKER

ein und bieten:

Interessante Aufgaben im modern eingerichteten Prüffeld, gute Bezahlung, Werkküche, 5-Tage-Arbeitswoche.

Ein gutes Betriebsklima und günstige Arbeitsverhältnisse erwarten Sie.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, die prompt bearbeitet werden, erbitten wir an:



**STANDARD ELEKTRIK LORENZ**

AKTIENGESELLSCHAFT

Schaub Werk Pforzheim,  
Pforzheim, Ostliche 132, Personalabteilung

Spezialunternehmen auf dem Elektrolytkondensatoren-Gebiet im süddeutschen Raum sucht

**1 tüchtigen Ingenieur**

oder

**1 erfahrenen Meister**

Der Bewerber muß in der Lage sein, die gesamte Fertigung auf elektro-chemischem und mechanischem Gebiet zu überwachen und auszubauen. Besonderer Wert wird auf systematisches Arbeiten, richtige Menschenführung und unternehmerische Initiative gelegt. Die Aufgabenstellung ist sehr interessant und der Posten entsprechend dotiert.

Evtl. erforderliche Wohnung kann ohne weiteres gestellt werden.

Eilangeb. mit den üblichen Unterlagen erb. unter Nr. 7530 L an den Verlag. Bewerbungen können in doppeltem Umschlag eingesandt werden, mit Angabe, an welche Firmen die Unterlagen evtl. nicht weitergeleitet werden sollen. Der Verlag wird diese Anweisung streng beachten.



# PHILIPS sucht

## erfahrene Rundfunk- und Fernsehtechniker

die Interesse haben, sich in das Gebiet der industriellen Elektrotechnik einzuarbeiten.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbeten an die

**Deutsche Philips GmbH · Personal-Abt.**  
Hamburg 1 · Mönckebergstr. 7 · Philips-Haus

### Rundfunkmechanikermeister

gesucht, der in Reparaturen von Fernsehgeräten sicher ist und die Fähigkeit hat, im Verkauf erfolgreich mitzuwirken, wenn der Inhaber abwesend ist. Bei Eignung besteht die Aussicht, später das Geschäft selbständig zu führen. Bewerbung mit Gehaltsforderung an den Verlag unter Nr. 7541 A erbeten

Reparaturen  
in 3 Tagen  
gut und billig

**LAUTSPRECHER**  
A. Wesp  
SENDEN/Jiler

### Neuer Wirkungskreis gesucht!

Junger Mann, ledig, 32 Jahre, sehr interessiert und aufgeschlossen, in fester Stellung als Bauschlosser, möchte umlernen und neu anfangen und später als Radiotechniker arbeiten. Wo ist Einarbeitung möglich? (Raum Hannover) nicht Bedingung. Absolvieren 8semestrigen Schwachstromtechniker-Lehrgang (Fernschule Essen). Habe am Radio-Fernkurs System Franzis-Schwan teilgenommen. Zuschriften erbeten unter Nr. 7545 F

### Radio- und Fernsehtechniker

20 Jhr., ledig, Führerschein Kl. III, vertraut mit sämtl. Reparaturen der Radio- und Fernseh-Technik, z. Z. im Einzelhandel tätig, sucht neu. Wirkungskrs. Ausland sehr angen. Ang. erb. unter Nr. 7542 B

### VERKAUFE

Günstige Gelegenheit! ca. 520 Stück Glühlampen (2 Markenfabrikate) 120 Volt, 15 und 25 Watt infolge Ortsnetzumstellung für DM 35,- je % abzugeb. Elektrohaus BOCK, Gelnhausen, Röthberg, 25

Röhren preiswert, sofort ab Lager. Bitte Liste anfordern. Neillöben, Minden, Schließfach 524

### Radio-Fernsehtechnikermeister

Fachschulabsolvent  
25 Jahre Führerschein III, firm in allen Radio- und Fernseh-Reparaturen sowie reiche Erfahrungen im Kunden- und Werkstattbetrieb sucht ausbaufähige Dauerstellung in Handel od. Industrie als Werkstatt- od. Filialleiter o. d. Wohnungsbeschaffung erwünscht. Ang. erb. unt. 7532 N

### NEUHEIT! Altgeräte- Bücher

Muster  
frei  
**RADIO-VERLAG  
EGON FRENZEL**  
Postfach 354  
Gelsenkirchen

### Suche Kino, Elektro / Radio-

Unternehmen gleich welcher Art durch Kauf, Pacht oder auf Rentenbasis, evtl. Eheheirat.

