

# Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

MIT FERNSEH-TECHNIK

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER · ERSCHEINT AM 5. UND 20. JEDEN MONATS

## TELEFUNKEN

MUIDERKRING

9 JULI 1955

GERÄTEPROGRAMM

1955-56

*Wohlklang  
und Form in  
neuer  
Harmonie*



Formgebung und 3-D-Klang  
sind zu einem harmonischen Ganzen geworden.  
Der Durchbruch einer neuen Ära der Gehäuse-Architektur  
kündigt sich mit diesen TELEFUNKEN-Empfängern an.  
TELEFUNKEN-Operette bietet ein Höchstmaß  
an technischer Vollkommenheit und Ausstattung.



*Kuba*

# NEUHEITEN 1955/56



MUSIKTRUHE

*Milano 56*

6 Lautsprecher-Kombination  
3 D-Ton - Dual 10 Plattenwechsler 1003  
beleuchteter Plattenständerraum für  
80 Platten und Zwischenglasboden zur  
DM-brutto  
mit Telefunken „Konzertino 56“ 955,-  
Höhe: 84 cm, Breite: 115 cm, Tiefe: 45 cm

Ablage von Plattenalben oder statt  
dessen mit gepolsterem Vitrinenfach  
hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse  
einschl. Kartonverpackung

*Kuba*

MUSIKTRUHE

*Pusztta 56*

3-Lautsprecher-Kombination  
3 D-Ton - 10er Plattenwechsler  
Plattenständerraum für 50 Platten  
hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse  
einschl. Karton-Verpackung

DM-brutto  
mit Nord-Mende „Fidelio 55“ 598,-  
mit Nord-Mende „Carmen 56“ 598,-  
mit Nord-Mende „Fidelio 56“  
mit Klangregister 638,-  
mit Telefunken „Konzertino 56“ 698,-  
Höhe: 84 cm, Breite: 82 cm, Tiefe: 45 cm



MUSIKTRUHE

*Lido*

4-Lautsprecher-Kombination  
3 D-Ton  
Dual 10 Plattenwechsler 1003  
gepolsteres Vitrinenfach mit  
Beleuchtung

Öffnung des Plattenwechsler-  
raumes durch KUBA-Druck-  
knopfbedienung (D.B.P.)  
hochglanzpoliertes Edelholz-  
gehäuse  
einschl. Kartonverpackung

DM-brutto  
mit Nord-Mende „Fidelio 56“ 925,-  
mit Klangregister 985,-  
mit Telefunken „Konzertino 56“ 985,-  
Höhe: 86 cm, Breite: 109 cm, Tiefe: 43 cm



MUSIKTRUHE

*Tarantella 56*

4 Lautsprecher-Kombination  
3 D-Ton - 10er Plattenwechsler  
Plattenständerraum für 60  
Platten

Ablageraum für Plattenalben  
hochglanzpoliertes Edelholz-  
gehäuse  
einschl. Kartonverpackung

DM-brutto  
mit Nord-Mende „Fidelio 56“  
mit Klangregister 735,-  
mit Telefunken „Konzertino 56“ 795,-  
Höhe: 88 cm, Breite: 91 cm, Tiefe: 42 cm

