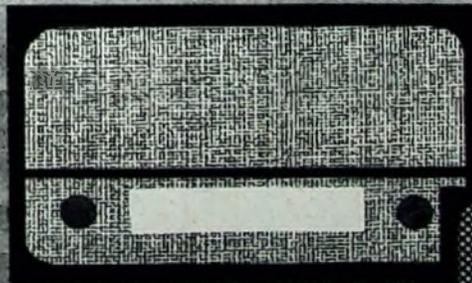
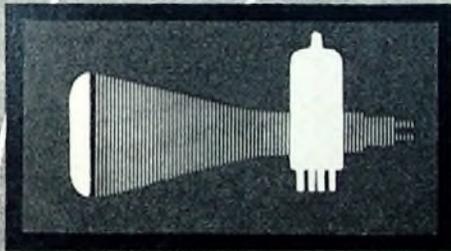
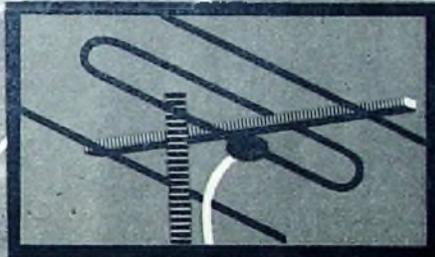
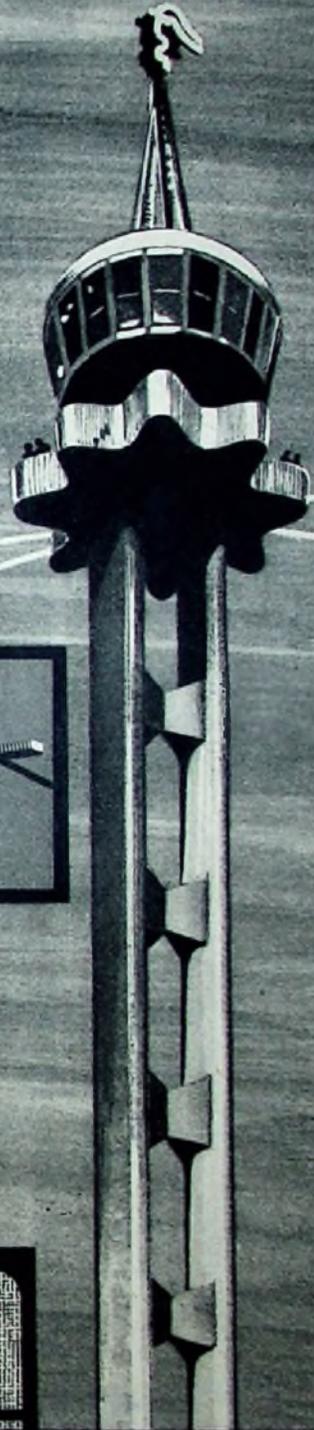


BERLIN

# FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK



9 | 1957

1. MAIHEFT

ZUR DEUTSCHEN INDUSTRIE-MESSE HANNOVER 1957



# METROFUNK NEUHEITEN



## ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

nach DIN 41 332

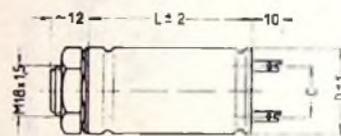
Bestellnummer	Kapazität	ø x L mm	Spannungen	Stück DM
C 1	10 uF*	6,5 x 21	12/15 V	—,60
C 2	25 uF*	6,5 x 31		—,60
C 3	50 uF*	6,5 x 41		—,60
C 4	100 uF*	8,5 x 41		—,60
C 5	500 uF	25 x 40	15/18 V	4,—
C 6	1000 uF	30 x 40		5,50
C 7	2000 uF	30 x 55		7,—
C 8	5000 uF	45 x 65		12,—
C 9	50 uF*	16 x 36	63/70 V	1,—
C 10	100 uF*	20 x 45		1,50
C 11	500 uF*	30 x 60		5,—
C 12	1000 uF*	35 x 65		7,—
C 13	2 uF*	6,5 x 21	70/80 V	—,80
C 14	4 uF*	6,5 x 31		—,80
C 15	10 uF*	6,5 x 41		—,80
C 16	25 uF*	8,5 x 41		—,80
C 17	0,5 uF*	6,5 x 21	350/385 V	1,—
C 18	1 uF*	6,5 x 31		1,—
C 19	2 uF*	8,5 x 31		1,—
C 20	4 uF*	8,5 x 41		1,—
C 21	4 uF	16 x 36	450/550 V	—,90
C 22	8 uF	20 x 36		1,—
C 23	16 uF	25 x 36		1,30
C 24	32 uF	25 x 46		2,—
C 25	50 uF	30 x 53		2,30
C 26	8 + 8 uF	25 x 51		1,70
C 27	16 + 16 uF	25 x 54		2,20
C 28	40 + 40 uF	35 x 51		3,—
C 29	8 uF	25 x 42	450/550 V	1,30
C 30	16 uF	25 x 42		1,60
C 31	32 uF	25 x 59		2,20
C 32	50 uF	30 x 59		2,70
C 33	8 + 8 uF	25 x 54		1,80
C 34	16 + 16 uF	25 x 59		2,40
C 35	32 + 32 uF	30 x 59		3,30
C 36	50 + 50 uF	40 x 59		4,—



micro-Ausführung  
in Aluminiumröhrchen  
mit PVC-Schutzhülle  
C 1 bis 4 und 13 bis 20



freitragende Ausführung  
in Aluminiumrohr  
C 9 + 10 und C 21 bis 28



Aluminiumgehäuse mit  
Zentralschraubbefestigung  
C 5 bis C 8



Aluminiumgehäuse mit  
Zentralschraube M 8  
C 11 + C 12 und C 29 bis C 36

\*) schallfest mit rauhen Anoden

Aus laufender Produktion · 6 Monate Garantie  
Nettopreise · Verkauf lt. Katalog 1957 — 20 Selten — gratis  
Es genügt die Angabe der Bestellnummer



Sofort lieferbar durch  
**METROFUNK G.m.b.H.**

Berlin W 35 (amerik. Sektor)  
Potsdamer Straße 130 - Telefon: 24 38 44  
Fernschreiber 018 4098

# LOEWE OPTA

*Rekord in Preis und Technik*

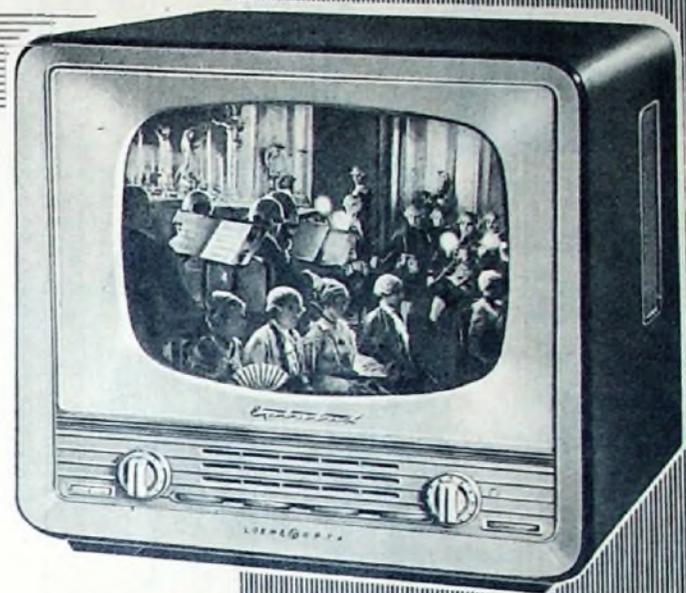
„Optalux SL“

DM 868.-

- Wunderröhre
- Weitempfangs-Tuner
- 4 ZF-Stufen
- Automatische Störaustastung
- Fernbedienung

- **Scharfzeichner**
- **Bild-Klangregister**

- Automatische Helligkeits-Nachregelung
- Hochglanzpolierte Luxusgehäuse aus Edelholz



„Atrium“

53 cm Groß-Bildröhre

DM 998.-

**LOEWE  OPTA**

AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN (WEST) · KRONACH (BAYERN) · DÜSSELDORF

Bitte besuchen Sie uns auf der

**Deutschen Industrie-Messe Hannover**

Halle 11 A, Stand 1205/1303



## BEWÄHRTE FACHBÜCHER

### Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

Mit Beiträgen hervorragender Fachleute unter Mitarbeit der Redaktionen unserer Fachzeitschriften FUNK-TECHNIK und ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

I. Band: 728 Seiten - 646 Abbildungen - Ganzleinen 15,- DM  
II. Band: 760 Seiten - 638 Abbildungen - Ganzleinen 15,- DM  
III. Band: 744 Seiten - 669 Abbildungen - Ganzleinen 15,- DM  
IV. und V. Band: erscheinen in den nächsten Monaten

### VON ERFAHRENEN PRAKTIKERN

### Handbuch der Industriellen Elektronik

von Dr. REINHARD KREZTMANN

336 Seiten - 322 Abbildungen - Ganzleinen ..... 17,50 DM

### Schaltungsbuch der industriellen Elektronik

von Dr. REINHARD KREZTMANN

224 Seiten - 206 Abbildungen - Ganzleinen ..... 17,50 DM

### FÜR DIE PRAXIS GESCHRIEBEN

#### Induktivitäten

von HARRY HERTWIG

142 Seiten - 95 Abbildungen - Ganzleinen ..... 12,50 DM

#### Verstärkerpraxis

von WERNER W. DIEFENBACH

127 Seiten - 147 Abbildungen - Ganzleinen ..... 12,50 DM

#### Dezimeterwellen-Praxis

von HELMUT SCHWEITZER

126 Seiten - 145 Abbildungen - Ganzleinen ..... 12,50 DM

#### Prüfen • Messen • Abgleichen

Moderne AM/FM-Reparaturpraxis

67 Seiten - 50 Abbildungen ..... 4,50 DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im Inland und im Ausland oder durch den Verlag

SPEZIALPROSPEKTE AUF ANFORDERUNG

### VERLAG FÜR

RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH

Berlin-Borsigwalde



### Mikrofonkapsel

## KKM 29/F

mit von außen  
kontinuierlich  
einstellbarem  
Frequenzgang

### Tonabnehmer- System

## SK 451

Frequenzbereich: bis 13000 Hz

Stat. Rückstellkraft: ca. 3,5 g/100 „

Intermodulation: ca. 9% bei 20 cm/sec



## F & H SCHUMANN GMBH • HINSBECK/RHLD.

FABRIKATION FUNKTECHNISCHER BAUTEILE  
HANS KOLBE & CO. • BAD SALZDETFURTH / HILDESHEIM



**für**

GEMEINSCHAFTS-  
ANTENNEN-  
ANLAGEN

versorgen in idealer  
Weise viele Empfänger  
mit Rundfunk- und Fernseh-

Energie. Der Name **für** bürgt für Zweck-

mäßigkeit in Konstruktion und Aufbau, hohe

Qualität aller Einzelteile, einfache Montage

und günstige Preise

\* Bis zu 250

**für**

Es lohnt sich, unser Angebot einzuholen!

  
**SIEMENS**  
**RADIO**

**SIEMENS-SUPER A 60 s**  
 UKW/MW - 6 Röhren,  
 15 (8+7) Funktionen  
 15 (9+5+1) Kreise  
 elfenbeinfarben oder rot  
 155 DM



**SIEMENS-SUPER B 61**  
 UKW/MW/LW - 6 Röhren,  
 16 (9+7) Funktionen  
 17 (9+6+2) Kreise  
 208 DM



**SIEMENS-SUPER H 64**  
 9 Röhren, 20 (11+9) Funktionen  
 24 (13+8+3) Kreise  
 hell mattiert oder dunkel poliert  
 419 DM



**SIEMENS-SUPER M 66**  
 10 Röhren, 22 (13+9) Funktionen  
 24 (13+8+3) Kreise - 6-Tasten-  
 Klangregister, 8 weitere Tasten  
 469 DM



**SIEMENS-SUPER G 63**  
 8 Röhren, 18 (10+8) Funktionen  
 19 (10+6+3) Kreise - hell mattiert  
 oder dunkel poliert  
 339 DM



**PHONO-SUPER K 65**  
 8 Röhren, 18 (10+8) Funktionen  
 19 (10+6+3) Kreise - dreilautes  
 POLYDOR-Laufwerk  
 489 DM



Unser weiteres Programm:

**SIEMENS-SUPER C 50**  
 298 DM  
**KAMMERMUSIKSCHATULLE**  
 598 DM

**SIEMENS-  
 KAMMERMUSIKTRUHE TR 68**  
 9 Röhren, 20 (11+9) Funktionen  
 24 (13+8+3) Kreise - dreilautes  
 POLYDOR-Plattenwechsler  
 Nußbaum hell oder normal  
 978 DM



**Geräte für alle Kundenwünsche**

Vom Kleinenempfänger bis zum Kammermusikgerät reicht unser Geräteprogramm. Der unterschiedlichen Geschmacksrichtung Ihrer Kunden entsprechend, liefern wir verschiedene Typen wahlweise in heller oder dunkler Ausführung.

Alle Geräte erfüllen die Störstrahlungsbedingungen der Deutschen Bundespost und sind entsprechend den Vorschriften des VDE aufgebaut. Siemens-Rundfunkgeräte sind als besonders betriebssicher anerkannt.

1. MAIHEFT 1957

FT-Kurznachrichten .....	270
Zum Export von Rundfunk- und Fernsehempfängern .....	271
Zur Verkürzung der Umschaltphasen beim Fernsehen .....	272
Drei tragbare Empfänger mit Transistoren »Partners«, das Transistor-Taschengerrät von Telefunken .....	274
»Peggie«, ein Volltransistor-Empfänger von Akkord-Radio .....	275
»transistor 1«, der Universalkoffer von Braun .....	276
Das neue Helm-Magnetengerät „EL 3520“ .....	278
Persönliches .....	280
Zenerladen .....	281
Fernseh-Antennenverstärker für neuzeitliche Empfangsanlagen .....	283
UKW-Antennentestgerät mit Wechsel-sprechanlage .....	285
Eine elektrische Howali-Gitarre selbstgebaut .....	287
Für den KW-Amateur Kurzwellessender mit Transistoren .....	288
Für den Anfänger Wirkungsweise und Schaltungstechnik der Elektronenröhre (10) .....	292
Vorbericht: Deutsche Industrie-Messe Hannover .....	294
FT-Schaltungswinke Gegensprecherverstärker nach leistungsfähiger .....	313
FT-Briefkasten .....	313

Zeichnungen vom FT-Labor (Bartsch, Beumelburg, Kortus, Schmidtke, Ullrich) nach Angaben der Verfasser. Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn (5). Seiten 266—269, 289, 291, 301, 304, 308, 310, 312, 314—316 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin - Borsigwald, Eichbarndamm 141—147. Telefon: Sammel-Nr. 49 2331. Telegrammschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohau; Stellvertreter: Albert Janicko, Berlin-Spandau; Chefkorrespondent: Werner W. Dieffenbach, Berlin und Kempten/Allgäu, Telefon 6402, Postfach 229. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK, Postcheckkonto Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin. Die FUNK-TECHNIK ist der IVW angeschlossen.



### Zusammenarbeit der Radiotechniker

In Helsinki fand kürzlich ein offizielles Treffen von Vertretern der Technischen Kommissionen der „Union Européenne de Radio-diffusion“ (UER) und der „Organisation Internationale de Radio-diffusion“ (OIR) statt. Man einigte sich dahin, Berichte, Karten und Diagramme über die Lang- und Mittelwellen sowie Berichte über die Kurz- und Ultrakurzwellen untereinander auszutauschen. Probleme der Ionosphärenausbreitung von Lang- und Mittelwellen über größere Entfernungen (3000 km und mehr) sollen gemeinsam erforscht werden.

### Phillips-Fernsehlehrgänge in Dortmund

Von Anfang Mai bis Mitte Juli findet in Dortmund eine Reihe von Fernsehlehrgängen für den Fachhandel und das Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker Handwerk statt. Sinn dieser Lehrgänge — die von der Deutschen Philips GmbH durchgeführt werden — ist es, den interessierten Fachhändlern und Mechanikern theoretisch und praktisch das „Große Einmaleins“ des Fernseh-Service zu vermitteln. Jeder Kursus dauert vier Tage und kann von Fachleuten, die die theoretischen Grundkenntnisse der Fernsehtechnik beherrschen, besucht werden. In den letzten fünf Jahren wurden bereits 146 solcher Lehrgänge in zwölf Städten von der Deutschen Philips GmbH veranstaltet.

### Schwedische Techniker zur Schulung bei Blaupunkt

25 Techniker der schwedischen Blaupunkt-Vertretung nahmen Anfang April in Hildesheim an einem mehrtägigen technischen Schulungskurs über Blaupunkt-Autosper teil.

### Antennenmasten für Ägypten

Die Brown, Boveri & Cie. AG, Mannheim hat aus Ägypten den Auftrag auf Lieferung und Errichtung von zwei 256 m hohen Antennenmasten erhalten. Die Masten sind für eine neue MW-Sendeanlage (620 kHz; 600 kW) in der Nähe von Kalro bestimmt.

### Druckschriften

#### Braun

##### Technik der Braun-Fernsehempfänger

Diese neue Service-Anleitung (Loseblattheftung, 18 S., DIN A 4) macht mit den technischen Daten der Braun-Fernsehempfänger „FS 2/12“, „FS 2/13“ und „HFK“ bekannt, vermittelt Einzelheiten über elektrische und mechanische Einstellarbeiten und enthält ein ausführliches Schaltbild sowie Darstellungen der Kurvenformen von Spannungen an 30 Meßpunkten.

#### Grundrig

Technische Informationen Nr. 1/2 Auf 28 Seiten im DIN A 4-Format enthält das neue Heft ausführliche Hinweise auf die Service-Chassis der „Zauberspiegel“-Fernsehgeräte, ferner Beiträge

über den Bild-ZF-Verstärker, die Wirkungsweise des Klarzeichners in den Grundig-Fernsehempfängern, des Ablenkloch und den Zeilentrafo. Zahlreiche Ratschläge befassen sich noch mit der Fehlersuche und Reparatur von Zeilentrafos, Einstellung des Ionenfallennagneten. Besonderheiten der Regelspannungsschaltung usw.

#### Laßt Schmalblöme sprechen

Der kleine Faltprospekt bringt die technischen Hauptdaten und Abbildungen der Grundig-Tonbandgeräte und erzählt, wie man diese synchronisiert zur Wiedergabe des aufgenommenen Tones bei der Schmalfilmprojektion einsetzen kann.

#### Saba

##### Kundendienstchrift Rundfunkgeräte 1956/57

Über 60 Seiten ist diese neue Kundendienstchrift stark (DIN A 4-Format, quer, Plastik-Ringheftung). Mit ausführlichen Angaben und Schaltungen sind alle Rundfunkempfänger und Musiktruhen der Saba-Produktion aufgeführt. Abgleichanweisungen, Ersatzteil-Listen und ein Verzeichnis der Saba-Kundendienststellen vervollständigen das sauber auf Kunstdruckpapier mit guten Abbildungen hergestellte Werk.

#### Siemens

##### Motor-Kondensatoren

Als Ausgabe VI 2 vom Januar 1957 des Technischen Informationsdienstes über Bauelemente erschien die Druckschrift „Motor-kondensatoren, Betriebskondensatoren für Einphasen- und Drehstrom-Induktionsmotoren“ (DIN A 4, 12 S.). Sie macht mit der Anwendung und der Auswahl einer neuen Kondensatoren-Bauformreihe vertraut, und zwar sowohl für zweiphasige Motoren als auch für Motoren mit dreiphasiger Wicklungsanordnung.

### Ausland

#### Strahlungsteile an Fernsehgeräten

Als Folge einer Unterhausdebatte sollen auf Empfehlung des britischen medizinischen Forschungsrates Untersuchungen über die schädliche Strahlung von Fernsehgeräten angestellt werden. Nach deutschen Forschungsarbeiten ist der Anteil unerwünschter Strahlen von Fernsehbildröhren so unbedeutend, daß er praktisch zu vernachlässigen ist.

#### Elektronenkoch

In Paris wurde eine von der General Motors und der IBM erstellte „Traumküche“ vorgeführt. Sie enthält für die Ultraschall-Kochanlage einen „Zauberkoch“; die Hausfrau wählt nur aus einem Verzeichnis mit etwa 1000 Gerichten das gewünschte aus. Automatisch wird dann eine Lochkarte, auf der das Rezept festgehalten ist, aus der Karte gezogen und abgefüllt. Selbsttätig werden danach die Zutaten gewählt, gemischt und das vorbereitete Gericht in den Ofen gesteckt und gebacken.

### Intendant Beckmann Präsident der Fernseh-Kommission der Internationalen Rundfunk-Universität

Der Intendant des Hessischen Rundfunks, Eberhard Beckmann, wurde in Paris zum Präsidenten der Fernseh-Kommission der Internationalen Rundfunk-Universität gewählt. Die Kommission soll die Vorbereitungen dafür treffen, daß die Sendungen der Internationalen Rundfunk-Universität, die sich zur Zeit auf den Hörfunk beschränken, auch auf das Fernsehen ausgedehnt werden können. An der Internationalen Rundfunk-Universität, deren Sendungen auch vom Hessischen Rundfunk ausgestrahlt werden, sind 24 Länder beteiligt.

### Dementi zum Werbefernsehen

Wie der Hessische Rundfunk mitteilt, sind die Meldungen über den Beginn des Werbefernsehens im Herbst verfrüht und stimmen nicht mit den Tatsachen überein. Es ist noch keine Entscheidung darüber gefallen, zu welchem Zeitpunkt der Hessische Rundfunk mit dem Werbefernsehen beginnen wird.

### Beratung über elektronisches Rechnen

Ein neues Unternehmen, die „Mathematische Beratungs- und Programmierungsdienst GmbH“ in Dortmund, befaßt sich mit Problemen und Aufgaben, die mit der Verwendung elektronischer Rechenanlagen zusammenhängen. Das neue Unternehmen ist mit einem Stammkapital von 100 000 D-Mark von 14 bekannten Dortmunder Firmen gegründet worden.

### Organisation des Küstenfunkdienstes

Im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmelde-wesen Nr. 29 vom 22. März 1957 heißt es: „Alle Angelegenheiten des See-, Küsten- und Peilfunkdienstes, die bisher durch die OPDn Bremen und Kiel bzw. das FTZ bearbeitet wurden, werden künftig von der OPD Hamburg erledigt. Die Dienststelle Funkdienstbeobachter (See) untersteht vom 1. März 1957 an auch fachlich dem Funkamt Hamburg. Vom selben Zeitpunkt an hat das Funkamt Hamburg die Herausgabe der „Mitteilungen für Seefunkstellen“ übernommen. Das FTZ ist weiterhin zuständig für die Technik bei den Küsten- und Peilfunkstellen, die Technik der Seefunkstellen und Ortungsfunkanlagen auf Schiffen, die Baumusterprüfungen für Seefunkgeräte, die Erteilung der Genehmigungen zur Errichtung und zum Betrieb von Seefunkstellen, die damit verbundene Erstellung der Berichtungen und Ergänzungen für die internationalen Verzeichnisse, die Beschaffung internationaler Verzeichnisse, die Aufstellung und Herausgabe der ADA VI, 8 sowie des Handbuchs für den Seefunkdienst. Die OPDn Bremen und Kiel sind weiterhin zuständig für den Seefunk-Prüf- und Abnahmehdienst sowie die Abnahme der Prüfungen für Seefunker in ihrem Bezirk.“



Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

## Zum Export von Rundfunk- und Fernsehempfängern

Erst kürzlich ging durch die Tagespresse die Meldung, daß die Bundesrepublik im Export von Rundfunkempfängern an erster Stelle der Welt steht und über 40% der vorjährigen Produktion in rund 130 Länder der Erde geliefert wurden. Diese kurze Feststellung schweigt sich über die unendlichen Mühen und die großen Arbeitsleistungen der deutschen Exportfirmen völlig aus. Erst im Gespräch mit routinierten Fachleuten, die in allen Kontinenten zu Hause sind, hört man von den Schwierigkeiten, die bestehen werden, solange exportiert wird. Während es dem Fingerspitzengefühl des Exportleiters vorbehalten bleibt, gewisse Differenzen mit den ausländischen Kunden durch geschickte Verhandlungen zu beseitigen, steht der Exporteur vor großen, oft unlösbaren Aufgaben, wenn es sich um Lizenz- und Transferprobleme handelt.

In Ländern ohne Einfuhrbeschränkungen steht der Markt allen offen. Dort trifft man, wenn man von deutschen Geräten absieht, Erzeugnisse aus den USA, England, Japan, Holland, Schweden, um nur einige exportierende Staaten zu nennen. Das deutsche Angebot ist in keinem Fall das billigste, aber hinsichtlich Qualität und gediegener Ausstattung führend. In vielen Ländern dominiert das deutsche Erzeugnis, obwohl Konkurrenzfabrikate anderer Staaten (z. B. Japan) in bestimmten Empfängerklassen vorteilhafter angeboten werden. Es ist für den deutschen Konstrukteur nicht immer einfach, bei Kenntnis der Konkurrenz erzeugnisse einen Exportempfänger von ausgezeichneter Qualität zu einem möglichst niedrigen Preis zu schaffen. Für den Exporteur kommt es in Fällen des freien Marktangebotes darauf an, sich auf Kosten der Qualität im Preis nicht zu sehr drücken zu lassen. Nicht selten werden Preise erwartet, die für eine gesunde Betriebspolitik des Herstellers untragbar sind.

Andere Länder wieder verlangen Importlizenzen, wie in Europa z. B. Frankreich oder im Nahen Osten Syrien. Die Bedingungen sind hier je nach Land nicht so großzügig, wie es wünschenswert wäre. Oft gehört viel Geschicklichkeit und eine ausgezeichnete Kenntnis der Landesverhältnisse dazu, in persönlichen Verhandlungen die gewünschte Einfuhrlizenz zu erhalten. In verschiedenen Ländern sind die Devisen mehr als knapp; die Regierung benötigt dort die fremden Währungen für den Ankauf der vorrangigsten Einrichtungen, wobei das Rundfunkgerät oft als weniger lebensnotwendig gilt. Trotzdem darf das Exportgeschäft in diesen Ländern nicht aufgegeben oder vernachlässigt werden, denn die Verhältnisse können sich in einigen Jahren ändern. Hinzu kommen mehr oder weniger große Schwierigkeiten des Devisen-Transfers bei nicht glatt ablaufenden Handelsverträgen, wie sie zuletzt u. a. in Kolumbien, Ägypten oder Indonesien aufgetaucht sind.

In einigen Staaten wirkt sich das Wachsen der einheimischen Industrie auf den Import fremder Erzeugnisse sehr nachteilig aus. Länder, die bisher keine oder nur eine bescheidene Radioindustrie haben, sind nicht selten daran interessiert, die Leistungsfähigkeit der eigenen Industrie zu fördern und den Import von Konkurrenz erzeugnissen entsprechend zu beschränken. Beispiele für die bestehenden Schwierigkeiten dieser Art sind die Länder Brasilien, Argentinien, Indien und Japan. Der Export nach den sogenannten ABC-Staaten ist aus diesen Gründen gering, denn Importlizenzen werden kaum erteilt.

Die hauptsächlichsten Absatzgebiete in Europa sind Holland, Belgien, die Schweiz, Italien, Schweden, Norwegen, Portugal und Griechenland. Interessant ist auch die Ausfuhr nach der Südafrikanischen Union, nach Marokko, ferner nach den vorderasiatischen Ländern, insbesondere Libanon, Irak und Iran, schließlich nach einigen ostasiatischen Ländern, wie Malaya, Thailand und nach Hongkong. Gute Exportgebiete sind ferner Mexiko, Venezuela, Peru und in zunehmendem Maße die USA. Gerade in den Vereinigten Staaten, deren Radioindustrie hochentwickelt ist, erwiesen sich die Sondereigenschaften der deutschen Rundfunkempfänger als besonders zugänglich. Bei allen Exportgeräten, insbe-

sondere aber den Typen für die USA, kommt es darauf an, die Eigenschaften den jeweiligen Bedürfnissen des Landes anzupassen. Diese Aufgabe richtig zu erfüllen, bedeutet eine Unmenge von Kleinarbeit, die man nur andeuten kann, wenn man die wichtigsten Fragen anschneldet, wie z. B. Wellenbereiche, Skalen oder Gehäuse.

Ähnlich wie Rundfunkgeräte zeichnen sich auch Fernsehempfänger deutscher Herkunft durch hohe Bild- und Tonqualität aus. Nach Empfangsvorführungen im Irak sind z. B. kürzlich deutsche Fernsehgeräte auf dem nicht billigen Luftweg angefordert worden, ein überzeugender Beweis für das Vertrauen auf die deutsche Leistungsfähigkeit. Die vielerlei Normen in den einzelnen Ländern stellen die Techniker jedoch vor große Probleme. Im europäischen Raum ist die Normfrage in Belgien besonders kritisch, denn hier werden Viernormen-Geräte verlangt. Auch in Übersee sind die Verhältnisse ähnlich. Überseeländer, die jetzt mit der Einführung des Fernsehens beginnen, senden z. B. entweder nach deutscher, englischer oder amerikanischer Norm. Absatzchancen für Fernsehempfänger normaler Ausführung bestehen dann in erster Linie für Hersteller in Deutschland, England oder den USA. Mit einem Export deutscher Fernsehempfänger ist deshalb vor allem in jene Länder zu rechnen, die die in Deutschland übliche Fernsehnorm verwenden.

Erleichtert würden die Exportbemühungen auf jeden Fall, wenn man einen Fernsehempfängertyp zur Verfügung hätte, der ohne Änderung Fernsehempfang in allen Ländern ermöglicht. Geräte dieser Art können natürlich nicht so preiswert geliefert werden wie Empfänger für eine bestimmte Norm. Man darf daher annehmen, daß insbesondere die größeren Hersteller dazu übergehen werden, den Wünschen ihrer europäischen und überseeischen Abnehmer durch Schaffung verschiedener Geräteausführungen nachzukommen. Im übrigen konnte sich der Absatz von Exportgeräten in den ersten drei Monaten dieses Jahres günstig entwickeln. Wenn die Nachfrage weiterhin anhält, darf man für das Jahr 1957 mit einer Verdoppelung des Exports von Fernsehempfängern gegenüber dem Vorjahre rechnen.

Sonderprobleme wirft naturgemäß der Service auf. Obwohl sich die meisten Hersteller bemühen, nur Geräte in ausgezeichneter Qualität zu liefern, lassen sich Reparaturen früher oder später nicht ganz vermeiden. Man darf ferner nicht übersehen, daß eine Geschäftsverbindung auseinanderfallen kann, wenn die Auslandslieferungen schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit zu Beanstandungen führen. Beim Exportgeschäft liegen die Verhältnisse ganz anders als im Inland, wo der Käufer eine leicht erreichbare Servicestelle in Anspruch nehmen kann. Der Auslandskunde ist mehr oder weniger auf sich selbst angewiesen. Es darf daher keine Herstellerfirma übersehen, den Importeur zur Einrichtung einer gut funktionierenden Servicezentrale zu bewegen. Natürlich muß dieser Service vom Fabrikanten gefördert werden. Am wichtigsten ist neben einem ausreichend großen Lager an wichtigen Ersatzteilen die laufende technische Unterweisung der Kundendienststellen durch Serviceschriften in der Landessprache und Erfahrungsaustausch.

Es ist immer reizvoll, Prognosen für die voraussichtliche Entwicklung der nächsten Zeit zu geben. Die Optimisten unter den Exporteuren glauben an einen Absatz von Rundfunkempfängern, der die Rekordziffer des Vorjahres wieder erreichen soll. Vorsichtige Schätzungen erwarten aber einen Rückgang des Heimgeräteabsatzes von etwa 10%. Wie sich der Radioexport auch in diesem Jahr entwickeln mag, als Richtschnur gilt weiterhin für alle Gerätehersteller: Es ist immer notwendig, sich sehr intensiv mit den technischen und wirtschaftlichen Problemen des Exportgeschäftes auseinanderzusetzen; ein nur vorübergehendes Vernachlässigen wird in späteren Jahren kaum auszugleichen sein, denn der Export erfordert viel zu umfangreiche Vorbereitungen.

Die Deutsche Bundespost (DBP) hat seit der zweiten Hälfte des Jahres 1952 in stetiger Aufbauarbeit ein Übertragungsnetz für den Fernsehprogramm-Austausch zwischen den einzelnen Studios der Rundfunkanstalten und für den Anschluß der verschiedenen Fernseh-Rundfunksender an das zugehörige Studio geschaffen, das jetzt, nach gut vier Jahren, eine Länge von rund 4000 km hat. Diese Leistung ist erheblich, da praktisch aus dem Nichts heraus angefangen werden mußte. Soweit von dem bis 1945 ausgelegten, von Berlin ausgehenden Breitbandkabelnetz noch kleine Reste die Zeiten überdauert hatten, waren sie bereits für Vielband-Fernsprechen, z. T. mit geänderter Linienführung, eingesetzt worden und standen für Fernsehzwecke nicht mehr zur Verfügung. Außerdem hätte die seinerzeit verwendete Gerätetechnik den jetzigen Fernsehnormen nicht mehr gerecht werden können. Auch ließen die seit der ersten Einführung des Fernsehens in Deutschland erreichten technischen Fortschritte bei der Erstellung eines neuen Übertragungsnetzes die

K. H. DEUTSCH

## Zur Verkürzung der

trugung aus der Gegenrichtung erforderte Umschaltungen auf allen Funkstellen der Strecke. Neben einer mit Meterwellen arbeitenden Verbindung Berlin-Hamburg entstand bis etwa Ende 1952 die Nordstrecke Hamburg-Köln, wodurch die Studios in Berlin, Hamburg und Köln nebst ihren Sendern miteinander verbunden und außerdem noch eine Versorgung der Sender Langenberg und Hannover mit Bildmodulation ermöglicht wurde (Bild 1). Eine Verlängerung bis Frankfurt am Main (Feldberg) folgte bald darauf. Mitte 1953 wurde dann über den Weg Feldberg (Taunus)-Weinbiet-Hornisgrinde auch das Studio Baden-Baden an das Netz angeschlossen. Im Rahmen des weiteren Ausbaus der Südstrecke wurde — teilweise noch mit provisorischer Linienführung und Technik — schließlich 1954 über Stuttgart auch München erreicht. Das Jahr 1955 zeigte einen Ausbaustand des Übertragungsnetzes, der nicht nur Programmaustauschmöglichkeiten von Berlin bis München schuf und der es erlaubte, 25 Fernseh-Rundfunksender mit Modulation zu versorgen, sondern der auch Verbindungen mit und zwischen fast allen Fernsehländern des Kontinents im Rahmen des internationalen Programmaustausches (Eurovision) zuließ. Nachdem ein erster Versuch 1953 die Übertragung der Krönungsfeierlichkeiten aus London ermöglichte, folgten 1954 europäische Ringsendungen, an denen sich Fernsehstationen in Frankreich, Belgien, den Niederlanden, Großbritannien, Dänemark, der Schweiz und Italien beteiligten; Österreich schloß sich als letztes Land erst 1955 an (Bild 2).

Die Fernsehleitungen blieben allerdings weiterhin eingleisig und gestatteten daher nur die Übertragung eines Fernsehprogramms in jeweils der einen oder der anderen Richtung. Solange das gesamte Abendprogramm nur von einem Studio aus gestaltet wurde, war ausreichend Zeit vorhanden, vor Beginn der Sendung — gegebenenfalls durch Umkehren der Betriebsrichtung einiger Teilstrecken durch richtungsgerechtes Verbinden von Sender und Empfänger mit den Antennen — die dem jeweils notwendigen Übertragungsverlauf entsprechende Beschaltung des Fernsehübertragungsnetzes vorzunehmen. Pegelwerte, Übertragungsqualität usw. zu kontrollieren und alle Maßnahmen für einen ungestörten Betriebsablauf zu treffen. Technische Verbesserungen der Antennenschalleinrichtungen und organisatorische Maßnahmen ermöglichten im Laufe der Zeit, solche Umschaltungen innerhalb einer Frist von nicht mehr als fünf Minuten Regeldauer durchzuführen, was natürlich den Programmablauf, der bald auf einen Wechsel des Ursprungsortes der Sendungen innerhalb eines geschlossenen Programmblöcks nicht mehr verzichten konnte, fühlbar erleichterte.

Bei kritischer Betrachtung der für das Umschalten nötigen Zeitspanne darf nicht übersehen werden, daß bei einer Zahl von bis zu zwei Dutzend beteiligten Funkstellen diesem Vorgang schon ein nennenswerter Zeiteanteil zugebilligt werden muß. Eine weitere Verringerung der Umschaltzeiten setzt dann einen „zweigleisigen“ Betrieb, d. h. je einen betriebsfertig geschalteten Übertragungsweg für jede Richtung voraus. Mit der Erstellung des Fernsehleitungsnetzes hat die DBP, um einen Start des Fernsehens in Deutschland überhaupt wieder zu ermöglichen, eine wesent-

liche Vorleistung im Hinblick auf künftige Gebühreneinnahmen aus einem großen Teilnehmerkreis erbracht. Um den Umfang der Aufwendungen in vertretbaren und dem Stande der Zuschauerzahl angepaßten Grenzen zu halten, wurde in Vereinbarungen mit den Rundfunkanstalten vorgesehen, den weiteren Ausbau des Netzes durch Einsatz einer neuen Richtfunktechnik mit der Möglichkeit einer Zweigleisigkeit usw. erst nach Erreichen einer Zahl von 600 000 Fernsehteilnehmern zu verlangen.

Die in dieser Hinsicht begonnenen Planungen und Vorbereitungsarbeiten stützen sich auf die 4-GHz-Richtfunktechnik. Eine solche Richtfunkstrecke wird bis zu sechs breitbandige Übertragungswege haben, von denen jeweils einer für Fernsehen, die übrigen für Vielbandsprechen und als Ersatzweg vorgesehen sind. Ob auch Breitbandkabelstrecken auf größere Entfernungen für Fernsehzwecke ausgebaut und verwendet werden, steht zur Zeit noch dahin. Ein dergestalt erweitertes Netz wird dann die erwünschte „Zweigleisigkeit“ der Fernsehverbindungen bringen können. Weiterhin wird eine Trennung in ein Netz der sogenannten „Austauschleitungen“, die die Studios untereinander verbinden und dem internationalen Programmaustausch dienen, und in ein Netz der „Modulationsleitungen“, die einen Fernsehsender an das Studio der zugehörigen Rundfunkanstalt anschließen, möglich werden. Im Augenblick ist nicht immer zu umgehen, daß einige Fernsehsender ihre Modulation nur über einen Abzweig des Austauschnetzes erhalten können, was natürlich für einen freizügigen Betriebsrichtungswechsel auf der speisenden Stammstrecke nicht gerade förderlich ist.

Die schon frühzeitig aufgetretene Notwendigkeit, Fernsehprogramme im Rahmen der Eurovision im Transitverkehr durch Deutschland zu leiten, brachte, insbesondere wenn die Sendung nicht gleichzeitig auch vom Deutschen Fernsehen übernommen wurde, eine

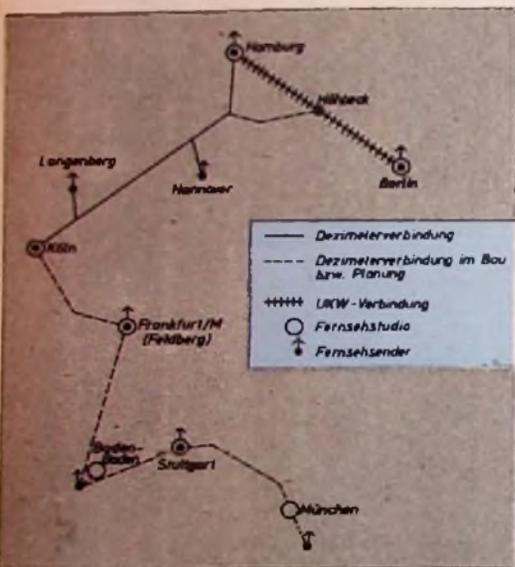


Bild 1. Deutsches Fernseh-Übertragungsnetz (Stand Ende 1952)

Wahl des Dezimeter-Richtfunks als Übermittlungsmedium zweckmäßiger scheinen. Obwohl die Länge des Netzes, mit dem Ende 1952 der Fernsehbetrieb neu aufgenommen werden konnte, sich in kurzer Zeit nahezu verzehnfachte, blieben immer noch einige Wünsche offen, unter denen einer für die Zuschauer besonders augenscheinliche Bedeutung hatte: die Verkürzung der Umschaltpause. Seit Oktober vergangenen Jahres ist auch er weitgehend erfüllt worden. Die Umschaltzeiten beim Wechsel des Ursprungsortes des Programms innerhalb eines geschlossenen Blocks konnten von bisher mehreren Minuten auf die unvermeidbare Dauer von wenigen Sekunden verringert werden. Bevor auf die Frage, wie dieses Ergebnis erreicht werden konnte, näher eingegangen wird, dürfte eine rückschauende Betrachtung auf die Entstehungsgeschichte und die Entwicklungsstufen des Fernseh-Leitungsnetzes, dessen sich das „Deutsche Fernsehen“ jetzt bedient, lohnend sein.

Seine Dezimeter-Richtfunkstrecken wurden zunächst, um schnell und im Einklang mit den technischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten möglichst viele Rundstrahlender des zu schaffenden neuen Fernseh-Richtfunks an die anfangs noch geringe Zahl von Studios anzuschließen, für „eingleisigen“ Betrieb über nur einen Übertragungsweg geplant und erstellt. Ein Richtungswechsel für eine Über-

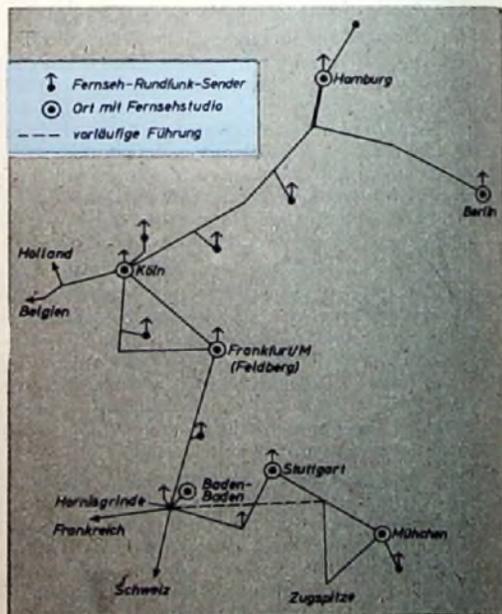


Bild 2. Fernseh-Leitungsnetz, Schema (Stand Ende 1954)



# »Partner«, das Transistor-Taschengerät von Telefunken

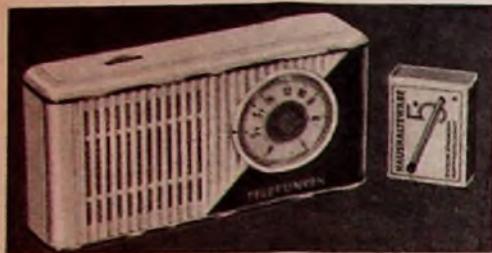


Bild 1a. Der neue Volltransistor-Empfänger „Partner“



Bild 1b. Der ältere „TR 1“

Die große Wirtschaftlichkeit der Transistoren gegenüber Röhren kommt weniger in den Endstufen als vor allem in den leistungsmäßig schwach beanspruchten davorliegenden Stufen zum Ausdruck. Bei Endstufen gleicher Ausführungsform (A- oder B-Betrieb) ist die aufzubringende Verlustleistung durch die gewöhnliche Sprechleistung festgelegt. Der Einsparung der an sich kleinen Heizleistung der Batterieröhren steht der Leistungsbedarf für die Stabilisierung des Arbeitspunktes bei Temperaturschwankungen gegenüber. Im Gegensatz dazu benötigt der Transistor bei allen übrigen Stufen jedoch nur etwa  $\frac{1}{30}$  bis  $\frac{1}{100}$  der Batterieleistung, die eine Röhre in der entsprechenden Stufe braucht. Ausgehend von diesen Überlegungen, hat Telefunken von Anfang an sein Augenmerk

auf ein Volltransistorgerät gerichtet. Infolge der Kleinheit und Stoßfestigkeit der Transistoren lag die Anwendung in Form eines Taschengerätes nahe. Auch die Notwendigkeit, sich bei den heutigen Transistoren nur auf den Mittelwellenbereich zu beschränken, sprach für ein Taschengerät, denn nur bei einem solchen schien diese Einschränkung tragbar.

Bereits vor über zwei Jahren begann daher die Entwicklung eines solchen Transistor-Taschengerätes mit den damals allein erhältlichen NF-Transistoren, und vor etwa einem Jahr wurde dieses Gerät unter der Bezeichnung „TR 1“ der Öffentlichkeit vorgestellt (s. FUNK-TECHNIK Bd. 12 (1956) Nr. 5, S. 124. u. Nr. 22, S. 649). Das Gerät war zwar nicht am Markt erhältlich, wurde jedoch einem ausgewählten Kreis von Fachleuten des In- und Auslandes zum Zwecke der Beurteilung zur Verfügung gestellt. Die durchaus positive Reaktion zeigte die Richtigkeit dieses Weges, und auf Grund der gesammelten Erfahrungen wurde die Entwicklung eines zweiten Gerätes für den MW-Bereich mit den nunmehr zur Verfügung stehenden HF-Transistoren in Angriff genommen, das in diesen Tagen unter dem Namen „Partner“ auf den Markt gebracht wird.