### Biete ca. 50000 DM Barkapital

(gegebenenfalls auch als Anzahlung)  
Insertiert 32 Jahre, aus gutem Hause, Abitur, versierter Elektrokaufmann und Rundfunkmechanikermeister. — Süddeutschland bevorzugt. Ausführliche Zuschriften erbeten unter Nr. 7531 M

### Gleichrichte Elemente

und komplette Ge-  
netest  
**H. Kunz K. G.**  
Gleichrichter-  
Berlin-Charlottenb.  
Griesebrechtsstr.

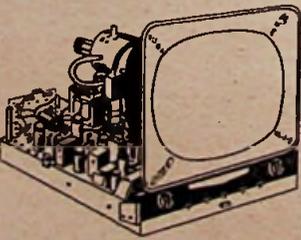
### SONDERANGEBOT in Original- Industrie-, RUNDPUNK- u. FERNSEHBAUTEILEN

- Industrie-Fernseh-Gehäuse in großer Auswahl
- LOEWE OPTA für 43-cm-Bildröhre **26.50**
- KÖRTING für 53-cm-Bildröhre **30.50**
- Fernseh-Gehäuse, Nußbaum pol., für 53-cm-Bildröhre mit Rückwand u. Lautspr.-Abdeckung, zum Chassis passend **42.50**
- Fernsehmontageschassis, vorgelocht 46 x 41 x 4,5 cm **7.50**
- Blendrahmen, dazu passend **10.50**
- Sicherheitschutzscheibe **9.50**
- NSF-Fernsehkanalwähler (Tuner) f. Kanal 2-11 + 2 Reservekanäle, Mod. 1957, kpl. geschaltet mit Röhren.: Zauberröhre E 04 CC, PCC 85 **49.50**
- dito ohne Röhren **32.50**
- Original AEG Fernseh-Selengleichrichter 220 V, 300 mA, Einwegschaltung **8.75**
- dito, jedoch 350 mA **9.75**



### Fernseh-Einbau-Chassis —

Erstklassiges Markenfabrikat  
Komplett anschlussfertig, jedoch ohne Bildröhre, mit Lautsprecher, Blendrahmen und Sicherheitschutzscheibe **299.-**



- Bildröhre 43 cm 90° Ablenkung **130.-**
  - Gehäuse 43 cm m. Rückw. Edelh Holz **28.-**
  - Chassis w. oben jed. für 53 cm **338.-**
  - Bildröhre 53 cm 90° Ablenkung **198.-**
  - Gehäuse 53 cm m. Rückw. Edelh Holz **48.-**
- Fabrikneu mit 6 Monaten Garantie
- |                 |         |       |           |     |
|-----------------|---------|-------|-----------|-----|
| Miniletur-Eikos |         | 1 µF  | 165-180 V | -80 |
| 5 µF            | 6-8 V   | 4 µF  | 30-35 V   | -75 |
| 4 µF            | 70-80 V | 50 µF | 8-8 V     | -85 |
| 2 µF            | 70-80 V | 50 µF | 15-18 V   | -80 |



- LOEWE-LORD Koffer-Gehäuse Sperrholz, Kunstlederbezug (rot) u. Battoriort **12.-**
- Teleskopantenne ausziehbar, passend für Lord-Koffer **5.-**
- Skalenscheibe Original **3.-**
- 6fach Drucktasten-Aggregate **8.-**
- passend für Lordkoffer
- DRUCKT. RAUMKLANG-SUPER-CHASSIS LOEWE KOMET
- Daten wie Planet, jedoch 4 Wellenbereiche (K-M-L-TA), ohne Lautsprecher dazu 3 Hoch- und Tieftonlautsprecher
- Passende Gehäuse zu Kommet m. Rückwand dunkel od. hell, 550 x 349 x 263 mm **8.-**
- Drucktasten-Aggregate
- 5 Tasten, 11,5 cm **4.95**
- 7 Tasten, 18 cm **8.-**
- 6 Tasten, 13,5 cm **5.50**
- 8 Tasten, 18 cm **7.-**
- Stahlbandkofferrantenne ca. 65 cm lang **-7**
- Luft-Drehko 2 x 500 pF Telefunken **-7**