*Kuba*

*Kuba*



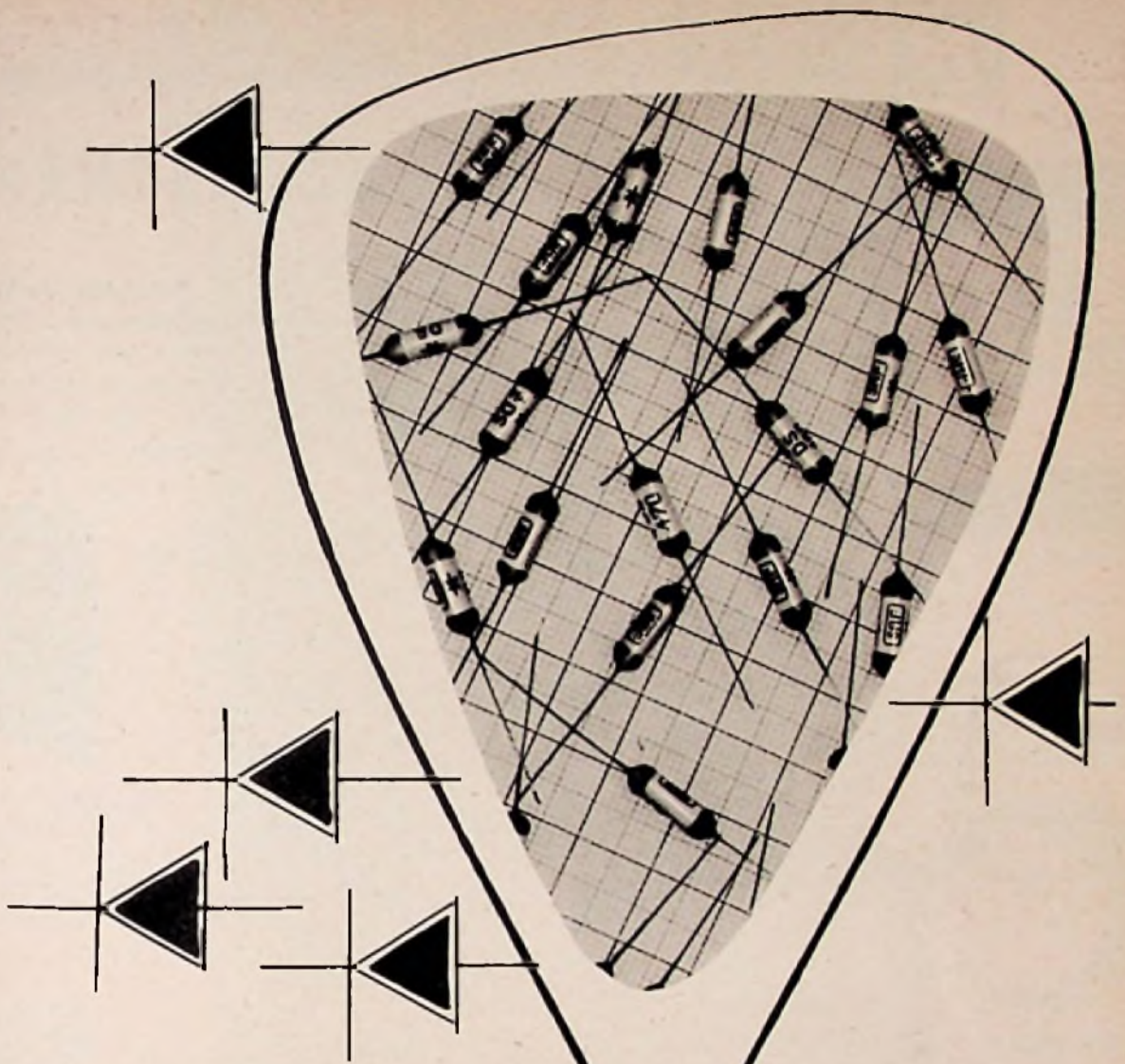
*Kuba*

Sämtliche Modelle gesetzlich geschützt!

GRÖSSTE MUSIK- UND FERNSEHTRUHEN-PRODUKTION EUROPAS

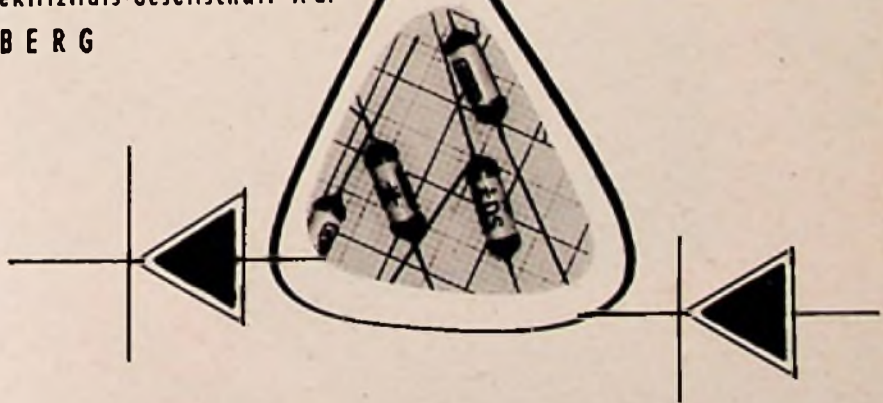
*Kuba* TONMÖBEL- UND APPARATEBAU.