Bereits bei der äußeren Betrachtung fällt eine Reihe von Änderungen auf (Bild 1a und 1b). Während die Gebrauchslage beim „TR 1“ stehend (Hochformat) war, ist sie beim „Partner“ liegend (Querformat). Abgesehen von der größeren Standfestigkeit, ermöglicht das Querformat des bruchsaufrechten Gehäuses die Unterbringung einer längeren Ferritantenne und damit ein verbessertes Signal/Rausch-Verhältnis. Ein zweiter, rein äußerlich ins Auge fallender Punkt betrifft die Skalenbeschriftung, die sich jetzt auf volle  $360^\circ$  der Skala erstreckt. Dies ist dadurch bedingt, daß zwischen Skala und Drehkondensator eine Übersetzung 1 : 2 eingeführt wurde, um durch diesen Feintrieb eine Verbesserung der Einstellmöglichkeit zu gewinnen. Als dritter Punkt fällt schließlich auf, daß keinerlei Anschlußbuchsen an diesem Gerät vorhanden sind. Der „TR 1“ hatte eine Buchse für den wahlweisen Anschluß eines Kopfhörers (Schwerhörigen-Olive) und eine weitere Buchse für den Anschluß eines Netzgerätes. Der Kopfhörer-Anschluß wurde auf Grund der Erfahrungen mit dem „TR 1“ als überflüssig weggelassen, während für einen Netzanschluß bei den im „Partner“ vorgesehenen billigen Batterien kein Bedürfnis vorliegt.

Öffnet man das Gerät (Bild 2 u. 3), dann fällt neben dem übersichtlicheren Aufbau, der durch die Verwendung einer gedruckten Schaltung bedingt ist, die andersartige Batteriebestückung auf. Während der „TR 1“ mit einer 22,5-V-Spezialbatterie bestückt war, finden im

„Partner“ genormte Hörzellen ( $4 \times 1,5 \text{ V} = 6 \text{ V}$ ) Verwendung. Diese Batterien sind überall im In- und Ausland erhältlich und ermöglichen bei Verwendung von vier Braunsteinbatterien alter Ausführung (1,20 DM) einen 35stündigen, bei den neuen verbesserten einen 70stündigen Betrieb, bei vier Manganchloridbatterien (1,35 DM) einen 60stündigen und bei Verwendung von vier Quecksilberbatterien (12,— DM) einen fast 200stündigen Betrieb. Die Betriebskosten liegen also je nach verwendetem Batterietyp zwischen 2 und 6 Pfennig je Stunde. Auch die Verwendung von Akkuzellen, die in gleicher Abmessung ( $13,5 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ ) erhältlich sind, ist möglich.

Ein Heruntergehen von 22,5 auf 6 V Betriebsspannung wurde in erster Linie durch die Verbesserung der Transistoren ermöglicht. Wenn auch Transistoren bereits bei Spannungen oberhalb 0,2... 0,5 V Kollektorspannung arbeiten können, ergab sich bei niedrigen Spannungen doch eine Reihe von Schwierigkeiten. Bei der Endstufe muß bei kleinen Spannungen für eine bestimmte vorgegebene Leistung ein höherer Strom verarbeitet werden; bei großen Strömen nahm jedoch die Verstärkung relativ stark ab. Bei dem hier verwendeten Endtransistor OC 604 spez ist jedoch nunmehr die Stromabhängigkeit so weit verbessert worden, daß auch bei 6 V einwandfreier Betrieb möglich ist. Noch wichtiger war die früher verwendete hohe Spannung für die ZF-Transistoren. Während bei den im „TR 1“ verwendeten OC 605 die Rückwirkungskapazität bei etwa 25 pF (gemessen bei 6 V) lag, konnte diese Kapazität beim OC 612 auf im Mittel 12 pF herabgesetzt werden. Diese Rückwirkungskapazität nimmt mit zunehmender Spannung proportional der Wurzel aus der Spannung ab. Man war daher früher gezwungen, mit einer hohen Spannung zu arbeiten, um noch tragbare Werte der Rückwirkungskapazität zu erhalten. Infolgeder halb so großen Rückwirkungskapazität der neuen Transistoren OC 612 konnte man jetzt unter gleichen Bedingungen mit der Spannung auf ein Viertel, also auf 6 V, heruntergehen. Daß diese Kapazität neutralisiert wird (Bild 5), vermeidet nämlich nicht den schädlichen Einfluß dieser Kapazität, da infolge der Schwankungen der Batteriespannung zwischen frischer und verbrauchter Batterie mit einem unneutralisierten Rest von rd.  $\pm 17\%$  (also  $\pm 2 \text{ pF}$ ) gerechnet werden muß.

Ein Vergleich der beiden Schaltbilder zeigt eine Reihe von Änderungen, die infolge der Verbesserung der Transistoren möglich wurden. Zunächst bemerkt man, daß beim „TR 1“ für Mischstufe und Oszillator je ein einzelner Transistor verwendet wurde (Schaltung s. FUNK-TECHNIK Bd. 12 (1956) Nr. 5, S. 124), während der „Partner“ eine selbstschwingende

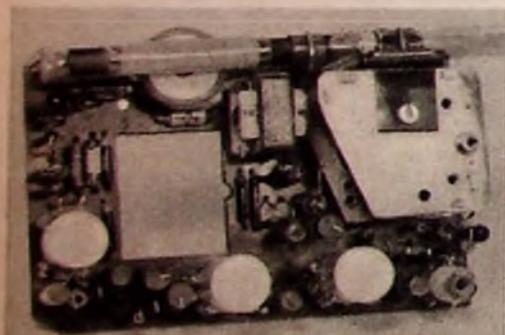


Bild 2. Die „Gedruckte Schaltung“ (s. Bild 3) des „Partner“ ermöglicht sehr übersichtlichen Chassisaufbau. Bild 3 (unten). Das geöffnete Gehäuse

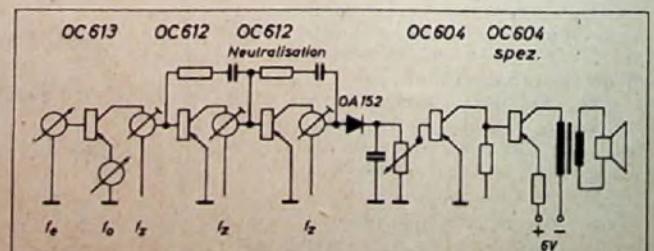


Bild 4. Prinzipschaltbild des Transistor-Taschengerätes „Partner“

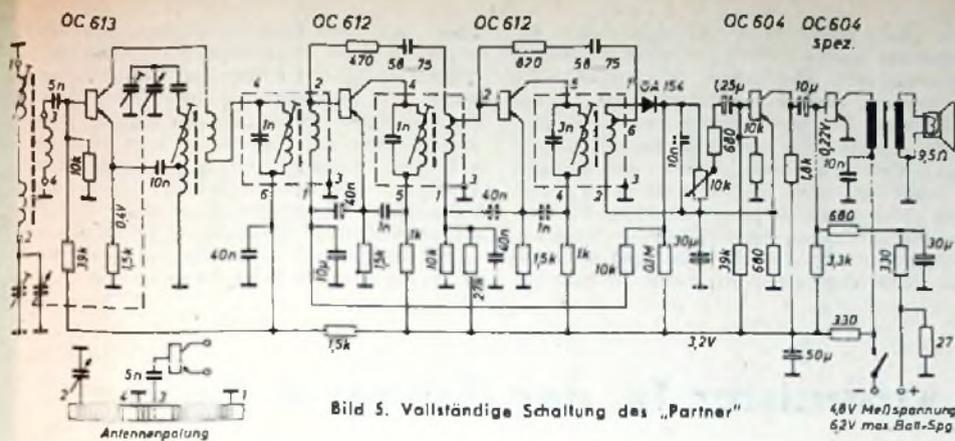


Bild 5. Vollständige Schaltung des „Partner“

Mischstufe hat (Bild 5). Im Transistor tritt eine Phasendrehung zwischen Eingang und Ausgang auf, die mit zunehmender Frequenz ansteigt und um so früher zur Wirkung kommt, je tiefer die Transistorgrenzfrequenz liegt. Bei Oszillatoren muß deshalb in den Rückkopplungsweg ein phasenrückdrehendes Glied eingeschaltet werden (z. B. kleines Koppel-C), wenn die zu erwartende Phasendrehung im Frequenzbereich, den der Oszillator über-

streicht, größere Werte annimmt. Solche phasendrehenden Glieder wirken sich jedoch im Mischtransistor ungünstig auf das Signal/Rausch-Verhältnis aus. Es ist daher in solchen Fällen zweckmäßig, beide Stufen zu trennen. Der im „Partner“ verwendete Mischtransistor OC 613 hat jedoch eine so hohe Grenzfrequenz, daß ein phasendrehendes Glied auch bei 2 MHz noch nicht notwendig ist und daher beide Funktionen gleichzeitig unter optimalen Be-

dingungen für das Signal/Rausch-Verhältnis vereint werden können. Auch der ZF-Verstärker wurde geändert. Während beim „TR 1“ nur eine Zwischenfrequenz von 270 kHz verwendet werden konnte, ist man beim „Partner“ auf 460 kHz gegangen; das hat eine verbesserte Spiegelselektion zur Folge. Trotz dieser Frequenzerhöhung konnte die Stufenverstärkung so weit gesteigert werden, daß man mit zwei ZF-Stufen (gegenüber drei beim „TR 1“) etwa die gleiche Leistung an den Gleichrichter (OA 154) liefern kann. Schließlich wurde die Sprechleistung durch Verwendung eines Transistors OC 604 spez. auf den doppelten Wert (also auf etwa 50 mW) erhöht, was der üblichen Zimmerlautstärke von Heimrundfunkgeräten entspricht. Die hierfür benötigte größere Steuerleistung wird durch einen zusätzlichen NF-Transistor OC 604 aufgebracht. Besondere Sorgfalt wurde der Temperaturstabilisierung gewidmet; dadurch ist die Sicherheit gegeben, daß auch bei höchster Beanspruchung (frische Batterie mit Überspannung, 45°C Umgebungstemperatur) die Transistoren keinen Schaden erleiden. Die Empfangsleistung wie auch die Wiedergabequalität sind mit denen amerikanischer Transistorgeräte der 75-Dollar-Preisklasse vergleichbar. H. R. Schlegel

## »Peggie«, ein Volltransistor-Empfänger von Akkord-Radio



Auch dieser neue Empfänger ist für MW (515 - 1620 kHz) ausgelegt. Er enthält fünf Transistoren und drei Germanium-Dioden. Die Stromversorgung erfolgt durch eine 9-V-Spezialbatterie, für die bei täglich vierstündiger Entladung eine Lebensdauer von etwa 100 Stunden, bei täglich ein- bis zweistündiger Entladung von 150 Stunden genannt wird. Auf die Mischstufe des Empfängers folgen zwei ZF-Stufen, der Demodulator, eine NF-Treiberstufe und die Endstufe. Als Ausgangsleistung stehen maximal 45 mW zur Verfügung. Bei 25 mW Ausgangsleistung ist die Stromaufnahme etwa 16 mA, ohne Signal etwa 8 mA.

### Selbstschwingende Mischstufe

Der Transistor T1 arbeitet als selbstschwingende Mischstufe (Bild 1). Die Oszillatorschwingung wird über die beiden Windungen L4 und L5 im Kollektorkreis (in Reihe mit dem 1. ZF-Kreis) und im Emittierkreis erzeugt, die beide auf die Induktivität L3 des Oszillatorkreises koppeln. Die Schwingungsamplitude am Emittiergenerator liegt zwischen 80 und 200 mV (Streuung bei den verwendeten Transistoren). Da ab etwa 50 mV die Mischverstärkung annähernd konstant bleibt, ist dieser Wert nicht sehr kritisch. An die Basis ist über eine Ankopplungswicklung L2 der Ferritstab L1 gelegt. Die Basis liegt für die Oszillatorschwingung praktisch an Masse. Der Gleichlauf wird durch einen Spezial-Statorschnitt erreicht, der eine möglichst kleine Kapazität zwischen Vorkreis und Oszillator aufweist, um Rückwirkungen zu vermeiden. Die Eingangsimpedanz der Mischstufe ist etwa 1 kOhm. Eine Neutralisation der Mischstufe ist nicht erforderlich.

### ZF-Verstärker

Der ZF-Verstärker ist zweistufig ausgeführt (ZF = 455 kHz). Es werden Einzelkreise mit

hoher Leerlaufgüte von etwa 150 verwendet. Diese hohe Spulengüte ist erforderlich, weil bei Transistor-Verstärkern durch die gegenüber Röhren sehr niedrige Eingangs- und Ausgangsimpedanz die Verstärkung durch die Leerlaufgüte bestimmt wird. Der dämpfende Einfluß der Transistoren drückt die tatsächliche Betriebsgüte dadurch auf etwa 70 herunter. Auf die Trennschärfe (ZF-Bandbreite = 3 kHz) wirkt sich auch die Richtwirkung des Ferritstabes günstig aus. Auch bei Trennschärfeschwierigkeiten, wie sie heute selbst bei höchstwertigen Röhrengeräten auftreten, kann durch Drehung in das Störminimum guter Empfang erreicht werden. Die 9-kHz-Selektion ist besser als 1:40; die Spiegelfrequenz-Selektion besser als 1:200.

### Demodulation und Regelung

Bei der Demodulation des ZF-Signals treten beim Empfänger mit Transistoren gegenüber einem Empfänger mit Röhren zusätzliche Probleme auf. Die zur Verfügung stehende ZF-Spannung ist verhältnismäßig klein. Der Wirkungsgrad des Demodulators muß deshalb vor-

allem für kleine Signale günstig sein. Weiterhin ist der kleine Eingangswiderstand des nachfolgenden NF-Verstärkers zu beachten. Eine einigermaßen vernünftige Realisierung dieser Forderungen ergibt sich, wenn der Arbeitspunkt der Demodulator-Diode mittels Gleichstromeinrichtung in den Durchlaßbereich verlegt wird. Der Wirkungsgrad für kleine Signale wird hierdurch erhöht, und gleichzeitig wird für hohe Modulationsgrade eine verzerrungsmäßig günstige Anpassung an den kleinen Wechselstromwiderstand der NF-Eingangsschaltung erreicht. Die Gleichstromeinrichtung (etwa 0,1 V in Durchlaßrichtung der Diode) erfolgt über einen Spannungsteiler, der aus den Widerständen R1, R2 und R3 (Lautstärkeregl.) gebildet wird.

Die Diode muß gleichzeitig die Regelspannung liefern. Transistoren lassen sich nun durch Steuerung an der Basis nach kleinen Emittierströmen zu sehr gut regeln. Allerdings ist damit ein Nachteil verbunden: Für kleine

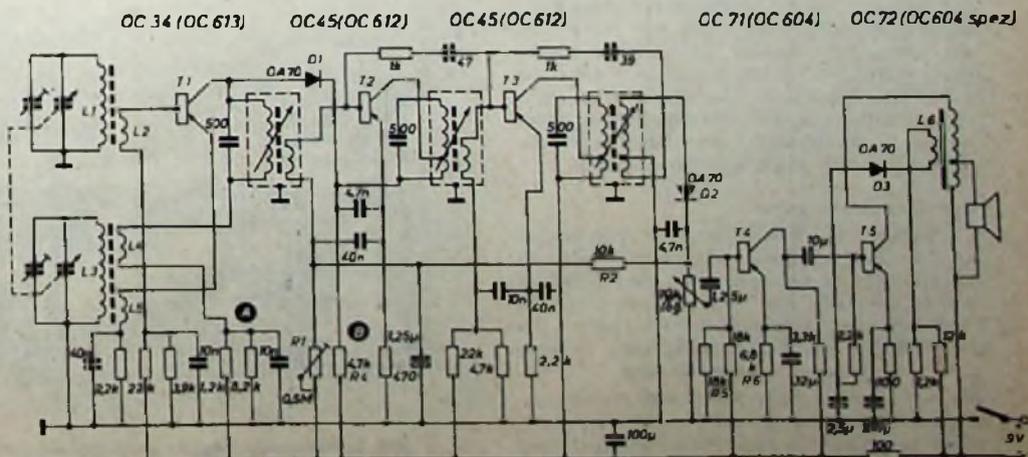


Bild 1. Schaltung der Volltransistor-Empfängers „Peggie“

Emitterströme ändert sich der Eingangswiderstand sehr stark. Dies bewirkt, daß im heruntergeregelten Zustand durch den sich erhöhenden reellen Teil des Eingangswiderstandes die Betriebsgüte des vorgeschalteten Resonanzkreises erheblich ansteigt, so daß bei starken Sendern der nicht erwünschte Effekt einer Bandbreiteverringering eintritt, wenn nicht sogar der ZF-Verstärker instabil wird und zu Eigenregung neigt. Weiterhin bewirkt die Verkleinerung der Eingangskapazität im heruntergeregelten Zustand eine über die Ankopplungswicklung in den Resonanzkreis eintransformierte kapazitive Verstimmung, die sich wegen der Bandbreiteverkleinerung besonders stark auswirkt.

Es wurde deshalb bei diesem Gerät eine grundsätzlich andere Regelung angewandt: Jede Diode stellt im Sperrbereich einen hohen und im geöffneten Zustand einen kleinen Widerstand dar. Wird jetzt eine Diode parallel zu einem Schwingkreis gelegt, dann läßt sich die Bandbreite des Kreises und damit auch die Verstärkung durch eine Gleichspannungssteuerung in weiten Grenzen regeln. Günstig ist dabei, daß bei starker Regelung die Band-

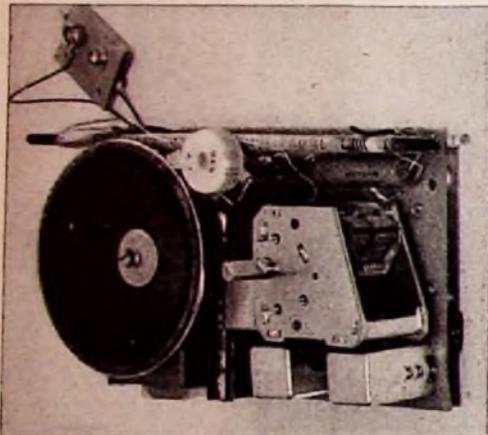


Bild 2. Blick auf das Chassis des „Peggie“

breite zunimmt und die mit der Regelung verbundene Kapazitätsänderung der Diode sich kaum auf die gesamte Durchlaßkurve auswirkt. Für diese Art der Regelung ist es jedoch wichtig, daß die am Schwingkreis liegende HF-Spannung hinreichend klein ist. Die Regeldiode *D 1* liegt deshalb parallel zum 1. ZF-Kreis. Die Regelgleichspannung für die Diode liefert der Transistor *T 2*. Durch die Demodulordiode *D 2* wird nun über den Widerstand *R 2* die Basis des Transistors *T 2* angesteuert und damit eine Verkleinerung des Kollektorstromes erreicht. Eine Verringerung des Spannungsabfalls am Widerstand *R 4* ist die Folge. Die Diode *D 1* ist bei fehlendem Signal durch Grundeinstellung mit Hilfe von *R 1* gesperrt (etwa 1 V). Setzt bei steigendem Eingangssignal die Regelung ein, dann wird die Spannung zwischen *A* und *B* verringert, geht schließlich durch Null und bei noch größerem Signal wird die Diode *D 1* immer mehr geöffnet, da der Arbeitspunkt der Diode in den Durchlaßbereich verschoben wird. Die Diode bedampft somit den Schwingkreis.

#### Der Niederfrequenzteil

Die Endstufe des zweistufigen NF-Verstärkers ist über ein RC-Glied angekoppelt. Der verhältnismäßig hochohmige Spannungsteiler (*R 5*, *R 6*) in der Basis des Vorstufentransistors *T 4* verringert die Spannungsteilverluste. Der gleichzeitig hohe Emitterwiderstand bewirkt eine gute Temperaturstabilisierung.

Für ein Taschengerät reicht eine Ausgangsleistung von 40...50 mW bei Verwendung eines Lautsprechers mit hohem Wirkungsgrad

aus. Eine Gegentakt-B-Schaltung würde bei erheblich höherem Aufwand diese geforderte Leistung weit übersteigen. Vorteilhaft wäre jedoch der geringe Ruhestrom einer solchen Schaltung. Um die Vorteile der Gegentakt-B-Stufe mit ihrem geringen Ruhestrom mit den Vorteilen einer wenig aufwendigen A-Schaltung zu verbinden, wird im „Peggie“ eine interessante Stromsparschaltung benutzt. Die Basisspannung der Endstufe ist dabei abhängig von der Aussteuerung, und zwar so, daß ohne Modulation ein kleiner Ruhestrom

fließt. Wird die Endstufe angesteuert, dann wird von einer Zusatzwicklung *L 6* am Ausgangsrafo eine NF-Spannung abgenommen, durch *D 3* gleichgerichtet und im richtigen Sinne der Grundbasisspannung zugeführt. Der Arbeitspunkt der Endstufe ist also abhängig von der Ausgangsspannung. Dadurch ist es gelungen, den Stromverbrauch des Gerätes bei geringer Aussteuerung um etwa 35% zu senken. Bei voller Aussteuerung ist der Stromverbrauch genauso hoch wie bei einer normalen Endstufe in A-Schaltung.

## »transistor 1«, der Universal-Koffer von Braun

Beim „transistor 1“ wurde einer gemischten Bestückung mit Röhren und Transistoren der Vorzug gegeben. Der höhere Preis der Transistoren gegenüber den Röhren und außerdem die Tatsache, daß die zur Zeit lieferbaren Transistoren für Kurzwellenempfang nicht recht geeignet sind, spielten dabei eine wesentliche Rolle.

#### Schaltungsaufbau

Das Gerät ist mit den Stromsparröhren DK 96, DF 96, DAF 96 und DF 97 sowie mit einer verzerrungsarmen Transistorendstufe in Gegentakt-Schaltung mit 2 OC 72 bestückt. Der 6-Kreis-Super hat drei Wellenbereiche (KML) und eingebaute Ferritantenne. Die Ferritantenne ist nicht nur für Mittel- und Langwellen, sondern auch für den Kurzwellenempfang wirksam. Die ZF-Filter sind induktiv gekoppelt und mit modernen Schalenkernspulen ausgerüstet. Eine über die ganze Frontseite des Empfängers gehende Linearskala (Bild 1) und der Drucktastensatz erleichtern das Wiederfinden von Stationen und die Bedienung des Geräts. Der kontinuierlich einstellbare Klangfarbenregler macht sich besonders bei der Verwendung als transportabler Autoempfänger angenehm bemerkbar. Die Notwendigkeit einer Klangfarbenregelung bei unterschiedlichem Straßenbelag und verschiedenen großer Personenbesetzung bei einem Kraftfahrzeug sind bekannt. Die Buchsen zum Anschluß eines Tonabnehmers sind verdeckt angeordnet. Das Gerät hat einen eingebauten Netzteil für den Anschluß an 110, 125, 150 und 220 V, 50 Hz. Für die Verwendung als transportabler Autoempfänger ist eine besondere Antennenbuchse zum Anschluß einer Autoantenne vorhanden. Hierdurch wird die abschirmende Wirkung der Karosserie aufgehoben.



Bild 1. Der Universal-Koffer „transistor 1“

An dem verstellbaren Trageriemen kann das Gerät über die Schulter gehängt oder in der Hand getragen werden. Das Gerät wiegt mit Batterie 3,5 kg.

#### Stromversorgung

Zur Stromversorgung wurde aus folgenden Gründen eine Trockenbatterie dem Nickel-Cadmium-Sammler vorgezogen: Erfahrungsgemäß werden Koffergeräte mit Netzteil etwa 250 Stunden im Jahr mit Batterie betrieben. Bei 80...100 Betriebsstunden je Batterie (Pertrix „431“, 5,50 DM) werden somit etwa 3 Stück im Jahr benötigt. Unter Berücksichtigung des verhältnismäßig hohen Preises eines entsprechenden Nickel-Cadmium-Sammlers kann man bei gleichen Kosten den Koffer etwa 4 Jahre mit Batterien bestücken. Die gleichen Kosten erreicht man bei Verwendung einer Luftsauerstoff-Batterie (EMCE „410“, 7,90 DM). Mit dieser Batterie werden etwa 150 Betriebsstunden erreicht. Somit kostet die Betriebsstunde bei beiden Batterien etwa 0,06 DM. Benutzt man einen Sammler, dann müßte dieser nach etwa 10 Betriebsstunden jeweils wieder aufgeladen werden. Da ferner auf einer Reise (Camping) die Möglichkeit der Wiederaufladung nicht immer gegeben ist, ist auch aus diesem Grunde eine Trockenbatterie zweckmäßig. Aus ähnlichen Überlegungen heraus wurde auch von einer Nachlademöglichkeit der Trockenbatterie, deren Erfolg nur bei sorgfältiger Beachtung der Regenerationsvorschriften gewährleistet wäre, abgesehen.

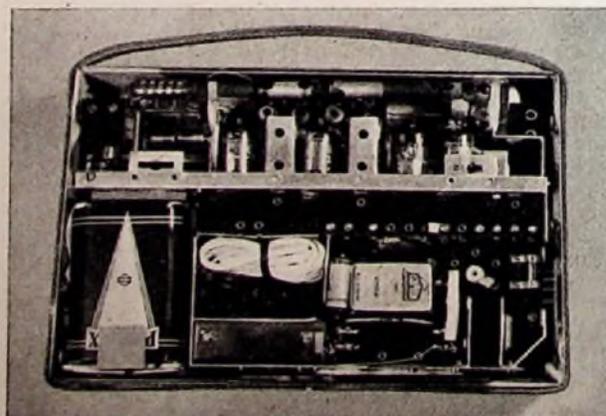


Bild 2. Rückansicht (Koffer geöffnet) des „transistor 1“

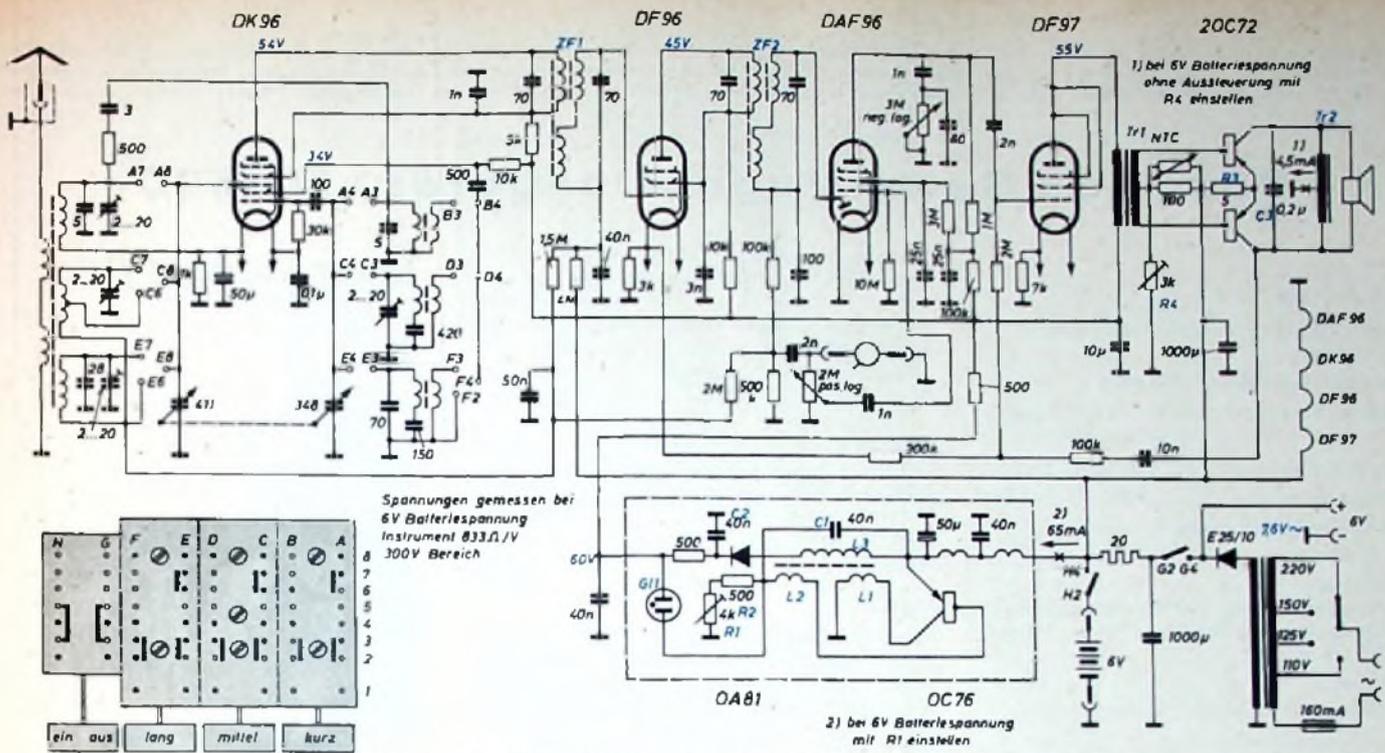


Bild 3. Schaltung des „transistor“, eines Universaloeffers mit gemischter Bestückung

**Transistor-Gegentakt-Endstufe**

Zur Anpassung des hohen Arbeitswiderstandes der DF 97 an den niedrigen Eingangswiderstand der Transistoren 2 OC 72 wird ein Transformator *Tr 1* (Bild 3) mit einem Übersetzungsverhältnis von 11 : 1 verwendet. Die Transistoren arbeiten in Gegentakt-B-Schaltung mit einer  $I_{CO}$ -Einstellung von 2,25 mA je Transistor bei 6 V Kollektorspannung. Zur besseren Wärmeableitung sind die beiden Transistoren mittels Metallschellen an dem gut Wärme ableitenden Aluminium-Chassis befestigt. Ein gemeinsamer Emitter-Widerstand *R 3* (5 Ohm) und ein NTC-Widerstand im Spannungsteiler für die Basis-Vorspannung gewährleisten Temperaturstabilität bis 50° C. Der Lautsprecher ist eine *Isophon*-Spezialausführung mit 150 Ohm Schwingungspulen-Impedanz, der über einen Spartrafo *Tr 2* mit einem Übersetzungsverhältnis von 2 : 1 auf den Kollektor-Arbeitswiderstand des jeweils in Betrieb befindlichen Transistors (Gegentakt-B-Schaltung) angepaßt wird. Zur Klangkorrektur liegt diesem ein Kondensator *C 3* von 0,2 µF parallel.

**Anoden- und Schirmgitter-Spannungen**

Für die Erzeugung der Anoden- und Schirmgitter-Spannungen ist der Empfänger mit einem Gleichspannungswandler (Konverter) in einer besonderen Schutzschaltung (DBP angemeldet) ausgerüstet. Im Gegensatz zu mechanischen Wechselrichter-Geräten ist hier der Schalttransistor OC 76 als elektronischer Schalter eingesetzt. Der Kollektor des OC 76 liegt über eine Selbstinduktivität *L 1* an Minuspotential. Nach dem Einschalten bekommt die Basis über eine induktiv mit *L 1* gekoppelte Windung *L 2* eine Vorspannung, die sich an *R 1*, *R 2* und *C 1* einstellt. Die Stromspitze des Basisstromes lädt beim Umkippen in den leitenden Zustand *C 1* positiv auf und ruft damit eine stabilisierende Wirkung hervor (analog zum Sperrschwinger). Die negative Basisspannung öffnet den als Schalter dienenden Transistor. Unter der Voraussetzung, daß die Gleichstromwiderstände im Kollektorkreis ausreichend klein sind, steigt der Strom in der Selbstinduktivität *L 1* linear an. Dieser lineare Stromanstieg induziert in *L 2* eine konstante Spannung, die — durch einen Widerstand be-

grenzt — einen konstanten Basisstrom liefert. Der lineare Stromanstieg in *L 1* kann nur solange fortauern, bis der Kollektorstrom den Wert Basisstrom  $\times$  Stromverstärkungsfaktor des Transistors erreicht hat. Dann ist ein weiteres Anwachsen des Stromes durch *L 1* nicht mehr möglich.

Von diesem Augenblick an sind mehrere Vorgänge gleichzeitig zu beachten: Durch die jetzt fehlende Stromzunahme in *L 1* wird in *L 2* keine Spannung mehr induziert. Es kann also auch nur ein sehr kleiner Basisstrom fließen. Da der mögliche Kollektorstrom aber über den Stromverstärkungsfaktor des Transistors mit dem Basisstrom verkettet ist, muß auch der Kollektorstrom und somit der Strom in *L 1* in Richtung Null absinken. Das von dem Strom in *L 1* aufgebaute Feld bricht deshalb zusammen und induziert in einer induktiv angekoppelten Windung *L 3* eine Spannung, die über die sich jetzt öffnende Germanium-Diode OA 81 dann *C 2* auflädt. Der Feldabbau erfolgt jetzt zeitlich mit der Resonanzfrequenz der Induktivität von *L 3* mit dem parallelgeschalteten Ladekondensator *C 1*, und zwar solange, bis die Spannung am Ladekondensator gleich der Spannung an *L 3* ist. In diesem Augenblick sperrt die Diode OA 81 wieder. Der Ladekondensator liegt nicht mehr parallel zu *L 3*, und der weitere Feldabbau erfolgt in wesentlich kürzerer Zeit, bestimmt durch die jetzt nur noch anliegenden Schalt- und Eigenkapazitäten. Parallel zu diesem Vorgang wird in *L 2* eine in bezug auf die Basis positive Spannung induziert, die den Transistor restlos sperrt und wieder die Anfangsbedingungen für das nächste Schaltintervall schafft. Wie aus der Wirkungsweise ersichtlich ist, liefert der Generator die Leistung, die in der Selbstinduktivität gespeichert werden kann. Die Spannung ist also von dem entnommenen Strom abhängig. Fällt die Last aus (beispielsweise durch Heizfadenbruch einer Röhre), dann nehmen die Spannungen für den Transistor unzulässig hohe Werte an. Es muß also hier eine Schutzschaltung vorgesehen werden. Zu diesem Zweck wird eine kleine Glimmlampe *G 11* von der Anodenspannung des Converters nach der Basis (über *L 2*) gelegt. Erreicht die Spannung am Ladekonden-

sator bei Lastausfall die Zündspannung der Glimmlampe, dann ist wieder eine Belastung des Ladekondensators gegeben. Darüber hinaus verlagert der Glimmlampenstrom das Basispotential in positiver Richtung. Der Basis- und damit auch der Kollektorstrom kann also nicht mehr bis zu den Werten, die unter normalen Betriebsbedingungen herrschen, ansteigen. Bei der angegebenen Dimensionierung geht die Strom- und damit die Leistungsaufnahme des Converters im Leerlauf auf etwa 40% gegenüber den normalen Arbeitsbedingungen zurück. Die Kurvenformen der Spannungen und Ströme am Schalttransistor gehen aus den nachgezeichneten Oszillogrammen (Bild 4) hervor.

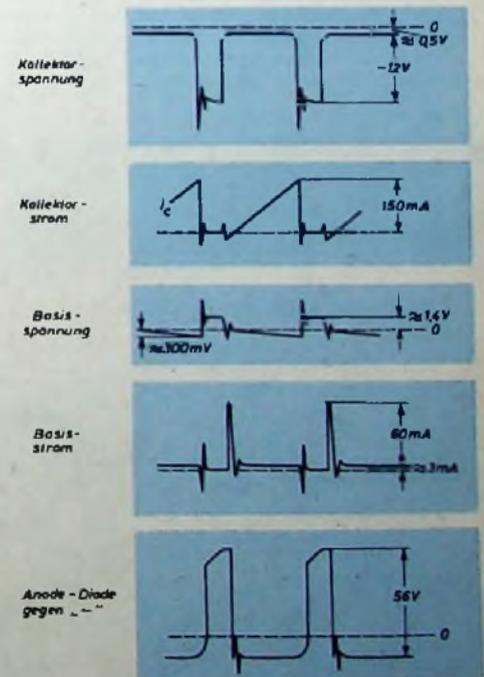


Bild 4. Kurvenformen der Ströme und Spannungen am Schalttransistor OC 76 (Konverter)

Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover 1957 stellt Philips das neue Heim-Magnettongerät „EL 3520“ der Öffentlichkeit vor. Es ist ein typisches Gerät der Mittelklasse mit guter Aufnahme- und Wiedergabequalität, äußerst einfacher Bedienung und mit der vom Tonbandamateurlavorzugten Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s. Das Gerät enthält eine 3-W-Endstufe und eingebauten Lautsprecher, so daß es als selbständiges Gerät benutzt werden kann.

## Das neue Heim-Magnettongerät »EL 3520«

### Technische Daten

- Aufnahme:** Doppelspur, internationale Spurlage  
**Bandgeschwindigkeit:** 9,5 cm/s  
**Maximale Laufzeit:** 2 x 30 min mit Normalband, 2 x 45 min mit Langspielband  
**Spulendurchmesser:** 130 mm (DIN 13)  
**Frequenzbereiche:** 60...10 000 Hz (-3 dB)  
**Zwei Köpfe:** Aufnahme/Wiedergabe, Löschen  
**Eingänge:**  
 Mikrofon: 3 mV (für Kristallmikrofon); Diode: 3 mV an 22 kOhm; Phono: 200 mV an 1,8 MOhm  
**Ausgänge:**  
 500 mV an 10 kOhm; 3 W an 5 Ohm  
**Lautsprecher:** 1 Ovallautsprecher „AD 3460“  
**Geräuschabstand:** -55 dB  
**Gleichlauf:** 0,12 % für wow; 0,15 % für flutter  
**Bandlängenzählwerk:** vor- und rückwärtszählend mit Nulleinstellung  
**Stromversorgung:** 110, 127, 220 V (umschaltbar), 50 Hz; 45 W  
**Bestückung:** EF 86, ECC 83, EL 84, EM 80, B 250 C 75  
**Abmessungen:** 363 x 290 mm; Höhe 165 mm  
**Gewicht:** etwa 10 kg (m. Spulen u. Mikrofon)

Das Gerät ist für die Aufnahme von Rundfunksendungen, von Mikrofonarbeiten sowie zum Überspielen von Schallplatten geeignet, wobei selbstverständlich die jeweils geltenden Urheberrechte zu beachten sind. Alle NF-Anschlüsse liegen auf der rückwärtigen Anschlußplatte, der Anschluß des Netzes erfolgt über einen an der linken Seite angebrachten Stecker. Zum Anschluß des Mikro-

fons trägt die Anschlußplatte eine konzentrische Buchse, für die Verbindung mit dem Rundfunkempfänger eine genormte dreipolige Buchse. Für den Anschluß eines Rundfunkempfängers mit Normbuchse dient das „Verbindungskabel I“. Ältere Rundfunkempfänger ohne Normbuchse lassen sich über das „Verbindungskabel II“ anschließen, das an Stelle des genormten Diodensteckers einen Dreistift-Flachstecker zur Verbindung mit dem Zweitlautsprecherausgang (5...10 Ohm) und zwei Bananenstecker zur Verbindung mit dem TA-Eingang hat.

### Aufbau

Das Laufwerkchassis mit Verstärker und der Ovallautsprecher sind in einem geschmackvollen Koffer mit verschließbarem und abnehmbarem Deckel untergebracht. Der Deckel trägt innen zwei Federn, die bei geschlossenem Deckel die Bandspulen andrücken, so daß ein Transport des Gerätes mit eingelegtem Band möglich ist. Für das Zubehör wird ein separater Beutel mitgeliefert, der auch Raum für das Kristallmikrofon „EL 6100“ bietet.

### Laufwerk

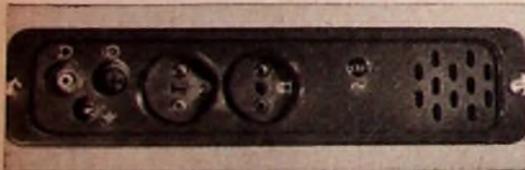
Der Antriebsmotor ist ein patentrechtlich geschützter zweipoliger Asynchron-Spaltpolmotor. Über ein Zwischenrad aus einer Spezialgummimischung treibt er die kräftige und sorgfältig gelagerte Schwungmasse am Rand an. Ein anderes Reibrad greift am Außenrand der Schwungmasse an und treibt die Aufwickelspindel, die über eine belastungsabhängige Friktionskupplung die rechte Bandspule mitnimmt. Die linke Abwickelspindel ist über eine Kunststoffpeese mit einem Laufrad verbunden, das bei schnellem Vor- und Rücklauf an dem Umfang der Schwungmasse gedrückt ist. Die Peese läuft dabei in einer Nut am Umfang der Schwungmasse, so daß eine Art Keilriemenwirkung entsteht. Bei Aufnahme und Wiedergabe ist das Laufrad abgehoben, um die Schwungmasse nicht zusätzlich zu belasten und durch möglicherweise auftretende Belastungsschwankungen den Gleichlauf nicht zu verschlechtern. Die Tonwelle mit Schwungmasse trägt am oberen Ende die sorgfältig geschliffene Tonrolle, für die bei aufliegender Andruckrolle ein Höchstschlag von 5 µ zugelassen ist. Bei Aufnahme und Wiedergabe drückt die Andruckrolle aus Gummi das Magnetband schlupffrei an den Umfang der Tonrolle.



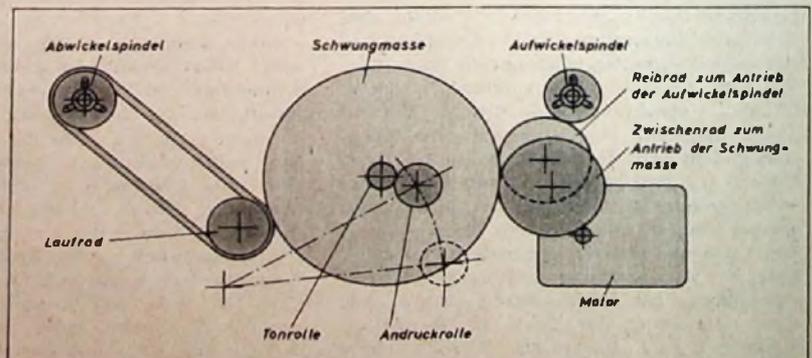
Hauptschalter (oben) und Drucktasten für „Aufnahme Mikrofon“, „Aufnahme Rundfunk“, „Wiedergabe“ mit Sperrtaste (links) und Stoptaste (rechts)

Die Steuerung aller mechanischen Vorgänge und das Einschalten des Netzes erfolgen über den oben in der Mitte angebrachten Hauptschalter. Von der „Aus“-Stellung ausgehend, schaltet er bei Drehung nach rechts zunächst den Verstärker ein. In einer dieser beiden Stellungen wird das Tonband eingelegt, indem man es von oben in den Bandschlitz hineingleiten läßt. Die beiden nächsten Stellungen sind „schneller Vorlauf“ und „schneller Rücklauf“. Dabei läuft der Motor an und überträgt sein Drehmoment auf die rechte (Vorlauf-) oder auf die linke (Rücklauf-) Spindel. Bei eingelegtem Band wird die Bandspule aber noch nicht mitgenommen, weil zwischen Spule und Spindel die Friktionskupplung wirksam ist und der andere Spulenteller noch abgebremst ist. Erst beim senkrechten Niederdrücken des Hauptschalters in einer dieser Stellungen setzt der schnelle Vor- oder Rücklauf ein, indem jetzt die jeweils aufwickelnde Spule durch Ausschaltung der Friktionskupplung direkt mit der antreibenden Spindel verbunden und die Bremse am anderen Spulenteller gelöst wird. In beiden Fällen ist das Band von den Magnetköpfen abgehoben.

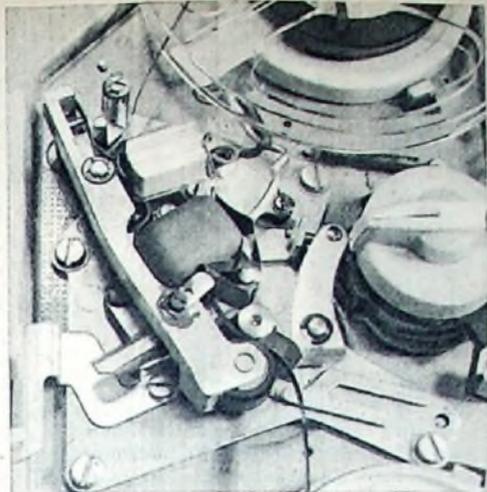
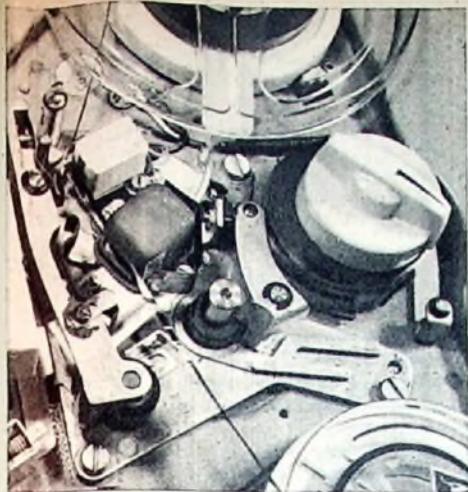
Beim Welterdrehen des Hauptschalters um etwa 135° preßt die an einem Hebelarm sitzende Andruckrolle das vorher eingelegte



Rückwärtige Anschlußplatte des „EL 3520“



Oben: Schematische Darstellung des mechanischen Antriebs für Tonrolle, Abwickelspindel und Aufwickelspindel. Links: Blick auf das Magnettongerät



Links: In den vier oberen Stellungen des Hauptschalters ist das Band von den Magnatköpfen abgehoben. Rechts: Bei Aufnahme und Wiedergabe drückt die mit Filz belegte Feder das Magnetband an den Löschkopf und die Andruckrolle das Magnetband an den kombinierten Hör-Sprechkopf

Magnetband an die Tonrolle an, und damit setzt der Bandtransport ein. Eine mit Filz belegte Feder drückt gleichzeitig das Magnetband fest an den Löschkopf, der für die Höhenführung des Bandes zwei kleine Führungsbleche trägt.