## 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.

### STELLENGESUCHE UND - ANGBOTE

Rundfunkmech. - Meister m. Kenntnissen in der Herstellung von Schallplatten - Matrizen sucht sich zu verändern. Angeb. erbeten unter Nr. 7534 Q

Radio - Fernsehtechniker-Meister, Führersch. Kl. 3, verh., 30 Jahre, zur Zeit in ungek. Stellung, sucht neuen Wirkungskreis in Industrie oder Handel. Wohnung erwünscht. Firmen in Westf. oder Industriegebiet bevorzugt. Angebote mit Gehalt erbeten unter Nr. 7535 R

Abiturient 21 J., 2 Sem. E.-Technik, KW-Amateur sucht dringend Lehrstelle als Rundf.-Mechaniker. Angebote unt. Nr. 7537 T

Junger Hf-Techniker, in ungekündigter Stellung in Entwicklung und Prüfung elektronischer Geräte tätig, sucht sich bis 1. 7. 59 in d. Raum Stuttg. od. Böblingen zu veränd. Angeb. unter Nr. 7538 V

Radartechniker (speziell der automat. Flugverfolgung) sucht sich am 1. 7. 1959 zu verändern. Angebote unter Nr. 7544 E

Schallplatten 17 cm, fabrikneu ab DM 1.50. Verlangen Sie Verzeichnisse gratis. Händler erhalten üblich. Rabatt. K. H. Curstein, Castrop-R., Postfach/F

Verkaufe Philips 80-Watt-Verstärk., Neupreis DM 1850.-, im Werk generalüberh. z. Pr. v. DM 350.-, Zuschr. erb. u. Nr. 7540 Z

Eckenlautsprecher mit Telef.-System L 8/1262, Schallw. 55 x 162 cm, Sonderanf. m. 3 zusätzl. eingeb. Hochtonlautspr. zu verkaufen. Zuschriften erbeten unter Nr. 7539

Quarze zu verk. oder gegen Selen 10.-20 A. Zuschr. erb. unt. Nr. 7536 S

FUBA - FS - Antenne 271. K 4, Bd. 1, 2 x 6 Elem., Neupreis DM 373, gut erh. für DM 170.- zu verkaufen. Radio Langer, Oberhausen, Helmholtzstraße

Verkaufe: Neu: Sender DX-100 Orig., 160-10 m, Netzteil 110 V, eingebaut, DM 850.-. Viking Matchbox DM 150.-, zusammen DM 968.-. Eilangeb. unter Nr. 7543 D

Stufenkompensator H & B, 100 und 150 Skt., Spannungsteiler 1...600 V, Stufennormal 0,5...10 A, garant. Genauigkeit 0,3 - 10<sup>-4</sup>, DM 1000.-. Ing. Pieper, Bremen, Rich.-Strauß-Platz 1

Netzunabh. Tonbandkoffer BUTOBA, 8 RÖ., 3 Trans., 3 Köpfe, Hinterbandverst. Trickt., 9,5 u. 6,75 cm m. Ronette Mikr. geg. Geb. Anfrage unter Nr. 7533 P

TONBÄNDER, neue Preise, neue Typen liefert Tonband-Versand Dr. G. Schröder, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 18

Rundfunk- und S...  
röhren all. Art in...  
und kleinen Poste...  
den laufend ang...  
Dr. Hans Bürklin...  
zialgroßhdl. Münch...  
Schillerstr. 40, Tel.

Labor-Instr. alle...  
Charlottenbg. M...  
Berlin W 35

Kaufe Röhren, Gle...  
ter usw. Heilaze, C...  
Fach 507

Radio - Röhren, S...  
röhr., Senderröhre...  
Kasse zu kauf. g...  
Intraco GmbH.,...  
chen 2, Dachauer S...