# KRISTALL-DIODEN

SUDDEUTSCHE APPARATE-FABRIK  
Abteilung der Standard Elektrizitäts-Gesellschaft A.G.  
NURNBERG





# NORA



**GERÄTETYPEN**  
55/56



PREIS DM 698,-

**f12** Dieses neue Fernsehgerät mit 17-Zoll-Bildröhre hat ein besonders klein gehaltenes, elegantes Edelholzgehäuse 51 x 43 x 46 cm. Dadurch sind die Aufstellungsschwierigkeiten besonders in kleineren Räumen restlos beseitigt. Durch eine moderne Schaltungstechnik ist das Bild besonders kontrastreich und stabil. Der NORA P1217T ist besonders gut gegen von außen kommende Störungen gesichert.



PREIS DM 438,-



**Coardas 56** Dieses Luxusgerät zeichnet sich durch besonderen Bedienungskomfort aus. Fünf Sender können durch die NORA-Multiplex Tasten-Automatik mit einfachem Tastendruck gewählt werden. Der Klang des Gerätes ist durch die 3-Lautsprecher-Raumklang-Kombination ausgezeichnet. 12 Röhrenfunktionen, 8 · 1/11 Kreise; 12 NORA-Wiederkehrtasten; Ferritantenne; Kurzwellenlupe; getrennte Abstimmung; NORA-Klangtasten. Edelholzgehäuse, 65 cm breit, 40 cm hoch, 30 cm tief.



PREIS DM 328,-



**Mazurka 56** Ein eleganter Hochleistungssuper mit hoher Trennschärfe im Mittelwellenbereich, ausgezeichneter Fernempfangsleistung und brillanter Tonwiedergabe durch 3-Lautsprecher-Raumklang-Kombination. Selbstverständlich mit Ferritantenne, Kurzwellenlupe und getrennter Abstimmung für UK- und Normalwellen. 7 Röhren, 6 + 1/9 Kreise, hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse in den Abmessungen 60,5 cm breit, 37,5 cm hoch, 28 cm tief.

Fordern Sie ausführliche Prospekte  
**NORA-RADIO · BERLIN · CHARLOTTENBURG 4**

## Unentbehrliche Fachbücher über **FERNSEHEN**



**Einführung in die  
Fernsehservicetechnik**  
von H. L. Swaluw u. J. van der Woerd  
276 Seiten, 326 Abb.  
DM 19.50  
**SOEBEN ERSCHIENEN!**

### Fernsehempfangstechnik

von A. G. W. Uijtens  
Band VIII A, 1. Teil  
»ZF-Stufen«  
188 Seiten, 123 Abb.  
DM 14,-



**Fernsehen**  
von F. Kerkhof u. Dipl.-Ing. W. Werner  
2. ergänzte Auflage  
496 Seiten, 360 Abb.  
3 Tabellen, 2 Schalttafeln  
DM 28,-

### Fernsehempfangstechnik

von Dipl.-Ing. P. A. Neeleson  
Band VIII B, 2. Teil  
»Schwungradsynchronisierung«  
167 Seiten, 118 Abb.  
DM 14,-