Eine weitere kleine Drehung des Hauptschalters nach rechts schaltet das Gerät auf Betriebsbereitschaft. In dieser Stellung ist die Andruckrolle geringfügig abgehoben, so daß der Bandtransport aussetzt. Der Zug der Aufwickelspule vermag das Band nicht zu transportieren, weil die mit Filz belegte Feder das Band am Löschkopf festhält. Ein kurzer Druck auf die rechts neben den drei Drucktasten angebrachte runde Taste löst die mechanische Verriegelung des Hauptschalters aus und läßt den Bandtransport in Sekundenbruchteilen und ohne hörbare Gleichlaufschwankungen wieder einsetzen, weil die große Schwungmasse des Antriebs während dieser Zeit mit voller Geschwindigkeit weiterläuft. Diese Taste läßt sich auch als „Stoptaste“ für kurz-

zeitige Unterbrechungen der Aufnahme benutzen — wenn man beispielsweise eine Zwischenansage nicht aufnehmen will —, denn sie hebt beim Niederdrücken die Andruckrolle ab.

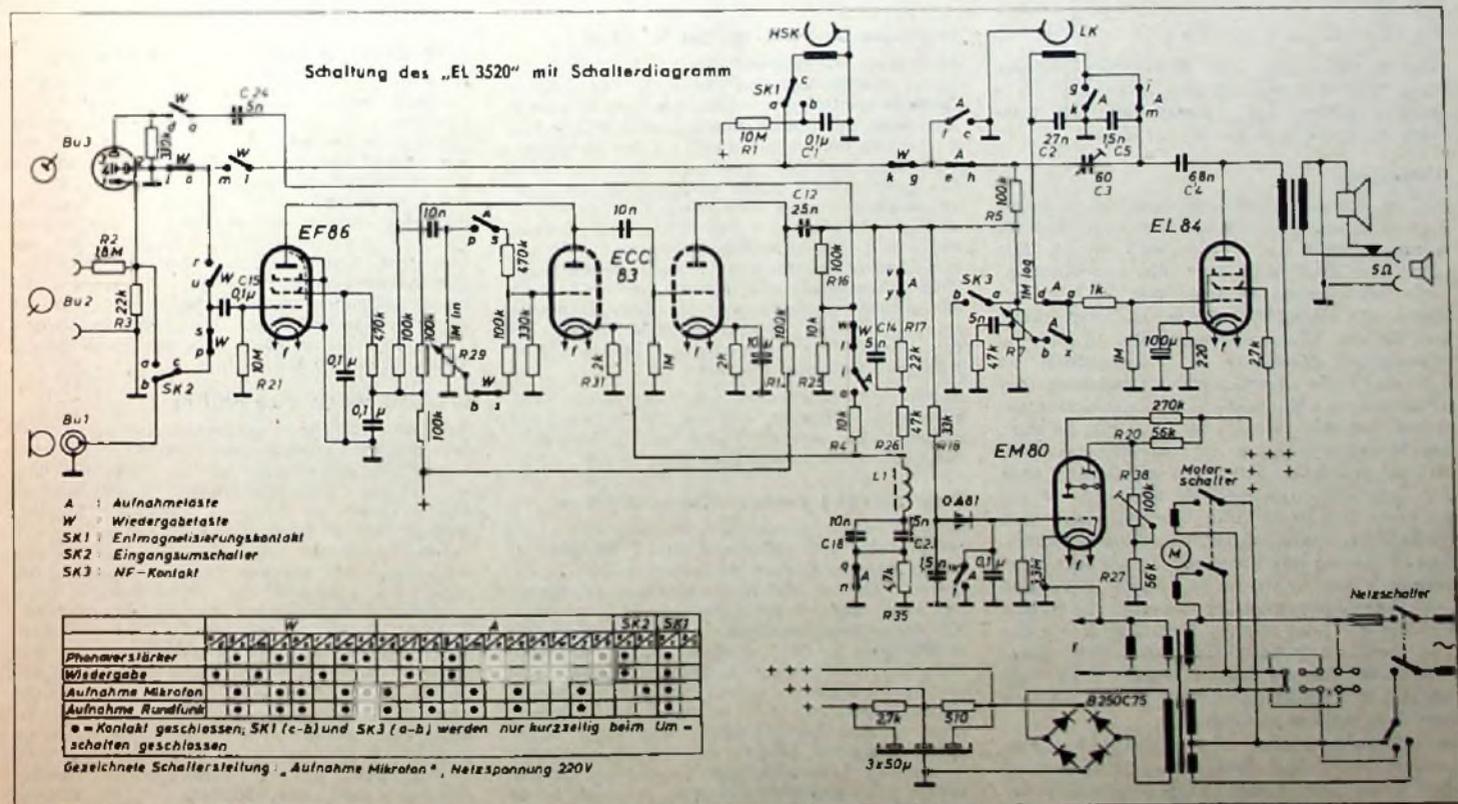
#### Verstärker

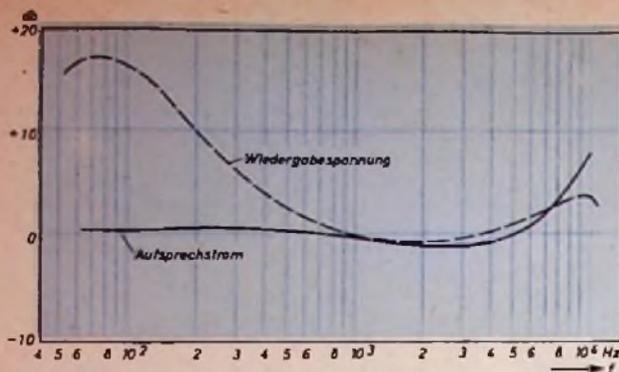
Der Verstärker ist ein kombinierter dreistufiger Aufnahme- und Wiedergabeverstärker (EF 86, ECC 83, RC-Kopplung), an den sich für Wiedergabe mit dem eingebauten Lautsprecher „AD 3460“ eine 3-W-Endstufe mit EL 84 anschließt. Über den Netzspannungswähler ist der Netztransformator auf 110, 127, 200 V umschaltbar. Unabhängig von der eingestellten Netzspannung liegt der Motor immer an den Abgriffen der Primärwicklung für 110 V. Zur Anodenstromversorgung dient der Trockengleichrichter B 250 C 75 in Brückenschaltung mit zweigliedriger RC-Siebkitze (510 Ohm und 2,7 kOhm mit  $3 \times 50 \mu\text{F}$ ). Die Umschaltung des Verstärkers erfolgt über die vorn auf der Frontplatte sichtbaren drei Auf-

nahmetasten („Aufnahme Mikrophon“, „Aufnahme Rundfunk“, „Wiedergabe“), die beim Zurückschalten des Hauptschalters von „Aufnahme“ auf eine der vier oberen Stellungen in die Ruhelage zurückspringen. Um durch versehentliches Betätigen einer der beiden Aufnahmetasten das Löschen des Bandes zu verhindern, sind diese Tasten mechanisch verriegelt, so daß sie sich nur bei gleichzeitigem Drücken der links daneben angeordneten „Sperrtaste“ betätigen lassen. Für Aufnahme und Wiedergabe sind getrennte Pegelregler vorhanden. Die Überwachung der Aussteuerung des Bandes erfolgt mit dem links unten sichtbaren Magischen Auge EM 80. Einpegeln ist auch bei stillstehendem Band möglich.

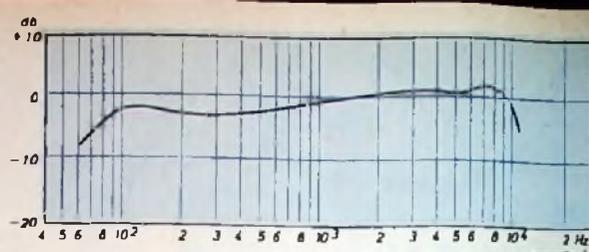
#### Aufnahme Mikrophon

Die vom Mikrophon an die konzentrische Eingangsbuchse Bu 1 gegebene Spannung gelangt über die Kontakte b-c des Eingangsumschalters SK 2 und die geschlossenen Kontakte W-p 3 über C 15 zum Steuergitter der EF 86, deren Gittervorspannung am 10-MOhm-Gitterwiderstand R 21 abfällt. Über den „Aufnahmeregler“ R 29 und die Kontakte W b-x ist das erste System der ECC 83, das mit nichtüberbrücktem Katodenwiderstand R 31 arbeitet, angekopfelt. Die im Anodenkreis des zweiten Trioden Systems am Anodenwiderstand R 12 auftretenden Spannungsschwankungen gelangen über C 12, R 5, die Kontakte A h-e, W g-k und SK 1 a-c zum kombinierten Aufnahme/Wiedergabekopf HSK ( $L = 1 \text{ H}$ ). Bei Aufnahme arbeitet die EL 84 als Oszillatortröhre. Die Induktivität des Ferrit-Löschkopfes LK ( $L = 8,6 \text{ mH}$ ) bildet mit den Kondensatoren C 5, C 2 den Schwingkreis ( $f = 45 \text{ kHz}$ ). Die Rückkopplung erfolgt mittels kapazitiver Spannungsteilung über diese beiden Kondensatoren zum Gitter der EL 84. Mit dem Trimmer C 3 ist die HF-Vormagnetisierung ( $I_{\text{HF}} = 160 \mu\text{A}$ ) einstellbar. Vor jeder Neuaufnahme wird das am Löschkopf vorbeilaufende Magnetband automatisch gelöscht. Der HF-Löschstrom ist  $\approx 80 \text{ mA}$ . Zum Entzerrn des Frequenzganges dient eine frequenzabhängige Gegenkopplung vom An-





▲ Aufrechtstrom und Wiedergabespannung in Abhängigkeit von der Frequenz  
Frequenzgang des „EL 3520“ ▶



odenkreis des zweiten Triodensystems der ECC 83 zum Katodenkreis des ersten Systems dieser Röhre. Die hinter C 12 stehende Wechselspannung wird bei „Aufnahme“ einem frequenzabhängigen Spannungsteiler zugeführt, der aus der Parallelschaltung C 14, R 17 in Reihe mit R 26, L 1 und der Parallelschaltung C 18, C 23 besteht. I 1, C 18, C 23 bilden für etwa 10 kHz einen Resonanzkreis, so daß die zwischen R 26 und L 1 abgegriffene und über R 31 in den Katodenkreis des ersten Triodensystems gegebene Gegenkopplungsspannung die gewünschte Höhenanhebung ergibt.

Zur Aussteuerungskontrolle dient das Magische Auge EM 80. Die hinter C 12 abgegriffene verstärkte Wechselspannung gelangt über R 18 zur Diode OA 81 und steuert mit einer zur guten Beobachtung zweckmäßig gewählten Zeitkonstante den Leuchtsektor. Die richtige Empfindlichkeit der Aussteuerungskontrolle wird mit dem in der Zuführung zum Leuchtschirm liegenden Spannungsteiler R 20, R 38, R 27 vorgenommen. Mit R 38 wird für eine Spannung von -4V am Gitter der EM 80 Vollausschlag der Leuchtsektoren eingestellt.

**Überspielen von Schallplatten**  
Die vom Tonabnehmer (über Bu 2) kommende Spannung wird über R 2, R 3 geteilt und gelangt über die Kontakte SK 2 a-c zum Gitter der EF 86. Alle anderen Funktionen des Verstärkers entsprechen denen bei „Aufnahme Mikrofon“.

#### Aufnahme Rundfunk

Zum Mitschneiden von Rundfunksendungen wird die NF-Spannung den Kontakten 1, 4 (Bu 3) zugeführt und gelangt über die Kontakte SK 2 a-c zum Gitter der EF 86.

#### Wiedergabe

Die im kombinierten Aufnahme/Wiedergabekopf HSK induzierte Spannung wird über die Kontakte SK 1 c-a, W i-m und W r-u dem Gitter der EF 86 zugeführt. Bis zum Anodenkreis des zweiten Systems der ECC 83 verlaufen alle Vorgänge wie bei der Aufnahme, nur ist der Aussteuerungsregler R 29 jetzt abgeschaltet (Kontakte W b-x geöffnet), so daß die volle Anodenwechselspannung der EF 86 über die Kontakte A p-s zum Gitter des ersten Triodensystems der ECC 83 gelangt. Die Wechselspannung im Anodenkreis der ECC 83 wird über R 16, R 25 geteilt und über C 24 und die geschlossenen Kontakte W a-d an Kontakt 3 (Bu 3) und von dort aus zum NF-Eingang des Rundfunkempfängers geführt. Zum Entzerren des Frequenzganges bei „Wiedergabe“ wird die bei „Aufnahme“ wirksame Gegenkopplungsschaltung insofern geändert, als über die jetzt offenen Kontakte A v-y der C 14 parallelliegende Widerstand R 17 abgeschaltet ist und die Kondensatoren C 18, C 23 des 10-kHz-Kreises jetzt nicht direkt, sondern über R 35 an Masse liegen.

Bei Wiedergabe über den eingebauten Lautsprecher wird die verstärkte NF-Spannung über C 12, den gehörrichtigen Wiedergabe-

regler R 7 und über die Kontakte A b x dem Gitter der Endröhre zugeführt. Parallel zum eingebauten Lautsprecher liegen zwei Buchsen, die beim Anschalten des Zweitlautsprechers (5 Ohm) den eingebauten Lautsprecher abschalten.

Um beim Umschalten keine Schaltknackse hörbar werden zu lassen, schließen die Kontakte SK 3 a-b den NF-Eingang der Endstufe kurz.

#### Phonoverstärker

Das „EL 3520“ läßt sich auch als Phonoverstärker benutzen. Das Abspielgerät, z. B. der Phono-Automat „Mignon“, wird an Bu 2 angeschlossen, und seine Ausgangsspannung gelangt über SK 2 a-c, W p-a an das Gitter der EF 86. Der Aufnahmeregler R 29 kann zum einmaligen Einstellen des Pegels benutzt werden, während für die individuelle Lautstärkeregelung der Wiedergaberegler R 7 zur Verfügung steht. Bei Schallplattenwiedergabe wird hinter C 12 im Anodenkreis des zweiten Triodensystems der ECC 83 eine frequenzunabhängige Gegenkopplungsspannung am Spannungsteiler R 16, R 25 abgegriffen und über die Kontakte W w-l, A l-o und R 4 in den Katodenkreis des ersten Triodensystems eingekoppelt. Zusätzlich ist noch die bei

## Persönliches

### Professor Dr. H. G. Möller 75 Jahre

Am 7. April vollendete Professor Dr. H. G. Möller, emeritierter Ordinarius für Angewandte Physik an der Universität Hamburg, das 75. Lebensjahr. Nach der Habilitation im Jahre 1912 begann Möller 1913 seine Lehrtätigkeit an den Technischen Staatslehranstalten in Hamburg, und seit dieser Zeit gehörte seine ganze Schaffenskraft der Hochfrequenztechnik. Die Ernennung zum außerplanmäßigen Professor an der Universität Hamburg (1920), zum außerordentlichen Professor (1924) und zum Direktor des Instituts für Angewandte Physik (1925) kennzeichnen die nächsten Stationen seines erfolgreichen Lebensweges. Nach der Ernennung zum Persönlichen Ordinarius (1934) wurde 1938 sein Lehrstuhl für Angewandte Physik zum planmäßigen Ordinariat erhoben.

Bücher und Veröffentlichungen aus seiner Feder kennzeichnen ebenso wie die zahlreichen Publikationen aus seinem Institut die Schaffenskraft des heute Fünfundsiebzigjährigen.

### Oberbaurat J. Kammerloher 60 Jahre

60 Jahre wurde Oberbaurat J. Kammerloher am 20. März 1957. Während seiner Tätigkeit im Telegraphentechnischen Reichsamt Berlin in den Jahren 1923 und 1924 wirkte er schon am Aufbau des ersten Berliner Rundfunksenders im Vox-Haus mit. Anschließend übernahm er hauptamtlich seine Lehrtätigkeit an der Ingenieurschule Gauß Berlin. In zahlreichen Veröffentlichungen hat Kammerloher die Probleme der Hochfrequenztechnik behandelt. Einige Bücher, in denen er grundlegende Kenntnisse seines Fachgebietes vermittelte, legen ebenso beredtes Zeugnis von seinem tiefen theoretischen und praktischen Wissen ab wie von seinem pädagogischen Geschick, mit dem er es

„Wiedergabe“ erwähnte frequenzabhängige Gegenkopplung wirksam.

#### Automatische Entmagnetisierung des Magnetkopfes

Die Wiedergabequalität bespielter Magnetbänder kann auch bei einwandfreien Aufnahmen durch starkes Rauschen verschlechtert werden. Eine der häufigsten Ursachen dafür ist die Dauermagnetisierung des Wiedergabekopfes, die beispielsweise nach starken Übersteuerungen auftritt, oder wenn bei Reparaturen die Wicklung mit einem Leitungsprüfer auf Durchgang geprüft worden ist. In das „EL 3520“ ist daher eine automatische Entmagnetisierung eingebaut, die beim Umschalten des Gerätes jedesmal den Kopf entmagnetisiert. Über den Widerstand R 1 läßt sich der Kondensator C 1 auf die Anoden-Spannung auf. Beim Umschalten schließt der Schalter SK 1 kurzzeitig die Kontakte b-c, so daß die Ladung des Kondensators C 1 sich oszillierend über die Induktivität des Kopfes HSK ausgleichen kann. Die Dimensionierung ist so gewählt, daß auch bei stärkster Gleichstromvormagnetisierung das Eisen bei Beginn der Entladung bis in die Sättigung hinein magnetisiert wird, die dann nach einer e-Funktion auf Null abklingt. Dieser kleine Kunstgriff beseitigt viele Sorgen, die der Tonbandamateur sonst gelegentlich hat, und trägt mit dazu bei, die volle Qualität der Magnetaufnahme auch bei der Wiedergabe zu erhalten. —lh

verstanden hat, dem Ingenieurstudenten auch komplizierte und dem Verständnis oft nur schwer zugängliche Zusammenhänge in didaktisch geschickter Form nahezubringen.

### F. W. Liebig 25 Jahre für Braun tätig

Am 4. April 1957 vertrat Friedrich Wilhelm Liebig in Berlin seit 25 Jahren die Firma Max Braun, Frankfurt a. M. Auf die besonderen Verdienste des Jubilars für den Berliner Rundfunkhandel konnten wir anlässlich seines 60. Geburtstages im Heft 15/1956, S. 445 ausführlich hinweisen. Besonders lag ihm auch immer wieder die Ausbildung des Nachwuchses am Herzen, während seiner Tätigkeit als ehrenamtlicher Fachamtsleiter des Magistrats konnte er zum Beispiel den Beruf „Radio-Fachkaufmann“ schaffen. FWL, wie ihn seine Bekannten nennen, beschäftigt heute in seiner Fachgroßhandlung, die Ende des vorigen Jahres nach neue Räume in der Lietzenburger Straße bezog, 30 Mitarbeiter.

### L. Owsnicki geht zu Philips

Am 1. Mai 1957 übernimmt Leonhard Owsnicki, der bisher als Werbeleiter der Nordwestdeutschen Ausstellungs-Gesellschaft mbH in Düsseldorf tätig war, die Leitung der Werbeabteilung der Deutschen Philips GmbH in Hamburg. Leonhard Owsnicki wurde 1910 in Breslau geboren und erfuhr in seiner Heimatstadt eine gründliche journalistische Ausbildung. Der Tätigkeit beim Rundfunk und der Arbeit als Pressechef der Stadt Breslau folgte nach dem Kriege die interessante und verantwortungsvolle Aufgabe eines Werbeleiters der Nordwestdeutschen Ausstellungs-Gesellschaft — der NOWEA. Seine oft neuartigen Werbemethoden brachten den Düsseldorfern Fachmessen und Fachausstellungen größte Besuchererfolge. In der Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Industrie wurde Owsnicki besonders durch die von ihm verantwortlich geführten Werbungen für die Fachausstellungen der Jahre 1950, 1953 und 1955 bekannt.

Halbleiterdioden haben sich in den letzten Jahren umfangreiche Anwendungsgebiete erobert. Die Fabrikationsprogramme der Herstellerfirmen enthalten zahlreiche Typen von Gleichrichtern mit den verschiedensten Eigenschaften. Neben Germanium wird seit einiger Zeit auch Silizium als Grundstoff für Halbleiter-Bauelemente verwendet. Silizium-Gleichrichter vertragen Temperaturen bis 150°C und darüber, und man kann Dioden mit sehr hohen Sperrwiderständen (d. h. Sperrströmen von Bruchteilen eines  $\mu A$ ) bauen. Abgesehen von Silizium-Spitzendioden, die sich für kürzeste Wellen eignen, haben sich Silizium-Flächengleichrichter überall dort eingeführt, wo höhere Umgebungstemperaturen zu erwarten und hohe Sperrwiderstände erforderlich sind. Wegen der Kapazität von etwa 10 pF werden solche Gleichrichter mit Vorteil vor allem im Nieder- und Mittelfrequenzbereich eingesetzt.

**Kennlinien von Halbleiterdioden**

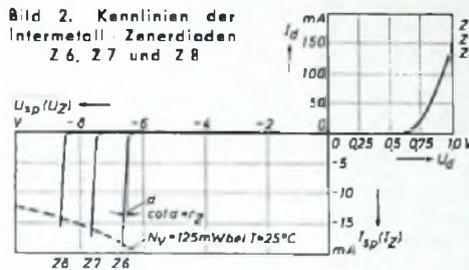
Bisher ist man gewöhnt, das Hauptanwendungsgebiet von Halbleiterdioden im Flußgebiet zu sehen. Im Sperrgebiet interessieren die höchste zulässige Sperrspannung und der Sperrstrom. Letzterer soll grundsätzlich so klein wie möglich sein. Nun nimmt bei den Halbleiter-Gleichrichtern der Sperrstrom mit

Tab. 1. Technische Daten von Intermetall-Zenerdioden

Typ	Zenerspannung $U_z$ in Volt bei $I_z = 5 \text{ mA}$	dyn. Widerstand $r_z$ in Ohm bei $I_z = 5 \text{ mA}$	max. Zenerstrom $I_{z \text{ max}}$ in mA	Sperrstrom $I_{sD}$ in $\mu A$ bei $U_{sD} = -1 \text{ V}$	mittlerer Durchlaßstrom $I_{D}$ in mA bei $U_D = 1 \text{ V}$
Z 6	6...7	10 (<20)	18	0,02 (<0,1)	150 (>20)
Z 7	7...8	10 (<20)	16	0,02 (<0,1)	150 (>20)
Z 8	8...9	10 (<20)	14	0,02 (<0,1)	150 (>20)

Temperaturbereich: -50 bis +150°C. Maximale Verlustleistung in Durchlaß- und Sperrichtung bei 25°C: 126 mW; bei höherer Umgebungstemperatur nimmt die zulässige Verlustleistung um 1 mW/°C ab.

Bild 2. Kennlinien der Intermetall-Zenerdioden Z 6, Z 7 und Z 8



Dioden sind in hermetisch verschlossenen Metallgehäusen eingebaut und sind tropfenfest. Die Durchführung der Zuführungsdrähte durch den Sockel des Metallgehäuses erfolgt in Glas-Metall-Einschmelztechnik. Bild 3 enthält die Abmessungen der Dioden.

**Anwendung von Zenerdioden**

Unter den zahlreichen Anwendungen von Zenerdioden ist zunächst die Erzeugung von stabilen Gleichspannungen zu nennen. Zenerdioden können weiterhin zur Spannungsbegrenzung und zum Auslösen von Regel- und Steuervorgängen benutzt werden (Schaltstufen). Im Bild 4 ist ihre Anwendung für ein

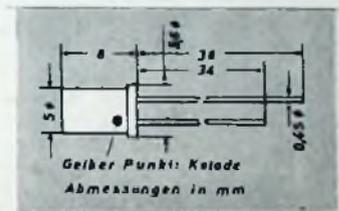


Bild 3. Abmessungen der Intermetall-Zenerdioden

Voltmeter mit unterdrücktem Nullpunkt dargestellt und im Bild 5 eine Überlastungsschutz-Schaltung für ein hochempfindliches Meßinstrument unter Ausnutzung des relativ hohen Gleichstrom-, jedoch kleinen Wechselstromwiderstandes ist ein weiteres Anwendungsgebiet. Bei der Diode Z 8 ist zum Beispiel bei 5 mA Zenerstrom der Gleichstromwiderstand 1700 Ohm, der Wechselstromwiderstand jedoch kleiner als 20 Ohm. Bei kleinerem Zenerstrom vergrößert sich natür-

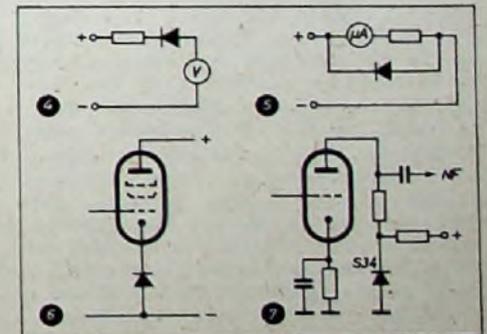


Bild 4. Nullpunktunterdrückung bei einem Meßinstrument durch eine Zenerdiode. Bild 5. Zenerdiode als Überlastungsschutz für ein empfindliches Mikroamperemeter. Bild 6. Zenerdiode als Kathodenwiderstand zur Erzeugung einer konstanten Gittervorspannung. Bild 7. Stabilisierung und Siebung der Anodenspannung einer Röhre in einer Niederfrequenz-Verstärkerstufe

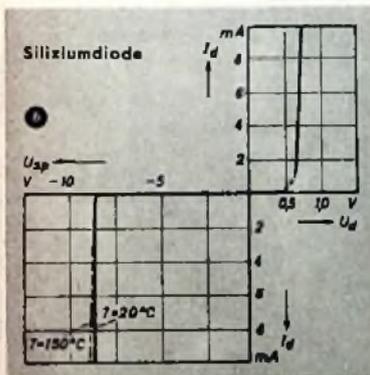
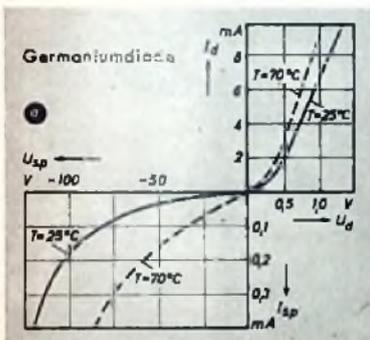


Bild 1. Typische Kennlinien von Halbleiterdioden

wachsender Sperrspannung zu. Bei Germaniumdioden erfolgt diese Zunahme zunächst relativ langsam und mit wachsender Sperrspannung etwas schneller. Die zulässige Verlustleistung liegt in einem Gebiet leichter Krümmung der Kennlinie bzw. in einem Gebiet, in dem die höchstzulässige Sperrspannung schon überschritten ist. Die Lage der Kennlinie ist, wie Bild 1a zeigt, sehr stark von der Temperatur abhängig. Bei Silizium-Flächendioden (Bild 1b) verläuft die Kennlinie

im Sperrgebiet anders als bei Germaniumdioden. Ein Sperrstrom ist zunächst nicht zu erkennen, d. h. er ist sehr klein. Bei einer bestimmten Sperrspannung steigt jedoch der Sperrstrom plötzlich sehr an. Diese Spannung nennt man Umkehrspannung oder Zenerspannung. Dioden die vornehmlich im Bereich der Zenerspannung betrieben werden, nennt man Zenerdioden.

Die plötzliche Zunahme des Sperrstromes beginnt bei Spannungen und Strömen, bei denen die Verlustleistung der Diode noch lange nicht erreicht ist. Man kann nun aber einen Strom durch die Diode zulassen, der bis an die Grenze der Verlustleistung geht, so daß sich das Stromgebiet bis zu dieser Grenze für technische Anwendungen der Diode ausnutzen läßt.

Die Kennlinie im Zenergebiet hat große Ähnlichkeit mit derjenigen einer Gasentladungsröhre (Glimmstrecken-Stabilisator). In der Tat sind Siliziumdioden auch für ähnliche Anwendungen (z. B. zur Stabilisation von Gleichspannungen) verwendbar. Von besonderem Vorteil ist dabei, daß man Dioden auch mit kleinen Umkehrspannungen — etwa zwischen 5 und 10 V — bauen kann, während man bei Gasentladungsröhren, insbesondere zum Zünden, immer eine größere Spannung benötigt. Der Bereich, für den Zenerdioden gebaut werden können, liegt zwischen einigen Volt und einigen hundert Volt. Die Leistung ist im wesentlichen durch den Aufbau des Gleichrichters begrenzt und kann gegebenenfalls durch Kühlung heraufgesetzt werden. In den USA sind bereits Leistungs-Zenerdioden auf dem Markt, mit denen sich Ströme bis zu 2 A stabilisieren lassen. Besonders wichtig ist der niedrige dynamische (Wechselstrom-) Widerstand von nur wenigen Ohm.

**Intermetall-Silizium-Zenerdioden**

Als erste deutsche Firma brachte Intermetall Zenerdioden für 6 bis 9 V auf den Markt. Die Kennlinien dieser Dioden zeigt Bild 2. In Tab. 1 sind die wichtigsten Daten zusammengestellt.

Der mittlere Temperaturkoeffizient der Zenerspannung bei 5 mA Zenerstrom ist 0,03 %/°C bei dem Typ Z 6, 0,06 %/°C beim Typ Z 7 und 0,07 %/°C beim Typ Z 8. Die

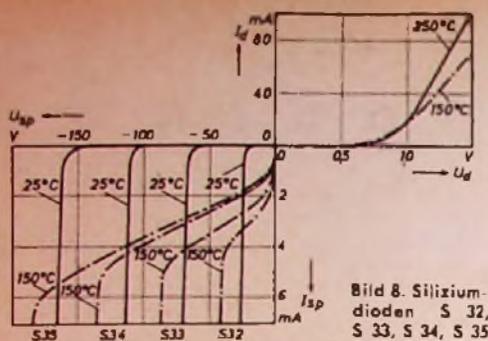


Bild 8. Siliziumdioden S 32, S 33, S 34, S 35

lich der Gleichstromwiderstand, und auch der Wechselstromwiderstand wird etwas größer. In Verstärkerschaltungen können Zenerdioden den Katodenwiderstand ersetzen (Bild 6). Man erhält so etwa für kleine B-Verstärker eine sehr konstante Gittervorspannung. Der niedrige Wechselstromwiderstand macht einen Überbrückungskondensator überflüssig. Wenn ein Verstärker für sehr tiefe Frequenzen bemessen werden muß, ist also eine Zenerdiode von großem Vorteil.

Bild 7 zeigt eine Anwendung zur Stabilisierung der Anodenspannung einer NF-Vorstärkerstufe. Auch hier ersetzt die Zenerdiode einen großen Elektrolytkondensator. Allerdings sei darauf hingewiesen, daß die hierzu benötigten Zenerdioden noch nicht listenmäßig geführt werden. Da es bei solchen Schaltungen nicht so sehr auf eine sehr scharfe Zenerkennlinie ankommt — obwohl derartige Dioden ebenfalls gebaut werden können —, kann man dafür die normalen Silizium-Flächendioden benutzen (Bild 8).

Auch im Flußgebiet lassen sich Zenerdioden, beispielsweise zur Stabilisierung von sehr kleinen Gleichspannungen (etwa 0,7 V), vorteilhaft einsetzen. Im Flußgebiet ist der dynamische Widerstand sehr klein, so daß eine Anwendung ähnlich Bild 6 zur Erzeugung einer kleinen Gittervorspannung ebenfalls in Frage käme. In diesem Falle müßte die Diode jedoch umgekehrt wie es im Bild 6 gezeichnet ist gepolt werden. Bei solchen und ähnlichen Anwendungen ist weniger die stabile Spannung als der kleine Wechselstromwiderstand der Diode wichtig.

#### Gleichspannungsstabilisierung mit Zenerdioden

Im Bild 9 ist das Prinzipschaltbild für die Stabilisierung einer Gleichspannung gezeichnet. Zwischen Spannungsquelle und Verbraucher liegt ein Vorwiderstand  $R_V$ . Der Verbraucher  $R_L$  liegt parallel zur Zenerdiode  $Z$ . Die Berechnung der Spannungsschwankungen bei Änderung der Speisespannung  $U_B$  und Änderungen des Verbraucherstromes  $I_L$  kann man im Prinzip nach den gleichen Grundsätzen wie bei Glimmstrecken-Stabilisatoren durchführen. Allerdings braucht bei Zenerdioden keine Zündspannung berücksichtigt zu werden, so daß man auch von relativ kleinen Speisespannungen ausgehen kann. Des weiteren ist der Verlauf des Wechselstromwiderstandes  $R_W$  der Diode im Zenergebiet anders definiert als  $\Delta U_Z / \Delta I_Z$ . Während bei Glimmstrecken-Stabilisatoren  $R_W$  bei einem mittleren Brennstrom am kleinsten ist und bei kleineren und größeren Brennströmen nicht unbedeutend zunimmt, ist bei Zenerdioden der Wechselstromwiderstand von einem gewissen relativ kleinen Strom ab ziemlich konstant, d. h., er wird nach höheren Strömen langsam etwas kleiner, nimmt aber im Bereich der Kennlinienkrümmung in Richtung kleinerer Spannung relativ schnell zu. Dieser Bereich wird zur Stabilisierung nicht benutzt. Den genauen Verlauf der Sperrkennlinie einer Zenerdiode zeigt Bild 10.

Die Stabilisierung ist auf folgende Weise zu erklären: Angenommen, der Verbraucherstrom

werde geringer, dann müßte auch der Spannungsabfall am Vorwiderstand kleiner werden, d. h., die Spannung an der Zenerdiode steigt an. Im Zenergebiet genügt aber bereits ein sehr kleiner Spannungsanstieg, um ein beträchtliches Anwachsen des Zenerstromes zu bewirken. Praktisch wird daher der zurückgegangene Verbraucherstrom von der Zenerdiode aufgenommen. Die Spannung am Verbraucher bleibt also auch bei Änderungen des Laststromes weitgehend konstant.

Steigt die Speisespannung  $U_B$  an, dann erhöht sich die Spannung  $U_Z$  an der Parallelschaltung von  $Z$  und  $R_L$ . Da schon bei geringerem Spannungsanstieg der Strom durch die Zenerdiode stark anwächst, wird der weitaus größte Teil des Stromanstieges von der Zenerdiode übernommen. Damit wird der Spannungsabfall am Vorwiderstand größer, so daß sich insgesamt nur eine sehr geringe Spannungserhöhung an  $Z$  ergibt. Beim Absinken der Speisespannung treten die gleichen Verhältnisse in umgekehrter Richtung auf; dabei wird der durch die Zenerdiode fließende Strom kleiner, so daß auch der Spannungsabfall am Vorwiderstand zurückgeht und letzten Endes die Spannung am Verbraucher konstant bleibt.

Für den Vorwiderstand gibt es bei schwankender Speisespannung und schwankendem Laststrom einen Mindestwert  $R_{V \min}$  und einen Höchstwert  $R_{V \max}$ . Zur Berechnung des Mindestwertes muß man von der höchsten vorkommenden Speisespannung  $U_{B \max}$  dem höchsten zulässigen Zenerstrom  $I_{Z \max}$  und

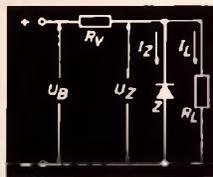


Bild 9. Gleichspannungsstabilisierung mittels Zenerdioden (Prinzipschaltbild)

Bild 10. Kennlinien einer Intermetall-Zenerdiode

dem kleinsten Laststrom  $I_{L \min}$  ausgehen. Es ergibt sich

$$R_{V \min} = \frac{U_{B \max} - U_Z}{I_{Z \max} + I_{L \min}} \quad (1)$$

Der Höchstwert des Vorwiderstandes ist gegeben, wenn die Stabilisierung bei kleinster Speisespannung  $U_{B \min}$ , größtem Laststrom  $I_{L \max}$  und kleinstem zulässigem Zenerstrom  $I_{Z \min}$  noch ausreichend ist. Es ist dann

$$R_{V \max} = \frac{U_{B \min} - U_Z}{I_{Z \min} + I_{L \max}} \quad (2)$$

Eigentlich müßte noch die Änderung der Zenerspannung in (1) und (2) berücksichtigt werden; diese Änderung ist jedoch so klein, daß man (ohne einen großen Fehler zu machen) die mittlere Zenerspannung  $U_Z$  einsetzen kann.

Bei Änderung der Speisespannung ist die Spannungsänderung  $\Delta U_{[B]}$  am Verbraucher

$$\Delta U_{[B]} = \Delta U_B \cdot \frac{R_W}{R_V} \quad (3)$$

Bei konstanter Speisespannung und Änderung des Laststromes ändert sich die Spannung am Verbraucher entsprechend

$$\Delta U_{[L]} = \Delta I_L \cdot R_W \quad (4)$$

Der Wechselstromwiderstand ist keine ganz konstante Größe, wie oben bereits ausgeführt. Es wird ein mittlerer Wert angenommen, der zwischen 10 und 20 Ohm liegt (s. Tab. I). Vergleichsweise sei erwähnt, daß bei 50 Hz ein Wechselstromwiderstand von 10 Ohm einem Kondensator von einigen hundert  $\mu F$  entspricht. Die Siebwirkung in Verbindung mit

einem Kleingleichrichter, z. B. als Spannungsquelle für Transistorgeräte, ist also ganz ausgezeichnet.

An einem Beispiel soll die Stabilisierungswirkung einer Zenerdiode berechnet werden. Es sei die Speisespannung  $U_B = 12 V$ , die Zenerspannung  $U_Z = 6 V$ . Da die Verlustleistung der Diode etwa 120 mW ist, beträgt der hochzulässige Zenerstrom  $I_Z = 20 mA$ . Der Wechselstromwiderstand  $R_W$  wird mit 15 Ohm angenommen. Der Laststrom  $I_L$  sei 10 mA und schwanke um  $\pm 30\%$ , d. h. von 7 bis 13 mA ( $\Delta I_L = 6 mA$ ). Die Speisespannung schwanke um  $\pm 10\%$ , d. h. um  $\pm 1,2 V$  ( $\Delta U_B = 2,4 V$ ). Es ergeben sich jetzt folgende Werte für den Vorwiderstand:

$$R_{V \min} = \frac{13,2 - 6}{0,02 + 0,007} = 270 \text{ Ohm}$$

und

$$R_{V \max} = \frac{10,8 - 6}{0,002 + 0,013} = 320 \text{ Ohm}$$

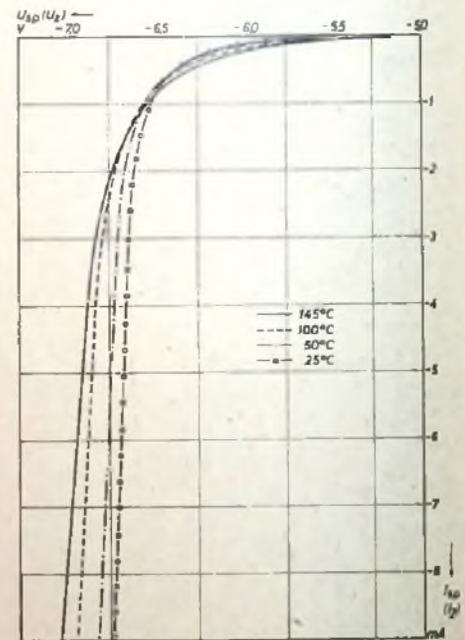
Wir wählen einen Zwischenwert, nämlich 290 Ohm. Bei Änderung der Speisespannung um  $\pm 10\%$  ist die Spannungsänderung am Verbraucher nach (3) wie folgt:

$$\begin{aligned} \Delta U_{[B]} &= \frac{2,4 \cdot 15}{290} = 0,124 V \\ &= \pm 0,062 V = \pm 0,51\% \end{aligned}$$

Bei Änderung des Laststromes um  $\pm 30\%$  ergibt sich als Änderung der Spannung am Verbraucher

$$\Delta U_{[L]} = 0,006 \cdot 15 = 0,09 V = \pm 0,045 V = \pm 0,37\%$$

In ungünstigsten Fällen addieren sich beide Änderungen, so daß die Gesamtänderung  $0,51\% + 0,37\% = \pm 0,88\%$  ist.



Das Ergebnis entspricht durchaus den Werten, die man von Glimmstrecken-Stabilisatoren her gewohnt ist. Zum Vergleich sei mitgeteilt, daß sich die Brennspannung eines 150-V-Glimmstrecken-Stabilisators innerhalb des Regelbereiches um etwa 4% ändert. Der Wechselstromwiderstand muß mit einigen hundert Ohm angenommen werden. Daraus ist leicht zu errechnen, daß sich prozentual etwa die gleichen Stabilisierungsverhältnisse wie bei Zenerdioden ergeben.

Die Temperaturabhängigkeit geht aus Bild 10 hervor. Der Temperaturkoeffizient ist etwa 0,03 bis 0,04  $\%/^{\circ}C$ ; das sind einige  $mV/^{\circ}C$ . Auch Glimmstrecken-Stabilisatoren haben

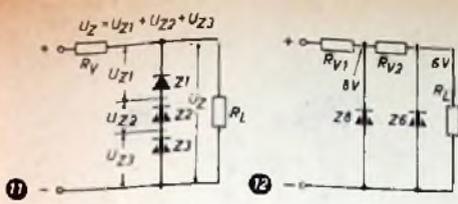


Bild 11. Serienschaltung von Zenerdioden. Bild 12. Zweistufige Stabilisierungsschaltung mit den Zenerdioden Z8 und Z6 von Intermetall

einen Temperaturkoeffizienten von einigen mV/°C; wegen der höheren Brennspannung ist das jedoch prozentual etwas weniger als bei Zenerdioden. Aber auch bei größeren Temperaturänderungen ist die Änderung der Zenerspannung immer noch erträglich

Zenerdioden kann man genauso wie Glühstrecken-Stabilisatoren in Serie schalten, wenn höhere Spannungen stabilisiert werden sollen. Bild 11 zeigt eine entsprechende Schaltung. Da sich die Verlustleistungen der Zenerdioden addieren, können insgesamt auch größere Verbraucherleistungen stabilisiert werden. Eine mehrstufige Stabilisierung gemäß Bild 12 läßt sich ebenfalls durchführen. Diese Anordnung ist dabei vorteilhafter als bei Glühstrecken-Stabilisatoren, da der Unterschied der Zenerspannungen nicht sehr groß zu sein braucht. So könnte man z. B. zwei Stufen mit den Dioden Z8 und Z6 hintereinanderschalten. Ausgehend von einer relativ kleinen Speisespannung ergibt sich so eine sehr wirksame Stabilisierung.

M. LOHR

Mitteilung aus dem Entwicklungslabor A. Kathrein

## Fernseh-Antennenverstärker für neuzeitliche Empfangsanlagen

DK 621.396.67:621.375

Ein Antennenverstärker dient zur Verstärkung der Empfangssignale, die durch die Antenne aufgenommen werden. Die Anwendung solcher Verstärker ist zwar schon lange Zeit bekannt, doch haben sie für Rundfunk-Empfangsanlagen erst mit der erhöhten Verbreitung von Gemeinschaftsantennen und mit der Einführung der UKW-Übertragung erhebliche Bedeutung erlangt.

### Wozu braucht man Antennenverstärker?

Die Empfangsantenne entnimmt aus dem umgehenden Feld eine HF-Leistung, die unter normalen Bedingungen genügt, einen direkt angeschlossenen Empfänger auszusteuern. Hat nun die Leitung zwischen Antenne und Empfänger eine erhebliche Dämpfung oder soll bei Gemeinschaftsantennen die Antennenleistung auf mehrere Empfänger aufgeteilt werden, dann ist im allgemeinen ein Verstärker notwendig. Grob betrachtet, hat also ein Antennenverstärker die Dämpfung im Übertragungsweg zwischen Antenne und Empfänger auszugleichen.

kann, ist aus der schematischen Darstellung im Bild 1 zu erkennen. Unter der Rauschgrenze für den Empfänger bzw. für den Antennenverstärker soll jeweils die Eingangsspannung verstanden werden, bei der das Rauschen des Empfängers oder des Antennenverstärkers beginnt, sich in der Bildwiedergabe bemerkbar zu machen. Diese Rauschgrenze liegt für durchschnittliche Fernsehempfänger bei etwa 400 µV, gemessen am 240-Ohm-Eingang. Der im Bild 1 dargestellte Grenzfall zeigt den Spannungsverlauf einer Fernseh-Empfangsanlage. Die Antennenspannung liegt bereits unter der Rauschgrenze des Empfängers und wird durch die Dämpfung des Kabels bis zum Empfänger noch weiter reduziert. Das Bild am Empfangsgerät ist somit veräusert. Der Einsatz eines besonders rauscharmen Antennenverstärkers nahe der Antenne bewirkt eine Anhebung der Spannung in den rauschfreien Bereich des Empfängers. Da allerdings der Verstärker seine eigene Rauschspannung am Eingang ebenso verstärkt wie die Antennenspannung,

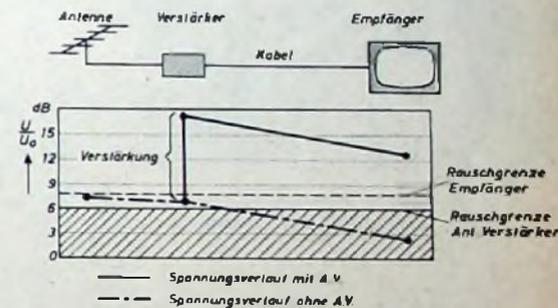
langsbereiten Verstärkungen von 10 bis 20 dB ausreichen, sind für große Gemeinschaftsantennen mit einigen hundert Anschlüssen Verstärkungen von etwa 60 dB notwendig.