Radio - Röhren, S...  
röhr., Senderröhr...  
Kasse zu kauf. g...  
SZEBEHELYI, Ha...  
Gr. - Flotbek. G...  
straße 24

Kaufen Röhren, S...  
tasten, Flach - Dr...  
500 pF. TEKA, W...  
Opf., 3a

Röhren aller Art...  
geg. Kasse Röhr.-...  
Frankfurt/M., Kauf...  
Straße 24

### DREHTEILE

in allen Werk...  
stoffen spez...  
kleine Serien...  
fertig präzise...  
preiswert on:

Elektro-  
Feinmechanik  
Dietlingen b. Pfors...  
Turnstraße 3

### Transistor- Bastel-Katalog I

Schutzgebühr DM

K. HOFFMAN  
Elektroversand  
Frankfurt-M. 1/33

TEKA, Weiden / Opf. Bahnhofstraße 562



# Central-Antennen



40 Jahre

KATHREIN-Qualität

ANTON KATHREIN · ROSENHEIM  
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

m&w

# Transistest "JUNIOR"

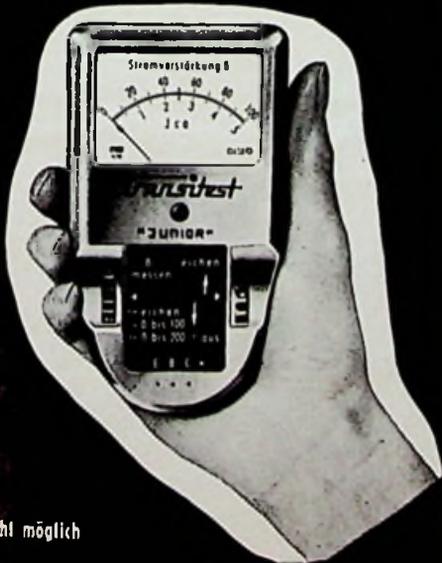
Das handliche und leichte  
Transistor-Meßgerät im Taschenformat

Zur Messung von:

- npn-Transistoren
- Stromverstärkung Beta (fi)
- Kollektorreststrom (Ic0)

mit folgenden Vorteilen:

- Einstellbarer Basisstrom
- Stets betriebsbereit
- Thermische Überlastung nicht möglich



MÜLLER & WEIGERT o.H.G.

Fabrik elektrischer Meßgeräte  
NURNBERG

**Stereophonie!**

Sie ist da, – die tragbare Vollstereo-Anlage von HARTING für die 45er Stereo-Schallplatte. Der Messeschlager von Hannover. Ihr Verkaufsschlager für den Musikliebhaber, der

**HARTING 45V**

**STEREO**

DM 274,-

**HARTING 45T**

12-PLATTENWECHSLER  
TISCHMODELL

DM 79,50



**HARTING 45P**

12-PLATTENWECHSLER  
PHONOKOFFER

DM 108,50



**HARTING 45M**

12-PLATTENWECHSLER  
VERSTÄRKER-BOX

DM 149,50



**HARTING 45V**

12-PLATTENWECHSLER  
PHONOKOFFER MIT VERSTÄRKER

DM 208,-



**WILHELM HARTING**  
TONBANDGERÄTE · PHONOGERÄTE  
ESPELKAMP · MITTWALD / WESTF.

# VALVO

## Elektrolyt- Kondensatoren für jeden Anwendungsfall

Kapazitätswerte  
von 0,5 . . . 1000  $\mu$ F  
für Spannungen  
von 3 . . . 500 V  
Bechergrößen  
von 3,2 x 10 . . . 35 x 78 mm<sup>2</sup>

Spezialausführungen:  
Fotoblitz-Elektrolytkondensatoren  
Langlebensdauer-  
Elektrolytkondensatoren

VALVO Elektrolytkondensatoren  
werden in halbnasser Ausführung  
mit aufgerauhten Anoden hergestellt.  
Der hohe Aufrauungsfaktor  
gestattet kleinste Abmessungen  
bei großen Kapazitätswerten



VALVO GMBH HAMBURG 1