**Daten und Schaltungen  
von Fernsehrohren**  
von J. Jäger  
246 Seiten, 245 Abb.  
DM 14,-

**Erhältlich im Buchhandel**

**DEUTSCHE PHILIPS GMBH**  
Abt. Verlagsauslieferung  
**Hamburg 1**





# EINE *geniale* IDEE

wurde Wirklichkeit

## NORDMENDE

Rundfunkprogramm 1955/56  
im Zeichen des

# KLANGREGISTERS

Damit tritt das Rundfunk-  
hören in ein neues Stadium.  
Diese sensationelle Entwick-  
lung bietet eine ungeahnte  
Fülle neuer Klangmöglich-  
keiten und Klangwirkungen

**ELEKTRA**  
7 Röhren (13 F.), 6/10 Kreise  
Duplexantrieb

**RIGOLETTO 3D**  
7 Röhren (13 F.), 6/10 Kreise  
3 dynamische Lautsprecher

**CARMEN 3D**  
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise  
UKW-K-M-L-Welle

**CARMEN 3D**  
mit Klangregister  
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise  
5000 fache Trennschärfe

**FIDELIO 3D**  
mit Klangregister  
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise  
Mehrkanal-Gegenkopplung

**OTHELLO 3D**  
mit Klangregister  
8 Röhren, 1 Germ. Diode  
(17 F.), 10/13 Kreise  
10000 fache Trennschärfe

**TANNHÄUSER 3D**  
mit Klangregister  
Ultra-High-Fidelity  
12-Watt-Gegentaktendstufe  
10/13 Kreise

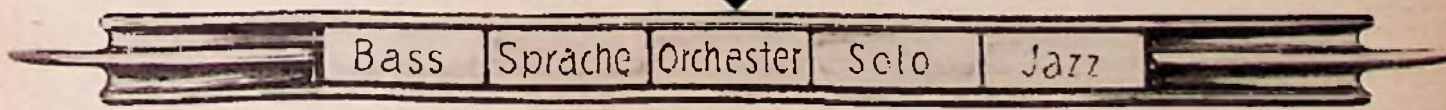
**PHONO-SUPER 3D**  
mit Klangregister  
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise  
Mit Einfachlaufwerk

**CARUSO 3D**  
mit Klangregister  
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise  
Phono-Teil für drei  
Geschwindigkeiten  
E (Plattenspieler)  
W (Plattenwechsler)

**ARABELLA 3D**  
mit Klangregister  
Mit Chassis Tannhäuser  
Ultra-High-Fidelity  
Plattenwechsler



# NORDMENDE



# KLANGREGISTER



  
**SIEMENS**  
FERNSEH  
GERÄTE

## Start im richtigen Moment!

Siemens-Fernsehgeräte waren bisher auf dem Inlandmarkt nicht vertreten. Jetzt erst rechtfertigen der Ausbau des Sendernetzes und wirtschaftliche Überlegungen unseren Start mit Fernsehgeräten. Die 1953 in Düsseldorf gezeigten Siemens-Fernsehgeräte haben seinerzeit Aufsehen erregt. Unser Kontroll-Fernsehgerät ist ein von Post und Service anerkannter Maßstab zur Beurteilung von Empfängern.

Wir haben die Zeit gut genutzt. Vor allem kommen die praktischen Erfahrungen, die wir bereits im Ausland gesammelt haben, unseren neuen Geräten zugute.



R 76

Unser Schrankgerät mit 43-cm-Bildröhre ist in Form und Leistung absolute Sonderklasse. Das anspruchsvolle Publikum wird nach ihm verlangen, denn sein Bild ist:

**kontrastreicher durch Selektivfilter**

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT



### Was bietet die Rundfunkindustrie Neues?

Diese Frage kann mit wenigen Worten beantwortet werden. Die Industrie entwickelte neue oder wesentlich verbesserte Niederfrequenzschaltungen, arbeitete die Hf- und Zf-Teile durch, fand erneut rationellere Fertigungsmethoden und viel Interessantes für die Bedienung der neuen Rundfunkempfänger. Aber es gibt keine Sensationen, kein vollständig neues Tonabstrahlverfahren mit ähnlich tiefgreifenden Auswirkungen wie 3 D vor Jahresfrist — und keine umfassende Änderung des Gehäusestils.