Da an keiner Stelle einer Fernseh-Empfangsanlage die Nutzspannung unter die Rauschgrenze sinken soll, wird der Antennenverstärker möglichst nahe der Antenne angebracht (Bild 1). Die Montage im Freien, etwa oben am Antennenmast, ist allerdings nur in Ausnahmefällen zu empfehlen, denn eine einwandfreie, wettersichere Unterbringung und die spätere Wartung des Antennenverstärkers (Röhrenwechsel usw.) bereiten dort einige Schwierigkeiten. In fast allen Fällen bleibt der Verstärker dauernd eingeschaltet, und häufig wird er fest an das Stromnetz ohne Zwischenschaltung einer Netzsteckdose angeschlossen<sup>1)</sup>. Die Lebensdauer des Verstärkers und des Röhrensatzes wird durch tägliches Ein- und Ausschalten nach den bisherigen Erfahrungen nicht verlängert, sondern möglicherweise verkürzt.

Die Erfahrung einiger Jahre im Fernsehverstärkerbetrieb konnte bei Entwicklung der neuen Kathrein-Typenreihe ausgewertet werden. Dazu kommt, daß auf dem Gebiet der HF-Schaltelemente erhebliche Fortschritte zu verzeichnen und daß heute HF-Verstärkerröhren hoher Steilheit und mit sehr günstigen Rauscheigenschaften greifbar sind. Unter diesen Voraussetzungen war es möglich, den Aufwand gegenüber bisher gebräuchlichen Verstärkern zu senken und gleichzeitig deren Leistung zu steigern.

### Die HF-Übertragungseigenschaften

Als Anfangsstufe wurde bei allen Fernseh-Antennenverstärkern die Langlebensdauer-Röhre E 88 CC in Kaskodeschaltung verwendet.



### Fernseh-Antennenverstärker

Eine besondere Bedeutung kommt heute den Antennenverstärkern für den Fernsehempfang zu. Die Bildübertragung ist erheblich komplizierter als eine drahtlose Tonübertragung und erfordert demgemäß aufwendigere Anlagen. Bei Fernsehübertragungen im Frequenzbereich von einigen 100 MHz zeigen auch die üblichen Leitungen zum Anschluß des Empfängers an die Antenne bereits merkliche Verluste. Bei Verwendung größerer Kabellängen ist dann der Einsatz eines Antennenverstärkers meistens nicht zu umgehen.

Andererseits läßt sich in schlecht versorgten Gebieten oft auch mit großen, leistungsstarken Antennen der „Schnee“ auf dem Bildschirm nicht ganz beseitigen. Dieser „Schnee“ bedeutet, daß die Nutzspannung der Antenne zu klein ist, um das Eigenrauschen des Empfängers zu überdecken. Auch in derartigen Fällen bringt ein guter Antennenverstärker noch eine Verbesserung der Bildqualität.

Solche auf geringstes Eigenrauschen gezüchtete Antennenverstärker weisen noch günstigere Rauscheigenschaften auf als ein durchschnittlicher Fernsehempfänger. Warum der Einsatz eines Verstärkers Erfolg bringen

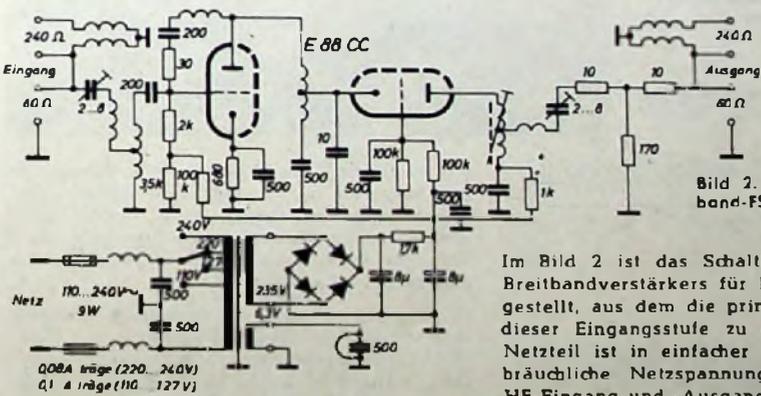


Bild 1. Relativer Spannungsverlauf einer Fernseh-Empfangsanlage

Bild 2. Schaltbild des Breitband-FS-Verstärkers Nr. 777

ist ein rauschfreies Bild nur zu erwarten, wenn die Spannungskurve zwischen Antenne und Verstärker die Rauschgrenze des Verstärkers und zwischen Verstärker und Empfänger die Rauschgrenze des Empfängers nicht unterschreitet. Der notwendige Verstärkungsfaktor ist also davon abhängig, wie groß die Antennenspannung und wie hoch die Dämpfung zwischen Antenne und Empfänger ist. Während für Einzelanlagen in schlechten Emp-

Im Bild 2 ist das Schaltbild des Einröhren-Breitbandverstärkers für Fernsehband III dargestellt, aus dem die prinzipielle Ausführung dieser Eingangsstufe zu entnehmen ist. Der Netzteil ist in einfacher Weise auf jede gebräuchliche Netzspannung umschaltbar. Der HF-Eingang und -Ausgang können beliebig an 60 Ohm unsymmetrisches oder an 240 Ohm symmetrisches Kabel angeschlossen werden, was durch Einbau besonderer Symmetrierübertrager ermöglicht wurde.

Durch sorgfältigen Abgleich läßt sich mit solchen Eingangsstufen eine Rauschzahl<sup>2)</sup>  $n = 5$

<sup>1)</sup> Anschluß von Antennenverstärkern s. a. VDE 0100

<sup>2)</sup> Die Rauschzahl  $n$ , ein dimensionsloser Faktor, gibt an, wievielfach größer die Rauschleistung einer Eingangsstufenschaltung gegenüber dem theoretischen Minimalwert ist [1].

bei Breitbandverstärkern (Fernsehbund I oder III) erreichen und bei Einkanalverstärkern sogar eine Rauschzahl  $n = 3$ .

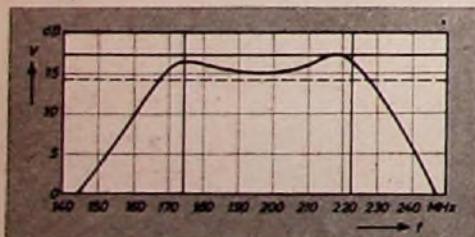
Ebenso wie alle anderen Werte, die für die Funktion wichtig sind, wird die Rauschzahl der fertiggestellten Verstärker an einem Prüfplatz kontrolliert (Bild 3). Der Verstärkungsfaktor darf sich innerhalb eines Kanals um höchstens 3 dB ändern, um die Bildqualität nicht zu verschlechtern. Rasch und genau werden alle Verstärker deshalb an einem speziellen Meßplatz mit Leistungswobbel-sender und Kathodenstrahl-Oszillograf abgeglichen. Die Verstärkungskurve erscheint dabei direkt auf der Bildröhre des Kathodenstrahl-Oszillografen (Bilder 4 und 5). Die Anpassung der Verstärker im Eingang und Ausgang wird am selben Prüfplatz mit Hilfe einer Zusatzeinrichtung kontrolliert. Eine weitere wesentliche Kenngröße ist die Phasenlaufzeit. Diese Phasenlaufzeit muß bei einem Fernseh-Antennenverstärker ebenfalls im Interesse der guten Bildwiedergabe eine möglichst lineare Funktion der Frequenz sein [2].



Bild 3. Prüfplatz für Rauschkontrolle des Verstärkers

Bild 4. Abgleichplatz mit Wobbel-sender und Kathodenstrahl-Oszillograf

Bild 5. Verstärkungskurve des Breitbandverstärkers Nr. 777



#### Betriebeigenschaften

Fernseh-Antennenverstärker werden zum großen Teil in Anlagen mit Gemeinschaftsantennen eingesetzt. Gerade hier, wo oft hundert und mehr Empfänger von einer Antenne und einem Verstärkersatz versorgt werden, muß großer Wert auf Betriebssicherheit gelegt werden. Soweit Röhren mit entsprechenden Eigenschaften greifbar sind, werden deshalb Langlebensdauer-Röhren verwendet, wie sie auch kommerzielle Funkgeräte ent-

halten. Auch die übrigen Bauelemente müssen sorgfältig ausgewählt und auf die besonderen Betriebsbedingungen von Antennenverstärkern abgestimmt sein. Besonders ungünstige Verhältnisse waren bezüglich der Temperaturfestigkeit zu berücksichtigten Antennenverstärker, die gewöhnlich unter dem Hausdach montiert werden, arbeiten im Winter bei Umgebungstemperaturen bis zu  $-30^{\circ}\text{C}$ , während im Sommer dieser Wert auf  $+50^{\circ}\text{C}$  ansteigen kann.

Die Verwendung der neuesten Röhren mit großer Steilheit ermöglicht es, den Stromverbrauch der Verstärker sehr niedrig zu halten. So konnte gegenüber den bisher gebräuchlichen Typen mit vergleichbaren Verstärkungseigenschaften die Leistungsaufnahme auf etwa die Hälfte gesenkt werden. Außerdem sind die Verstärker der neuen Technik wesentlich anpassungsfähiger an die verschiedenartigen Betriebsbedingungen und somit universeller verwendbar geworden. Die Endstufen der Mehr-Röhrenverstärker lassen sich mit so hohen Spannungen verzerrungsfrei aussteuern (1,5 V am 60-Ohm-Ausgang), daß auch noch sehr große Anlagen einwandfrei versorgt werden können. Bei dem Dreiröhrenverstärker (Bild 6) läßt sich zudem der Verstärkungsfaktor durch einen eingebauten Teiler je nach Anlagen-größe und Höhe der Antennenspannung einstellen.

#### Mechanische Gestaltung und Montage

Der Aufbau der neuen Verstärkerreihe ist möglichst einfach und übersichtlich gehalten. Sämtliche Einröhrenverstärker werden in dem Gehäuse nach Bild 7 untergebracht. Alle Mehr-Röhrenverstärker sind auf dem Chassis nach Bild 6 aufgebaut. Diese beiden Chassis sind

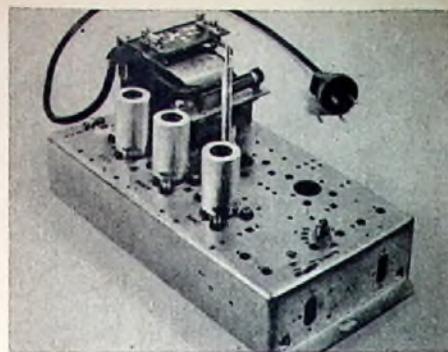


Bild 6. Dreiröhren-FS-Verstärker Nr. 780 (ohne Haube)



Bild 7. Einröhrenverstärker

anlage zwei Fernsehsender verschiedener Kanäle empfangen werden, wovon der eine als Ortssender eine hohe Antennenspannung liefert, während der andere, weit entfernte Sender eine um vielleicht 25 dB kleinere Antennenspannung bringt. Dabei genügt es, für den Ortssender einen Einröhrenverstärker einzusetzen, wenn für den entfernten Sender ein großer Dreiröhrenverstärker notwendig ist. Dazu kommen noch die verschiedenartigen Kombinationen mit Rundfunkverstärkern, die ganz den jeweiligen Erfordernissen entsprechen sollen. Will man alle diese Verstärker aus einem gemeinsamen Netzteil betreiben, dann ergeben sich einige Schwierigkeiten. Da nicht für jede der Kombinationen ein Netzteil passender Größe vorgesehen werden kann, ist er meistens zu klein oder zu groß ausgelegt, aber nur in wenigen Fällen optimal dimensioniert. Durch den weiteren Ausbau der Fernsehversorgung ist außerdem ständig mit Erweiterungen der bestehenden Anlagen auf neue Kanäle zu rechnen, so daß der Verstärkersatz gegebenenfalls ergänzt werden muß.

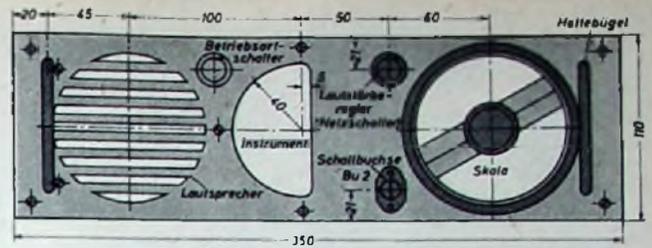
Auf Grund dieser Gesichtspunkte wurde jede Verstärkereinheit mit einem eigenen Netzteil bestückt und durch ein Gehäuse zu einem selbständigen Gerät ausgebildet. Somit können die Verstärker einzeln betrieben oder zu fast beliebigen Kombinationen zusammengeschaltet werden, wobei jede Einheit unabhängig von der anderen betriebsfähig ist. Um zudem noch eine übersichtliche räumliche Anordnung zu bekommen, lassen sich je nach Bedarf Gruppen zu zwei oder drei Verstärkereinheiten auf Montagerahmen unterbringen. Die Montagerahmen tragen eine Dreifach-Netzsteckdose zum Anschluß der Verstärker. Ein plombierbarer Sicherungsbügel über den Steckdosen verhindert das unbefugte Abschalten der Verstärker und eine anderweitige Benutzung der Steckdosen.

#### Schrifttum

- [1] Rothe, H., u. Kleen, W.: Elektronenröhren als Anfangsstufen-Verstärker, 2. Aufl., Leipzig 1948, Akadem. Verlagsges. Gost & Partig KG
- [2] Dillenburger, W.: Einführung in die neue deutsche Fernsehtechnik 2. Aufl., Berlin 1953, Fachverlag Schiele & Schön



# UKW-Antennentestgerät mit Wechselsprechanlage



### Technische Daten

- Frequenzbereich: 86,5 ... 102 MHz
- Antenneneingang: 240 Ω symmetrisch
- Verstärkung des Eingangsstages: 650fach
- Zwischenfrequenz: 10,7 MHz
- ZF-Bandbreite: ± 120 kHz
- Abhörkontrolle: durch Lautsprecher
- Meßbereiche: 0 ... 100 µV  
1 ... 10 mV
- NF-Verstärker: umschaltbar für Wechselsprechbetrieb
- Stromversorgung: 220 V Wechselstrom
- Röhrenbestückung: ECC 85, 2 × EF 89, ECL 82, 2 OA 72, B 250 C 75 M

Beim Bau von Antennenanlagen, die hohe Ansprüche erfüllen sollen, sind UKW- und Fernsehbereiche besonders kritisch. Sollen z. B. Gemeinschaftsantennenanlagen errichtet werden, dann kommt es auf sorgfältige vorherige Planung an. Eine korrekte Planung ist aber erst dann möglich, wenn man die zu erwartenden Feldstärken der zu empfangenden Sender überprüft hat. Wenn die Antenne aufgestellt ist, dann ist diese so auszurichten, daß man vom gewünschten UKW-Sender ausreichende Feldstärke erhält. Gute Dienste leistet hierbei ein Antennentestgerät, mit dem man die Feldstärken der interessierenden Sender messen kann. Die Praxis zeigt ferner, daß bei Antennenversuchen eine gute Sprechverbindung vom Aufstellungsort der Antenne (z. B. auf dem Dach) mit dem Kontrollempfänger in der Wohnung Vorteile bietet. Das in den folgenden Ausführungen beschriebene moderne UKW-Antennentestgerät wurde daher mit einem Wechselsprechverstärker kombiniert.

### Schaltungseinzelheiten

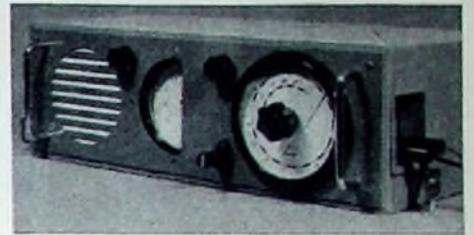
Als Eingangsteil bewährte sich ein handelsmäßig lieferbares Aggregat mit der Röhre ECC 85 (Aja-Tuner). Während das erste Triodensystem als neutralisierter Gitterbaserverstärker arbeitet, ist das zweite Röhrensystem als selbstschwingende Mischstufe geschaltet. Abgestimmt wird mit Hilfe eines Drehkondensators mit einem Untersetzungs-

verhältnis von 3:1, der ein bequemes Abstimmen und eine günstige Skalenteilung zuläßt.

Das erste ZF-Filter befindet sich im Mischteil. Die Sekundärwicklung wird durch den 15 pF-Kondensator zu einem 10,7-MHz-Kreis ergänzt. Die sich anschließenden beiden ZF-Stufen sind mit den Röhren EF 89 in Schirmgittergegenkopplung bestückt und verwenden als ZF-Filter für 10,7 MHz Miniaturbauteile (Mikrobandfilter). Als Demodulator arbeitet ein Ratiodektor mit dem Germaniumdiodenpaar 2 OA 72.

Für die Feldstärkeanzeige ist ein µA-Meter mit einem Endausschlag von 60 µA verwendet worden. Die Meßbereiche können je nach den am meisten interessierenden Feldstärkewerten beliebig ausgelegt werden. Im Mustergerät sind die Meßbereiche für 0 ... 100 µV (Bereich I) und 1 ... 10 mV (Bereich II) dimensioniert. Die vor dem Meßinstrument liegenden Serienwiderstände haben die Werte 60 kΩ (Meßbereich I, Kontakt f-g geschlossen) und 0,8 MΩ (Meßbereich II; Kontakt f-h geschlossen). Für andere Meßbereiche sind die Widerstandswerte entsprechend zu ändern. Die erzeugte NF-Spannung wird über das Demphasisglied (10 nF) zum Lautstärkeregler (0,5 MΩ) geführt. In Stellung „Messen“ gelangt die NF über die Kontakte a-b des Drehschalters und über den Kopplungskondensator 5 nF zum Gitter der ECL 82-Triode. Die Gittervorspannung erzeugt das Katodenaggregat (2,2 kΩ, 100 µF). Die Ausgangsleistung der Endpendote von etwa 2,5 W ist auch für die Wechselsprechanlage ausreichend. Als Außenwiderstand arbeitet der Lautsprecherübertrager „A 2“. Ein anderer Ausgangsübertrager, Typ „A 0“, dient zur Lautsprecheranpassung an die ECL 82. Die Primärseite dieses Transformators ist in Schaltstellung „Hören“ über die Kontakte a-c und den 5-nF-Kondensator mit dem Gitter der ECL 82-Triode verbunden. In dieser Schaltstellung kann die Lautstärke nicht geregelt werden, da das 0,5-MΩ-Potentiometer nur bei Empfang wirksam ist.

Mit Hilfe der Schaltbuchse Bu 2 läßt sich der eingebaute Lautsprecher L 1 wechselseitig als Mikrofon und die zweite Sprechstelle als Abhörlautsprecher und umgekehrt benutzen. Spricht die Hauptstation (eingebautes System



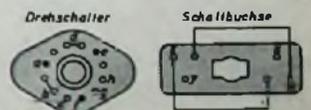
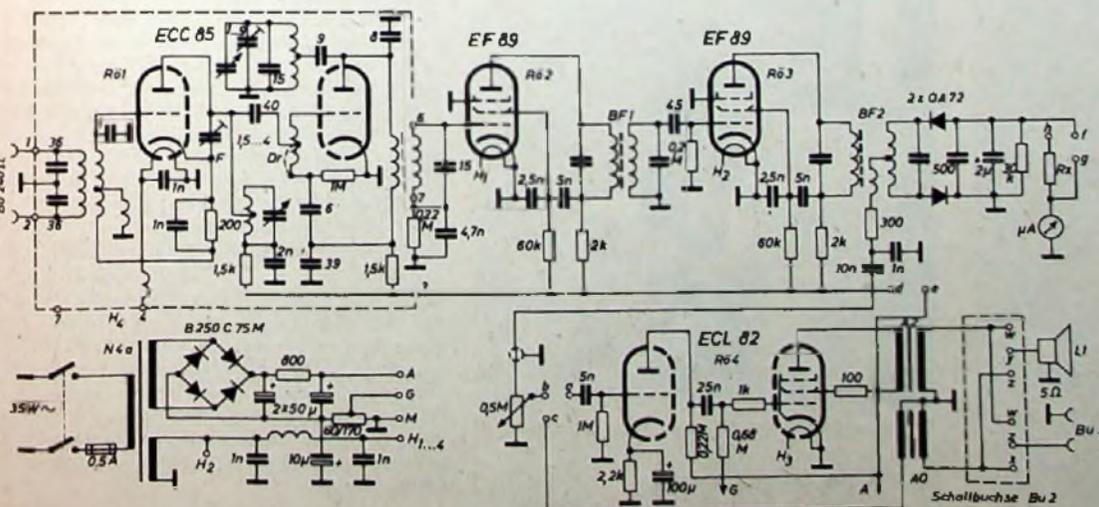
Ansicht des betriebsfertigen Antennentestgerätes. Darüber: Abmessungen der Bedienungsplatte

im Antennentestgerät), dann sind die Kontakte y-x geschlossen, und die Tonfrequenzspannung gelangt über die Sekundärseite des Übertragers „A 0“ zum Verstärkereingang. In diesem Falle hört man mit dem Lautsprecher der getrennten Nebenstelle. Spricht die Nebenstelle und wird an der Hauptstelle gehört, dann gelangt die Ausgangsspannung über die Sekundärseite des Transformators „A 2“ zu den geschlossenen Kontakten w-y an L 1. Bei dieser Betriebsart hat die Schaltbuchse Bu 2 Ruhestellung. Als Lautsprecher (Mikrofone) bewährten sich Lorenz-Systeme „PM 14“.

Der Netzteil ist primärseitig zweipolig abschaltbar und mit 0,5 A abgesichert. Die Anodengleichspannung wird durch einen Brückengleichrichter gewonnen. Die Siebkette besteht aus einem 800-Ω-Widerstand und dem Doppелеlektrolytkondensator 2×50 µF. Die Gittervorspannung für die Endpendote wird am 60/170-Ω-Widerstand in der gemeinsamen Minusleitung abgenommen. Die Heizkreise der beiden ZF-Röhren sind durch eine UKW-Drossel entkoppelt, die durch zwei 1-nF-Kondensatoren abgeblockt wird. Die gleiche Maßnahme ist auch im Tuner getroffen worden.

### Ratschläge für den Aufbau

Mit Rücksicht auf die vielseitige stationäre und transportable Anwendung des Antennentestgerätes und der Wechselsprechanlage wurde eine besondere Gehäusekonstruktion verwendet. Das Gerät läßt sich bequem tragen, aber auch in der Werkstatt oder im Labor leicht in einen Meßgeräteaufbau eingliedern.



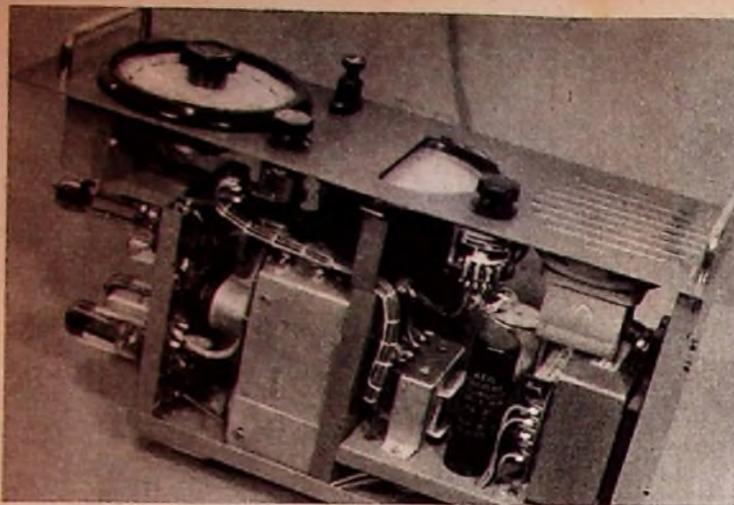
Schaltbuchse Bu 2

	f	g	h
Sprechen	*	*	*
Hören	*	*	*

Drehschalter

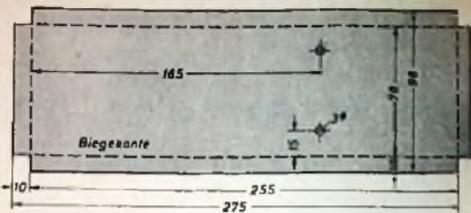
	a	b	c	d	e	f	g	h
Sprechen	*	*	*	*	*	*	*	*
Messen 1	*	*	*	*	*	*	*	*
Messen 2	*	*	*	*	*	*	*	*

Schaltung des Antennentestgerätes

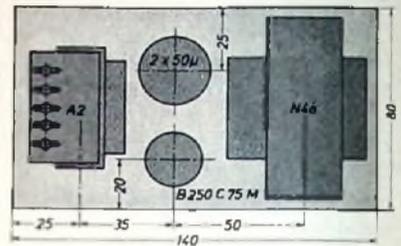


Chassis-Gesamtansicht; v. l. n. r.: ZF- und NF-Teil, Tuner, Netzteil, Betriebsartschalter und Lautsprecher

Abmessungen der Bodenplatte



Chassis des Netzteiles



Liste der Spezialteile

UKW-Eingangsteil, Aja-Tuner Nr. 40 601	(Radio-Rim)
2 Lautsprechersysteme „PM 14“	(Lorenz)
µA-Meter, Typ „ED 80“, 60 µA	(Neuberger)
Skala „GS 5337 DK“	(Dr. Mozar)
Lautstärkereger 0,5 MOhm mit zweipoligem Netzschalter	(Preh)
Novoröhrenfassungen	(Preh)
Miniatur-Drehschalter	(Preh)
Mikrobandfilter 10,7 MHz	(Valvo)
Ratio-Mikrobandfilter 10,7 MHz	(Valvo)
Netztransformator „N 4a“	(Engel)
Ausgangsübertrager „A 2“	(Engel)
Ausgangsübertrager „A O“	(Engel)
Schaltbuchse	(AEG)
Gestellbügel Nr. 102	(Leistner)
Widerstände	(Drolowid)
Kondensatoren	(Wima)
Keramische Kondensatoren	(RIG)
Elektrolytkondensatoren	(NSF)
Trockengleichrichter B 250 C 75 M	(AEG)
Röhren: ECC 85, ECL 82, 2 XEF 89, 2 OA 72	(Valvo)

Es wurde eine Konstruktionsart gewählt, die einen Aufbau nach Bausteinen zuläßt. Bausteine dieser Art sind der fertig bezogene Aja-Tuner, der ZF- und NF-Teil sowie der Netzteil.

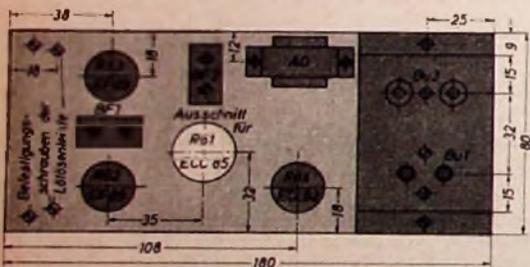
Wie aus den Fotos hervorgeht, ist das ZF- und NF-Teil-Chassis im Gehäuse vertikal an der 255x78 mm großen Grundplatte und an der Frontplatte (350x110 mm) befestigt. Dieses Chassis enthält etwa in der Mitte einen kreisrunden Ausschnitt, durch den die Röhre ECC 85 des Tuners ragt. Auf dem Chassis sind außer den beiden Röhren EF 89, den Mikrobandfiltern BF 1 und BF 2 noch die NF-Röhre ECL 82 und der Anpassungsübertrager „A O“ für die Wechselsprechanlage untergebracht. Ferner ist auf der einen Seite des Chassis ein U-förmiger Winkel mit den Antennenbuchsen Bu 1 und den Anschlußbuchsen Bu 3 für die Nebenstelle montiert. Für die Montage des Tuners empfiehlt es sich, eine stabile Zwischenwand einzusetzen; sie enthält einen Ausschnitt für das Meßinstrument und wird mit der Front- und Bodenplatte verschraubt. Der Ausschnitt für das Meßinstrument ist ausreichend groß, um auch das Kabelbündel vom Tuner zum Netzteil und die abgeschirmten Leitungen zu dem mit dem Netzschalter kombinierten Lautstärkereger durchführen zu können.

An der mittleren Zwischenwand und der Abschlußwand ist in etwa 35 mm Entfernung von der Bodenplatte das Netzteilchassis

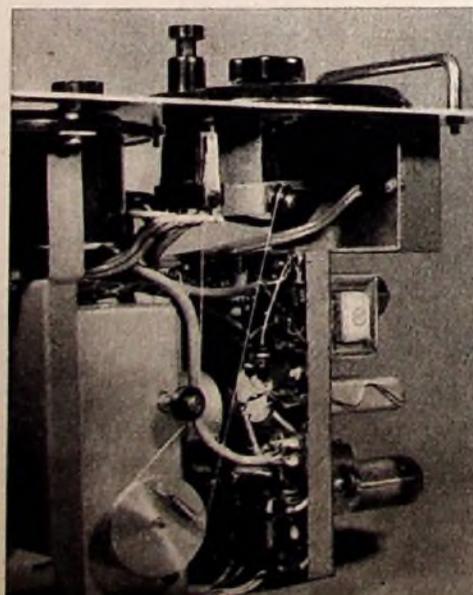
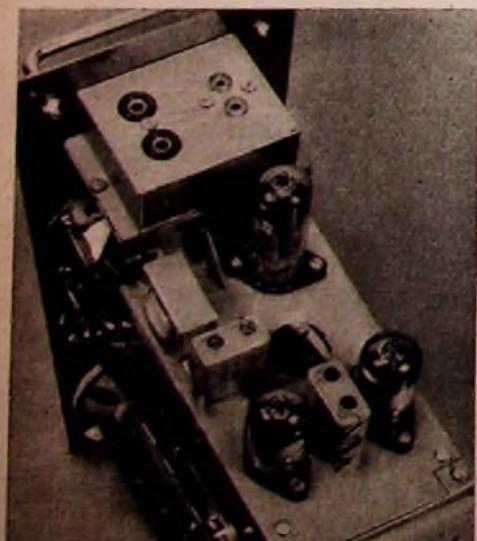
waagrecht befestigt. Die Montageplatte hat die Abmessungen 80 x 140 mm. Außer dem Netztransformator „N 4a“, dem Selengleichrichter B 250 C 75 M und dem Doppel-elektrolytkondensator 2x50 µF enthält das Chassis noch den Ausgangsübertrager „A 2“.

Die Frontplatte trägt zwei Haltebügel. Außer der Skala für die Tunerabstimmung, dem Anzeigeinstrument, dem Lautstärkereger und Betriebsartschalter sowie der Schaltbuchse für die Umschaltung der Sprechrichtung ist auf der Frontplatte noch das Lautsprechersystem L 1 für die Hauptstelle angeordnet.

Bei der Montage des Tuners muß darauf geachtet werden, daß dessen Gehäuse nur an einem bestimmten Punkt (Anschluß 7) mit dem Chassis verbunden wird. Auf der Tunerachse und auf dem 40 mm langen Achsstück der Skala sind Seilscheiben mit einem Durchmesser von 35 mm angebracht. Das zum Antrieb nötige Skalenseil läuft über zwei an einem T-Träger montierte Rollen. Eine weitere Umlenkrolle ist am Tuner-Gehäuse anzubringen (s. Foto). Das T-Stück kann neben der Skala an der Frontplatte befestigt werden. Zur Anfertigung des Gehäuses eignet sich 1 mm starkes Schwarzblech. Das Gehäuse besteht aus drei Teilen. Die Seitenwände mit der Bodenplatte werden aus einem Stück gebogen, während man die Front- und Rückseite mit den Seitenteilen verlötet. An der Seite des ZF- und NF-Teil-Chassis empfiehlt es sich, drei Reihen Entlüftungslöcher von etwa 5 mm Durchmesser zu bohren.



Chassisanordnung des ZF- und NF-Teiles



Skalenseilführung zwischen Tuner und Skala

Blick auf den ZF- und NF-Teil

Abgleich und Eichung

Man beginnt mit dem ZF-Abgleich in der üblichen Reihenfolge. Der UKW-Teil wird vorabgeglichen geliefert, so daß sich die Abgleicharbeiten auf kleine Korrekturen beschränken können. Der L-Abgleichpunkt des Oszillators ist auf dem UKW-Tuner mit C gekennzeichnet, während man den C-Abgleichpunkt des Oszillators am Buchstaben D erkennt. Die Abgleichfrequenzen sind 88 MHz und 98 MHz. Der Anodenkreis der Eingangstriode ist am Abgleichpunkt E des Tuners bei 88 MHz Eingangsfrequenz auf Maximum abzugleichen. Trimmer F dient der Vorstufenneutralisation und ist fest eingestellt. Er soll nicht mehr verändert werden. Die Oszillatorbrücke kann durch den Abgleichdraht Dr abgeglichen werden. Im Originalgerät konnte jedoch auf das Nachgleichen verzichtet werden. Für die Eichung ist ein Vergleichsgerät oder ein geeichter Meßsender erforderlich. Die den einzelnen Feldstärkewerten zugeordneten Skalenpunkte werden notiert. Durch Interpolieren lassen sich fehlende Zwischenwerte bestimmen. Die Skala muß sorgfältig gezeichnet und auf das Skalenblatt des Meßinstrumentes geklebt werden.



# Kurzwellensender mit Transistoren

Beim Einsatz von Transistoren in Sendern ist das Hauptproblem, bei möglichst hoher Frequenz eine möglichst große Leistung zu erreichen. In Deutschland gibt es für Anwendungen in Empfängern HF-Transistoren, die in Basisschaltung eine Grenzfrequenz zwischen 10 und 15 MHz haben und deren Verlustleistung zwischen 20 und 50 mW liegt. In geeigneten Schaltungen kann man diese Transistoren bis zum Mehrfachen der Grenzfrequenz (30 ... 40 MHz) zum Schwingen bringen, jedoch wird an der oberen Frequenzgrenze die Leistungsausbeute sehr gering. Unterhalb der Grenzfrequenz wird man in Gegentaktschaltungen auf HF-Leistungen von 100 bis 150 mW kommen können. Diese Größenordnung ist für die Nachrichtenübermittlung — insbesondere bei Amateuren — schon interessant.

### Oszillatoren

Bild 1 zeigt die für die hier beschriebenen Versuche benutzte Schaltung. Es handelt sich dabei um eine der Gitterbasisschaltung ähnliche Anordnung. Die Rückkopplung

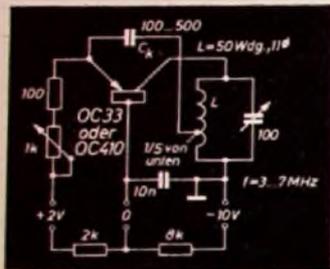


Bild 1. Oszillatorschaltung

muß phasengleich von der Kollektorseite auf den Emitter erfolgen. Die Rückkopplungsspannung wird an einem Abgriff der Spule abgenommen und über einen Kondensator dem Emitter zugeführt. Der Emitter muß eine positive Vorspannung erhalten. Die Batterie für die Emittervorspannung kann man, wie im Bild 1 angedeutet, durch einen Spannungsteiler ersetzen. Um der später erwähnten Kollektorstrom-Vervielfachung vorzubeugen, soll der Widerstand, der zwischen Basis und Emitter liegt, möglichst klein sein (1 bis 3 kOhm).

Ein Widerstand in der Emitterschaltung begrenzt den höchstmöglichen Strom, da an ihm ein Spannungsabfall entsteht, der der Spannungsdifferenz zwischen Basis und Emitter entgegenwirkt. Mit diesem Widerstand (100 Ohm fest, 1 kOhm regelbar) können der Emitter- und der Kollektorstrom und damit die entnehmbare HF-Leistung geregelt werden. Kurz unterhalb des kleinsten möglichen Wertes (größte HF-Leistung) reißen die Schwingungen ab. Die Einschaltung einer Drossel an Stelle des Widerstandes oder der zusätzliche Einbau einer solchen bringt kaum Vorteile. Maßgebend für die Belastung der Rückkopplungsspannung ist in erster Linie der innere Widerstand zwischen Emitter und Basis.

Die angegebene Schaltung schwingt bis etwa zum doppelten Betrage der Grenzfrequenz zuverlässig. Unterhalb dieser Frequenz kann man mit einem Wirkungsgrad von 40 bis 50% rechnen. Mit Transistoren der Typen OC 33, OC 34, OC 410 (Intermetall) usw. konnten bis 4 MHz aus Oszillatoren nach Bild 1 bei 12 V Spisespannung HF-Leistungen von 30 bis

50 mW entnommen werden, bei einzelnen Stücken mit Spannungen von 16 V sogar über 100 mW. Die Transistoren sind jedoch für solche Spannungen nicht bemessen.

Auch Gegentaktschaltungen lassen sich ausführen. Eine solche Anordnung zeigt Bild 2. Dabei ist zu beachten, daß schon unterhalb

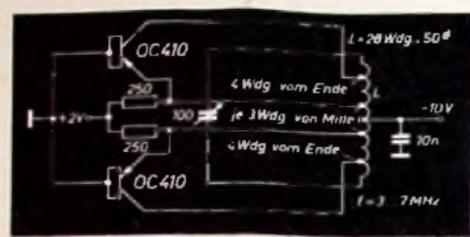


Bild 2. Gegentaktschaltung

der Grenzfrequenz eine Phasendrehung des Stellheitsvektors auftritt. Wenn nun die Phasenlagen an den Kollektoren nicht richtig sind (z. B. bei unterschiedlichen Transistoren), dann setzen sich die Spannungen falsch zusammen. Die Gesamtspannung wird dann kleiner und die Leistungsabgabe geringer. Mit 2x OC 410 wurde in der Anordnung nach Bild 2 bei 4 MHz eine HF-Leistung von etwa 80 mW erreicht.

Der Anzapfungspunkt hängt etwas von den Daten des Transistors (Stromverstärkungsfaktor) ab, ist jedoch nicht sehr kritisch. Bei HF-Transistoren soll er etwa bei 1/3 bis 1/2 (vom kalten Ende an gerechnet) liegen. Bei Erhöhung der Frequenz, insbesondere oberhalb der Grenzfrequenz, muß der Anzapfungspunkt immer mehr zum Kollektor hin rücken. Im Grenzfalle liegt der Koppelkondensator unmittelbar am Kollektor. Dabei wird dann auch die Größe dieses Kondensators kritisch, da er eine Phasendrehung hervorrufen soll, die derjenigen, die im Transistor selbst entsteht, entgegenwirkt. Bei sehr großem Kondensator und Widerständen von einigen kOhm im Emitterschaltkreis erhält man Pendelschwingungen.

Besonders einfach kann man mit Transistoren quartzgesteuerte Oszillatoren aufbauen. Hierzu schaltet man den Quarz in Serie mit dem Koppelkondensator (Bild 3). Da mit relativ kleinen Betriebsspannungen gearbeitet wird, kann man den Kondensator auch weglassen. Natürlich lassen sich auch andere Schwing-

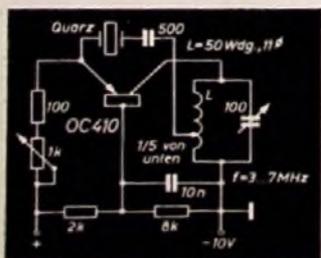


Bild 3. Schaltung eines Quarzoszillators

schaltungen aufbauen, z. B. mit Rückkopplung auf die Basis, Colpitts-Schaltungen u. a. m. Die Anordnung nach Bild 1 erwies sich jedoch besonders in der Nähe der Grenzfrequenz als sehr günstig. Allerdings könnte man Schaltungen mit Phasendrehungen bei der Rückkopplung auch noch auf andere Art und Weise verwirklichen.

Die Schaltung nach Bild 1 wurde hinsichtlich ihrer Frequenzstabilität untersucht. Die Kurven a und b im Bild 4 zeigen einige Messungen bei Änderung verschiedener Betriebsdaten und einer Mittelfrequenz von 3,5 MHz (Transistor OC 33). Es wurde einmal die Frequenzänderung in Abhängigkeit vom Emitterstrom gemessen; im Mittelteil ändert sich dabei die Frequenz um etwa 0,5 ... 0,8% je mA. Noch ungünstiger liegen die Verhältnisse bei Änderung der Kollektorspannung; bei Spannungen oberhalb 5 V ist die Frequenzänderung etwa 1,5% je V. Unterhalb 5 V sind die Änderungen sogar noch größer. Bei Zunahme des Kollektorstroms wird die Frequenz niedriger, während eine Erhöhung der Kollektorspannung zu einer Erhöhung der Frequenz führt, da mit ansteigender Kollektorspannung die Kapazität Kollektor-Basis abnimmt.

Die Kurven c und d entsprechen gleichen Messungen mit einem HF-Transistor OC 410 (Intermetall). Die Änderungen sind auch hier etwa 0,5 ... 0,8% je mA Emitterstromänderung. Dagegen ist die Frequenzvariation bei Kollektorspannungsänderung wesentlich geringer als bei dem Oszillator mit OC 33. Offenbar kompensiert sich hier z. T. die Frequenzerniedrigung, die bei Vergrößerung des Emitterstroms eintritt, mit der Frequenzerhöhung durch Abnahme der Kollektorkapazität bei Erhöhung der Kollektorspannung, da mit steigender Kollektorspannung auch der Emitterstrom ansteigt. Die Kurve d zeigt sogar einen Bereich, in dem die Kollektorspannungsänderung fast gar keinen Einfluß mehr auf die Frequenz hat.

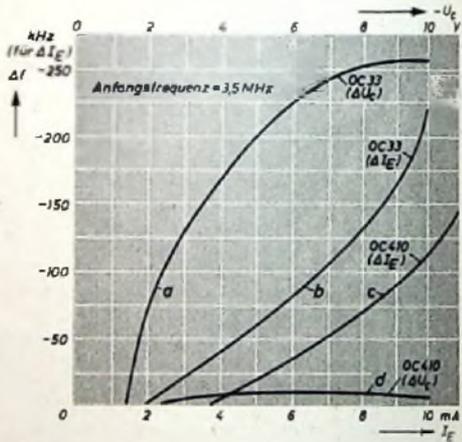


Bild 4. Frequenzänderung eines Transistoroszillators bei Änderung des Emitterstroms (mittels Emitterwiderstandes) und der Kollektorspannung, einmal mit Transistor OC 33 (Grenzfrequenz rd. 4,5 MHz) und zum anderen mit Transistor OC 410 (Grenzfrequenz rd. 13 MHz)

In diesen Bereich sollte man den Arbeitspunkt legen. Oberhalb 9 V wird die Frequenzänderung wieder rückläufig.

Aus Bild 4 erkennt man, wie wichtig es ist, schon in der Oszillatorstufe einen HF-Transistor zu benutzen. Aus einem solchen Oszillator will man aber nun auch Energie entnehmen. Besonders wenn weitere Transistorstufen nachgeschaltet werden, muß man gegebenenfalls mit schwankender Belastung (z. B. bei Modulation) rechnen. Bild 5 zeigt die Frequenzänderung bei verschiedenen Belastungswiderständen parallel zum Schwingkreis. Diese großen Änderungen sind übrigens für

... auch das sind Ihre Kunden,

denen Sie einmal ein selbständiges Philips Phonogerät  
vorführen sollten: Tanzlehrer, Gastwirte, Schulen, Vereine,  
Schallplattenfreunde und viele mehr!



**Philips Phonokoffer III AG 2113**

mit Plattenspieler, Verstärker und Lautsprecher. —  
3 Watt Ausgangsleistung! Für 110/127/220 Volt.

**DM 198.—**

**Philips Wechslerbox AG 9105**

mit Zehnplattenwechsler, Verstärker und Lautsprecher.  
4 Watt Ausgangsleistung! Für 110/127/220 Volt.

**DM 295.—**



Vielseitig einsetzbar durch:  
Anschluß eines Zweitlautsprechers,  
Anschluß eines zweiten Phonogerätes,  
Verwendung als Abspielgerät ohne  
Verstärker

Für viele Zwecke ist ein Phonogerät erwünscht,  
das leicht transportabel und unabhängig vom  
Rundfunkgerät sofort spielfertig ist.

In diesen Fällen stehen Ihnen aus dem um-  
fangreichen Philips Phonoprogramm zwei be-  
währte Modelle zur Verfügung, mit denen Sie  
die Wünsche Ihrer Kunden nach einem hoch-  
wertigen und leistungsfähigen Koffergerät  
erfüllen können.



**PHILIPS**

Transistoroszillatoren typisch. Bei Sendern mit variabler Frequenz wird also eine beträchtliche Vorbelastung erforderlich.

Schließlich interessiert noch, welche HF-Leistung bei höheren Frequenzen entnommen werden kann. Bild 6 ist die Auswertung einer solchen Messung. Um bei den höheren Frequenzen überhaupt noch Meßwerte zu erhalten, wurden alle Werte bei  $U_c = -12\text{ V}$  und  $I_c = 10\text{ mA}$  aufgenommen. Mit diesen Werten kann man bei den höheren Frequenzen nicht im Betrieb arbeiten, da der Transistor überlastet werden würde. Die Leistungsausbeute sinkt bereits weit oberhalb der Grenzfrequenz (etwa 13 MHz) beträchtlich ab. Bei 14 MHz könnte man z. B. bei Überlastung wohl etwa 18... 20 mW, innerhalb der vorgeschriebenen Verlustleistung jedoch höchstens noch 5 bis

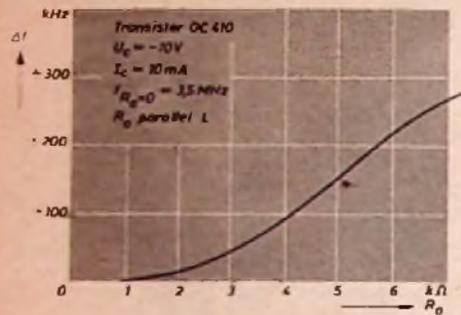


Bild 5. Frequenzänderung eines Oszillators bei Änderung der Belastung

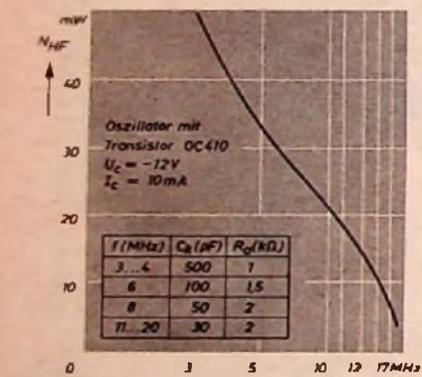


Bild 6. Entnehmbare HF-Leistung eines Transistoroszillators in Abhängigkeit von der Frequenz

10 mW herausholen. Übrigens geht ein gewisser Teil der HF-Leistung im Kreis und im Emitterwiderstand verloren, so daß man in der Praxis mit der Eingangsleistung etwas höhergehen kann, denn die Verlustleistung ist geringer, als sich aus der Differenz Eingangsleistung minus entnommene HF-Leistung errechnet. Allerdings sind genaue Werte schlecht abzuschätzen. Auf alle Fälle soll der Transistor sich nicht fühlbar erwärmen.

#### Welche Schaltungsart im Leistungsverstärker?

Bei der Leistungsverstärkung erhebt sich die Frage, ob man den Verstärker in Emitter-Schaltung oder in Basis-Schaltung betreiben soll. In der NF-Technik wird heute fast ausschließlich die Emitter-Schaltung benutzt. In Kurzwellenschaltungen spricht jedoch vieles für die Anwendung der Basis-Schaltung. Einmal liegt die Grenzfrequenz der Verstärkung in Basis-Schaltung ( $f_{gB}$ ), höher als diejenige in Emitter-Schaltung ( $f_{gE}$ ). Es ist

$$\alpha_{CB} = \frac{\alpha_{CB}}{1 - \alpha_{CB}} \quad \text{und} \quad f_{gE} = \frac{f_{gB}}{\alpha_{CB}}$$

Ein Nachteil der Emitter-Schaltung ist die Gefahr des „Durchgehens“ infolge des sich vervielfachenden Kollektorstromes  $I_{c0}$ . Dieser ist bei Großsignalverstärkung zwangsläufig

großer als bei kleinen Signalen, da die Transistoren bis an die Grenze der Verlustleistung ausgenutzt werden müssen und sich daher leicht erwärmen. Schon eine geringe Übersteuerung an der Basis genügt dann, um den Transistor zu zerstören.

In der Basis-Schaltung kann sich der Kollektorstrom  $I_{c0}$  nicht vervielfachen, da er über die Basis abfließt. Des weiteren wird der Kollektorstrom niemals höher, als der durch

Kapazität in der Nähe der Resonanzstelle ein Dip, der jedoch nicht ganz so tief ist wie bei einem Röhrenverstärker, sofern keine Belastung angeschlossen ist. Am besten kontrolliert man die richtige Einstellung mit einem Diodevoltmeter, das die HF-Spannung mißt. Sehr gut ist zu beobachten, wie der Kollektorstrom zunimmt, wenn ein äußerer Belastungswiderstand angeschlossen wird. Der Kollektorstrom nimmt bei Vergrößerung der Ansteue-

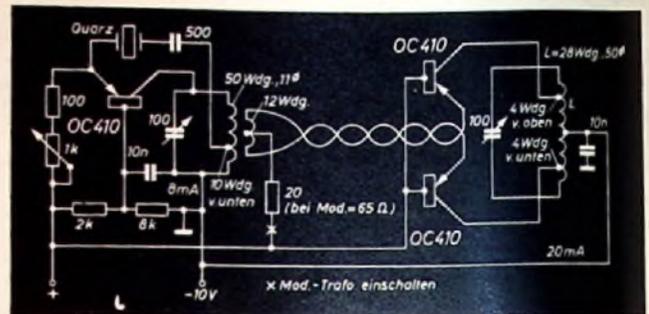


Bild 7. Transistorender mit Gegenakt-Endstufe:  
 $N_{HF} = 130\text{ mW}$  bei  
 3,5 MHz und 100 mW  
 bei etwa 7 MHz

die Aussteuerung mit den Signalamplituden hervorgerufene Emitterstrom. Damit hat man aber die Verhältnisse viel besser in der Hand. Schließlich kann man in Emitter-Schaltung nur eine halb so große Gleichspannung anlegen wie in Basis-Schaltung. Um hohe HF-Leistungen zu erreichen, muß aber eine möglichst große Kollektorspannung benutzt werden.

#### Gegenaktverstärker

Wie bereits erwähnt, liegt der Wirkungsgrad einer geeignet dimensionierten Oszillator-Schaltung bei etwa 40%. Da die gleichen Transistor-Typen gegebenenfalls auch in Verstärkerstufen benutzt werden müssen, ist die Anwendung einer einzelnen Verstärkerstufe wenig sinnvoll.

Günstiger liegen die Verhältnisse bei Gegenakt-Schaltung, insbesondere wenn im B- oder im C-Betrieb gearbeitet wird. Bild 7 ist die Schaltung eines Senders mit Gegenakt-Endstufe. Der niedrige Eingangswiderstand der Basis-Schaltung stört dabei nicht, da man vom Oszillator durch eine geeignete Ankopplungsspule heruntertransformieren kann. Bei Gegenakt-Betrieb ist der Wirkungsgrad theoretisch wohl etwa 78%, praktisch liegt er jedoch bei 60 bis 65%. Bei den HF-Transistoren ist zu beachten, daß diese nicht für Großsignalverstärkung gebaut sind, so daß man nicht so hohe Spitzenströme wie bei NF-Leistungstransistoren zulassen kann. Bei einem Wirkungsgrad von 60% und einer Verlustleistung zweier Transistoren von zusammen etwa 100 mW muß es möglich sein, etwa 120 bis 130 mW HF-Leistung herauszuholen. Dieser Wert wurde in der Schaltung Bild 7 mit zwei Transistoren OC 410 bei etwa 4 MHz auch tatsächlich erreicht. Der Widerstand in der Emitterleitung hat etwa 20 Ohm; er ist zwar eine zusätzliche Belastung für den Oszillator, jedoch steht genügend Steuerleistung zur Verfügung. Der Widerstand bewirkt eine günstige Verlagerung des Arbeitspunktes, so daß der Emittor eine leichte negative Vorspannung erhält.

Der Außenwiderstand  $R_{cc}$  ist, wenn man ihn aus der Arbeitskennlinie im Kennlinienfeld berechnet, relativ niedrig (1... 2 kOhm). Zur Anpassung von  $R_{cc}$  an den Kollektorschwingkreis werden die Kollektoren an Anzapfungen der Schwingkreisspule gelegt. Bei den Versuchen wurde eine Spule mit 28 Wdg. aus 0,9-CuL-Draht verwendet. Die Kollektoren lagen dabei jeweils an der vierten Windung von den Spulenden aus gerechnet.

Die Abstimmung soll möglichst nicht allein nach dem Kollektorstrom erfolgen. Zwar ergibt sich bei Änderung der Schwingkreis-

ung wie bei einem Röhrensender zu. Es muß jedoch beachtet werden, daß in der Basis-Schaltung der Eingangswiderstand zurückgeht, wenn der äußere Belastungswiderstand kleiner wird. Das ist umgekehrt wie bei einem bis ins Gitterstrahlgebiet ausgesteuerten Röhrenverstärker.

Im Frequenzbereich von etwa 3 bis 7 MHz konnte keine Selbsterregung festgestellt werden, sofern die Verstärkerstufe belastet ist. Aber auch unbelastet ist die Schwingneigung gering. Zur Prüfung klemmt man am Oszillator eine der Transistor-Elektroden ab. Wenn dann keine Selbsterregung auftritt, brauchen keine Maßnahmen zur Neutralisation getroffen zu werden. Sollte bei niedrigeren Frequenzen doch Selbsterregung auftreten, dann läßt sie sich mit den bekannten Mitteln neutralisieren. (Wird fortgesetzt)

## ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte unter anderem im Aprilheft folgende Beiträge

**Druckverfahren für Meßgeräte mit Ziffernanzeige**

**Einige charakteristische Funktionsgruppen datenverarbeitender Systeme**

**Ein selektives Röhrenvoltmeter für den VHF-Bereich**

**Vollautomatische Mehrkomponenten-Abfüllwaage mit Lochkartensteuerung**

**Neue Oszillografenröhren von großer Helligkeit und Ablenkempfindlichkeit**

**Der Magnetplatten-Speicher - Ein neues Verfahren für die Speicherung großer Datenmengen mit kurzer Zugriffszeit**

**Arbeitspunkt und Aussteuerbereich von Video-Endstufen**

**Der Electrostyl, eine Schreibmaschine mit elektronischer Typenauslösung**

**Tageungen und Ausstellungen**

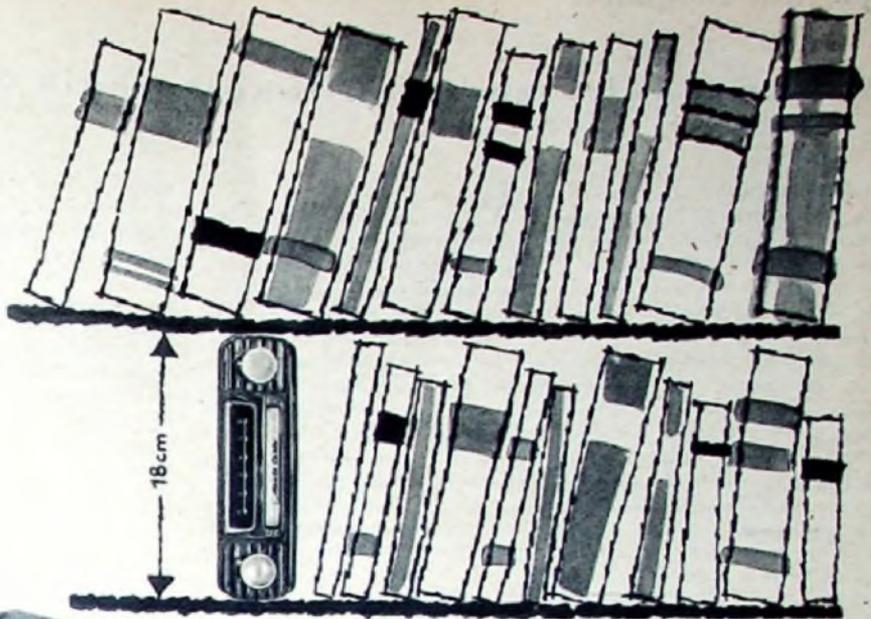
**Zeitschriftenauslese - Patentschau**

Format DIN A4 - monatl. ein Heft - Preis 3,- DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland, durch die Post oder direkt vom Verlag

**VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH**  
 Berlin-Borsigwalde

**Kaum  
größer  
als ein  
Buch**



**Der neue  
Autosuper**

**becker** *Monte Carlo*

**klein**

In einem Stahlblechgehäuse von 18 x 17 x 5 bis 8 cm sind Stromversorgungs- und Empfängerteil gemeinsam untergebracht. Der bisher getrennt zu montierende Umrichterteil wurde damit konstruktiv einbezogen. So entstand das raumsparende Einblockgerät. Außerdem wurden erstmalig teilweise gedruckte Schaltungen verwendet. So ist der Becker-MONTE CARLO kaum größer als ein Buch. Zusätzlich ergab sich durch diese Bauweise eine noch größere Betriebssicherheit. Alles in allem: Wie geschaffen für den Einbau in Klein- und Kleinstwagen.

**leistungs-  
stark**

Das MONTE CARLO-Gerät setzt in Empfangsleistung, Trennschärfe und Tonwiedergabe die Tradition der bewährten Modelle der „Rennstreckenserie“ von Becker-Autoradio erfolgreich fort.

**preiswert**

Das MONTE CARLO-Gerät ist sowohl in Universalausführung als auch in Spezialausführung für nahezu alle PKW- und LKW-Typen lieferbar. Die Wellenbereiche (Lang- und Mittelwelle) werden durch eine Drucktaste geschaltet. Auch bei diesem Becker-Autosuper kann der Kurzwellen-Adapter „REIMS“ sowie ein Zweitlautsprecher angeschlossen werden.

DM 169,—  
ohne Zubehör

**becker**

*autoradio*

# Wirkungsweise und Schaltungstechnik der Elektronenröhre



10

## 4.4 Durchgriff

Zum Verständnis des sogenannten Durchgriffes einer Elektronenröhre ändern wir in Gedanken einmal die Gitterspannung ( $\Delta U_g$ ) einer Röhre und dann die Anodenspannung ( $\Delta U_a$ ). Wir wählen die Änderungen so, daß sich jedesmal die gleiche Anodenstromschwankung ( $\Delta I_a$ ) ergibt. Haben wir die hierfür jeweils erforderlichen Spannungsschwankungen gemessen, dann stellen wir fest, daß die Gitterspannungsänderung  $\Delta U_g$  wesentlich kleiner als die Anodenspannungsänderung  $\Delta U_a$  ist. Daraus folgt, daß der Anodenstrom der Röhre am Gitter wesentlich wirksamer gesteuert werden kann als an der Anode. Man kann die Steuerwirkung der Anodenspannungsänderung  $\Delta U_a$  auf die Steuerwirkung der Gitterspannungsänderung  $\Delta U_g$  beziehen und sagen, daß nur ein Bruchteil der Anodenspannungsschwankung für die Steuerwirkung wirksam ist. Die Anodenspannung „greift“ nur mit einem geringen Bruchteil auf das Gitter „durch“. Dieser Bruchteil wird als Durchgriff bezeichnet. Formelmäßig erhält man den Durchgriff  $D$  aus der Beziehung

$$D = \frac{\Delta U_g}{\Delta U_a} \text{ für } I_a = \text{const} \quad (23)$$

Diese Formel sagt folgendes aus: Ändert man die Anodenspannung einer Röhre um den Betrag  $\Delta U_a$ , so ändert sich der Anodenstrom um einen gewissen Betrag. Ändert man anschließend die Gitterspannung um einen so großen Betrag  $\Delta U_g$ , daß der Anodenstrom wieder den alten Wert erreicht, so läßt sich der Durchgriff  $D$  nach Gl. (23) bestimmen, indem man die beiden Spannungswerte in die Formel einsetzt. Bild 45 zeigt die Bestimmung dieser Größen. Der ursprüng-

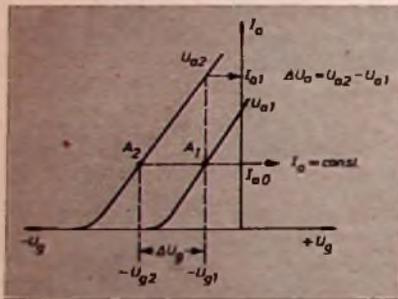


Bild 45. Bestimmung des Durchgriffs

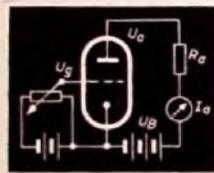


Bild 46. Meßschaltung zur Tabelle I

liche Arbeitspunkt sei  $A_1$ . Hierzu gehören die Gitterspannung  $-U_{g1}$  und der Anodenstrom  $I_{a0}$ . Ändert man nun die Anodenspannung von  $U_{a1}$  auf  $U_{a2}$ , so ergibt sich zunächst der Anodenstrom  $I_{a1}$ . Diese Stromänderung wird nun dadurch rückgängig gemacht, daß man die Gitterspannung um den Betrag  $\Delta U_g$  ändert, bis die Gittervorspannung  $-U_{g2}$  und damit der Arbeitspunkt  $A_2$  erreicht ist. Dann hat der Anodenstrom wieder den ursprünglichen Wert  $I_{a0}$ . Der Durchgriff  $D$  ergibt sich nach Gl. (23) aus  $\Delta U_g$  und  $\Delta U_a = U_{a2} - U_{a1}$ . Im allgemeinen gibt man den Durchgriff, der immer kleiner als 1 ist, in % an;  $D = 0,1$  bedeutet also 10% Durchgriff.

Ebenso wie die Steilheit, ist auch der Durchgriff eine wichtige Größe, um die Eigenschaften der Elektronenröhre zu kennzeichnen. Bei fast allen Anwendungen der Triode liegt im Anodenkreis ein Widerstand, beispielsweise ein ohmscher Widerstand, an dem infolge des durch ihn fließenden Anodenstromes  $I_a \cdot R_a$  auftritt, so daß die tatsächlich an der Anode vorhandene Spannung  $U_a$  um diesen Spannungsabfall niedriger ist als die Spannung  $U_B$  der Anodenspannungsquelle. Ändert sich bei Aussteuerung der Röhre der Anodenstrom, dann treten am Anodenwiderstand  $R_a$  Spannungsschwankungen auf, um die die an der Anode liegende Spannung  $U_a$  ebenfalls schwankt.

Zur Erläuterung sei ein einfaches Schaltbild betrachtet (Bild 46). Die Batteriespannung  $U_B$  sei 250 V, und im Anodenkreis liege ein Wider-

Tab. I. Schwankungen der Anodenspannung  $U_a$  bei Steuerung des Anodenstromes  $I_a$

$U_g$	$I_a$	Spannungsabfall an $R_a$	an Anode wirksame Spannung $U_a$
-3 V	1,5 mA	150 V	100 V
-4 V	1,0 mA	100 V	150 V
-5 V	0,5 mA	50 V	200 V

stand  $R_a$  von 100 kOhm. Für verschiedene Gittervorspannungen ergeben sich dann in vereinfachter Darstellung beispielsweise die in Tab I zusammengestellten Strom- und Spannungswerte. Daraus ersieht man, daß die tatsächlich wirksame Anodenspannung  $U_a$  zwischen 100 und 200 V schwankt. Man erkennt weiterhin, daß die Wirkung der Anodenspannung auf den Anodenstrom stets der Wirkung der steuernden Gitterspannung entgegengesetzt ist. Will beispielsweise die Gitterspannung bei Änderung von -3 V auf -5 V den Anodenstrom verkleinern, so steigt infolge des abnehmenden Anodenstroms und des dadurch gleichzeitig abnehmenden Spannungsabfalls an  $R_a$  die an der Anode wirksame Spannung  $U_a$  an, die ihrerseits den Anodenstrom erhöhen will. Die Einflüsse der steuernden Gitterspannung und der schwankenden Anodenspannung auf den Anodenstrom sind also gegensinnig. Die tatsächliche Schwankung des Anodenstroms ist deshalb kleiner, als wenn diese Rückwirkung der Anodenspannung nicht vorhanden wäre.

Wegen des großen räumlichen Abstandes der Anode von der Katode ist der Einfluß der Anodenspannung auf den Anodenstrom nicht so groß wie der Einfluß der Gitterspannung. Die entgegengesetzte gerichtete Wirkung der Anodenspannungsschwankung ist also kleiner als die steuernde Wirkung der Gitterspannung. Aus Gl. (23) geht hervor, daß der Durchgriff das Verhältnis der Gitterspannungsänderung  $\Delta U_g$  zur Anodenspannungsänderung  $\Delta U_a$  ist. Je kleiner also der Durchgriff ist, um so kleiner ist die Rückwirkung der Anodenspannungsänderung auf den Anodenstrom, oder anders ausgedrückt, je kleiner der Durchgriff, um so größer die Verstärkung. Wäre der Durchgriff  $D = 1$ , dann wäre keine Steuerwirkung mehr vorhanden, die Verstärkung also gleich Null. Die Verstärkung ist also dem Durchgriff umgekehrt proportional. Vielfach bezeichnet man deshalb den reziproken Wert des Durchgriffs  $D$  als „Verstärkungsfaktor  $\mu$ “, so daß gilt

$$\mu = \frac{1}{D} \quad (24)$$

Der Verstärkungsfaktor  $\mu$  ist zwar ein Maß für die Verstärkung der Röhre, gibt aber noch nicht den absoluten Wert der erreichbaren Verstärkung an. Die Anodenspannungsschwankung kommt nämlich nicht nur an dem im Anodenkreis liegenden ohmschen Widerstand, sondern auch an dem noch zu besprechenden Innenwiderstand der Röhre zur Auswirkung. Der Spannungsabfall am Innenwiderstand ist nicht nutzbar, geht also für die Verstärkung verloren. Der Verstärkungsfaktor gibt demnach nur dann die erreichbare Verstärkung an, wenn der Innenwiderstand gegenüber dem Außenwiderstand zu vernachlässigen ist. Das trifft aber für Trioden nicht zu. Die Verstärkung  $V$  der Triode ist kleiner als  $\mu$  und errechnet sich nach der Beziehung

$$V = \mu \frac{R_a}{R_i + R_a} \quad (25)$$

Darin ist  $R_i$  der Röhreninnenwiderstand und  $R_a$  der ohmsche Widerstand im Anodenkreis der Röhre, den man auch als „Außenwiderstand“ bezeichnet. Der Faktor  $R_a/(R_i + R_a)$  ist praktisch gleich 1, wenn der Anodenwiderstand  $R_a$  unendlich groß ist, so daß ihm gegenüber  $R_i$  zu vernachlässigen ist. Dann würde die erreichbare Verstärkung  $V$  gleich dem Verstärkungsfaktor  $\mu$  sein. Der Wert  $V$  wird als „Spannungsverstärkung“ der Röhre bezeichnet.

## 4.5 Steuerspannung

Es wurde gezeigt, daß sowohl Änderungen der Gitterspannung als auch Änderungen der Anodenspannung den Anodenstrom steuern können. Die Anodenspannung wirkt nur mit dem Bruchteil  $D \cdot U_a$  auf den Anodenstrom. Maßgebend für den Gesamteinfluß aller steuernden Spannungen ist daher die Summe aus Gitterspannungsänderung und „wirksamer“ Anodenspannungsänderung  $D \cdot U_a$ . Diese Summe ist die „Steuerspannung  $U_{B1}$ “:

$$U_{B1} = U_g + D \cdot U_a \quad (26)$$

Eine Anodenstromänderung kann demnach nur auftreten, wenn die Steuerspannung größer als Null ist.

Das Produkt  $D \cdot U_a$  bezeichnet man auch als „Anodenrückwirkung“. Je größer  $D \cdot U_a$  ist, um so mehr beeinflusst eine Anodenspannungsänderung den Anodenstrom. Darauf legt man in der Praxis natürlich keinen Wert, denn man verlangt fast stets eine eindeutige Gitterspannungssteuerung. Auch deshalb ist man für Spannungsverstärker an einem möglichst kleinen Durchgriff interessiert.

#### 4.6 Röhreninnenwiderstand

Der innere Widerstand einer Elektronenröhre, der „Innenwiderstand“, ist eine weitere charakteristische Röhrengroße. Wie schon die Anodenstrom-Anodenspannungskennlinien der Diode gezeigt haben, ist der zwischen Anode und Katode gemessene Röhreninnenwiderstand kein konstanter ohmscher Widerstand, denn die Kennlinien sind gekrümmt. Nur ein ohmscher Widerstand würde eine lineare Strom-Spannungskennlinie haben. Man darf daher den Innenwiderstand nicht einfach als den Quotienten aus Anodengleichspannungs- und Anodengleichstrom ausdrücken, sondern muß den jeweiligen Arbeitspunkt auf der  $I_a/U_a$ -Kennlinie berücksichtigen. Zu jedem Arbeitspunkt gehört bei einer gekrümmten Kennlinie ein anderer Innenwiderstand, der von der jeweils vorhandenen Kennlinienstelle abhängt. Bild 47 zeigt ein  $I_a/U_a$ -Diagramm. Im Arbeitspunkt  $A_1$  verläuft die Kennlinie relativ flach. Ändern wir die Anodenspannung um den kleinen Betrag  $\Delta U_{a1}$ ; und nehmen wir an, daß die Kennlinie innerhalb dieses kleinen Spannungsbereiches linear verläuft, so erhalten wir die Anodenstromänderung  $\Delta I_{a1}$ . Das Verhältnis  $\Delta U_{a1}/\Delta I_{a1}$  ist dann der zu  $A_1$  gehörende Innenwiderstand. Wir sehen sofort, daß sich für den Arbeitspunkt  $A_2$  ein anderer Innenwiderstand ergeben muß, denn die Kennlinie ist hier wesentlich steiler. Die Folge davon ist, daß zu einer gleich großen Anodenspannungsänderung eine wesentlich größere

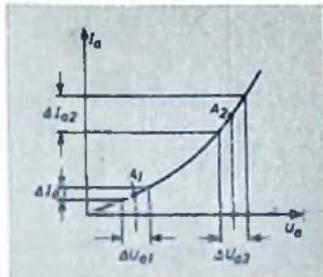


Bild 47.  
Bestimmung des Röhreninnenwiderstandes aus der Kennlinie

Anodenstromänderung  $\Delta I_{a2}$  gehört. Das bedeutet jedoch einen wesentlich kleineren Innenwiderstand  $\Delta U_{a2}/\Delta I_{a2}$ . Je steiler also die Kennlinie verläuft, um so kleiner ist der Innenwiderstand. Für konstante Gitterspannung  $U_g$  gilt also für den Röhreninnenwiderstand

$$R_i = \frac{\Delta U_a}{\Delta I_a} \quad (27)$$

Daraus ergibt sich vor allem, daß man den Innenwiderstand definitions- und zahlenmäßig immer nur für einen bestimmten Arbeitspunkt angeben kann.

#### 4.7 Barkhausensche Röhrenformel

Die drei Größen Steilheit, Durchgriff und Innenwiderstand sind nicht unabhängig voneinander, sondern durch die „Barkhausensche Röhrenformel“

$$S \cdot D \cdot R_i = 1 \quad (28)$$

miteinander verknüpft. Das bedeutet, daß die Herstellung einer Röhre mit beliebigen Eigenschaften nicht möglich ist. Von den drei Größen lassen sich zwei frei wählen, die dritte ist dann durch obige Beziehung automatisch gegeben.

Mit Hilfe der Barkhausenschen Röhrenformel kann man von den drei Größen eine bestimmen, wenn die beiden anderen gegeben sind. Dabei ist zu beachten, daß die Größen in den Grundeinheiten einzusetzen sind, also die Steilheit in A/V, der Röhreninnenwiderstand in Ohm und der Durchgriff in Dezimalbruch-Schreibweise ( $5\% = 0,05$ ).

(Wird fortgesetzt)

### Multiband-Antennen

Ergänzung zu FUNK-TECHNIK Bd. 12 (1957) Nr. 7, S. 207—209

Bei der endgültigen Ausführung der G4ZU-Beams haben sich nachstehend angegebene Abmessungen als günstig erwiesen.

Bild 8: Der offene Stub auf der Reflektorseite ist mit 295 cm meistens etwas zu kurz. Am besten ist es, ihn etwas länger machen, in das Boomrohr einzuschleiben, zum Messen am Ende kurzzuschließen und mit Grid-Dipper auf die Resonanzfrequenz (20,9 MHz) abzugleichen. Die offenen Stubs (also auch der Stub auf der Direktorseite) müssen im Boomrohr genau zentriert liegen. Am Bandkabel empfiehlt sich die Anbringung von Zentrierstücken aus Kork, Trolitul o. ä. in Abständen von 30 bis 40 cm.

Bild 11a: Rechtes Antennenelement (Reflektor), Elementhälften je 350,5 cm (an Stelle 355 cm).

Bild 11b: Die Abmessungen des Aluminium-U-Winkels sind besser: Länge=67 cm; Material 50×30×4 mm (an Stelle 40×40×3 mm).



*Lido*

TELEFUNKEN-PHONOKOFFER

Das tragbare Wunschkonzert  
Ein entzückendes Kleinformatgerät  
für Batteriebetrieb  
Preis ohne Batterie: DM 159.-



TELEFUNKEN

# Graetz

## SCHALLKOMPRESSOR

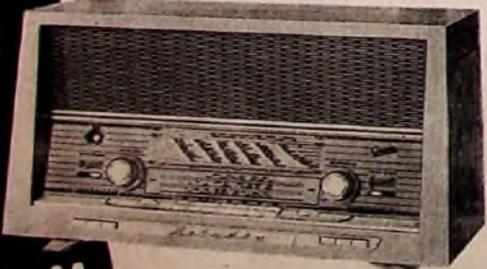


### RAUMKLANG MIT SCHALLKOMPRESSOR

ist die bahnbrechende Neuheit dieses Jahres, mit der das oberste Ziel der Rundfunktechnik erreicht wurde:

**NATURGETREUE TONWIEDERGABE**

- KOMTESS** Vollsuper **DM 199,-**
- COMEDIA** 4 R-Raumklang-Vollsuper **DM 299,-**
- MUSICA** 4 R-Raumklang-Großsuper **DM 358,-**
- MELODIA M** Raumklang-Großsuper mit Schallkompressor **DM 398,-**
- MELODIA** Raumklang-Großsuper mit Schallkompressor **DM 398,-**
- SINFONIA** Raumklang-Spitzenuper mit Schallkompressor **DM 448,-**
- POTPOURRI** Phono-Großsuper **DM 448,-**
- GRAZIOSO** Raumklang-Musiktruhe mit Plattenspieler **DM 628,-**
- SCERZO** Raumklang-Groß-Musiktruhe mit Schallkompressor **DM 898,-**
- BELCANTO** Raumklang-High-Fidelity-Musiktruhe mit Schallkompr. **DM 1148,-**



**MELODIA M**

Das umfangreiche Rundfunk- und Fernsehgeräte-Programm der GRAETZ-Radio-Fernsehwerke ist ein sicherer Umsatzträger, der Ihnen neue Kunden werben hilft.



## Deutsche Industrie-Messe Hannover 28. April — 7. Mai 1957

Nach den bis Redaktionsschluß vorliegenden Informationen wird die diesjährige Messe wieder eine Fülle von technischen Neuheiten bringen. Über Koffer- und Autoempfänger wurde bereits ausführlich in den letzten Heften der FUNK-TECHNIK berichtet. Einzelbeiträge und Kurzinformationen unterrichteten unsere Leser laufend über Fernsehempfänger, Phonogeräte und Antennen. In den Messeberichten der folgenden Hefte sollen zusammenhängend noch weitere bemerkenswerte Einzelheiten behandelt werden. Diese Vorschau stellt deshalb vor allem interessante Neuentwicklungen der Elektronik und Meßtechnik sowie an Röhren und Bauelementen für die elektronische Technik in den Vordergrund.

### Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin/Frankfurt a. M.

Für den Aufbau elektronischer Schaltungen und Steuerungen haben in den letzten Jahren elektronische Zeitschalter besondere Bedeutung erlangt. Der elektronische Zeitschalter „ZSg“ mit Kaltkathodenröhren (220 V, 50 Hz oder 220 V ~) ist für die einstellbaren Zeitbereiche 0,1 ... 5 s, 1 ... 10 s oder 2 ... 20 s lieferbar. Der Zeitbereich 2 ... 20 s läßt sich durch Hinzuschalten von MP-Kondensatoren bis auf 18 ... 180 s erweitern. Der Zeitkreis des Zeitschalters wird über einen Spannungstabilisator gespeist, und die jeweils eingestellte Zeit wird bei Spannungsschwankungen von  $\pm 10\%$  im Netz mit  $\pm 2\%$  eingehalten. Besondere Schaltungsmaßnahmen im Eingang des Gerätes verhindern das Einwirken von Störimpulsen aus dem Netz. Die Rückstellzeit ist 0,1 s, die sich für Sonderzwecke durch Zuschalten eines weiteren Entladewiderstandes auf etwa 0,01 s verringern läßt. Auf diese Weise kann man mit zwei Zeitschaltern eine Impulsgeberschaltung aufbauen, bei der sich sowohl die Impulslänge als auch von dieser unabhängig die Pausenlänge einstellen läßt. Wenn eine konstante Breite des Ausgangsimpulses von etwa 0,2 s zulässig ist, genügt schon ein einziger Zeitschalter für einen Impulsgeber. Der Zeitschalter ist für Beschleunigungen bis zu 4 g in allen drei Ebenen zugelassen.

Der elektronische Schalter „ES 4“ entspricht im äußeren Aufbau dem Zeitschalter „ZSg“. Er läßt sich überall dort mit Erfolg verwenden, wo empfindliche und nur gering belastbare Betätigungskontakte häufig zu schalten sind, oder wo aus Gründen der Explosionssicherheit eine kleine Betätigungsleistung gefordert wird. Das Ausgangsrelais bleibt entweder nur während der Betätigung des Betätigungskontaktes in Arbeitsstellung oder arbeitet für bestimmte Aufgaben auch mit Selbsthaltung. Für den zweiten Fall genügt ein kurzer Betätigungsimpuls, um das Ausgangsrelais ansprechen zu lassen.

Die Typenreihe der einanodigen Glühkathoden-Gleichrichterröhren weist zwei neue Röhren auf. Die AG 3 B 28 ist eine Gleichrichterröhre mit Edelgasfüllung und direkt geheizter Kathode (2,5 V, 5 A) für eine Anodenspannung von 10 kV (5 kV), einen Anodenstrom-Scheitelwert von 1 A (2 A) beziehungsweise -Mittelwert von 0,25 A (0,5 A). Sie darf in jeder Lage betrieben werden und ist für Umgebungstemperaturen von  $-70^{\circ}\text{C}$  bis  $+80^{\circ}\text{C}$  benutzbar. Die AG 5006 ist eine Weiterentwicklung der AG 575 A mit direkt geheizter Kathode (5 V, 10 A). Für sie sind 15 kV als Anodenspannung, 12 A als Anodenstrom-Scheitelwert beziehungsweise 3 A als -Mittelwert zugelassen. Sie ist für Umgebungstemperaturen von  $+15^{\circ}\text{C}$  bis  $+35^{\circ}\text{C}$  zu verwenden.

Für absolute und relative Feuchtigkeitsmessungen stellt die AEG den Lithiumchlorid-Feuchtegeber her. Die Feuchtigkeitsmessung wird auf die Messung der Gleichgewichtstemperatur zurückgeführt, wobei der Dampfdruck der aus dem Geber verdampfenden Feuchtigkeit dem Dampfdruck des umgebenden Mediums das Gleichgewicht hält. In einer spannungsunabhängigen Brückenschaltung zeigt ein Quotientengerät direkt die absolute Feuchtigkeit ( $^{\circ}\text{C}$  Taupunkt) an; normaler Bereich 0 ...  $60^{\circ}\text{C}$  Taupunkt. Zum Messen der relativen Feuchte wird über ein Widerstandsthermometer zusätzlich die Temperatur des Mediums berücksichtigt.

Bei dem vor zwei Jahren auf den Markt gebrachten selbstlaufenden Synchron-Kleinstmotor wurde erstmalig ein hochwertiger permanentmagnetischer Werkstoff verwendet. Ein neu entwickelter Synchron-Kleinstmotor mit permanentmagnetischem Läufer wird vor allem dort eingesetzt, wo es auf möglichst kleine Abmessungen und niedrigen Preis ankommt. Der Läufer ist eine kreisrunde Scheibe, auf deren Umfang eine entsprechende Anzahl Pole wechselnder Polarität magnetisch aufgeprägt ist. Für diesen Motor „SSLA“ gelten folgende Werte: Drehzahl 375 U/min; Verbrauch etwa 1 W; Drehmoment (bezogen auf 1 U/min) für Einlauf 1000 gcm, für Synchronlauf 1200 gcm. Das neue „Magnetophon KL 35“ wurde bereits in FUNK-TECHNIK Bd. 12 (1957), Nr. 5, S. 139—141, ausführlich besprochen.

### Askania-Werke AG, Berlin

Das Schwergewicht der von Askania ausgestellten Regler und Betriebsmeßgeräte liegt in diesem Jahr auf dem elektrischen Sektor. Die als elektronischer Transmitter ausgeführte Stromwaage für die Regelung von Druck, Durchfluß, Behälterstand und Gemisch sowie die Thermowaage als Trans-

Mittler für die Temperaturregelung geben einen Gleichstrom von max. 120 mA ab. Die nachgeschalteten Baugruppen der Regleranlagen (z. B. Mischgerät, zweistufiger Reglerverstärker, Stellgetriebe mit Ferraris-Motor und Stellorgan) sind immer wiederkehrende Normalteile, so daß sich einheitliche und übersichtliche Reglerschaltungen ergeben.

Die induktive Meßanlage „IDM“ dient zum Messen statischer und dynamischer Änderungen mechanischer Größen im Betriebszustand. Sie besteht aus einer Brückenmeßschaltung und verschiedenen induktiven Gebern. Bei statischen Vorgängen werden die Meßwerte direkt am Meßgerät abgelesen, bei dynamischen Vorgängen (bis 3000 Hz) mittels Oszillograf oder NF-Schreiber registriert. Eine elektronische Verstärkung erfolgt dabei nicht. Das Meßprinzip ist eine induktive Brückenmeßmethode mit amplitudenmodulierter Trägerfrequenz von 16 kHz. Die Geber sind veränderbare Drosseln mit feststehenden Spulen und beweglichem Anker, die infolge Verwendung einer Trägerfrequenz geschwindigkeitsunabhängige Meßwerte liefern.

#### Ludwig Baugatz, Berlin

Für den Anlauf von Einphasen-Induktionsmotoren und Drehstrommotoren am Einphasennetz werden die Kondensatoren Typ „LB-Motostat“ im zylindrischen Aluminium-Gehäuse mit feuchtigkeitsicherer Kabeinführung geliefert. Für Einschaltzeiten bis zu 3 s ist der Typ „LB-Motolyt“ bestimmt, der in Kapazitätswerten bis 300 µF für die Nennspannungen 150, 280 und 320 V lieferbar ist. Aus dem vielseitigen Lieferprogramm sei noch auf Kondensatoren für die industrielle Mittelfrequenz-Wärmeerzeugung sowie auf Kondensatoren zur Kompensation von Leuchtstofflampen hingewiesen, die unter dem Namen „LB-Cophilux“ (z. B. 20 µF, 220 V) in zylindrischem Aluminiumgehäuse mit Gewindefassung zur Befestigung und Erdung hergestellt werden. Für die Duo-Schaltung hat die Firma eine Serie von Kondensatoren mit engeren Kapazitätstoleranzen für die Spannungsreihen 380 und 450 V entwickelt.

#### Franz Baumgartner, Köln-Niehl

Ein neuer Schrittschalter, der auch in rauen Betrieben absolut betriebs-sicher ist und eine Lebensdauer von über 20 Millionen Schaltungen hat, arbeitet geräuscharm und hat eine geringe Stromaufnahme. Der Schalter eignet sich für zehn Schaltungen je Sekunde und wird in Ausführungsformen bis zu zwanzig Schritten und bis zu sechzig Kontakten gebaut. Er ist in einer und in zwei Drehrichtungen arbeitend lieferbar, d. h. man kann ihn in einer Richtung addieren und in entgegengesetzter Richtung subtrahieren lassen. Besonders vorteilhaft ist die Zwangsläufigkeit des Programmablaufes, da jeder Schritt einen Vorgang bestimmt und nie mehrere Vorgänge ungewollt gleichzeitig ablaufen können. Alle Fortschaltimpulse sind gegenseitig verriegelt, so daß besondere Verriegelungsrelais überflüssig sind. Durch Schalten der Kontakte im Koordinaten-System sind die Möglichkeiten in Zahlschaltungen erheblich zu erweitern. So läßt sich beispielsweise mit zwei Schrittschaltern „LES 10“ ein Schaltvorgang aus hundert Stellungen oder Impulsen vorher bestimmen.

#### Beha-Tonmöbelwerk, Langenselbold, Hanau

Der Musikschränk „Troubadour“, das Spitzengerät der Firma, ist in fünf Ausstattungen lieferbar. Als Rundfunkgerät ist der Spitzensuper „Körting“ „W 730“ mit sechs Lautsprechern eingebaut. Der Musikschränk bietet im rechten Teil Ablagemöglichkeit für Schallplatten und Tonbänder; auf der linken Seite ist eine Hausbar eingebaut. Der obere Teil nimmt in der Ausführung „1“ zwei Plattenspieler PE „3332“ und das Tonbandgerät „Bayreuth“ (Hie) auf. Dazu ist eine Mischleinrichtung für fünf verschiedene Eingänge vorhanden. Ausführung „2“ ist ebenso ausgestattet, enthält jedoch an Stelle des Magnettongerätes „Bayreuth“ ein Uher-Tonbandgerät, während Ausführung „3“ nur einen Plattenspieler PE „3310“ und ein Uher-Magnettongerät hat. Ausführung „4“ ist nur mit Uher-Tonbandgerät (ohne Plattenspieler) und Ausführung „5“ nur mit Plattenwechsler ausgestattet.

Die Anbaugruppe „W 750—W 950“ besteht aus drei einzelnen Anbauteilen, die zusammen eine Truhe von 186 cm Länge ergeben. Teil „W 750“ enthält das Rundfunkgerät „Körting“ „W 710“ mit drei Lautsprechern und einem Plattenwechsler; Teil „W 850“ ein „Körting“-Fernsehgerät mit 53-cm-Bildröhre und Lautsprecher und Teil „W 950“ oben eine geräumige Ablage für Schallplatten, unten eine beleuchtete Hausbar.

Aus dem weiteren Programm seien noch die Musikschränke „W 1210“, „W 1310“, „W 1410“ und „W 1510“ erwähnt, die sich in ihrer technischen Ausstattung unterscheiden. Daneben liefert die Firma noch fünf verschiedene Vitrinen sowie mehrere Ausführungen von Ecklautsprechern mit und ohne eingebauten Verstärker, Lautsprecher und Plattenwechsler sowie den Musik- und Fernsehschrank „W 2010“.

#### Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim

Blaupunkt zeigt das gesamte Fertigungsprogramm an Rundfunk- und Fernsehempfängern sowie an Autosupern. Die für den Export bestimmten Geräte sind den jeweiligen Empfangsbedingungen der Importländer angepaßt. Zum erstenmal wird in Hannover der neue Fernsehempfänger „Toskana“ der Öffentlichkeit vorgestellt, der technisch dadurch besonders bemerkenswert ist, daß er eine gedruckte Schaltung hat und zum Teil in Automation hergestellt wird. Zum Bedienungskomfort gehört u. a. die neue Automatik für Kontrast und Helligkeit, die dem Besitzer, die sonst häufig notwendigen Korrekturen während des Empfangs erspart.

#### Brown, Boverie & Cie. AG, Mannheim

Die für Verwendung in industriellen Anlagen bestimmten Senderöhren der F-Reihe, z. B. FTL 3-1 und FTW 3-1, haben thorlierte Wolframkathoden, die auch bei Vollast gegenüber Netzspannungsschwankungen weitgehend unempfindlich sind. Hohe Leerlaufspannung ist dadurch gegeben, daß bei voller Belastung nur die halbe zulässige Gitterverlustwärme ausgenutzt wird.

In Hochspannungsanlagen konnten sich Gleichrichterröhren wegen des niedrigen Anschaffungspreises und des hohen Wirkungsgrades weitgehend

**SIEMENS**

# ANTENNENVERSTÄRKER

für Gemeinschafts-Antennenanlagen

mehr  
Vorzüge  
höhere  
Leistung

Absolute Betriebssicherheit durch hochwertige, in werk-eigener Verantwortlichkeit hergestellte Bauelemente

Lange Lebensdauer — gleich-bleibende Leistung auch bei Dauerbetrieb durch Siemens-Langlebensröhren

Originalgetreue Über-tragung der Sendung durch ausgeglichenen Frequenz-gang. Geringes Rauschen durch die technische Siemens-Röhre E 88 CC.

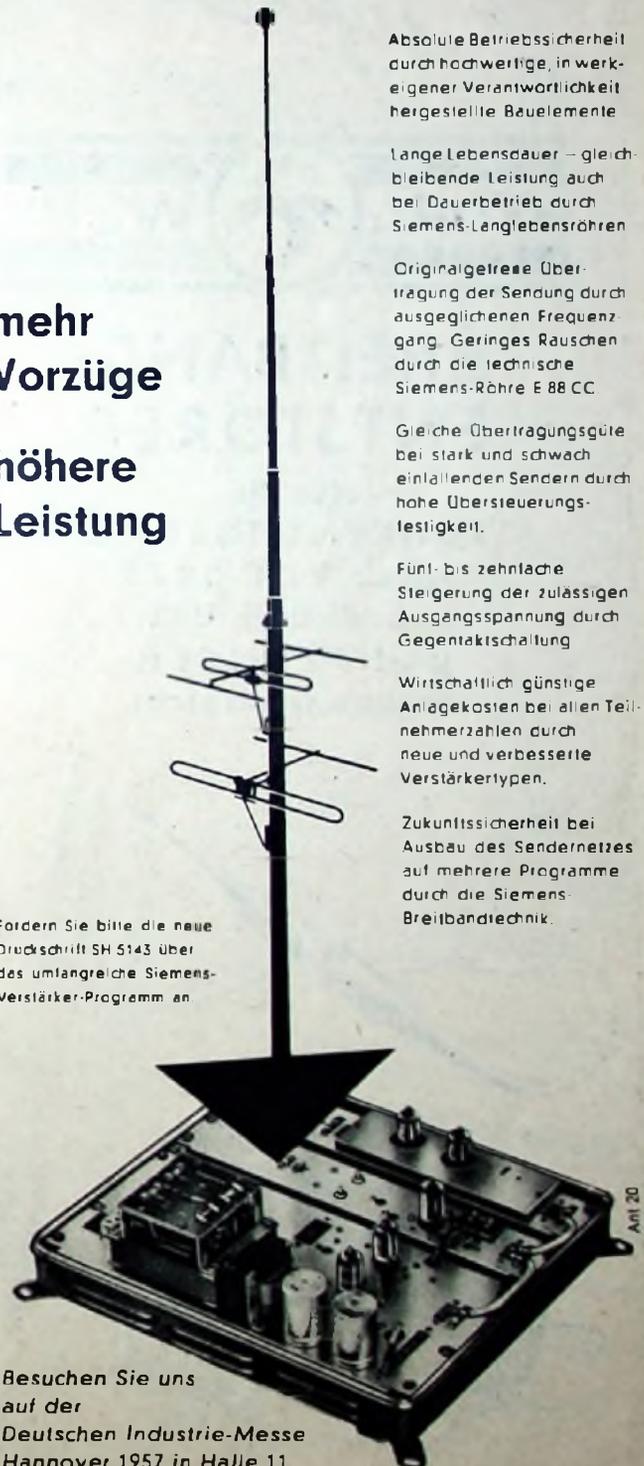
Gleiche Übertragungsgüte bei stark und schwach einfallenden Sendern durch hohe Übersteuerungs-festigkeit.

Fünf- bis zehnfache Steigerung der zulässigen Ausgangsspannung durch Gegentakt-schaltung.