Man durfte erwarten, daß mehr Firmen als bisher Geschmack am Zweitgerät der 180...220-DM-Klasse finden werden. Das Aufkommen des Fernsehens mit der hieraus resultierenden Änderung der Bewertung des Rundfunkempfängers, d. h. mit seiner langsamen Wandlung zum Nachrichtenlieferanten und allzeit bereiten Musikautomaten, hat das handliche Zweitgerät prompt interessant werden lassen. Die dann folgenden Preisklassen bis 400 DM sind von allen Firmen stark besetzt worden. Selbst die Spitzenklasse ist mit motorisch betriebenen Empfängern bis hinauf zu mehr als 600 DM vertreten — zweifellos ein Wagnis.

Das Allstromgerät ist fast ganz aus den Fertigungsprogrammen verschwunden, und die Kurzweile wird in manchen Geräten der unteren und mittleren Preisklasse schon nicht mehr eingebaut. Aber in diesem Punkt gehen die Auffassungen der Konstrukteure und Vertriebsleute auseinander, so daß das Bild uneinheitlich bleibt.

Mit ausführlichen Berichten in dieser Ausgabe der FUNKSCHAU versuchen wir bereits zu diesem frühen Zeitpunkt unseren Lesern einige bemerkenswerte Schaltungsvarianten im Niederfrequenzteil zu erläutern. Hier entwickelten die Techniker mit Scharfsinn und Können ansprechende und in mancher Hinsicht zukunftsweisende Lösungen. Zusammen mit einer sorgfältig bemessenen Lautsprecheranlage ist die musikalische Qualität insbesondere der etwas größeren Empfänger frapierend, und schon ist der Übergang vom „normalen“ Rundfunkgerät zur Hi-Fi-Anlage erreicht.

Wesentliche Untersuchungen der Laborleute galten der Lautsprechermontage. Daß die 3D-Anordnung mit Ausnahme bei den kleinsten Empfängern in irgendeiner Form bleiben mußte, war klar — wie aber konnte man etwas Neues und Besseres schaffen? Wir finden die üblichen Seitenlautsprecher, manchmal mit einer bestimmten Neigung nach oben montiert. In anderen Modellen sitzen die seitlichen Lautsprecher hinter dem abgerundeten Übergang zwischen Empfängerfront und Seitenflächen; es gibt Schallführungen, Lautsprecher mit Hochtonkegel, neuartige statische Systeme, nach dem Geräteinneren abgeschlossene Lautsprecher und noch andere. Das alles soll den Raumklangeffekt auslösen — und manchmal können die Hochtonsysteme abgeschaltet werden, so daß eben dieser Effekt verschwindet und, etwa bei Sprache, die punktförmige Abstrahlung wieder hergestellt wird. Die Vielfalt der Konstruktionen läßt erkennen, wie wenig sich bereits eine endgültige, also fertige, Methode hat durchsetzen können. Häufiger als im Vorjahr sind in den mittleren und großen Geräten Schaltungen zur Rauschunterdrückung zu finden. Die Verstärkung vieler UKW-Geräte ist so hoch, daß bei Empfang ohne Träger, also zwischen den Sendern, oder bei Abstimmung auf schwache UKW-Stationen unangenehmes Zischen und Rauschen auftritt. Abhilfe schafft das Einengen der niederfrequenten Bandbreite, wobei zweckmäßig eine automatische Verkopplung zwischen dem Verlauf der Spannung am Empfängereingang und der Nf-Bandbreite vorgesehen ist. Man hat recht interessante Anordnungen von guter Wirkung gefunden, über die wir zu einem späteren Zeitpunkt zusammenfassend berichten werden.

Unverändert lautstark wird von mancher Seite an die Industrie der Wunsch nach einer gründlichen Umgestaltung der Gehäuseformen herangetragen. Man sollte darüber sehr sorgfältig sprechen. Daher haben wir auf Seite 272 dieses Heftes ein wenig Material für die Diskussion veröffentlicht.