Wirtschaftlich günstige Anlagekosten bei allen Teil-nahmerzahlen durch neue und verbesserte Verstärkertypen.

Zukunftssicherheit bei Ausbau des Sendernetzes auf mehrere Programme durch die Siemens-Breitbandtechnik.

Fordern Sie bitte die neue Druckschrift SH 5143 über das umfangreiche Siemens-Verstärker-Programm an



Besuchen Sie uns auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1957 in Halle 11

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

VDE  
0875  
ist  
obligatorisch!

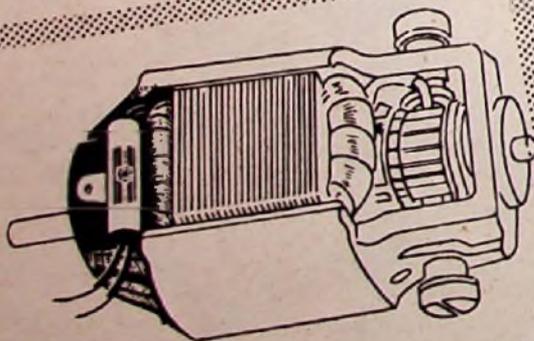


## BREITBAND- ENTSTÖRER

für die  
FUNKENTSTÖRUNG  
nach VDE 0875,  
einschließlich UKW-  
und FERNSEH-  
Frequenzbereiche



Vorschalt-Entstörer  
an einem Haushaltgerät



Einbau-Entstörer  
im Kleinmotor

**HYDRAWERK**  
AKTIENGESELLSCHAFT  
BERLIN N 20

durchsetzen Die Thyatronen sind mit der neuen E-Katode an Stelle der bisherigen Oxydschicht-Katode ausgerüstet und besonders spritzfest. Die „Quecksilber-Pille“ und die Mischfüllung erhöhen den ausnutzbaren Temperaturbereich in für die Praxis ausreichender Weise (vgl. auch ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU Bd. 10 (1956), Nr. 8, S. 227). Ein mit sechs Thyatronen TO 2 bestückter Gleichrichter gibt bei geringstem Röhrenaufwand eine gleichgerichtete Leistung von 10,6 kW bei 7,1 kV ab.

Für UKW-Funksprechanlagen ist eine Einheitsstechnik geschaffen worden, die alle Bedürfnisse vom internen Werkfunk bis zum Mehrkanal-Richtfunk deckt. Ein typisches Beispiel hierfür ist die ausgestellte mobile Funksprechanlage.

Bei dem neuentwickelten Schaufenster-Lichtstellgerät ist das Programm auf einem Papierstreifen gezeichnet. Zur Abtastung dienen vier Photowiderstände, so daß für die Schaufensterbeleuchtung vier voneinander unabhängige Programme zur Wirkung kommen. Die in den Photowiderständen erzeugten Ströme werden über Verstärker mit Transistoren zum Steuern eines Magnetverstärkers benutzt. Jedem Photowiderstand ist ein 5-kW-Magnetverstärker zugeordnet.

### Cerberus GmbH, Bad Ragaz (Schweiz)

Generalvertreter Alfred Neye, Frankfurt a. M.

Das Gebiet der gasgefüllten Schältröhren mit Kaltkatode hat die Firma Cerberus seit jeher besonders gepflegt. Aus dem Lieferprogramm seien nur die Röhre für kleinste Steuerströme (3X10<sup>-11</sup> A), die Röhre für direkte Speisung mit 220 V~ und die Serie von Kaltkatoden-Relaisröhren mit Reinelektrode erwähnt. Als besonders beachtenswerte Neuheit zeigt die Firma jetzt den Prototyp einer Leistungs-Schältröhre mit Kaltkatode, die die Vorteile der Kaltkatode jetzt auch dem Bereich hoher Schälleistungen nutzbar macht. Sie ist besonders als Ignitron-Schältröhre gedacht, dürfte daneben aber auch für viele Aufgaben in der Starkstromtechnik Vorteile bieten. Bei einer Betriebsspannung von 400...500 V~ ist diese Röhre mit einem Anoden-Dauerstrom von 1...2 A oder mit einem Anoden-Spitzenstrom von etwa 50 A belastbar. Der Spannungsabfall der gezündeten Röhre liegt unter 20 V. Eine ähnliche Röhre für 380 V~ ist in Vorbereitung. Daneben wurde jetzt die Reihe der Präzisions-Stabilisierungsröhren um die Spannungsreferenzröhre SR 4 erweitert, die eine Subminialröhre zum Einlöten ist. Aus der Reihe der Cerberus-Sicherheitsanlagen ist der Feuermelder („elektronische Nase“) erwähnenswert, der auf sichtbare und unsichtbare Verbrennungsgase anspricht. Das Alarmsignal läßt sich mit einer neuen Übertragungseinrichtung auch über das normale Telefonnetz übertragen. Im Alarmfall wählt das Gerät vier vorausbestimmte Teilnehmer an und gibt ihnen nacheinander die auf Tonband gespeicherte Alarmmeldung durch.

### Deac, Frankfurt a. M.

Die gasdichten Deac-Zellen gehören heute schon zur Standardausrüstung fast aller Kofferempfänger, haben daneben auch für zahlreiche andere Gebiete Anwendung gefunden. Ein besonders vielseitiges Anwendungsgebiet konnten sich die gasdichten Knopfzellen erobern, speziell der Typ „225 DK“ (225 mAh), der besonders für wiederaufladbare Taschenlampen, Trockenrasierer usw. geeignet ist. Für mit Transistoren bestückte Empfänger wurde der neue Typ „5X450 D“ (6 V, 450 mAh) entwickelt. Daneben entstand eine weitere neue Typenreihe mit Kapazitäten von etwa 11...23 Ah für solche Anwendungsgebiete, die Zellen größerer Kapazität erfordern.

### Diktiermaschinen Vertriebsgesellschaft Friedrich, Düsseldorf

Die neue Büro-Diktiermaschine „Tiromat“ hat 2X60 Minuten Aufnahmedauer (Tonband, internationale Spurlage, konstante Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s). Sie läßt sich sowohl direkt von der Maschine aus als auch vom Handmikrofon oder von einer beliebigen Fernsteuerstelle aus vollelektrisch steuern. Gegenseitige elektrische Verriegelung der Tasten schließt jede Fehlbedienung aus. Alle Bedienungselemente liegen im Blick- und Griffeld des Benutzers. Die Tastatur ist — ähnlich wie die Leertaste der Schreibmaschine — vorgezogen. Darüber befinden sich der Lautsprecher mit Lautstärkereglern, die Aussteuerungskontrolle und das Zählwerk. Für ruhigen Lauf und einwandfreien Transport des Tonbandes sorgt ein Drei-Motoren-Laufwerk. Der leicht austauschbare Verstärker ist ein geschlossener und plomberter Transistor-Verstärker.

### J. C. Eckardt AG, Stuttgart-Bad Cannstatt

Das elektrische Geräteprogramm ist durch die Verwendung eines einheitlichen magnetischen Verstärkers gekennzeichnet. Der Kompensations-Linienschreiber zum Aufzeichnen des Temperaturverlaufes an ein oder zwei Meßstellen in Verbindung mit Thermoelementen, Pyrometern oder Widerstandsthermometern hat zwei Sekunden Einstellzeit. Der Kompensations-Punktschreiber arbeitet mit Fallbügelssystem (Punktfolge 5 Sekunden) und hat einen doppelrolligen Meßstellen-Umschalter für 1, 3 oder 6 Meßstellen. Schreibbreite 120 mm.

Zum Ablesen von Meßwerten auf größere Entfernung dient der mit einem elektronischen Verstärker ausgerüstete Großanzeiger mit elektrischem Nachlaufsystem, der nach dem Prinzip der selbstabgleichenden, mit Wechselspannung gespeisten Brücke arbeitet. Die bei nichtabgeglichenen Brücke auftretende Spannung wird elektronisch verstärkt und der Steuerwicklung eines Ferraris-Motors zugeführt, der den Zeiger des Gerätes und den Schleifer eines Potentiometers so lange verstellt, bis die Brücke abgeglichen ist. Skalenlänge (am Umfang gemessen) 1250 mm; Einstellzeit 4 Sekunden.

Eine Anlage zum Regeln des Füllstandes von Zementmühlen nutzt die Lautstärke des Mühlengeräusches aus. Ein geeigneter Ausschnitt aus dem Geräuschspektrum wird über Mikrofon und Verstärker dem elektropneumatischen Regler als Istwert zugeführt. Ein pneumatisches Stellglied verstellt dann das Regelgetriebe oder den Abstreifer des Zutellers und beeinflußt so den Zufluß des Mahlgutes.

Ein photoelektrischer Kontaktregler zur Regelung und Überwachung von Betriebsgrößen benutzt eine von der Steuerfahne am Zeiger des Meßwerkes betätigte photoelektrische Abtasteinrichtung mit Photowiderstand. Bei Erreichen des eingestellten Grenzwertes wird der Lichtstrahl unterbrochen und über eine Gasröhre ein im Anodenkreis liegendes Relais betätigt.

**Electroacoustic GmbH, Kiel**

Die Tastautomatik des neuen Plattenspielers „Miracord 9“ tastet zum Abspielen von Platten zwischen 17 und 30 cm ø in gemischter Folge die untere Platte, während sie fest in der Stapelachse eingeklemmt ist, auf der Unterseite ab und schwenkt dann den Tonarm aus, so daß die Platte ohne nochmaligen Stop auf den Teller gleiten kann. Wie alle Phonogeräte der Eloc hat auch dieses Gerät als vierte Drehzahl 16 2/3 U/min. Der Wechslerkoffer „Star W 9“ ist mit dem Chassis „Miracord 9“ bestückt. Zwei neue Koffer mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher sind der Wechslerkoffer „Star W 9 V“ und der Spielerkoffer „Star S 10 V“.

**Fernsprech-Zubehör-Dienst GmbH, Berlin**

Das Transistor-Telefon „TT 55“ besteht aus dem Transistor-Gerät (wetterfestes und spritzwasserdichtes Kunststoffgehäuse) mit Batterie und dem Handapparat mit Schnur und Stecker. Das „TT 55“ zeichnet sich durch kleinste Abmessungen (9,9x4,1 Zentimeter) und geringes Gewicht aus (Gerät einschließlich Batterie 360 g, Handapparat mit Schnur und Stecker, Hör- und Sprechkapsel 500 g). Als Spannungsquelle genügt eine 1,5-V-Monozelle, die beim Sprechen mit etwa 6 mA und beim Rufen mit etwa 12 mA belastet wird. Man kann beliebig viele Teilnehmer über eine Vermittlungseinrichtung verbinden. Zum Rufen der Gegenstelle genügt ein Tastendruck, durch den im Handapparat der Gegenstelle ein tonfrequenter Ruf ausgelöst wird; bei Vermittlungsbetrieb löst der Tastendruck ein optisches Signal in der Vermittlung aus. Der Handapparat enthält eine elektromagnetische Mikrofonkapsel und hat dadurch einen besonders niedrigen Rauschpegel. Das Gerät eignet sich besonders für Montagen aller Art sowie u. a. zum Einsatz bei Sportveranstaltungen.

**Frieseke & Hoepfner GmbH, Erlangen**

Als eine der ältesten Firmen auf diesem Gebiet entwickeln und fertigen die *Frieseke & Hoepfner Werke* seit Jahren kernphysikalische Meßinstrumente. Das Produktionsprogramm umfaßt Grundgeräte, aus denen sich durch geeignete Kombination Meßanordnungen für viele kernphysikalische Messungen und Untersuchungen in Medizin, Chemie, Physik und Technik zusammensetzen lassen. Darüber hinaus wurden spezielle Meßanordnungen für besonders wichtige Probleme vor allem für den Strahlenschutz, entwickelt. Das Grundgeräte-Programm enthält Strahlungsmeßgeräte (Zähl- und Integriergeräte, Linearverstärker, Einkanal-Diskriminator), Strahlungsdetektoren (Geiger-Müller-Zählrohre, Proportional- und Szintillationszähler, Ionisationskammern), Registriergeräte, Probenwechsler, Bleiabschirmungen und Meßverstärker. Von den Neuentwicklungen ist die stationäre Strahlungsüberwachungsanlage „FH 53“ zur Strahlungsüberwachung in Laboratorien und Betriebsanlagen, an Reaktoren, für den zivilen Luftschutz, für Messungen kurzzeitiger, hoher Aktivitäten an Teilchenbeschleunigern und zahlreiche andere Messungen bemerkenswert. Als Strahlungsdetektor dient eine an einen Vorverstärker mit Schwingkondensator angeschlossene Ionisationskammer. Für die Verbindung mit dem Zentralgerät sind Leitungslängen bis zu 50 m zulässig. Im Zentralgerät wird der Ionisationskammerstrom weiter verstärkt und fortlaufend registriert. Das Gerät hat automatische Nullpunkt-Kompensation und für den Anschluß einer äußeren Alarmanlage Kontakte, die beim Überschreiten der vorher eingestellten Strahlungsdozis ein Alarmsignal auslösen.

Zum Untersuchen der Radioaktivität der Luft werden größere Luftmengen durch ein Filter gesaugt, auf dem sich die an feinsten Staubteilchen angelagerten radioaktiven Substanzen ansammeln. Die Filter werden anschließend auf ihre Radioaktivität hin untersucht. Die Untersuchung der bestaubten Filter erfolgt mit dem hochempfindlichen Methan-Durchflußzähler „FH 51“ mit besonderem Staubmeßeinschub, womit sich äußerst geringe Verseuchungen (etwa 0,1 µCi der Toleranzdosis) der Atmosphäre mit künstlichen Spaltprodukten nachweisen lassen. Die neueste Weiterentwicklung hat zu einer vollautomatischen Anlage zur kontinuierlichen Messung geführt. Ein Saugschub mit Klein gebläse saugt durch ein kontinuierlich weiterlaufendes Filterband, das nach der Bestäubung durch den ersten Meßkopf eines Spezial-Szintillationszählers hindurchläuft. Die hier gemessene Aktivität wird an einem Instrument angezeigt und von einem Schreiber registriert.

IN ALLER WELT - FÜR JEDEN FALL

**D 11**

150.000-fach bewährt  
von namhaften Firmen geführt



MIKROFONE



Kammermusik bei Ludwig Kusche, Götting

**D 11 B**

Mikrofon-Rückseite mit Sprache-Musik-Schalter

Anspruchsvolle verwenden  
Richtmikrofone D 11 mit Sprache-  
Musikschalter und Baßanhebung  
Type D 11 B

Sie erzielen damit hervorragende  
Sprache- und Musikaufnahmen

Bei Aufnahmen in Räumen, die akustisch nicht vorbereitet sind, entsteht durch Echowirkung an den Wänden der gefürchtete Kellarklang.

D 11 - Mikrofone haben eine gerichtete Schallaufnahme, d. h. sie sind für Schalleinfall von vorne am empfindlichsten - Seitlich oder von hinten auftreffender Schall wird nur mit geringer Wirkung verarbeitet.

Diese Richtwirkung blendet das Echo, das von allen Seiten auf das Mikrofon einfällt, zum größten Teil aus.

Dadurch bleibt die eigentliche Aufnahme weitgehend naturgetreu und echofrei

**AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH**

MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 20 · TELEFON 59 25 19 · FERNSCHREIBER 052 36 26

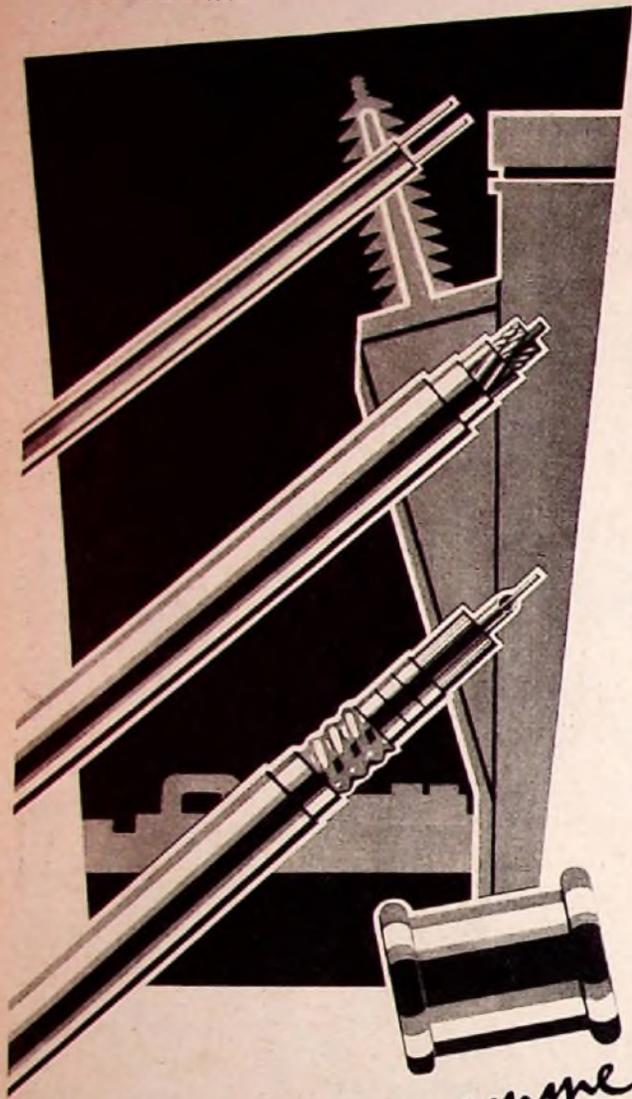
Wir stellen aus: Halle 11 A, Stand 1606, Deutsche Industrie-Messe Hannover 1957

VORBERICHT

W. PREISS



HACKETHAL



Transparente

zeigen Ihnen auf der Industrie-Messe Hannover die neuesten Ergebnisse unserer Entwicklungs- und Forschungsarbeiten für

KABEL-LEITUNGEN · DRÄHTE  
NE-METALLHALBZEUG

Wir freuen uns, Sie auf unserem Stand 351/450 Halle 10 begrüßen zu können.

■ Bitte fordern Sie unseren Spezialmesseführer an.

Sollten Sie am Besuch verhindert sein, stellen wir Ihnen unser Informationsmaterial auf Anfrage jederzeit gern kostenlos zur Verfügung.

4M37

**HACKETHAL-DRAHT- UND KABEL-WERKE**

AKTIENGESELLSCHAFT · HANNOVER · POSTSCHLIESSFACH 491

Diese Sofortmessung erlaubt vor allem die kurzlebige natürliche Radioaktivität der Luft, die etwa 100- bis 1000mal höher als die künstliche ist. Über eine Bandspeicherleitung gelangt das Band nach drei Tagen zu einem zweiten Meßkopf. Die kurzlebige natürliche Komponente der Radioaktivität ist dann sehr klein geworden, und daher wird nur noch die von radioaktiven Spaltprodukten herrührende künstliche Komponente gemessen und von einem zweiten Schreiber registriert. Mit dieser Anlage lassen sich bereits Verwechslungen von 1/4 der Toleranzdosis feststellen. Die Anlage ist sowohl zur allgemeinen Luftüberwachung als auch zur Überwachung der Luft in der Umgebung einer Reaktorstation hervorragend geeignet.

Die Anlage zur automatischen Aufnahme des Energiespektrums einer Gamma-Strahlung besteht aus einer Spezial-Bleischiene, einem Präzisions-Szintillationszähler mit NaJ-(TI)-Kristall und Photomultiplier DuMont 6282, dem Impulshöhen-Analysator, dem Strahlungsmessgerät „FH 49“ oder „FH 493“ und einem Linenschreiber. Zur Identifizierung eines Strahlers oder zur Analyse eines Strahlungsgemisches wird das Energiespektrum der vom Präparat ausgehenden Strahlung gemessen. Ein von der Spezial-Bleischiene scharf ausgeblendet Strahl fällt auf die sorgfältig ausgewählten Kristalle des Präzisions-Szintillationszählers, dessen Impulsamplituden proportional der Energie des aufgenommenen Strahlungsquants sind. Im Linearverstärker des Impulshöhen-Analysators (Verstärkung max. 8000, Anstiegszeit 0,25 µs, Linearität 1/4) werden diese Impulse streng linear verstärkt und von einer Impulsformstufung amplitudengetreue in Rechteckimpulse umgeformt. Das Impulsspektrum am Ausgang des Linearverstärkers liegt zwischen 2 und 102 V. Im Einkanal-Diskriminator wird dieser Bereich von einem Kanal mit zwischen 0 und 30 V einstellbarer Kanalbreite mit verschiedener Vorschubgeschwindigkeit abgefahren, und ein Schreiber registriert alle mit ihrer Amplitude in den Kanal fallenden und an den Integratorteil des Strahlungsmessgerätes weitergegebenen Impulse. Die Auflösung der „Spektrallinie“ hängt von der Kanalbreite und der Vorschubgeschwindigkeit bei der Änderung der Kanallage ab. Der Impulshöhen-Analysator läßt sich auch fest einstellen und dient dann zum Ausblenden einer Strahlung bestimmter Energie.

**fuba, Hans Kolbe & Co., Bad Salzdetfurth**

Die neuen „Falifax“-Antennen für Band III ermöglichen den Aufbau einer den jeweiligen Empfangsverhältnissen angepaßten Antenne aus wenigen Grundtypen. Kennzeichnende Merkmale sind die neue Anpassung des Strahlungswiderstandes und die Lieferung der Antennen in zusammengefaltetem Zustand. Die neuentwickelte Zimmerantenne „Kiebitz“ zeichnet sich durch weitgehende Verstellbarkeit der rahmenartigen Arme und durch veränderbare elektrische Anpassung aus, so daß es auch dem Laien möglich ist, an Hand des optischen Eindrucks auf dem Bildschirm die Antenne auszurichten und elektrisch anzupassen. Für die „Falifax“-Antennen liefert fuba einen UKW-Zusatz bei dem die Verbindung der beiden Antennen über einen in den Anschlußkasten der Fernsehantenne einzuführenden Stecker erfolgt, der gleichzeitig das entsprechende Filter enthält. Für Band I steht eine neue Zwei-Element-Fensterantenne für Horizontalmonlage auf dem Programm. Neu im Programm sind ferner zwei Antennenverstärker (1- und 2stufig) mit E 88 CC für UKW und Fernsehen. Für Gemeinschaftsantennen liefert die Firma einen UKML-Verstärker für 25 Teilnehmer mit nachträglich einzubauendem Fernseheinsatz.

**P. Gossen & Co., Erlangen**

Zum Prüfen von npn- und pnp-Flächentransistoren bis 100 mW Verlustleistung ist der „Transistor-Tester“ bestimmt. Das Gerät ist in ein Stahlblechgehäuse (12 X 17 X 8 cm) mit umklappbarem Tragbügel zum Aufstellen des Gerätes auf einen Tisch eingebaut. Es mißt die Stromverstärkung in den Bereichen 0 ... 100 und 0 ... 200 sowie den Kollektorreststrom im Bereich 0 ... 500 µA. Zur Stromversorgung dient eine eingebaute 4,5-V-Taschenlampenbatterie.

**Graetz Radio- und Fernseh-Werke KG, Alfena**

Die für den Export bestimmten Musiktruhen „271 WET“ und „279 WET“ haben jetzt einen Plattenwechsler mit vier Geschwindigkeiten. Da Kristalltonabnehmer den ungünstigen Klimabedingungen in den Tropen nicht entsprechen, wurde ein magnetischer Hi-Fi-Tonabnehmer eingebaut. Die niedrigere Ausgangsspannung hebt ein mit der kling- und brummlesten Spezialröhre EF 86 bestückter Verstärker mit Schneidkennlinienentzerrer auf Normalpegel an. Die Rundfunk-Chassis beider Truhen enthalten einen hochwertigen 6-Röhren-6-Kreis-Super mit fünf Wellenbereichen, darunter zwei gespreizten KW-Bereichen; Eingangsempfindlichkeit 2 ... 3 µV. Das Modell „271 WET“ enthält den bereits von den Inlandsgeräten her bekannten Schallkompressor mit hochwertigem Druckkammersystem und zwei Metallrohrstrahlern. Ein Spitzenempfänger für Betrieb aus Trockenbatterien ist der 8-Röhren-8-Kreis-Super mit sechs Wellenbereichen „275 BET“. Er ist durch seine hohe Empfindlichkeit im Kurzwellenbereich besonders bemerkenswert. Die 0,5-W-Gegentakt-Endstufe und ein Lautsprecher hohen Wirkungsgrades mit besonders leichter Spezialmembrane geben diesem Gerät eine Klangfülle und Lautstärke, wie man sie sonst nur von Netzgeräten erwartet. Trotzdem ist der Stromverbrauch (Anode 12 mA, Heizung 275 mA) äußerst niedrig. Bei Umschalten auf „Sparbetrieb“ sinken bei verminderter Endleistung der Anodenstromverbrauch auf 9 mA und der Heizstromverbrauch auf 225 mA. Der Empfänger gehört zu den Spitzenfabrikaten unter den Batteriegeräten auf dem Weltmarkt und ist mit allem Komfort eines Spitzengerätes ausgestattet. Die abschaltbaren Skalenlampen werden aus zwei getrennten Monozellen gespeist, um vorzeitigen Verbrauch der Heißbatterie zu verhüten. Daneben stehen weiterhin auf dem Programm der 4-R-Raumklang-Großsuper „268 WET-R“ und die Super „266 BE“, „266 BT“, „266 WE“, „266 WT“, „266 BWE“ und „266 BWT“. In der Entwicklung ist eine ausgesprochene Luxustruhe mit 9 Röhren, 7 Kreisen und 7 Wellenbereichen.

**Hackethal-Draht- und Kabelwerke AG, Hannover**

Die dämpfungsarme Empfangsleitung „AL 1,3/4,5“ mit Schaumstoff-Isolation für UKW-Rundfunk und Fernsehen unterscheidet sich von der bereits bekannten Leitung „HFE 1,5/6,5“ durch den kleineren Außendurchmesser (6,5 mm)

und den niedrigeren Preis. Die Leitung hat 60 Ohm Wellenwiderstand und eine Kapazität von 69 pF/m. Die ungeschirmte symmetrische Empfangsleitung für UKW-Rundfunk und Fernsehen „SAL 0,9/5,0 LVU“ hat als einzigen Unterschied gegenüber der Leitung „SAL 0,9/5,0 LU“ versilberte Kupferlitze; dasselbe gilt auch für die ungeschirmte symmetrische Empfangsleitung „SAL 0,9/5,0 LV“ gegenüber „SAL 0,9/5,0 LU“.

#### Herfurth GmbH, Hamburg-Altona

Auf dem neuen Strahlennachweisgerät „H 1321“ ist auf einer logarithmischen Skala der große Bereich von 2 m/r/h bis 50 r/h ohne Bereichumschaltung kontinuierlich ablesbar. Die Abmessungen sind dabei noch so klein, daß das Gerät als Taschengeriät bezeichnet werden kann. Das „Statometer“ für den Nachweis und die Messung elektrostatischer Aufladungen ist neuerdings mit einer Irisblende ausgerüstet, um den Meßbereich mit einem Handgriff verändern zu können.

Für den beweglichen Flugfunkdienst hat die Firma ein Mehrkanal-Gerät entwickelt, das im Bereich 116—132 MHz 132 Kanäle hat, von denen sechs fest einstellbar sind. Eine Neuentwicklung mit 36 vorwählbaren Kanälen und automatischer Nachstimmung ist das bisher einzige deutsche Gerät dieser Art für den beweglichen Flugfunkdienst.

#### Richard Hirschmann, Eßlingen

Die neue Fernsehantenne „Fesa 13 B“, eine 13-Element-Antenne (Faltdipol, Doppelreflektor, 10 Direktoren) hat 11,5 dB Spannungsgewinn ein Vor-Rück-Verhältnis 25:1 und einen horizontalen Öffnungswinkel von 35°. Zum Schrägstellen ist die Antenne bis zu 24° schwenkbar. Die für jeweils drei Kanäle im Band III lieferbare Vielelement-Antenne kann mit Hilfe der Koppelleitung „Feko 31“ zu einer 2-Ebenen-Antenne aufgestockt werden. Die Fensterantennen für Band III sind als „Fesa F 2 G“, „Fesa F 3 G“ und „Fesa F 4 G“ mit zwei, drei und vier Elementen lieferbar.

Die Rundfunkantennen für Gemeinschaftsanlagen können für KML mit einem Stab von 3,3 m Länge und für Richtempfang mit den Antennen „Ant 200“ (Faltdipol) oder „Ant 300“ (Faltdipol, Reflektor, Direktor) oder für Rundempfang mit Kreuzdipol „Ant 400“ ausgestattet werden.

Die Automatic-Autoantenne „Auto 6000“ erscheint jetzt in völlig neuer Ausführung mit bedeutenden Verbesserungen. Hemmungen am Teleskop können keine Schäden an dem robusten Antrieb verursachen, denn eine Reibungskupplung verhindert Motorschaden infolge Überlastung. Für verschiedene deutsche Pkw, deren Karosserie an der für den Einbau der Antenne günstigsten Stelle von innen gar nicht oder nur schwer zugänglich ist, ist die von außen montierbare Antenne „Auto 2800“ mit dreiteiligem Teleskop für Anbau auf bis zu 30° geneigten Flächen bestimmt.

Die unter der Bezeichnung „Cynch“-Stecker in den USA bekanntgewordenen kleinen und preiswerten Koaxialstecker und -buchsen haben sich für viele Zwecke der Tonfrequenztechnik bewährt. Für den deutschen Markt liefert Hirschmann jetzt entsprechende Typen „Tost 1“ ist ein zur Tonabnehmerbuchse „Tobu 1“ passender Tonabnehmerstecker in koaxialer Ausführung, „Tost 2“ entspricht „Tost 1“, hat jedoch elastischen Isoliergriff. Zum Anschluß von Magnetongeräten und Mikrofonen haben sich abgeschirmte Dreipol-Stecker und Buchsen nach DIN 41 524 weitgehend eingeführt. Der dreipolige abgeschirmte Stecker „Mas 3“ paßt auf die Buchse „Mab 3“. Sie sind gegen alle Buchsen und Stecker nach DIN 41 524 austauschbar.

#### Hydrowerk AG, Berlin

Aus dem umfangreichen Programm an Kondensatoren für die Schwachstromtechnik zeigt Hydra Kondensatoren für die Funk-Entstörung nach den verschiedenen Funkstörgraden gemäß VDE 0875 als Anbau- und Einbautypen sowie zum Vorschalten. Daneben stehen Breitband-Entstörer sowie Breitband-Vorschalt-Entstörgeräte für Sammelsteuerungen aller Art, z. B. Fahrstühle usw. Das Programm der Entstörkondensatoren wird ergänzt durch Durchführungskondensatoren für hochwertige Spezialentstörung von Maschinen und Anlagen sowie durch Entstörungsdrosseln verschiedener Wickelausführung in einfachen und abgeschirmten Bauformen. Weiterhin sei auf Elektrolyt-Niedervolt- und Hochvolt-Kondensatoren, auf Miniatur-Elektrolyt-Kondensatoren für Nennspannungen von 3 bis 35 V sowie auf die für hohe Anforderungen bestimmten neuen Elektrolyt-Kondensatoren nach DIN 41 230 hingewiesen.

#### IBM Deutschland, Sindelfingen b. Stuttgart

IBM zeigte im Vorjahr bereits die Magnettrommel-Rechenanlage „IBM 650“. Durch Anschluß von Magnetbandspeichern, eines Magnetkernspeichers und mehrerer Kartenstanzer ist die in diesem Jahr gezeigte Anlage noch beträchtlich erweitert worden. Ganz besonderes Interesse wird der Magnetplatten-Speicher finden, der auf der Deutschen Industrie-Messe zum ersten Male der deutschen Öffentlichkeit vorgeführt wird. Dieses moderne elektronische Speicheraggregat kann 5 Millionen Buchstaben oder Ziffern speichern und mittels eines elektronisch gesteuerten Ablühlarmes in Sekundenbruchteilen abtasten. Technische Einzelheiten dieser Anlage bringt der Beitrag von O. Schröter, „Der Magnetplatten-Speicher“, in ELEKTRONISCHE RUND-SCHAU, Bd. 11 (1957) Nr. 4, S. 109—112, 117—118.

Die Tabelliermaschine „IBM 421 S“ arbeitet mit einer Schreibgeschwindigkeit von 9000 Zeilen in der Stunde und die elektronische Schnellsortiermaschine „IBM 083“ mit 60 000 Kartendurchläufen je Stunde. Erstmals wird auch ein Einblick in die Arbeitsweise des automatischen Produktions-Registrier-Systems (APR) geboten, das die laufende selbsttätige Erfassung aller betrieblichen Vorgänge und die automatische Erstellung von Lochkarten, Lochstreifen und maschinengeschriebenen Übersichten ermöglicht.

#### Anton Kathrein, Rosenheim/Obb.

Die Fernsehantenne „Univa“ (Dipol + Reflektor) wird in einer neuen Ausführung mit Drehgelenk geliefert, so daß es möglich ist, die auf der Fensterstütze aufgebaute Antenne auf den zu empfangenden Sender auszurichten. Ein aus zwei Direktoren bestehendes Zusatzstell erweitert diese Antenne auf die neue Ausführung der „Breitband-Directa“. Aus dem Antennentyp „Directa“



ST



## Lorenz baut

Funkanlagen

Weitverkehrs-Einrichtungen

Fernschreiber

Gleisbild-Stellwerke

Elektronen-Röhren und Lautsprecher

Elektro-Kleinmaschinen

Schweißpressen für Plastic-Folien

# LORENZ

C. Lorenz AG Stuttgart

mit mittlerer Bandbreite entstand eine Breitbandantenne mit gleicher Elementenzahl (Dipol, Reflektor, zwei Direktoren) deren technische Werte sich nur unwesentlich von dem bisherigen Typ (4 Kanäle) unterscheiden. Die neuen Antennenverstärker (s. auch S. 283—284) haben jeweils eigenen Netzteil und sind mit modernen Langlebensdauerrohren bestückt. Für den gemeinsamen Aufbau mehrerer Verstärker stehen Montagerahmen für zwei und für drei Verstärkereinheiten zur Verfügung.

Für den Anschluß von zwei Fernsehempfängern an eine gemeinsame Antenne mittels 240-Ohm-Bandleitung ist der „Zweigerte-Anschluß“ Nr. 697 bestimmt. Neue Isolatorientypen, der „Dachplatten-Isolator“ Nr. 566 und der „Blechdach-Isolator“ Nr. 565, erleichtern die Montage von Antennenanlagen wesentlich. Für Central-Antennenanlagen ist ein neuer Typ von Steckdosen entwickelt worden, bei dem die Stickleitung direkt von der Steckdose weggeführt wird, so daß die bisher notwendigen Stickleitungsboxen überflüssig sind.

**Kuba, Tonmöbel und Apparate-Bau, Wolfenbüttel**

Die Musiktruhen „Tarantella I“, „Tarantella 57“ und „Milano 57“ sind jetzt auch in Nußbaum natur (hell) lieferbar. Alle drei sind mit Chassis „Fidelio 57“ lieferbar, die beiden letzten außerdem mit „Concertino 57“. Neu ist die Konzerttruhe „Hawaï“, die wegen ihrer architektonisch gut gelungenen Linie besonders anspricht. Sie ist mit dem Chassis „Luna 57“ mit fünfstufigem Klangmixer, Teiefunken-Plattenwechsler und zwei Lautsprechern in Raumklangkombination ausgestattet. Eine weitere Neuschöpfung ist die Konzerttruhe „Antik 57“ mit dem Chassis „Opus 57“, Teiefunken-Plattenwechsler und vier Lautsprechern in Raumklangkombination. Dieser repräsentative Konzertschrank enthält zum Öffnen der Rundfunkwege die Kuba-Druckknopfbedienung, Plattenwechsler- und Plattenständerraum haben automatische Beleuchtung; im linken Seitenfach läßt sich ein Magnetongerät einbauen. Die Fernsehtruhe „Milano FS“ ist mit dem Graetz-43-cm-FS-Chassis „F 31 K“ und dem Nordmende-Chassis „Fidelio 57“ mit Klangregister bestückt, auf Wunsch aber auch mit 53-cm- oder 63-cm-Bildröhre lieferbar. „Czardas FS“ wird entweder mit Graetz-43-cm-Kombinations-Chassis oder mit Graetz-43-cm-Chassis und Nordmende-Chassis „Fidelio 57“ mit Klangregister geliefert. Diese Fernsehtruhe enthält ebenfalls den Teiefunken-Plattenwechsler und vier Lautsprecher in Raumklangkombination. Die Fernsehtruhe „Finale“ wird neuerdings auch in Birnbaum oder Rüster-Edelholzgehäuse geliefert. Aus der Reihe der neuen Phonovitrinen sei auf das Modell „Bambi“ hingewiesen, das einen Plattenwechsler und einen Plattenständer für 35 Platten enthält.

**Loewe Opta AG, Berlin, Kronach, Düsseldorf**

Das ungewöhnlich umfangreiche Exportprogramm enthält nicht weniger als 21 Rundfunkgeräte und 14 Tonmöbel für den Oberseemarkt und 10 Spezialtypen für die USA sowie drei Fernseh- (4-Normen-) Typen für das europäische Ausland. Die Exportempfänger sind besonders auf gute Leistungen im Kurz-

wellenbereich gezüchtet. Es stehen netz- und batteriegespeiste Kleinformat-super, Mittel- und Großsuper sowie komfortable Musikschränke in Nußbaum- oder Ahornausführung zur Verfügung. Die kleinsten Exportmodelle sind „Kobold 720“ (KM, zweifarbiges Kunststoffgehäuse), „Tempo 718 R“ (3KM, Batteriebetrieb, Kunststoffgehäuse), „Tempo 718 W/D“ (3KM, 5 Drucktasten, zweifarbiges Gehäuse), „Rheinix 1255“ (3KM, Edelholzgehäuse) sowie „Bella 189 W“, eine Luxusausführung des „Tempo 718 W/D“. Das Spitzengerät dieser Gruppe ist „Bella-Luxus 179 W“ (3KM, Doppelastatur mit drei zusätzlichen Klangregisterlasten). Dieses Modell ist auch in einer Ausführung für Betrieb aus der 6-V-Autobatterie lieferbar.

In der Mittelklasse folgen „Planet 136 W“ (2KML), „Gildemeister 264 W“ (3KM, KW-Lupe), „Meteor 326 W/AE“ (3KM, erhöhte KW-Leistung, Geräuschbegrenztaste, Nah-Fernschalter). Dem Wunsche nach großem Klangkomfort kommen die Geräte „Toccatà 759 W“ (3KML, 4 Klangregisterlasten, KW-Lupe) und „Toccatà 752 B“, ein Spitzengerät für Trockenbatteriebetrieb mit Taste zum Einschalten der Skalenbeleuchtung, entgegen. Eine Luxusausführung hoher Leistung ist „Truxa 2739 W“ mit 5 Wellenbereichen, 4 Klangwählerlasten, KW-Lupe und Duplex-Automatik-Abstimmung. Das Koffergerät „Lord 801“ hat in Exportausführung 3 KW-Bereiche und 1 MW-Bereich. Der Phonosuper „757 W“ hat das Chassis „Toccatà 759“ und einen modernen Viertouren-Plattenspieler. Die Truhen „Domino“ und „Ambassador“ sind mit einem neuen Großsuper-Chassis und Plattenwechsler für vier Geschwindigkeiten ausgestattet. Daneben stehen noch die bekannte „Musikvitrine mit Hausbar“ und der Musikstisch „Palette 755 W“ mit Chassis „Toccatà 759“ und Viertouren-Plattenwechsler.

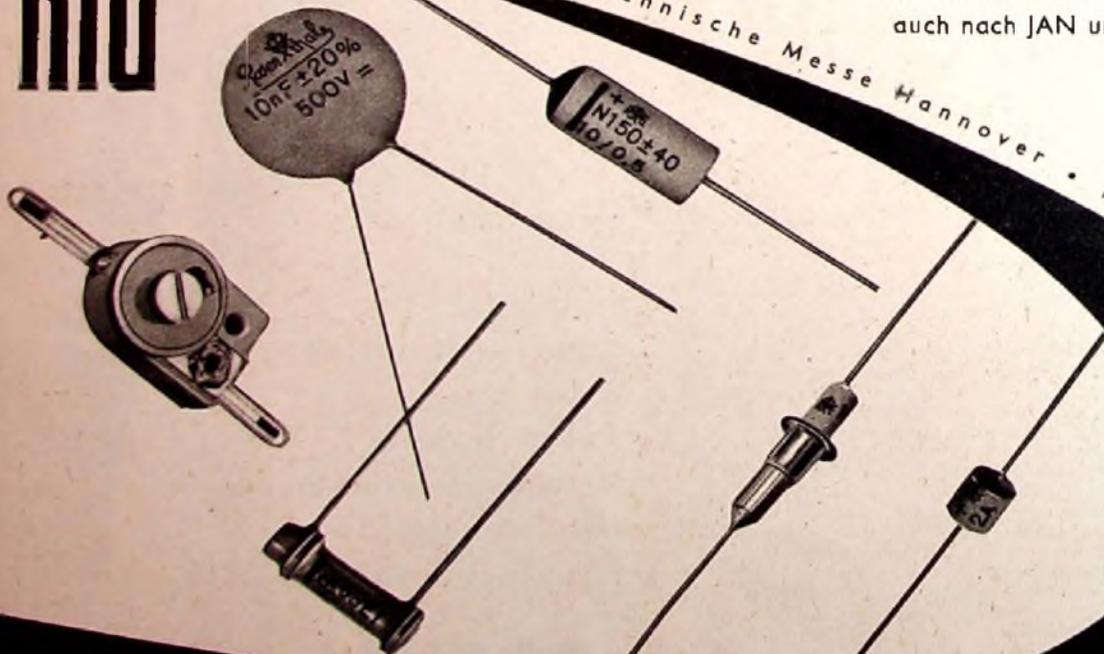
**C. Lorenz AG, Stuttgart-Zuffenhausen**

Die Anwendungsmöglichkeit der zur Ausrüstung der EVU-Störstichtrupps gehörenden Sprechfunkanlagen ist durch den Fernwirkzusatz „FWZ 2“ beträchtlich erweitert worden. Mit diesem Zusatz ist in Verbindung mit den bestehenden Funksprechlinien die Fernbedienung unbemannter Schaltstationen möglich. Die drahtlos übertragenen Impulse betätigen dort Schalter, Regler usw., und die korrekte Ausführung der Befehle wird ebenfalls mittels Impulse an die Zentralstelle zurückgemeldet. Auf der Messe ist eine Zentralstation „SEF 7—160 G“ mit Ortsbesprechungsteil, Überleitungsstell „GUS 2“ mit Wahlumsetzer und Fernwirkzusatz „FWZ 2“ zu sehen, an die zwei weitere Fahrzeug- bzw. Unterstationen mit Fernwirkzusatz angeschlossen sind. Für die Ausrüstung von Motorrädern mit Sprechfunkanlagen steht jetzt die vereinfachte Fahrzeugstation „SEM 7—80 GWL 2“ zur Verfügung. Der Nachrichtenverkehr zwischen Messegelände und Post wird über eine Lorenz-Richtfunkanlage „FM 120—2000“, die im 2000-MHz-Band arbeitet und die Übertragung von 120 trägerfrequent gebündelten Gesprächen gestattet, abgewickelt. Bei Verwendung von Wechselstrom-Telegraphie-Einrichtungen läßt sich jeder Sprechkanal mit maximal 24 Telegrafiekennalen belegen; ebenso ist die Übertragung trägerfrequent umgesetzter Rundfunkprogramme möglich. Die neue, im 4000-MHz-Gebiet arbeitende Richtfunkanlage „FM 600—TV/4000“ ist



Wir stellen aus: Technische Messe Hannover • Halle 9 • Stand 706

**KERAMISCHE KONDENSATOREN**  
auch nach JAN und MIL



Selb/Bayern **ROSENTHAL-ISOLATOREN-GBMH** Werk III



# Wenn Ela: dann PHILIPS ELA



Erfahrene Ingenieure stehen Ihnen in unseren Niederlassungen unverbindlich zur Verfügung

noch leistungsfähiger und vermag gleichzeitig 600 Ferngespräche oder ein Fernsehprogramm zu übertragen

Für das Gebiet der Kunststoff-Schweißung ist die Schweißzange „Lorette“ eine bemerkenswerte Neuentwicklung. Eine zangenähnliche Konstruktion trägt zwei impulsbeheizte Schweißbacken von 15 cm Breite und ist über ein Kabel mit einem kleinen Netzgerät verbunden. Damit ist man vom fest installierten Arbeitsplatz unabhängig und kann bequem am laufenden Band Kunststoffbeutel verschließen oder Folien verbinden. Hervorzuheben ist die sehr kurze Aufheizzeit von 0,3 oder 0,6 Sekunden. Es handelt sich also hier um ein echtes Wärme-Impuls-Verfahren, das wegen der sehr konstanten Impulsleistung hohe Gleichmäßigkeit aller Schweißverbindungen sicherstellt.

## Metrawatt AG, Nürnberg

Der selbsttätig kompensierende Spannungsmesser (kleinster Meßbereich 2 mV) enthält den schon länger bekannten Gleichspannungskompensator als Bauelement und ist völlig nullpunktfest.

Aus dem Regler-Programm ist neben einem Programmgeber, der mittels Kurvenscheibe über einen Hebelarm ein mit konstantem Gleichstrom gespeistes Schleifdrabpotentiometer verstellt, besonders die „Konstantspannungsquelle“ zu erwähnen. Dem Gerät (maximale Belastung 1 W) läßt sich ein einstellbarer Strom von 1 ... 5 mA entnehmen. Für 10 % Netzspannungsschwankung, 50 % Belastungsänderung oder Röhrenwechsel ist die höchste Regelabweichung 0,3 %.

Ein neuartiger Leitungssucher in Form eines Taschengerätes ist mit Transistoren bestückt. Er erlaubt auf einfache Weise das Auffinden von unter Putz oder in der Erde verlegten Leitungen und Kabeln. Ebenso lassen sich damit Unterbrechungen und Kurzschlußstellen an Leitungen und Kabeln ermitteln. Zur Ortung dient die durch die zu suchende Leitung induzierte oder influenzierte Wechselspannung. Das Gehäuse enthält Suchspule, Kondensatorbeläge, Verstärker und Meßwerk. Zur Stromversorgung dienen zwei 1,5-V-Zellen. Die

Feldstärke wird vom eingebauten Meßwerk angezeigt oder — bei erhöhter Empfindlichkeit — mittels Kopfhörer nachgewiesen.

Zur Ein- und Mehrfachübertragung von Meßwerten nach dem Verfahren der Frequenzvariation wurden neue Geber- und Empfangseinrichtungen entwickelt, die mit Übertragungsfrequenzen von 300 ... 3500 Hz arbeiten. Für 15 % Frequenzhub ist der Übertragungsfehler 1,5 %. Geber und Empfänger arbeiten mit linearer Übersetzung von und in Gleichstrom. In Verbindung mit einem Leistungs-Meßwertumformer können beispielsweise übertragene Leistungswerte auf der Empfangsseite mit anderen summiert werden. Über einen Kanal lassen sich gleichzeitig vier Meßwerte übertragen, die auf der Empfangsseite durch Filter voneinander getrennt werden. Wesentlicher Bestandteil ist ein nach dem Kondensator-Umladeverfahren arbeitender Frequenzumrichter. Auf der Empfangsseite stellt er das eigentliche Frequenzauswertegerät dar, auf der Geberseite dient er zum Erzeugen einer Gegenkopplungsspannung, mit der die Zuordnung der Frequenz zum Gleichstrommeßwert in eine lineare Beziehung gebracht wird. Als elektronische Schalter finden Transistoren Verwendung.

Eine RLC-Meßbrücke mit Transistoren benötigt als Betriebsspannungsquelle lediglich eine 4,5-V-Flachbatterie. Neben der üblichen Brückenmessung mit Gleichstrom läßt sich mittels Umschalter eine Wechselspannung von 800 Hz an den Schleifdraht legen, so daß auch Induktivitäten und Kapazitäten sowie hohe Widerstände gemessen werden können. Vor dem Null-Galvanometer liegt außer einem Transistorverstärker noch eine phasenempfindliche Gleichrichterschaltung.

## Nora-Radio GmbH, Berlin

Die 43-cm-Geräte „Bella T“ und „Bella S“ sind mit der neuen elektrostatisch fokussierten Bildröhre AW 43-80 bestückt. Ebenso wurde der Eingangsteil auf die PCC 88 umgestellt. Die so verbesserten Geräte erhalten die Zusatzbezeichnung „n“, die bisherigen Typen werden unverändert weitergeliefert.



größte  
Plattenwechslertfabrik  
der Welt: täglich  
4000 Monarch



## Auf den Kopf gestellt

hat der Monarch alle Begriffe auf dem Phonomarkt, denn er ist ein preisgünstiger, zukunftssicherer Wechsler mit **4 Geschwindigkeiten**, überzeugend in seiner Qualität und Funktionssicherheit.

Denken Sie an diese Vorzüge,  
bestellen Sie deshalb Phonovitrinen und Musikschränke mit Monarch.

**GEORGE SMITH GMBH, FRANKFURT/M.**

Großer Kornmarkt 3-5 Telefon 93549 u. 93649

**Kundendienst in ganz Deutschland**

Industrie-Messe  
**HANNOVER**  
Halle 11a Stand 1209

FUNK-TECHNIK Nr. 9/1957

## Norddeutsche Mende-Rundfunk GmbH, Bremen-Hemelingen

Das umfangreiche Exportprogramm der zur Zeit in 110 Ländern vertretenen Firma umfaßt die Geräte „8002“, „8003“ und „8014“ — die beiden letzten Typen für Batteriebetrieb — sowie „Elektra“, „Carmen“, „Fidello“ und die Musiktruhen „Caruso“, „Casino“ und „Arabella“. Die Wellenbereiche sind den Erfordernissen der überseeischen Gebiete angepaßt. Zwei neue Musikschränke werden in Hannover zum ersten Male vorgestellt. „Cabinet 58“ ist mit dem Chassis „Fidello“ und „Isabella 58“ mit dem Chassis „Tannhäuser“ ausgerüstet. Beide Schränke sind in der Form der Nordmende-„Exquisit“ gehalten, die sich wegen ihrer ansprechenden Form größter Beliebtheit erfreut.

Über die technischen Neuerungen der Fernsehempfänger, vor allem über das Bildregler, wurde bereits in FUNK-TECHNIK Bd. 12 (1957) Nr. 6, S. 168 bis 169 ausführlich berichtet.

Die Nordmende-Meßgeräte haben sich im Fernsehservice hervorragend bewährt. Der Universal-Wobbler „UW 958“ ist ein Standard-Abgleichgerät mit Markengeber zum Einblenden aller notwendigen Frequenzmarken. Der Fernseh-Oszillograf „FO 959“ (7-cm-Bildröhre) dient als Normalgerät für alle Untersuchungen von Impulsspannungen und Durchlaufkurven im Fernsehempfänger. Der Fernseh-Signal-Generator besteht aus dem Bildmuster-generator zur Erzeugung des Videosignals und dem Träger-Generator, der mit dem Bildsignal moduliert wird und zusätzlich den Tonträger (Modulation 800 Hz) abgibt. Der Oszillograf „UO 960“ (10-cm-Bildröhre) ist eine hochwertige Laborausführung für gesteigerte technische Ansprüche.

## Novotechnik GmbH, Ruit b. Stuttgart

Spezialgebiet der Firma ist die Entwicklung und Fertigung von Feindraht-Bauelementen für die Meß- und Regelungstechnik. Feindraht-Potentiometer werden als Stabpotentiometer und als Drehwiderstände in den verschiedensten Ausführungen hergestellt. Die Stufigkeit bei Stabpotentiometern liegt zwischen 20 und 40 Windungen je mm Nutzhub, bei Drehpotentiometern zwischen vier und zehn Windungen je Winkelgrad. Der Linearitätsfehler ist serienmäßig selbst für kleine Ringe von 20 mm  $\Phi$  ( $R = 250 \text{ Ohm} \dots 25 \text{ kOhm}$ ) für den voll bewickelten Umfang höchstens 2%. Die elektrische Belastbarkeit ist sehr hoch, da durch die metallischen Wickelkörper und Metallgehäuse gute Wärmeverteilung und Wärmeableitung gewährleistet sind.

Für Analogrechner haben Feindrahtpotentiometer mit nichtlinearer Kennlinie besondere Bedeutung für die Darstellung mathematischer oder empirischer Funktionen erlangt. In das Gebiet der Bauelemente für Analogrechner fallen auch elektromechanische Integratoren für Gleichspannungen mit wechselnden Vorzeichen, wobei der Ausgang des Integrators das Zeitintegral über die veränderliche Eingangsspannung ist.

Für Kompensationschaltungen und automatischen Brückenabgleich sind ein polarisiertes Miniaturrelais (Ansprechleistung  $10^{-4} \text{ W}$ ) und das motorisierte Nachdreh-Potentiometer von besonderem Interesse. Es besteht aus einem Präzisions-Meßpotentiometer, das über ein Übersetzungsgetriebe von einem Gleichstrom-Stellmotor in Miniaturausführung angetrieben wird. Das ganze Gerät ist in einem Metallgehäuse von 33 mm  $\Phi$  und 70 mm Länge untergebracht. An der Antriebswelle kann ein Nutzdrehmoment von 200 cmg abgenommen werden. Die Drehgeschwindigkeit, bezogen auf die Abtriebswelle, ist 100%/s. Der umsteuerbare Stellmotor (Anlaufzeit nur 20 ms) ist auch für Impulsregelungen verwendbar. Für Regelungszwecke ist er als Miniatur-Stellmotor (Einbautyp) auch mit angebautelem Getriebe 1:75 lieferbar.

Stärkere Stellmotoren für P-Regler haben den gleichen Aufbau. Das 3-W-System gibt an der sich mit 100%/s drehenden Stellwelle ein Nutzdrehmoment von max. 15 cmkg ab, das 30-W-System bei 60 U/min an der Stellwelle 100 cmkg (umschaltbar für 20 cmkg bei 300 U/min). Der 3-W-Stellmotor läßt sich auch als Generator betreiben und findet hauptsächlich als Miniatur-Tachometermaschine in der Regelungstechnik Anwendung.

## Pertlix, Frankfurt a. M.

Die Leak-Proof-Monozellen, die in der Fachwelt bereits große Beachtung gefunden haben, werden in Hannover erstmals in zwei Ausführungen (Licht und Radio) gezeigt. Dank der besonderen Konstruktion und der völligen Stahlmantelung dieser Zellen ist jeglicher Elektrolytaustritt, der oftmals zur Zerstörung der Geräte führt, unmöglich. Eine weitere Neuentwicklung ist die „Knopfzelle 246“ für Schwerhörigen-Geräte, die wegen ihres sehr geringen Gewichtes (2,9 g) besondere Beachtung verdient.

## Pintsch Electro GmbH, Konstanz

Aus dem Gebiet der Nachrichtentechnik werden Einrichtungen für alle Aufgaben der Trägerfrequenz- und Richtfunktechnik sowie der Radarbild-Übertragung gezeigt. Für Richtfunkstrecken im 1,3...2,3-GHz-Band sind die frequenzmodulierten Richtfunkanlagen „DRG 6-1/D 1“, „DRG 6-1/D 2“ und „DRG 6-1/E“, die sich dank ihrem hohen Systemwert auch für Richtfunkstrecken unter ungünstigen Geländebedingungen eignen, bestimmt. Eingebaute Topkreis-Frequenzmesser erleichtern den schnellen Frequenzwechsel. Die Frequenz des Senders und des Empfänger-Überlagersers wird automatisch auf dem Sollwert gehalten.

Die Radarbild-Übertragungseinrichtung (System Meinke) erlaubt die Weiterleitung des Bildinhaltes von Radarbildern über Kabel- oder Richtfunkstrecken. Für Übertragung an die Tochter-Sichtgeräte wird der Bildinhalt des Original-Radarbildes (Bandbreite etwa 20 MHz) mittels Frequenzkompression auf etwa 100...400 kHz reduziert, ohne daß sich die Bildqualität verschlechtert. Die Bandlenkung erfolgt am Beginn der Übertragungstrecke mit Hilfe eines elektronischen LinienSpeichers. Die vom Radargerät kommenden Echoimpulse steuern im Speicher einen Schreibstrahl, der die Entfernung der einzelnen Ziele auf der Speicherschicht markiert. Ein Lesestrahl, der im Vergleich zum Schreibstrahl nur langsam über die Speicherschicht läuft, liest die gespeicherten Signale wieder ab und liefert den komprimierten Bildinhalt für die Radarbild-Fernübertragung. Die jeweilige

In Halle 11A / Stand 1109 zeigen wir  
HIGH-FIDELITY PROGRAMM 57/58

### Telematt

V-112  
17 Watt  
398,- DM

Hi-Fi Verstärker mit 3-fach Mischer für Radio, Phono, Band oder Mikro — Garantierte Spitze 20 W — Enormer Frequenzbereich bei minimalsten Verzerrungen — Große Regelbereiche für Tiefen und Höhen — Mikrofonüber-träger eingebaut — Eingang nieder/hochwichtig umschaltbar

### Telematt

V-120  
17 Watt  
398,- DM

Unübertroffener Hi-Fi Verstärker in Ultralinear-Technik — Variabler Dämpfungsfaktor — Garantierte Spitze 18 W — Große Regelbereiche für Tiefen und Höhen — Eingänge für Radio, Band, Mikro oder Phono — Vorverstärker mit 5-stufigem Phonozenterrer für direkten Anschluß magnetischer TA — Umschaltbare Anpassung für Magnet- oder Kristall TA

### Telematt

V-333  
40 Watt  
595,- DM

Das Herz der modernen Groß-Anlage — Garantierte Spitze 50 W — Ultralinear-Technik — Variabler Dämpfungsfaktor — 3-fach Mischer mit 5 Eingängen für Radio, Phono, Band oder Mikro — Magnetische TA direkt ohne äußeren Vorverstärker anschließbar — Hohe Betriebssicherheit

### Telematt

ULTRA  
40 Watt  
628,- DM

Die Hi-Fi Sensation — Garantierte Spitze 50 W — Neue Baß- und Höhenregler — Gehörstärkender Lautstärkenregler — Eingänge: Radio, TV, Band, Mikro, Phono — Je 2 Eingänge für magnetische und Kristall TA — Phonozenterrer mit 3x5 = 25 Stufen — Rumpel- und Höhenfilter sowie weitere Raffinessen

### Telematt

LB-120  
469,- DM

Hi-Fi Lautsprecherbox — Überrasgende Tonqualität bei raumsparenden Abmessungen — Nach neuesten Erkenntnissen entwickeltes formschönes Edelholzgehäuse mit Tieftankammer und 3 Speziallautsprechern — Optimale Anpassung für TELEMATT-Verstärker

### Telematt

VE-100  
89,- DM

Phonobar-Verstärker — Raumsparend und leicht einzubauen — Angepaßt und entzerrt für dyn. Stielhörner — Getrennte Regler für Lautstärke, Tiefen und Höhen (Lieferung nur an den Phonohandel)

### Telematt

VE-102  
149,- DM

6 Watt Phonoverstärker-Chassis in mehrstufiger Gegenaktsschaltung — Bausatz zum Selbstbau einfacher Tonmübel — Leichter Einbau

Hervorragende Qualität — Eigene konstruktive Note und Preiswürdigkeit bleiben stets das Merkmal der Telematt, Teletest und Radiotest Erzeugnisse

Verlangen Sie unsere ausführlichen Prospekte

KLEIN & HUMMEL

STUTTGART HIRSCHSTRASSE 20-22

ohne Mehrpreis mit „Anticor“-geschützten Leichtmetalloberflächen

mit unverlierbaren Montageteilen

mit der praktischen „Klopff“-Schelle

KATHREIN-Fernsehantennen sprechen für sich selbst!

vormontiert für „Schnellmontage“

In der neuen, kürzeren Einzelpackung

**ANTON KATHREIN • ROSENHEIM/OBB.**  
 Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate  
**MESSE HANNOVER: Halle 10, Stand 464**

**„TRANSOLALUX“**  
 Aufladbare ewige Batterie  
 Direktanschluß an Auto-Akku  
 Tonqualität und Komfort  
 großer Heimgörte  
 UKW-Transistor-Koffer  
 mit 5 Wellenbereichen für Herz,  
 Batterie und Auto.  
 DM 285-

**„PEGGIE“**  
 Neuerigter Volltransistor-Empfänger  
 in handgroßem Ledergehäuse.  
 Bei verwehrender Eleganz  
 vorzüglich, leistungsstark  
 und sparsam.  
 DM 189-

*Bahnbrechende Neuheiten*

**AKKORD - RADIO • HERXHEIM / PFALZ**

SPRINGER

**ROKA**

KRISTALL-DYNAMISCH-MAGNETISCH

*Mikrofone*

**ROBERT KARST • BERLIN SW 29**

Seit **FR** 1890

Hochleistungs-Spulautomat Typ FDr 200

Bis zu 10000 U/min. für Drähte von 0,02–1,5 mm  $\varnothing$  und Spulen bis 200 mm  $\varnothing$ . Stufenlose Regelung der Wickelgeschwindigkeit und des magnetisch gesteuerten Drahtvorschubes. Magnetische Bremse für sofortige Abbremsung. Magnetische Kupplung für sanftes Einrücken. Auch für Papiereinführung und Mehrfachwicklung. Bester Wirkungsgrad für jede Spule ohne Auswechslung sofort einstellbar.

Wir liefern ferner:  
 Ringwickelmaschinen  
 Bandagiermaschinen  
 Ankerwickelmaschinen

**FROITZHEIM & RUDERT**  
 BERLIN, REINICKENDORF, WEST, SAALMANNSTRASSE 7-11  
 Deutsche Industriemesse Hannover 1957 · Halle 10 · Stand 506c

Strahlrichtung der Antenne und ihr Durchgang durch Nord werden während des Zeilenrücklaufs des Lesestrahls übertragen. Der komprimierte Bildinhalt läßt sich auf Magnetband speichern. Solche Magnetbänder eignen sich auch vorzüglich zur Schulung von Radar-Beobachtern und verringern den Aufwand bei der Schulung erheblich.

#### Rhode & Schwarz, München

Ein vielseitig verwendbarer UHF-Meßsender hoher Leistung für den Frequenzbereich 275 ... 2750 MHz ist das Modell „SLRD“ (BN 41 004) mit einstufigem Triodenoszillator mit Scheibenröhre, der im Frequenzbereich 275 ... 1000 MHz mehr als 10 W und im Frequenzbereich ab 850 MHz noch mehr als 5 W abgibt. Nur zwischen 2500 und 2750 MHz sinkt die Leistung bis auf etwa 1 W ab. Der eingebaute HF-Spannungsteiler regelt die Ausgangsspannung kontinuierlich zwischen 0 und -80 dB. Fehlergrenzen des eingestellten Frequenzwertes: max.  $\pm 1\%$ , Frequenzschwankungen Innerhalb 15 min.: max.  $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ . Die kleinste definiert einstellbare Frequenzverstellung liegt bei  $10^{-4}$ . Dieser Meßsender ist besonders für Untersuchungen an Antennen, zur Speisung von Meßleitungen und für zahlreiche andere Untersuchungen an Dezimeterwellengeräten geeignet.

Der Einbereich-SHF-Meßsender „SAR“ (BN 41029) für den Frequenzbereich 2,7 ... 4,2 GHz ist ein Scheibentrioden sender bei dem die Abstimmung des Anoden- und Kathodenkreises durch in den koaxialen Räumen verschobene kontaktlose Z-Kolben erfolgt. Die HF-Energie wird mittels eines am Oszillator angebrachten induktiven in  $\mu\text{V}$  und dB geeichten Rohrteilers aus dem Anodenkreis ausgekoppelt und über ein flexibles Kabel dem Meßkopf zugeführt. Im Meßkopf befindet sich der dem HF-Ausgang vorgeschaltete Innenwiderstand von wahlweise 50 oder 60 Ohm, vor dem die Spannung als EMK mit einer Kristalldiode gemessen wird. Die Ausgangsspannung ist bis 3,6 GHz zwischen 1  $\mu\text{V}$  und 3,4 V (EMK) einstellbar, oberhalb 3,6 GHz zwischen 1  $\mu\text{V}$  und 2,0 V. Die Rechteckmodulation mit 100% Modulationsgrad und 10  $\mu\text{s}$  Flankensteilheit erfolgt durch periodische Unterbrechung der Anodenspannung des HF-Oszillators, die von einem eingebauten 1000-Hz-Generator gesteuert wird.

Ein Stoffkonstanten-Meßplatz für den Dezimeter- und Zentimeter-Wellenbereich besteht aus dem SHF-Meßsender „SMCB“ (BN 41 042) für den Frequenzbereich 1,7 ... 5 GHz, der schützlosen SHF-Meßleitung „LMC“ (BN 3931) mit Modulationsanzeigeverstärker und einer speziellen Reaktanzleitung mit konzentrisch eingepaßter Materialprobe für die Untersuchung von Festkörpern. Für die Untersuchung flüssiger Stoffe ist ein weiterer Zusatz zum Zwischenschalten zwischen Meßleitung und Reaktanzleitung lieferbar. Für die Stoffkonstantenmessung ist eine Reihe von Forderungen zu erfüllen, die nicht leicht zu vereinigen sind. Auf Grund der Entwicklung in der Technik der Hoch-DK-Keramik und der hochpermeablen Ferrite muß der Meßplatz  $\mu$ -Werte zwischen 0 und einigen Tausend zu messen gestattet. Dabei interessieren besonders Untersuchungen bei Frequenzen oberhalb 1000 MHz, da hier bei hochpermeablen Ferromagnetika  $\mu$ -Werte nahe 1 zu erwarten sind. Der Verlustwinkel-Meßbereich muß sowohl gute Isolatoren als auch schlechte Dielektrika umfassen, d. h. Werte von etwa  $10^{-1}$  bis gegen 1. Die Bestimmung der  $\epsilon$ - und  $\mu$ -Werte erfolgt im Kurzschluß-Leerlauf-Verfahren. Je größer die Abweichung des Wellenwiderstandes des zu untersuchenden Stoffes von dem des freien Raumes ist, und je größer die mit großen  $\epsilon$ - und  $\mu$ -Werten meistens gekoppelten Verluste sind, desto dünner muß die Stoffprobe sein. Eine Hoch-DK-Keramik besteht schließlich nur mehr aus einem dünnen Schliff. Bei der Messung hoher Konstanten müssen ferner die Fehler, die durch etwaige Luftschlitze zwischen Dielektrikum und Koaxial entstehen, möglichst klein gehalten werden. Materialien mit kleinen Verlustwinkeln benötigen zur Bestimmung ihrer Verlustwinkel Resonanzräume besonders hoher Güte. Die verwendete Leitung erreicht im Frequenzbereich 2 ... 6 GHz Güten von 2000 ... 4000. Genaue Messungen der Halbwertbreiten bilden die Grundlage zur Bestimmung des Verlustwinkels. Sie sind hier mit einer Genauigkeit von etwa 0,005 mm noch gut ablesbar. Damit lassen sich Verlustwinkel bis etwa  $10^{-4}$  mit sehr guter Genauigkeit bestimmen.

Von den übrigen Neuentwicklungen sei noch auf den Videowobbler „SWOF“ (BN 4241) und den Absorptions-Frequenzmesser „WAC“ (BN 432 611/159) hingewiesen, der im Gebiet 3,6 ... 7,1 GHz freie Raumwellen mittels eines Hohlrohrtrichters auffängt und auf einer Trommelskala hoher Auflösung zur Anzeige bringt. Er läßt sich zur Kontrolle von Radargeräten aller Art und von Nachrichten- und Diathermie-Sendern im Betriebszustand einsetzen. Die Ansprechempfindlichkeit mit einem nachgeschalteten Transistor-Verstärker liegt bei einigen 20  $\mu\text{V}$ .

Ein interessantes Zusatzgerät zur zeitlichen Verschiebung elektrischer Signale ist die dekadische Laufzeitkette „DLK 17 910“ mit 1000 Ohm Wellenwiderstand für Signalverzögerungen von 0,1 ... 31  $\mu\text{s}$  bei 1 MHz bis herunter zu 0,6 MHz.

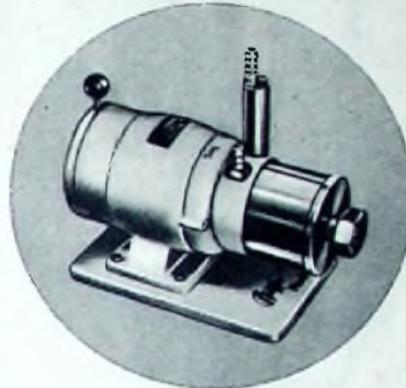
#### Ernst Sachs, Wertheim a. M., Berlin

Der lang gehegte Wunsch nach einem regelbaren Subminiatur-LötKolben geht mit der Lötadel „Ersa 10“ in Erfüllung. Sie ist ein KleinspannungslötKolben (5 ... 7 V) mit nur 10 W Leistung bei dem es möglich war, den Heizkörper auf kleinstem Raum unterzubringen, so daß er seine Wärme mit hohem Wirkungsgrad an die Lötspitze abgeben kann. Mit einem Gewicht von nur 40 g liegt die Lötadel federleicht in der Hand. Keine hervorstehenden Teile beeinträchtigen die Arbeit, und auch versteckte Lötstellen lassen sich sicher erreichen. Mit nur 40 Sekunden Anheizzeit ist schnellste Lötbereitschaft gewährleistet. Da die Wärme der Lötstelle schnell und fast punktförmig zugeführt wird, können — besonders beim Arbeiten mit Wärmeableitplatte — die Anschlußdrähte von Subminiaturbauteilen erheblich gekürzt werden. Bei Lötarbeiten an Transistoren sind Beschädigungen infolge kapazitiver Einstrahlung vom Netz her ausgeschlossen. Wie die FeinlötKolben „Ersa 20“ und „Ersa 30“, hat auch die Lötadel „Ersa 10“ die sechseckige Auflagegeschleibe, die sowohl Fingerschutz als auch LötKolbenständer ist.

Alle Vorteile der „Ersa“-Lötadel lassen sich aber erst zusammen mit dem Regeltransformator „Ersa R 10“ ausnutzen. Die Sekundärspannung ist mittels Drehknopfes zwischen 5 und 7 V stufenlos regelbar. Damit läßt sich die Leistungsaufnahme der Lötadel zwischen 6 und 15 W einstellen und die Lötspitztemperatur zwischen 300 und 420 °C den jeweiligen Arbeitsbedingungen anpassen. Bei Reparaturarbeiten an gedruckten Schaltungen und beim Verlöten temperaturempfindlicher Bauteile ist das ein besonderer Vorteil.

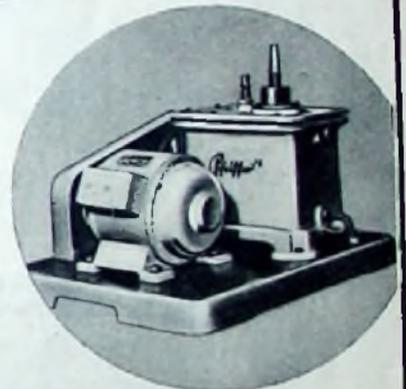
# Pfeiffer

## HOCHVAKUUMTECHNIK



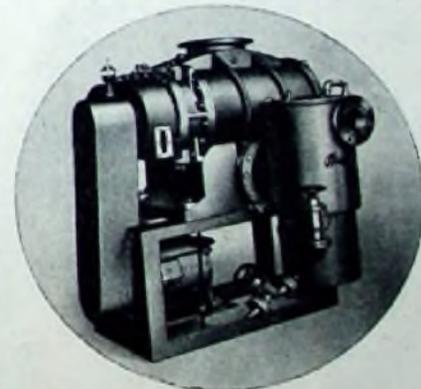
### Medvak-Pumpe MP 1000

1000 l/h Saugleistung, 10 Torr Endvakuum, unsere kleinste rotierende Pumpe mit interessanten Eigenschaften, auch als Kleinkompressor



### Röntgenpumpe 1810

die kleinste unserer zweistufigen rotierenden Pumpen mit einem Endvakuum von 10 Mikrotorr ( $10^{-4}$  Torr)



### Millitorr-pumpen

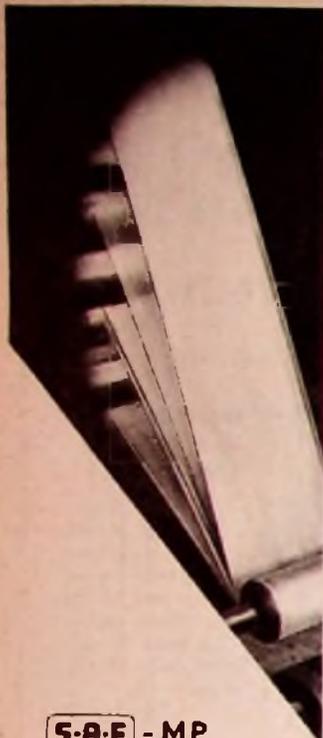
(Rootsprinzip) mit rotierender Pumpe als Vorpumpe sind Pumpsätze höchster Saugleistung — bis 20 000 m<sup>3</sup>/h bei 10<sup>-1</sup> Torr

Dieses sind nur einige Beispiele aus unserem Lieferprogramm der Hochvakuumtechnik, zu dem auch einstufige rotierende Pumpen, Diffusionspumpen, Meßgeräte, Ventile und vollständige Anlagen gehören.

ARTHUR PFEIFFER GMBH · WETZLAR

Bitte besuchen Sie uns in Hannover vom 28. April bis 7. Mai, Halle 5, Stand 503





## Auf die Sicherheit kommt es an!

Aber auch auf die Kleinheit der Bauteile!

Mit der K-Reihe schließt die SAF einen MP-Typ

mit erhöhter Sicherheit auch bei geringen Spannungen durch 2-lagige Wider mit besonders kleinen Mäßen durch Spezial-Imprägnierung mit Selbstheilung von Durchschlägen wie alle SAF Metallpapier-Kondensatoren.

Informieren Sie sich über die SAF K-Reihe

**S-A-F - MP**



**STANDARD ELEKTRIK**

Altengesellschaft

**GLEICHRICHTER-UND BAUELEMENTEWERK SAF-NÜRNBERG**

Deutsche Industrie - Messe Hannover, Halle 9, Stand 601 - 701

## Sander & Janzen, Berlin

Der Tonbandkoffer „MK 4“ arbeitet mit 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit und hat eine Aufnahmezeit von 2 X 1 Stunde. Anschlüsse sind für Mikrofon- und Rundfunkaufnahme vorhanden. Der „MK 4“ enthält eingebauten Aufnahme-, Wiedergabe- und Endverstärker mit Ovallaufsprecher und Aussteuerungskontrolle. Die Bedienung erfolgt mittels eines einzigen Knopfes. Das Tonband-Chassis „MC 4“ entspricht in den technischen Daten dem im Tonbandkoffer „MK 4“ eingebauten Chassis. Koffer und Chassis sind gegen Mehrpreis auch mit eingebautem Bandstellenzeiger lieferbar. Technische Daten des „MK 4“: Frequenzbereich: 50 ... 10 000 Hz; Eingangsspannungsbedarf: 2 mV; Sprechleistung: 1,5 W; Aussteuerungskontrolle: Magisches Auge; Röhren: EF 86, ECC 81, EL 95, EM 71, EC 92.

Das Sajo-Diktiergerät „DG 4“ arbeitet mit Bandspulen für 7, 15, 30, 45 und 60 Minuten Sprechzeit. Die Bedienung erfolgt über die gegenseitig verriegelte Zweiknopfschaltung oder durch Fernsteuerung vom Mikrofon oder von der Hand- oder Fußstelle aus. Technische Daten: Frequenzbereich: 150 ... 8000 Hz; Eingangsspannungsbedarf: 2 mV; Eingangsimpedanz: 1 MOhm; Sprechleistung: 1,5 W; Röhren: EF 86, ECC 81, EL 42, EM 71, EC 92.

## Schomandl KG, München

Ein neuer Meßplatz für die Typenprüfung von Geräten, zum Messen von Temperaturkoeffizienten, zur Messung der Konstanz von Sendern und Empfängern und für die serienmäßige Prüfung von Quarzen ist die Kombination einer Frequenzdekade mit dem Differenzfrequenzschreiber „NFR 2“, in den drei Meßwerke eingebaut wurden, so daß gleichzeitig mit der Frequenz auch Temperatur und Luftfeuchtigkeit oder bei Quarzmessungen die Aktivität des Quarzes durch Messung des Gitterstromes der Oszillatortöhre laufend registriert werden können. Die Mikrowellenfrequenzdekade „FD 3“ und der Service-Frequenzmesser „FD 1“ wurden verbessert. Ein sehr interessantes Gerät ist der Dekaden-Oszillator „OS 103“ mit dem Frequenzbereich 0,01 Hz ... 10 kHz mit einer Genauigkeit des Ausgangspegels von mindestens 2%. Durch eine Kunstschaltung erreichte man auch bei den tiefsten Frequenzen eine schnelle Anzeige des Ausgangspegels. Außerdem hat das Gerät einen 4-Phasen-Drehfeldausgang, der zur Untersuchung von Drehfeldgebersystemen dienen kann.

## Siemens & Halske AG, Berlin, München

Die kleinsten Empfänger der Exportserie sind die Standardsuper „571 B“ (Batteriebetrieb) und „571 W“ (Netzbetrieb). Aus der Spitzenklasse der Exportempfänger seien der Großsuper „770 W“ mit 5 Lautsprechern und der Spitzensuper „970 W“ mit 6 Lautsprechern erwähnt. Beide Geräte haben als Besonderheit Klanglastenregelung.

Eine Industrie-Fernsehanlage verbindet alle Siemens-Ausstellungsstände miteinander und demonstriert so im vielseitigen Betrieb die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten solcher Anlagen (Fernsteuerung von Kameras und Sichtgeräten bei der Beobachtung fester und veränderlicher Ziele, Abtastung und Übertragung unmittelbar vom Filmprojektor).

Die im vergangenen Jahr mit dem 25-W-Tischverstärker begonnene Reihe ist jetzt um zwei Typen mit 50 und 100 W Ausgangsleistung erweitert worden. Jeder Verstärker hat zwei getrennt regelbare Mikrofoneingänge, der dritte Eingang ist wahlweise für Plattenspieler, Rundfunk- oder Magnetongerät zu verwenden. Die getrennten Lautstärkeregelner der einzelnen Eingänge lassen auch Überblendungen und Mischungen zu. Die Simultan-Dolmetschanlage konnte in ihren Abmessungen erheblich verkleinert werden. Das Regiepullover enthält nur noch die Regelorgane, alle Verstärker sind in einem normalen Ela-Gestell untergebracht. Es enthält bis zu 7 Vor- und ebensoviel Hauptverstärker sowie die zugehörigen Netzgeräte. Die Hauptverstärker haben Dynamikbegrenzung, um Übersteuerungen zu vermeiden.

Eine Neuentwicklung auf dem Gebiet der Schältröhren ist die ST 92 K, ein Kalkatodenstromlor mit Reinmetallkatode. Die in Subminiaturtechnik ausgeführte Röhre ist besonders für Schältaufgaben in der Automatisierung und in der Regeltechnik geeignet. Daneben zeigt Siemens die bewährten und bekannten Schältröhren ST 80 T, ST 90 K und ST 91 K.

Die Korrosionsfestigkeit der Elektrolytkondensatoren und damit ihre Lebensdauer konnte verbessert werden. „Elektrolytkondensatoren für erhöhte Anforderungen“ ermöglichen den Einsatz in Geräten der kommerziellen Technik mit verschärften Betriebsbedingungen. Unter den Elektrolyt-Kleinstkondensatoren sind Tantal-Elektrolytkondensatoren wegen ihrer besonders kleinen Abmessungen, ihres niedrigen Reststromes sowie ihrer Anwendbarkeit bis zu Temperaturen von - 60° C von besonderer Bedeutung.

Für den Störerschutz wurden die bekannten Störerschulz kondensatoren um neue Ausführungen mit Aralditverguß und durchgeschleifte Kondensatoren mit eingebetteten Lötösen erweitert. Die Typenreihe der UKW-Störerschulzdrosseln mit radialen Anschlußdrähten erhielt eine Parallelreihe mit axialen Anschlußdrähten. Zur Verbesserung der Entkopplung und Entstörung in Nachrichten- und Meßgeräten stehen neue UKW-Kleinst-Filter zur Verfügung für Richtfunkanlagen mit vorgeschriebenen Sperr- und Durchlaßbereichen bis in den Zentimeterwellenbereich wurden neue Spezialfilter geschaffen. — Das bewährte Störmeßgerät „STMG 3800 b“ erhielt kleine Verbesserungen. Zur Messung symmetrischer Störspannungen sieht jetzt ein Symmetrier-Übertrager zur Verfügung. In Kürze sind ein neues Kopplungselement in Form einer HP-Stromwandlerzange sowie eine CISPR-Netzschbildung lieferbar. Das Lieferprogramm umfaßt ferner die Stör-Meßeinrichtungen 4 ... 400 kHz, den Vergleichsstörer zur größenordnungsmäßigen Erfassung der Störspannung sowie den bei Entwicklung und Prüfung hochwertiger Störerschulz-Bauelemente benötigten Kernwiderstands-Meßkopf.

Aus dem Gebiet der kommerziellen Punkttechnik sei auf den in Subminiaturtechnik aufgebauten „UKW-Handfunkaprecher“ im 156 ... 174-MHz-Band hingewiesen. Der UKW-Meldeempfänger „Funk 546 B 324“ mit austauschbaren UKW-Einsätzen für Betrieb im 2-m- oder 4-m-Band ist innerhalb eines Bandes von 2 MHz für 20 nebeneinanderliegende 50-kHz-Kanäle eingerichtet. Er eignet sich besonders zum Aufbau oder zur Ergänzung von Alarmsnetzen oder Funknetzen der Sicherheits- und Rettungsdienste. In Verbindung mit einem Selektivrufsystem können bestimmte Einsatzgruppen alarmiert werden. Da-

**DAS PRINZIP**

des selbstreinigenden Sicherheitskontaktes und die ausgereiften Erfahrungen im Bau von trennbaren Kabelverbindungen und es die unsere Konstruktionen auf allen Gebieten der Elektronik so betriebssicher machen

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

KONTAKTEINRICHTUNGEN FÜR ELEKTRONISCHE APPARATE UND MASCHINEN

INTERNATIONAL REGISTERED TRADEMARKS IN U.S.A. AND OTHER COUNTRIES

**TUCHEL-KONTAKT HEILBRONN/NECKAR**

TEL. 7389-5090 - FR. 0729/918

neben liefert Siemens unter anderem noch das „UKW-Funktelefon“ für Gegen- oder Wechselsprechbetrieb und das „UKW-Funkmikrofon“, ein Sendegerät von nur 740 g Gewicht für einseitige Nachrichtenübermittlung im 2-m- oder 4-m-Band über kürzere Entfernungen.

Aus dem Sektor „Meßgeräte der Nachrichtentechnik“ seien die Pegelbildgeräte, der Echograph und ein Kontaktfehler-Suchgerät erwähnt, mit dem Fehler in Nachrichtengeräten und Verbindungen soweit sie auf Erschütterungen bei Kontakten, kalte Lötstellen usw. zurückzuführen sind, sicher und einfach gefunden werden können. Als Beispiel für die Meßtechnik bei höchsten Frequenzen ist ein Scheinwiderstandsmeßplatz für Halbleiter ausgestellt, der mit einem Meßsender für den Bereich 2,4 ... 4,5 GHz, einem Spannungsmesser bis 5 GHz und einer Halbleiter-Meßleitung ausgestattet ist.

#### Wilhelm Sihm jr. KG, Niefern, Kr. Pforzheim

Die neuen Breitband-Antennen „Wisi 940“ und „Wisi 980“ sind für das gesamte Band III verwendbar. Die „Wisi 940“ läßt sich mit dem Direktor-Vorsatz „ZU 940“ zum Typ „Wisi 980“ erweitern. Für günstige Empfangsbedingungen ist die abstimmbare FS-Innenantenne „Wisi 1001“, die mit Hilfe eines Kanalschalters auf den jeweils zu empfangenden Sender abgestimmt wird, geeignet. Für Gemeinschaftsantennen entstand ein neues System von Antennenverstärkern, das durch universell verwendbare Verstärkerstreifen, die in Gruppen von zwei bis vier Streifen in verschiedene Gehäuse mit dazu passenden Netzteilen eingesetzt werden können gekennzeichnet ist. Für Anlagen mit wenigen Teilnehmern ist das neue Verteilungssystem Typ „88“ bestimmt, das besonders geringe Entkopplungs- und Verteilungsverluste hat und deshalb für verstärkerlose Anlagen besonders zweckmäßig ist.

#### Standard Elektrik AG, Stuttgart

Das Informatikwerk zeigt an Hand einiger Beispiele, in welchem hervorragendem Maße sich elektronische Systeme zur automatischen Verarbeitung von Informationen einsetzen lassen. Über ein Teilproblem dieser Systeme unterrichtet auch der Beitrag von H. Zschekkel „Einige charakteristische Funktionsgruppen datenverarbeitender Systeme“ in der ELEKTRONISCHEN RUND-SCHAU Bd. 11 (1957) Nr. 4, S. 100-101.

Aus dem Programm der Fernmeldewerke Mix & Genesi ist als interessantes Anwendungsbeispiel für Transistoren in der kommerziellen Technik der NLT-Verstärker, ein Transistor-Gabelverstärker, bemerkenswert. Es ist ein Zweidrahtverstärker mit einer zwischen 0,7 und 1,8 N bei 2,7 kHz einstellbaren Verstärkung, der in dem Frequenzbereich 0,3 ... 3,4 kHz arbeitet. Für Frequenzen unterhalb 100 Hz ist er nahezu dämpfungsfrei durchlässig, so daß für die Wählpulse und den Ruf keine Umgehungschaltung notwendig ist. Die Schaltung ist im Prinzip eine Brückenschaltung mit negativem Längs- und Querwiderstand, die durch zwei Transistorschaltungen so dargestellt werden, daß die Leitung praktisch reflexionsfrei angepaßt werden kann.

#### Steatit-Magnesia AG, Drolowidwerk, Porz/Rhein

Der neuentwickelte Drolowid-Perlwiderstand Typ „P“ (Belastbarkeit 1/50 W) ist ein Schichtwiderstand, der sich durch kleine Abmessungen (3,5 mm, 1,5 mm  $\varnothing$ ) und niedriges Gewicht (0,02 g) auszeichnet. Die Schichtwiderstände Typ „V“ sind gegen mechanische Beschädigungen und klimatische Einflüsse vollkommen geschützt und bieten Berührungssicherheit und Spannungssicherheit gegen Erde. Der mit 0,5 W belastbare Widerstand (Güteklasse 2 DIN) ist 17 mm lang und hat 4,5 mm  $\varnothing$ .

Die gesamte Fertigung von keramischen Kondensatoren wurde auf IEC-Norm umgestellt. In der Gruppe der Massen hoher Dielektrizitätskonstante ist das Material „K 3000“, „Kerakonstant“, neu. Trotz hoher  $\epsilon$  ist hier die Abhängigkeit des C von der Umgebungstemperatur und der angelegten Spannung außerordentlich klein.

Eine interessante Neuheit ist ein Durchführungskondensator für HF-Entstörung, dessen Durchführungsleiter mit einer Ferritperle versehen ist, so daß vielfach die nachgeschaltete Drossel überflüssig ist. Für das UHF-Gebiet gibt es einen aus einer Kombination einer Kapazität mit zwei Ferritdämpfungskörpern bestehenden Durchführungskondensator, der in diesem Frequenzbereich einen sehr niedrigen Kernwiderstand hat. Als Zellen-Entstörglied ist ein großer Durchführungskondensator entwickelt worden, der auch nachträglich noch in den Abschirmkäfig eingebaut werden kann.

Das Lieferprogramm in „Keraperm“-Ferritformteilen wurde erheblich erweitert. Bemerkenswert ist ein Spezial-Drosselkörper, der bei 11 mm Länge und 6 mm  $\varnothing$  in seiner Längsrichtung sechs Bohrungen von nur 0,65 mm  $\varnothing$  hat. Unter den neuen Massen sei auf das UKW-Ferrit „00098 C“ für Frequenzen über 200 MHz hingewiesen, das eine Anfangspermeabilität von 7 hat. In Vorbereitung ist eine neue Masse der Fünftausender-Gruppe für Antennenstäbe mit einer Ringpermeabilität über 500. Außerdem ist in Kürze ein Werkstoff der Zwanzigtausender-Gruppe lieferbar mit einer Anfangspermeabilität über 2000, einer Sättigung von über 3500 G bei 5 Oe und einem Curiepunkt von über 180° C.

Der neue Speicherring „D 101“ hat bei 0,4 mm Ringhöhe 1,3 mm Außen- und 0,75 mm Innendurchmesser. Alle Ringe sind jetzt auch in „Keraperm ST 2“ lieferbar, das gegenüber „Keraperm ST 1“ speziell nur für einen in engen Toleranzen gehaltenen Strom von 0,6 A geeignet ist. Dieses Material ist für mit Transistoren bestückte Geräte von Vorteil. In Vorbereitung ist der Rechteck-Ferrit „Keraperm ST 3“ mit wesentlich niedrigerer Koerzitivkraft als „Keraperm ST 1“. Die Speicher-Matrix mit 32x32 Ringen vom Typ „D 201“ ist jetzt lieferbar und wird in Kürze durch eine neue Matrix mit 64x64 Ringen ergänzt. Als spezielles Anwendungsbeispiel sei endlich noch der „Transfluxorring“ erwähnt, bei dem gegenüber dem Speicherring die eingegebene Information auch noch nach dem Ablesen erhalten bleibt.

#### Süddeutsche Telephon-Apparate-, Kabel- und Drahtwerke AG

TeKaDe zeigt eine Reihe von neuen Transistorverstärkern. Der 10-W-Verstärker „BT 12/100“ ist ein für Sprachübertragung bestimmter Fahrzeugverstärker und läßt sich beispielsweise mit dem Mikrotelefon eines Funk-sprechgerätes ausstatten. Der Lautsprecher enthält ein 10-W-Druckkammer-

# PEIKER

## Dynamic

Mikrophone, hochwertig, formvollendet,  
für Musik und Sprache



#### Luxus-Tischmodell

Frequenzber.: 50-12000 Hz  $\pm$  3 db  
Empfindlichkeit: 0,28 mV/mb. 200  $\Omega$   
Nieren-Charakteristik  
TM 24 - Preis DM 72.-



#### Standard-Tischmodell

Frequenzber.: 60-12000 Hz  $\pm$  4 db  
Empfindlichkeit: 0,28 mV/mb. 200  $\Omega$   
Nieren-Charakteristik  
TM 53 - Preis DM 48.-



#### Stativ-Modell

Frequenzber.: 60-14000 Hz  $\pm$  4 db  
Empfindlichkeit: 0,28 mV/mb. 200  $\Omega$   
Nieren-Charakteristik  
TM 34 - Preis DM 97.-



#### Stab-Modell

Frequenzber.: 50-14000 Hz  $\pm$  3 db  
Empfindlichkeit: 0,12 mV/mb. 200  $\Omega$   
Kugel-Charakteristik  
TM 3 - Preis DM 85.-

Eine Auswahl aus über  
40 Mikrofonen unserer Produktion

## H. PEIKER

BAD HOMBURG V. D. H.