\*

Der Phonosuper in Tischausführung wird noch immer gefertigt, möglicherweise eher für das Ausland als wegen einer großen Nachfrage im Inland. Das billige Standgerät, die elegante Vitrine und die mittlere Musiktube sind typenzahlmäßig weiterhin stark vertreten. Ihre Produzenten hoffen trotz der „Konkurrenz im eigenen Haus“ — das billige Fernsehgerät — auf gute Umsätze.

Bei der Niederschrift dieses Beitrages war über die Preisgestaltung des neuen Jahrganges noch nicht genug bekannt, so daß ein Urteil nur bedingt möglich ist. Aber es hat den Anschein, als ob jene vor einigen Wochen als möglich angesehene leichte Erhöhung der Preise gegenüber vergleichbaren Geräten des Vorjahres Wirklichkeit wird. Wenn wir das Preisniveau der Rundfunkempfänger des Jahres 1938 gleich 100 setzen, so hielten sich die Preise im Jahre 1954 trotz des erheblichen Mehrwertes durch UKW und vieler kostensteigernder Faktoren (Löhne, Rohstoffe) bei nur 91! Dieses offensichtliche, auf die Dauer untragbare Mißverhältnis wird sich vielleicht in dieser Saison um ein Geringses mildern, ohne daß die mögliche Preiskorrektur 5 % übersteigen dürfte.

Über die Aussichten der kommenden Saison werden ziemlich einheitliche Auffassungen bekannt: man erwartet einen Rückgang des Inlandabsatzes um rd. 15 % und eine weitere Steigerung des Exportes, so daß die Menge der gefertigten Geräte stückzahlmäßig ungefähr gleich bleiben wird.

Die gegenwärtig noch nicht abgeschlossene Bekanntgabe der neuen Fernsehgeräte seitens der Industrie veranlaßt uns, diese Erzeugnisse in einer der nächsten Ausgaben zu besprechen. Erster Eindruck: 36-cm-Empfänger fehlen, die 43-cm-Bildröhre ist noch der Standard, die 53-cm-Bildröhre wird sich immer stärker durchsetzen. Die Fernbedienung gehört bereits zur normalen Ausrüstung des Fernsehempfängers, wenn auch gegen Aufpreis. K. T.

### Aus dem Inhalt:

Aktuelle FUNKSCHAU .....	264
Erfreuliche Entscheidung .....	264
Konstrukteure berichten: FM- und Zf-Einheitsbauteile in Rundfunkempfängern .....	265
UKW-Empfänger mit neuer Zwischenfrequenz .....	267
Ultra-Linearschaltung .....	268
Funktechnische Fachliteratur .....	268
Die „eisenlose“ Endstufe .....	269
Die Schallungstechnik der Ferritantenne .....	269
Studioqualität im Heimempfänger .....	270
Ein oft erörtertes Thema: Unsere Empfängergehäuse .....	272
Neuheitentermin: 1. Juli .....	276
Eine Hf-Feldsonde mit Transistoren ....	284
Für den jungen Funktechniker: 12 Stromquellen im Betrieb .....	285
Ein Antennen-Testgerät für die Praxis ..	286
Impedanzanpassung durch den Dipol ..	289
Schreibmaschinen-Tastaturen .....	289
Gittervorspannung aus der Heizleitung 290	
Hohe Stromdichten bei Kleinübertragern 290	
Ein 29-Stift-Sockel .....	290
Erweiterte Typenreihe bei Germanium- dioden .....	291
Spezial-Weich-Lote .....	292
Transistortechnik stark vereinfacht; Nach einmal: Perlenschnur als Skalen- seil?; Jaulende Wiedergabe bei Ton- bandgeräten; Bausatz für Elektronen- Blitzgerät .....	293
Braun-„combi“ im modernen Kleid ....	294
Werks-Veröffentlichungen .....	294

#### Unsere Beilagen:

Großer fünfseitiger Bericht:

**Neuheitentermin 1. Juli**

Die **INGENIEUR-AUSGABE**

enthält außerdem:

**Ingenieur-Beilage Nr. 5**



# AKTUELLE FUNKSCHAU

## Ausstellungen

Schweizerische Radio- und Fernschausstellung 1955 im Kongreßhaus Zürich vom 31. August bis 3. September.