**WIMA**  
*Tropydur*

**KONDENSATOREN**

werden nach modernsten Fertigungsverfahren hergestellt, die vor allem jene überraschend guten elektrischen Eigenschaften zur Folge haben, die sonst nur bei Kondensatoren mit höheren Gesteungskosten erreicht werden. **WIMA-Tropydur-Kondensatoren** sind ein modernes Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte.

**WILHELM WESTERMANN**  
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
**MANNHEIM-NECKARAU**  
Wattstraße 6-8

## KLAVIER- und DRUCKTASTENSCHALTER

*für Klangregister*  
*Wellenschalter*  
*Magnetophone*  
*Rufanlagen*  
*Steuerzwecke*

*Neu!*

- Kleinst-Serie L:** Jetzt auch mehrere Gruppen in einer Taste
- Universal-Serie U:** Sperrungsmöglichkeit bei allen 3 Knopf-abständen; 15 mm, 17,5 mm und 22,5 mm
- Leuchttasten:** Neue kleinere Leuchtarmatur mit Licht-schirmung; Kleinst-Leuchtschalter mit 15 mm quadratischen Knöpfen
- Tastenformen:** Neue Knopfserie für Serie U u. L mit Finger-mulde, auch als Leuchttasten verwendbar



**RUDOLF SCHADOW**  
Bauteile für Radio-  
und Fernmeldetechnik  
**BERLIN-WITTENAU**

Zur Industriemesse Hannover • Halle 10 E • Stand 567

**TELO-ANTENNEN AUS HAMBURG**  
**GUT UND ZUKUNFTSSICHER**

**Antennen ohne Risiko?**

Jawohl, denn wir planen für Sie, beraten Sie und über-nehmen die Garantie, daß Sie einwandfrei arbeitende Antennenanlagen erhalten!

TELO-Gemeinschaftsantennen – ein Erzeugnis hoher Qualität u. guter Leistung – sichern Ihnen durch leichte Montage und Preiswürdigkeit ein gutes Geschäft.

Bitte schicken Sie uns Ihre Bauzeichnungen und Ausschreibungen, fordern Sie die „TELO-Informationen“ an. Kostenlos und unver-bindlich erhalten Sie unsere Unter-lagen, besuchen Sie unsere Ingenieure zu Ihrer Unterstützung

**TELO-ANTENNENFABRIK-HAMBURG**

**1 SPULE**  
**12 STUNDEN**

**DAS IDEALE GERÄT FÜR BÜRO UND HEIM**

DM 785,-

**KÖRTING**  
*Magnetophon* **MK 102**

MESSE HANNOVER · HALLE 11 A · STAND 1607

Es wird dich die Erfahrung lehren:



langlebig sind die



Lorenz-Röhren.



system Der Verstärker „BT 12/10e“ ist für Sprachübertragung im beweglichen Einsatz geeignet. Ein Knopf am dynamischen Handmikrofon schaltet über ein Relais den Verstärker ein. Der 15-W-Verstärker „BT str 24/15“ ist vor allem für den Einsatz in Straßenbahnen bestimmt. Bemerkenswert ist ferner noch das 5-W Megaphon, bestehend aus 5-W-Transistorverstärker, 5-W-Druckkammer-Lautsprecher und rückkopplungsarmem Mikrofon. Die Stromversorgung erfolgt aus der eingebauten 6-V-Trockenbatterie mit Anschlussmöglichkeit an die Autobatterie. Ein Knopf im Tragschalt des Megaphons läßt im Lautsprecher einen Hupton ertönen.

**Telefunken GmbH, Berlin, Ulm, Hannover**

Unter den Rundfunkempfängern ist der ab Ende Juni 1955 lieferbare, mit Transistoren bestückte Taschenempfänger „Partner“ über den auf S. 274 ausführlich berichtet wird, eine besonders bemerkenswerte Neuentwicklung. Alle Fernsehempfänger wurden inzwischen im Eingang mit der PCC 88 ausgerüstet.

Über die Heim-Magnetophone „KL 65“ und „KL 35“ wurde in der FUNK-TECHNIK bereits ausführlich berichtet. Der Plattenwechsler „TW 560“ ist als „TW 561“ jetzt auch mit vier Geschwindigkeiten lieferbar. Der Wechsler „TW 570“ ist ein Hi-Fi-Plattenwechsler für besonders hohe Ansprüche. Zum Abspielen von 17-cm-Platten (45 U/min) ist der Phonokopfer „Lido“ für Batteriebetrieb erwähnenswert.

Aus dem Ela-Gebiet zeigt Telefunken zwei neue Hi-Fi-Verstärker, und zwar einen 25-W-Kraftverstärker mit einem Eingangskanal und einen 25-W-Vollverstärker mit dreiteiligem Mischpult. Der Klirrfaktor liegt bei 1000 Hz unter 0,5% und steigt auch bei 60 und 10 000 Hz höchstens auf 1% an. Ein neuer Spannungsverstärker (Verstärkung 60 dB) für Mikrofon-Anschluß ist nur mit Transistoren bestückt. Außerdem wird noch ein 4-W-Transistor-Vollverstärker gezeigt.

Aus der Studiomaschine „T 9 u“ entstand die vierspürige Playback-Maschine für 25,4 mm breite und 500 m lange Bänder, auf die die vier Spuren gleichzeitig oder nacheinander aufgesprochen werden können. Es ist möglich, die Aufzeichnungen der vier Spuren für Trickaufnahmen beliebig zu mischen. Für die Aufnahme extrem langsamer Schwingungen wurde das „Meß-Magnetophon M 5“ entwickelt. Bei der Aufnahme kann man mit 1,52 cm/s und bei der Wiedergabe mit 76,2 cm/s arbeiten, so daß die Frequenz im Verhältnis 1:50 erhöht wird und damit langsame Schwingungen in einen Frequenzbereich übersetzt werden, in dem man mit normalen meßtechnischen Mitteln arbeiten kann. — Das „Studio-Magnetophon M 5“ wurde für die Aufnahme und Wiedergabe stereophonischer Darbietungen erweitert.

In Hannover zeigt Telefunken auch den in eigenen Laboratorien entwickelten elektronischen Analog-Rechner. Er enthält sowohl lineare Recheneinheiten zur Addition, Differentiation und Integration als auch nichtlineare Einheiten zur Multiplikation und Nachbildung beliebiger Funktionen. Der Rechner ist für repetierenden Betrieb mit Rechenzeiten zwischen 0,1 und 120 Sekunden eingerichtet. Außerdem ist eine Ergänzung durch Chopper-Verstärker zum Langzeitrechnen möglich.

**Tonfunk GmbH, Karlsruhe**

Das Exportprogramm enthält Geräte vom Kleingerät bis zur Luxusmusiktruhe. Besonders hervorzuheben sind das Kleingerät „W 76“, ein Vorstufen-Vollsuper für UKW und MW in ansprechendem, zweifarbigen Preßstoffgehäuse, und die Luxusmusiktruhe „W 746“, eine High-Fidelity-Truhe mit Zweikanal-Endverstärker (10 W) und Breitband-Lautsprecherkombination mit acht Lautsprechern. Von den Fernsehempfängern sind besonders bemerkenswert „Bildjuwel-UKW“ mit UKW-Teil und „Bildjuwel-R“ mit Rundfunkteil für UML. Beide Gerätearten sind mit 43-cm- und 53-cm-Bildröhre lieferbar und im Kanalwähler mit der PCC 88 ausgestattet. Für den Export werden weiterhin die 4-Normen-Fernsehempfänger „Bildjuwel 717-4 N“ und „Bildjuwel 721-4 N“ geliefert.

**NEUBERGER**

**Vielfach-Messgerät**

„TESTAVO“



**57 MESSBEREICHE**

- 12 Gleichstrom-Messbereiche: 30  $\mu$ A ... 1200 mA
  - 11 Wechselstrom-Messbereiche: 120  $\mu$ A ... 1200 mA
  - 11 Gleichspannungs-Messbereiche: (Ri = 33333  $\Omega$ /V) 60 mV ... 1200 V
  - 10 Gleichspannungs-Messbereiche: (Ri = 10000  $\Omega$ /V) 1,2 V ... 1200 V
  - 10 Wechselspannungs-Messbereiche: (Ri = 10000  $\Omega$ /V) 1,2 V ... 1200 V
  - 3 Widerstands-Messbereiche: 100  $\Omega$  / 100 K $\Omega$  / 10 M $\Omega$
- Anzeigegenauigkeit: Gleichstrom  $\pm$  1% vom Skalendendwert.  
Wechselstrom v. 30 bis 15 000 Hz bei unverzerrter Kurvenform  $\pm$  1,5% vom Skalendendwert. Skalensagenlänge 125 mm  
Abmessungen ca. 215 x 272 x 110 mm

**NEUBERGER MÜNCHEN 25**

Messe Hannover · Halle 10 · Stand 261

Sie finden



unser reichhaltiges, erweitertes  
Verkaufs-Programm auf der  
Industrie Messe Hannover  
Halle 11A Stand 1613



**KACO**

Wir erwarten gerne Ihren Besuch

**KUPFER-ASBEST-CO**

HEILBRONN/NECKAR



Der Fachmann schätzt *Haania*-Erzeugnisse!  
**NIETEN, BUCHSEN, KABELSCHUHE** für die Radio- und Elektro-Industrie



**SCHWARZE & SOHN**  
 METALLWARENFABRIK UND EXPORT  
**HAAN / RHEINLAND**  
 (Germany)

Gegr. 1898

**UKW - F. S. - Kabel**

wetterfest

Elkos, Röhren,

E 88 CC, P 88 CC

(rauscharme Weitempfängeröhren)

jetzt lieferbar

Fernseh-Antennen u. -Zubehör

4-Elemente-Antenne, Kanal 5-8

br. 25,50 DM H.-Robatt

Kanalschalter, Ablenkensysteme,

Zellentransfos usw.

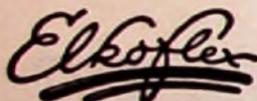
**RADIO-CONRAD**

Radio - Fernseh - Elektro - Großhandlung

Berlin-Neukölln, Hermannstr. 19

Nähe Hermannplatz Ruf: 62 22 42

Meßinstrumente preisgünstig



**Isolierschlauchfabrik**

Gewebe- und gewebelose

**Isolierschläuche**

f. d. Elektro-, Radio- u. Motorenindustrie

Berlin NW 87, Huttenstraße 41/44

*Seit über 20 Jahren*

MAGNETISCHE  
 WERKSTOFFE  
 FÜR DIE  
 NACHRICHTEN-  
 TECHNIK



**VOGT & CO.** m. b. H.

FABRIK FÜR METALLPULVER · WERKSTOFFE  
 ERLAU BEI PASSAU

ZWEIGWERK BERLIN · NEUKÖLN

**BRÜCKEL**

Einderckbleche

gemäß und nach DIN 46170

Anker-Einderckbleche

ein- u. zwanzigig u. mit drehbarem Stutzen

Abdriftungen für feststehende

u. drehbare UKW- u. Fernseh-Antennen

Maskkappen

Aussteigklappen

Erdplatten

verzinnt

**ROBERT BRÜCKEL OHG**

FAKTOREI 20 VON EISENWAREN

LANG-GÖRS

**ELKOS - UKW-FS-Kabel**

nach wie vor preiswert!



BERLIN-NEUKÖLN

Am S- und U-Bahnhof Neukölln

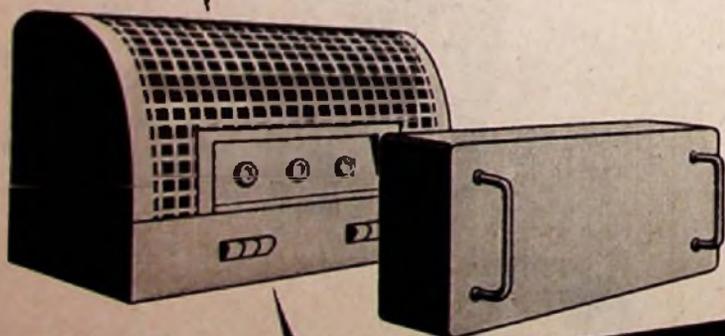
Silbersteinstraße 5-7, Tel.: 621212

Geschäftszeit: 8-17, sonnabends 8-14 Uhr

Röhrenangebote stets ersichtlich!

**ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE**

D.B.  
G.M.



**PAUL LEISTNER** HAMBURG  
 Hamburg-Altona 1, Klausstraße 4-6  
 Ruf Hamburg 42 03 01

Vorrätig bei:

**Groß-Hamburg:**

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

**Raum Düsseldorf:**

Radio Versand Walter Arit,  
 Düsseldorf, Friedrichstr. 61a

**Ruhrgebiet:**

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

Bitte Preisliste  
 anfordern!

**Heissen-Kassel**

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

VERTRETEN IN DÄNEMARK · SCHWEDEN · NORWEGEN · HOLLAND · BELGIEN · SCHWEIZ · ÖSTERREICH

## Valvo GmbH, Hamburg

Das neue Edelgas-Thyratron PL 6574 hat gegenüber der PL 21 die dreifache Schallleistung. Der hohe Spitzenstrom von 2 A macht diese Röhre besonders als Schallröhre geeignet. Für einen mittleren Anodenstrom von 2,5 A und 30 A Spitzenstrom ist die PL 6011 bestimmt. Zwei neue Ignitrons mit fest angeschweißtem Anodenkabel und verbessertem, leicht zugänglichem Zündstiftanschluß sind die PL 5551 A und PL 5552 A.

Die Katodenstrahlröhre DG 13-34, eine ausgesprochene Meßröhre mit 13-cm-Planschirm und sehr geringen Toleranzen, entspricht weitgehend der DG 13-14, hat aber eine um etwa 50 % größere Empfindlichkeit.

Die neuen Radar-Bildröhren AL 22-10 und AL 31-10 haben elektrostatische Fokussierung und einen nahezu planen Schirm. Als Röhre mit großem nutzbarem Schirmdurchmesser (378 mm) steht jetzt der Typ MF 41-10 zur Verfügung. Für Radar-Sichtgeräte mit kleinen Frontabmessungen ist die DG 16-22 mit rechteckigem Schirm (38x140 mm) bestimmt.

Von den drei neuen Senderröhren ist die QBL 4/800 eine 800-W-Tetrode, die TB 5/2500 eine strahlungsgekühlte 2,7-kW-Triode und das Dauerstrich-Magnetron 5609 eine für Diathermiegeräte bestimmte Röhre, die bei 2400 MHz 100 W Ausgangsleistung abgibt.

Die Doppeltrioden E 180 CC und E 181 CC sind hauptsächlich für Rechengeräte und Schaltzwecke bestimmt. Die Doppeltriode 6080 mit 2x125 mA Anodenstrom und großem Durchgriff eignet sich speziell für Stabilisierungsgeräte.

Die Valvo GmbH, die sowohl für Oxyd- als auch für Stahlmagnete über die größte Fertigungsstätte Europas verfügt, hat das Lieferprogramm an Ferritoxid-Magnete für Lautsprecher wesentlich erweitern können so daß sie jetzt alle Lieferwünsche erfüllen kann. Die magnetischen Werte wurden besonders hinsichtlich der Koerzitivkraft wesentlich verbessert, so daß Induktionsverluste durch Kälte nicht mehr zu befürchten sind.

Für Speicher- und Schaltzwecke stehen zwei neue Ferroxcube-6 Materialien zur Verfügung. „FXC 6D1“ ist für „schnelle“ Speicher und Schalter bestimmt. „FXC 6E1“ arbeitet mit relativ kleinen Strömen und großen Schaltzeiten und ist besonders für Schaltungen mit Transistoren geeignet. Das neue Material „3C3“ hat wesentlich höhere Permeabilität und erheblich niedrigere Verluste als das Material „FXC 3C2“ und setzt damit die Verluste in den Zeilentransformatoren der Fernsehgeräte herab.

## Wandel u. Galtmann, Reutlingen

Der Breitband-Spannungsmesser „BSM 107“ erlaubt das Messen von Wechselspannungen im Frequenzbereich 10 Hz ... 1 MHz in Bereichen von 1 mV ... 300 V für Vollausschlag. Der Eingang ist hochohmig (0,5 MOhm). Der zusätzliche Tastkopf hat etwa 15 MOhm Eingangswiderstand und eine Empfindlichkeit von ebenfalls 1 mV. Bei Anschluß von 600-Ohm-Filtern sind Klirrfaktormessungen bis 1 % möglich da das Voltmeter im Sperrbereich der Filter hundertfach übersteuert werden kann.

Der Klirrfaktormesser „KLM 87“ ist von Schwankungen der Eingangsspannung weitgehend unabhängig. Die vom Prüfling kommende Eingangsspannung wird nach Vorverstärkung in zwei Kanäle aufgeteilt: in den Oberwellenkanal, aus dem die Grundwelle mittels einer gegengekoppelten Wien-Brücke hochselektiv ausgesiebt wird, und in den ungesiebten Kanal. Beide Spannungen werden nach Verstärkung mit einer Oszillographenröhre verglichen und nach Gleichrichtung einem Quotientenmeßwerk zugeführt. Für Grundwellen zwischen 20 Hz und 20 kHz lassen sich Oberwellen in einem Bereich zwischen 20 Hz und 100 kHz in 1001 Meßbereichen analysieren.

Die Eichleiter „ET-6300“, „ET-6301“, der regelbare Teiler „RT-6330“ und der Abschlußwiderstand „AW-6501“ sind Hilfsmittel für Präzisionsmessungen bis zu den höchsten Frequenzen des Dezimeterwellengebietes. Die universell verwendbare Ringmeßleitung „RM-6200“ hat sich bereits seit langem in der Dezimetertechnik bewährt. Die Rauschgeneratoren „RG-6065“ und „RG-6066“ machen die Vorzüge der Gasentladungsausschquellen auch im Dezimeterwellengebiet nutzbar. Die Auskopplung der Rauschenergie aus dem Plasma erfolgt breitbandig mittels einer Wendelleitung. Als Rauschdiode wird die K 50 A benutzt. Der Rauschgenerator „RG-6055“ gibt eine Rauschleistung von 95 kT im Frequenzgebiet 300 ... 800 MHz ab, der Rauschgenerator „RG-6066“ im Frequenzbereich 800 ... 2200 MHz. Die Wendel ist beidseitig an 60 Ohm angepaßt.

## Wissenschaftlich-Technische Werkstätten, Weilhalm

Das HF-Titrimeter „HFT 30“ dient zur elektrodenlosen Titration und Leitfähigkeitbestimmung bei einer Meßfrequenz von 30 MHz  $\pm$  0,5 % in zwei Meßbereichen (10<sup>-1</sup> ... 10<sup>-3</sup> Siemens). Dabei werden kapazitive Zellen (Kapazitätsbereich 0 ... 25 pF) verwendet, deren Elektroden sich auf der Außenwand des Meßgefäßes befinden und in keinem galvanischen Kontakt mit der Meßlösung stehen. Eine Störung der Titration durch Polarisation oder Elektrodenvergiftung kann deshalb nicht eintreten. Die Meßgenauigkeit ist  $\pm$  0,2 % im optimalen Konzentrationsbereich.

## Wilhelm Zeh KG, Freiburg i. Br.

Die „WZ-Kleinanalyt“-Kondensatoren in Nieder- und Hochvolt-Ausführung entsprechen mit ihren kleinen Abmessungen bei großer Raumkapazität dem neuesten Stand der Technik. Die Firma zeigt ferner ihr reichhaltiges Programm in Selen-Gleichrichtergeräten sowie die in der Technik vielfach angewendeten WZ-Stromzweiglampen mit Anzeigebereich 1 : 100.

## Grundig Radio-Werke GmbH, Fürth (Bay.)

Nach Redaktionsschluß meldete Grundig noch den neuen Tonbandkoffer „TK 830“. Daten: 19 und 9,5 cm/s (umschaltbar); 40 ... 16 000 Hz bzw 50 bis 10 000 Hz; Spulen: 18 cm  $\Phi$ ; Tricktaste; Drucktastensteuerung; Fernbedienung; 3 Eingänge: Mikrofon, Rundfunk, Phono; Wunschklangregler; 7-W-Gegenakt-Endstufe; 3 Lautsprecher; Anschlüsse für getrennten Baßlautsprecher und Höhenrundstrahler.

**BESSERES BILD · BESSERER TON**

**Elektronik** · Fernsehantennen

Auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1957, Halle 11 A, Stand Nr. 1508

An die Werbeabteilung

**DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH**  
BERLIN · WILMERSDORF UND DARMSTADT

Erfülle in jeder Zeile die Zusage Ihres Informationsmaterials (Firmenstempel)

**Metravi**  
TASCHENOHMMETER

HANDLICH  
STOSSICHER  
UNZERBRECHLICH  
VOLLSICHTSKALA

**METRA WATT A G · NÜRNBERG**



## Klar & Beilschmidt

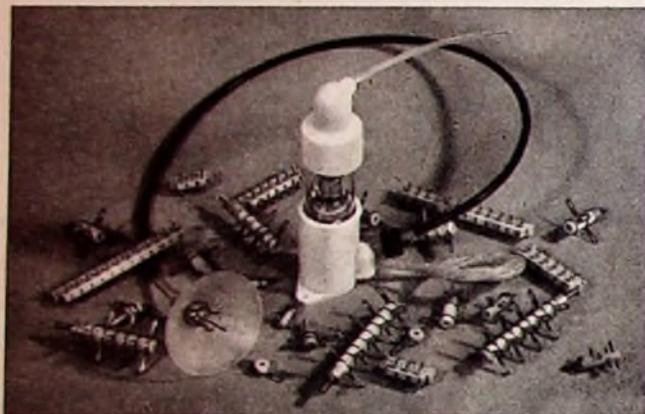
Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik

Landshut/Bayern

Siemensstraße 14 · Telefon: 38 82 · Postfach: Nr. 2

### Lieferprogramm:

Kondensatoren, Hochpaßfilter, keramische Lötstützpunkte, Lötstützpunkte aus Kunststoff, Netzentstörfilter, Kabeldurchführungen und hochspannungsfeste Röhrensockel für Fernseh-Gleichrichter



Aus dem Messeheft der  
**ELEKTRONISCHEN RUNDSCHAU**



Elektronische Rundschau  
Bd. 11 (1957) Nr. 4, S. 97-99

DK 421.317.087.6: 461.62

J. HACKS u. M. KLOSE

Ein Druckverfahren für Meßgeräte mit Ziffernanzeige

Durch elektronische Erweiterung einer handelsüblichen elektrischen Saldiermaschine läßt sich eine Steuerung erreichen, die das Drucken des Zifferwertes für eine linear ansteigende Treppenspannung ermöglicht. Das Verfahren dient zum Registrieren des Meßergebnisses bei elektronischen Zählern, zählenden Frequenz-, Zeit- und Spannungsmessern und ähnlichen Geräten. Die Saldiermaschine selbst bleibt unverändert, so daß sie wahlweise auch wie üblich von Hand bedient werden kann. Für die Ableitung der erforderlichen Treppenspannung bei verschiedenen Zählgeräten werden Schaltungen angegeben.

*Eine  
Karteikarte  
von vielen*

Sie ist in der großen Literaturkartei bekannter Weltfirmen ebenso zu finden wie in der privaten Kartei der Wissenschaftler und Praktiker, die sich tagtäglich mit den zahlreichen Problemen der Hochfrequenztechnik, Meßtechnik und Elektronik auseinandersetzen müssen.

Sie informiert in Kurzform, wenn es gilt, einmal ganz schnell nachzulesen, was ein Fachmann und Experte über ein bestimmtes Thema geschrieben hat. Sie verweist dabei immer auf eine Originalarbeit in der technisch-wissenschaftlichen Fachzeitschrift

**ELEKTRONISCHE  
RUNDSCHAU**

HOCHFREQUENZ  
FERNSEHEN  
ELEKTROAKUSTIK  
MESSEN · STEUERN  
REGELN

Fordern Sie doch einmal unverbindlich ein Ansichtsexemplar an, falls Sie die ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU noch nicht kennen. Sicherlich ist die ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU auch für Sie die gegebene Ergänzung zur FUNK-TECHNIK, wenn Sie sich über weitere neue Erkenntnisse der Forschung und Entwicklung zuverlässig informieren wollen.

**VERLAG FÜR  
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH  
Berlin - Borsigwalde · Eichborndamm 141/167**

Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover 1957  
**HALLE 11A, STAND 1204**

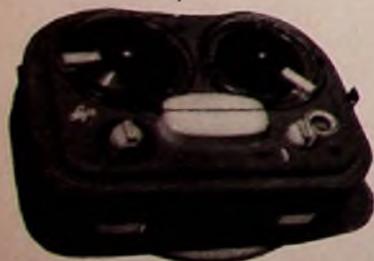
*Saja*

## Tonbandgeräte

— ein Begriff für Präzision  
und Preiswürdigkeit —  
entsprechen dem neuesten  
Stand der Technik

Export-Angebote  
und Prospekte  
auf Wunsch

- Einknopfbedienung
- Aufnahmezeit 2 Std.
- geeignet zur Synchronisation mit Schmalfilmprojektor

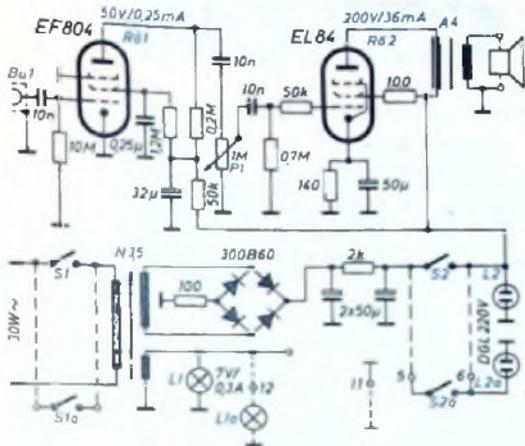


Saja-Tonbandgeräte werden geliefert als Einbau-Chassis, Koffer- und neuerdings auch als Tischgerät und Konsolette in moderner Form- und Farbgebung

**SANDER & JANZEN · BERLIN NW 87**

## Gegensprechverstärker noch leistungsfähiger

Die Schaltung des Kleinverstärkers mit den Röhren EF 804 und EL 84 (Ferngesteuerter Kleinverstärker für Abbör- und Gegensprechanlagen (FUNK-TECHNIK Bd. 10 [1955] Nr. 8, S. 218) konnte sich in jahrelangem Betrieb bewähren. Auch die angegebene Fernsteuerschaltung arbeitet zuverlässig. Gegenüber der ursprünglichen Anordnung erwiesen sich aber verschiedene Maßnahmen als zweckmäßig, die die Sprachverständlichkeit noch weiter verbessern. Wie das abgeänderte Schaltbild zeigt, liegt der Lautstärkereglер jetzt nicht mehr vor der Eingangsröhre EF 804, sondern hinter dieser Stufe. Dadurch kann das Eingangsrauschen noch weiter verringert werden, außerdem treten Kratzgeräusche beim Bedienen des Reglers nicht mehr auf. Das 1-MOhm-Potentiometer ist über zwei 10-nF-Kondensatoren gleichspannungsfrei angeschlossen. Die Mikrofonspannung gelangt also nunmehr direkt zum Gitterkondensator 10 nF. Ferner bewährte es sich, den Siebkondensator für die Siebung der Anodenspannung der EF 804 von 0,1  $\mu$ F auf 32  $\mu$ F zu vergrößern. Dadurch wird das



Schaltung des geänderten Gegensprechverstärkers

nach feststellbare Restbrummen völlig beseitigt und außerdem eine bessere Entkopplung der Mikrofonvorstufe erreicht. Verwendet man einen Miniatur-Elektrolytkondensator, dann treten keine Einbauschwierigkeiten auf. Auf den Gegenkopplungskanal wurde verzichtet. Die ursprünglich eingebaute Gegenkopplung führte zu einem nicht unwesentlichen Lautstärkeabgang, während die Sprachverständlichkeit kaum merkbar verbessert wurde. Der nunmehr mögliche Verstärkungsgewinn gestattet, das Mikrofon aus größerer Entfernung zu besprechen. Das ist bei Gegensprechanlagen besonders wichtig, damit man gute Sprachverständlichkeit auch dann noch erreicht, wenn der Sprecher einige Meter vom Mikrofon entfernt ist. Schließlich wurde der Arbeitspunkt der Endpentode noch vorteilhafter gewählt. Die Röhre EL 84 arbeitet nunmehr mit einem Anodenstrom von 36 mA bei 200 V Anodenspannung. Der Katodenwiderstand ist entsprechend geändert worden (140 Ohm). Der Gitterableitwiderstand hat jetzt einen Wert von 0,7 MOhm, und in die Schirmgitterleitung wurde ein 100-Ohm-Schutzwiderstand eingesetzt. Die Schaltung des Stromversorgungssteiles und der Fernsteuerung bleibt dagegen ohne Änderungen.

## FT - BRIEFKASTEN

A. F. G.

Ich bin dabei, mir den KW-Pellempfänger für Fuchsjagden nach FUNK-TECHNIK Bd. 11 (1956) Nr. 13, S. 379, aufzubauen. Können Sie mir zusätzlich noch genaue Angaben für die verwendeten Spulen machen?

Die Spulendaten sind:

Spule	Induktivität [ $\mu$ H]	Draht- $\varnothing$ [mm]	Windungen		Spulenkörper
			Länge	Zahl	
L1	48	30 x 0,05 HF	50	29	Stemag-Antennenstab „861/200/10 $\varnothing$ /03196“
L2	6,0	1 x 0,1 CuS	—	28	Görler-Spulenkörper „T 2726“
L3	80	1 x 0,2 CuS	—	88	Görler-Spulenkörper „T 2726“
L4	1,35	1 x 0,1 CuS	—	12	Görler-Spulenkörper „T 2726“

### Berichtigung

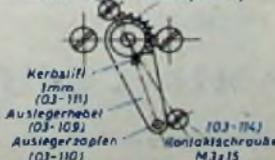
Doppelmagnetlänger für Amateurzwecke im Bild 4 (FUNK-TECHNIK Nr. 23/1956) sind die Werkstoffangaben für die Teile 02-023 und 02-024 vertauscht. 02-023 besteht aus St 37 12, 02-024 aus Ms 58.

Bei der Montageskizze des Auslegerhebels im Bild 8 (FUNK-TECHNIK Nr. 24/1956) ist ein Fehler unterlaufen. Das nebenstehende Bild zeigt die richtige Anordnung.

Die Aufbauskitze der Baugruppe 07 (Entzerrer) zeigt Bild 23 (FUNK-TECHNIK Nr. 2/1957). Der Anschluß G 1 des Kondensators C 5 bedeutet die Verbindung zum Steuer-(ersten) Gitter des zweiten Trioden-systems.

An Stelle von P 1 und P 2 im Bild 30 (FUNK-TECHNIK Nr. 3/1957) muß es heißen: P 7 und P 8.

Zylinderschraube (03-102)  
M3x10  
Feder (03-113)



**fonk**

FERNSEHGERÄTE  
RUNDfunkGERÄTE  
MUSIKTRUHEN  
verdienen Ihr Vertrauen durch  
HÖCHSTE PRÄZISION  
UBERZEUGENDE  
KLANGGÜTE

VOLLENDETE  
FORMGESTALTUNG

Unser gesamtes Lieferprogramm zeigen wir Ihnen auf der Deutschen Industriemesse Hannover Halle 11 a - Stand 1104

TONFUNK GMBH  
KARLSRUHE

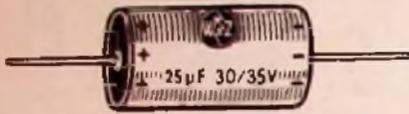
**OCELIT-VARISTOREN**  
spannungsabhängige Widerstände  
für Funkenlöschung und  
Funkentstörung (UKW+Fernsehbereich)

**C. CONRADTY NÜRNBERG**  
Elektroden, elektrische und galvanische Kohlen

# WZ-KLEINELYT

Nieder- und Hochvolt-  
Elektrolytkondensatoren

Der WZ-KLEINELYT hat eine große Raumkapazität mit kleinsten äußeren Abmessungen



Wilhelm Zeh KG · Freiburg i. Br.



Das neue Tonbandgerät  
„Rimavox D“ zum Selbstbau  
Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec

Drucktasten · 3 AEG-Köpfe · Internationale Doppelspur · Frequenzbereich: 60 - 12000 Hz · Max. Spieldauer 2 x 60 Min. · Komplette Bauteile lieferbar als

Einbau-Chassis 339,- DM und Koffergerät ..... 429,- DM  
Baumappe je 3,- DM Prospekt b/03 gratis  
RIM-Basteljahrbuch 1957 ..... 2,- DM

(Postcheckkonto München 137 53)

## RADIO-RIM

MÜNCHEN 15  
Bayerstraße 31  
Telefon 57221

## DRALOWID-Neuheiten

Widerstände: Typ V (vollisoliert) in Kunststoffumpression - 0,5 W  
Perl widerstände Typ P, 1/50 W

RC-Glieder: Zeilenentstörglieder  
R = 1 MΩ, C = 300 pF/20 kV

Kondensator keramik: DK = 3000 (KERAKONSTANT), geringe Temperaturabhängigkeit

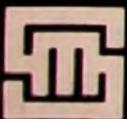
LC-Glieder: Durchführungskondensatoren mit Ferritperle

Ferrite: Für Zeilentrafos usw. in Kürze KERAPERM mit  $\mu_r > 2000$  lieferbar

Drosselkörper mit sechs Bohrungen je 0,65 mm

KERAPERM ST 1 und ST 2 (Rechteckferrite)

Speichermatrizen  
Speicherringe



STEATIT MAGNESIA AG.  
DRALOWID WERK, (22c) Parz/Rhein b. Köln



**Vielfachmesser I**  
für Gleich- u. Wechselstrom mit 24 Meßbereichen, 333 Ω/V, 75,- DM



**Vielfachmesser II**  
für Gleich- u. Wechselstrom mit 26 Meßbereichen, 1000 Ω/V, 85,- DM



Preisgünstige Meßgeräte aus unserem Katalog 1957



**Multiprüfer**  
Universal-Vielfach-Meßgerät, umschaltbar für Gleich- u. Wechselstrom sowie Ohmmesser (Drehspulmeßwerk)  
Meßbereiche: 0-5 kΩ  
0-12 V, 0-400 V, 0-2 mA  
Preis 34,50 DM

**Universal-Meßgerät**  
für Gleich- u. Wechselstrom mit 28 Meßbereichen, 20000 Ω/V 88,- DM + 10,- TZ

**Radio-Fett**  
Berlin-Charlottenburg 5  
Ford, Sie Kostent. ons. neuest. Katalog 1957er!

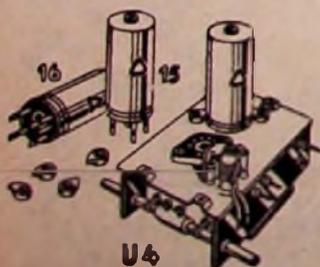


## Rundfunk- und Fernsehtische

liefert in großer Auswahl  
und allen Preislagen



## SINRAM & WENDT / HAMELN



U4

UKW-Superpulvensatz SSp 222 mit Doppeltriode und Induktivitätsabstimmung

# RUNDFUNK-SPULENSÄTZE

für Superhet-, Einkreis- und UKW-Empfänger — UKW-Tuner — Miniatur-Zwischenfrequenzbandfilter 10,7 MHz — Zwischenfrequenzbandfilter 468 kHz — Tastenschalter mit und ohne Spulenaufbauten — Miniatur-Tastenschalter für Klangcharacterschaltung, für Kofferradios und Magnetofontechnik in Vorbereitung — Netztransformatoren — Siebdrosseln — Drahtwiderstände 0,5 bis 80 Watt

## GUSTAV NEUMANN · CREUZBURG/WERRA

THÜRINGEN · DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
Interessenvertretung in der Schweiz: Radio-Lehmann, KÜBnacht/ZÜRICH  
Interessenvertretung für Finnland: Radiotukku Oy, Helsinki, Erattajankatu 15-17  
Interessenvertretung für Belgien: Frédéric Clobus, Brüssel, 396 Av. de la Couronne

## Ihre Berufserfolge

hängen von Ihren Leistungen ab. Je mehr Sie wissen, um so schneller können Sie von schlechtabgezahlten in bessere Stellungen aufrücken. Viele frühere Schüler haben uns bestätigt, daß sie durch Teilnahme an unseren theoretischen und praktischen

## Radio- und Fernseh-Fernkursen

mit Aufgabekorrektur und Abschlußbesichtigung (getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene) bedeutende berufliche Verbesserungen erwirkt haben. Wollen Sie nicht auch dazugehören? Verlangen Sie den kostenlosen Prospekt! Gute Fachleute dieses Gebietes sind sehr gesucht!

FERNUNTERRICHT FÜR RADIOTECHNIK Ing. Heinz Richter  
Güntering 3 - Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.



DIE WELT SEHEN UND HÖREN

MIT **RFT** RÖHREN

Vollendete Wiedergabe und reiner Klang bei größter Empfindlichkeit:

EABC 80	ECL 82
EBF 80	EF 80
EC 92	EF 86
ECC 81	EF 89
ECC 82	EL 81
ECC 84	EL 83
ECC 85	EL 84
ECF 82	EM 80
ECH 81	EZ 80

Alle Typen werden auch für Allstrom gefertigt. Druck-sachen stellen wir Ihnen gern zur Verfügung.

## EXPORTBÜRO FÜR ELEKTRONENRÖHREN

der Röhrenwerke der Deutschen Demokratischen Republik  
Berlin-Oberschöneweide, Ostendstraße 1-5, Abteilung B 1

Alleinvertretung für Empfängerrohren in der Bundesrepublik

**Fa. TOULONG GmbH.**

München, Schillerstr. 14/B 2, Tel. 59 35 13/59 26 06

# BERU

## Funkentstörmittel

ENTSTOR-ZÜNDKERZEN  
ENTSTOR-KONDENSATOREN  
ENTSTOR-STECKER usw.

für alle Kraftfahrzeuge

BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

Verlangen Sie die Sonderschrift ENTSTÖRMITTEL Nr. 412a/4

## MUSIK- UND FERNSEHSCHRÄNKE

im Stil unserer Zeit

Neueit: Anbau-Kombination in 3 Teilen mit Rundfunk, Plattenwechsler und Fernsehgerät mit Hi-Fi-Klang

BEWA-TONMOBELWERK - Langenselbold, Kreis Hanau / Main

## Kaufgesuche

Chiffreanzeigen. Adressierung wie folgt:  
Chiffre... FUNK-TECHNIK, Berlin-Borsig-walde, Eichborndamm 141-167.

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art in kleinen und großen Mengen werden laufend gegen Kasse gekauft. TETRON Elektronik Versand GmbH, Nürnberg, Königstraße 85

Suchen Meßgeräte aller Art sowie Osz.-Röhren und Stahl. Angebote an: ARLT-RADIO-ELEKTRONIK Walter Arlt, Berlin-Neukölln 1, Karl-Marx-Str. 27, Tel. 6011 04

Philips-Meßgeräte: 1 GM 2888; 1 GM 5659; 1 GM 4576; 1 GM 7635; 1 GM 4579; 1 GM 2869 DI Infolge Aufgabe der Werkstatt billig abzugeben. Radio-Maßen, Duisburg-Rahm

Wohrmaschinen, Meßgeräte, Röhren. Restpostenkauf. Alzertradio, Berlin, Stresemannstr. 100, Ruf: 24 25 26

Labor-Instr., Kathodenröhren, Charlotten-burger Motoren, Berlin W 35

Röhren, Spezialröhren zu kaufen gesucht. Neumüller & Co. GmbH, Mü-nchen 2, Lenbachplatz 9

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art in großen und kleinen Posten werden laufend angekauft. Dr. Hans Böcklin, München 15, Schillerstr. 18, Tel.: 5 03 40

Röhren aller Art kauft: Röhren-Müller, Frankfurt/M., Kaulunger Str. 24

## Verkäufe

Tonbandgerät zur Aufnahme von Sprache und Musik. Bausatz ab 40,50 DM. Prospekt freil. F. auf der Lake & Co., Mülheim/Ruhr

Labor-Meßinstrumente, Vielfachmesser 1, II (Multizett) und andere. Radioröhren, Kleinteile, Rundfunkwerkzeuge, auch Schalter auf u. unter Putz, preisgünstig. RADIO-CONRAD, Berlin-Neukölln, Hermannstraße 19



## Schwingquarze

von 800 Hz bis 50 MHz

nach besser u. preiswerter!

Aus besten Rohstoffen gefertigt. In verschiedenen Halterungen und Genauigkeiten. Für alle Bedarfslfälle

**M. HARTMUTH ING.**

Meßtechnik - Quarztechnik  
HAMBURG 14



Ch. Rohloff - Oberwinter bei Bonn  
Telefon: Rolandseck 289

## „ZELLATON“

### Lautsprecher und Lautsprecher-Anlagen

D. B. P., D. B. P. a., GM, WZ im In- und Ausland geben mit ihren Hartschaummembranen, neuartigen Sicken und Spinnen jetzt die Klarheit und Reinheit der natürlichen Musik

AUS UNSERER PREISLISTE:

Zs 1 3 Watt 50-14 000 Hz ..... 19,- DM

Zs 5 15 Watt 40-15 000 Hz ..... 90,- DM

Zs 5 (Plural) ergibt ohne elektr. Hilfsmittel, ohne Hoch- und Tiefpasssysteme, eine Wiedergabe, die höchsten Ansprüchen gerecht wird. Dazu durch entsprechende Konstruktion des Systems Raumklangwirkung. Siehe Abbild.

Durch Besetzung der Eigenschwingungen der Membrane gelingt die natürlichste Wiedergabe auch komplizierter Musik.

**DR. E. PODSZUS & SOHN**  
Nürnberg, Lenbachstr. 7 • Pürth, Ludwigstr. 93

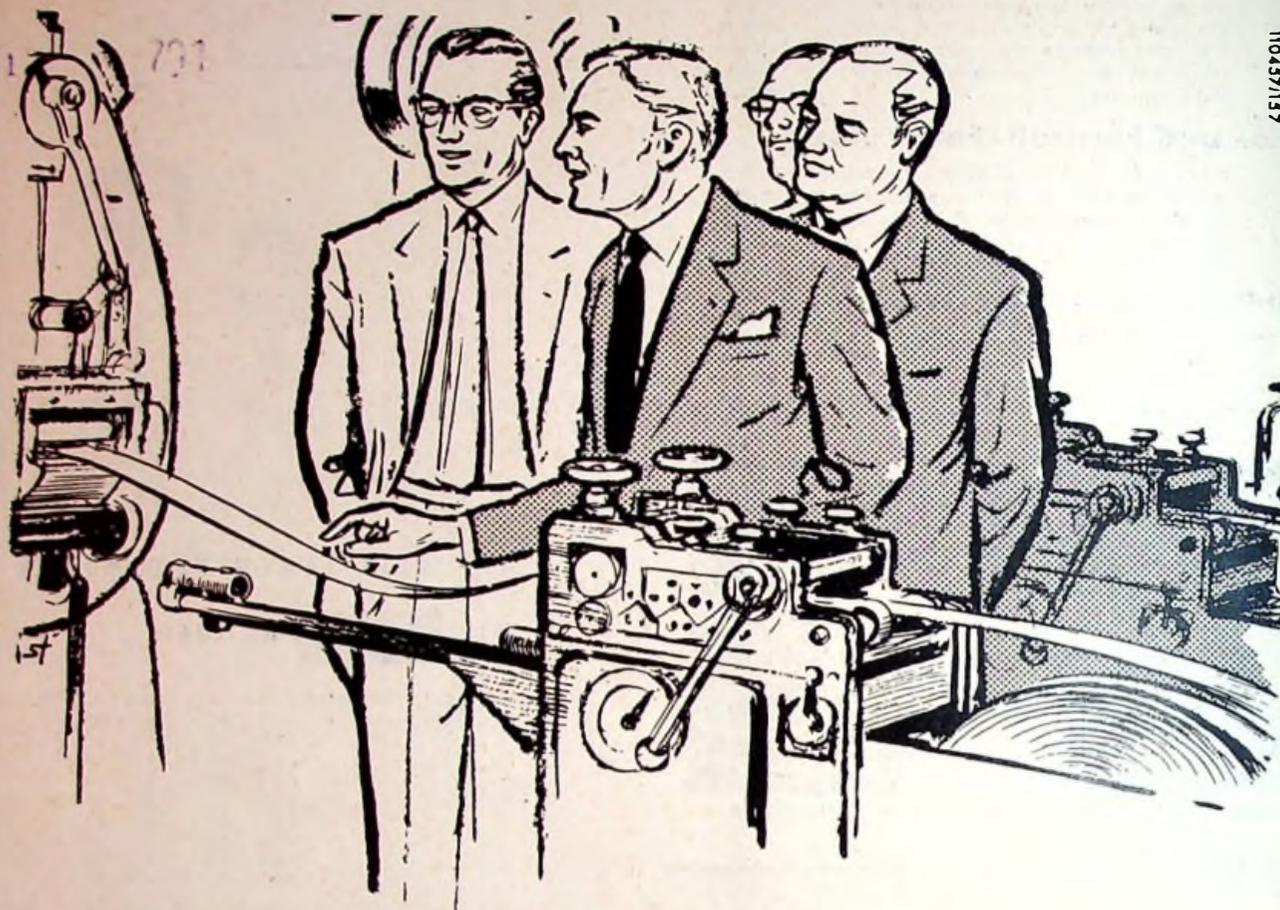


Zs 5 (Plural)

ZM 31

791

1104571157



. . . Die fotoelektrischen Steuerungen arbeiten seit Jahren trotz des rauhen Betriebes zu unserer vollen Zufriedenheit. Wir verwenden in diesen Anlagen nur VALVO Fotozellen, damit kommen uns die reichen Erfahrungen zugute, die VALVO bei der fortlaufenden Großserienproduktion von Fotozellen sammeln konnte.



VALVO Spezial-Röhren verdienen Ihr besonderes Vertrauen

**VALVO** GM  
BH

HAMBURG 1 · BURCHARDSTRASSE 19