Leipziger Herbstmesse 1955 (Konsumgüter und technische Gebrauchsgüter) vom 4. bis 9. September.

„Kunststoffe 1955“, eine Fachmesse und Leistungsschau der Industrie in Düsseldorf vom 8. bis 16. Oktober.

Deutsche Industrie - Messe Hannover 1956 vom 29. April bis 8. Mai.

## FIRATO im neuen Gewand

Bisher war die FIRATO in Amsterdam eine jährlich wiederholte Ausstellung von Rundfunkzeitungen. Sie wird nunmehr erstmalig in diesem Jahr vom 19. bis 25. Oktober in Form einer Rundfunk- und Fernschausstellung durchgeführt werden.

## Neuer UKW-Sender Lindau

Am 8. Juni wurde als 28. und letzte Station der UKW-Senderkette des Bayerischen Rundfunks in Lindau am Bodensee eine neue 250-W-Anlage auf 88,2 MHz (Kanal 4) in Betrieb genommen. Es handelt sich um einen neuartigen Zwillingsender von Telefunken, dessen zweiter, gleichstarker Teil sich automatisch einschaltet, sobald der zur Zeit arbeitende erste Teil in seiner Leistung um einen bestimmten Wert nachläßt. Damit ist die Betriebssicherheit erheblich verbessert worden.

## Farbfernsehprogramme auf Magnetband

Zur Einweihung eines neuen Laboratoriums der bekannten amerikanischen Magnetbandfabrik Minnesota Mining and Manufacturing Co. wurde aus dem New Yorker NBC-Studio über Richtfunkstrecken ein 15-Minuten-Farbferrsehprogramm übertragen. Das gesamte Programm bildete eine Rolle von nur 56 cm Durchmesser, es wurde mit einer Bandgeschwindigkeit von etwa 6 m/sec abgespielt. Sie wurde vom Start bis zum letzten Zentimeter auf besser als 1/3 000 000 konstant gehalten, so daß keinerlei Zellenzittern eintrat. Die Videobandbreite lag bei rd. 3 MHz.

Zur Zeit ist ein Zusatzgerät für normale Farbferrsehgeräte in Konstruktion, mit dessen Hilfe 3-Minuten-Darbietungen vom Band abgespielt werden können.

## AFN mit Fernschen

Die amerikanischen Streitkräfte wollen in den nächsten Jahren ihre einzeln oder abgesetzt liegenden Stützpunkte mit Fernsehensdarm ausrüsten. Zur Zeit sind bereits fünf Anlagen mit jeweils weniger als 100 Watt Bildträgerleistung in Betrieb: Keflavik auf Island, in Grönland, im amerikanischen Staat

Maine, auf den Azoren und in Tripolitantien. Im Juni und Juli werden Sender in Saudi-Arabien und auf Okinawa in Benutzung genommen, zwei weitere sind für Grönland und Johnson Island im Pazifik vorgesehen. Die Kosten der Sender einschließlich Studio belaufen sich im Durchschnitt auf 50 000 Dollar. Die Frequenzwahl ist angeblich unkritisch, da die Leistung von weniger als 100 Watt niedrig genug ist, um keine Genehmigung örtlicher Stellen zu benötigen.

## Radarkette in Nordkanada

Quer durch Nordkanada ist von Küste zu Küste eine dichte Kette von Radarstationen in Bau. Sie geben bei der Annäherung von Flugzeugen automatisch (!) Alarm. Die Kontraktfirma Western Electric beziffert die Kosten der gesamten Anlage auf 1 Milliarde Dollars.

## Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Juni 1955

A. Rundfunkteilnehmer	
Bundesrepublik	12 268 778 (+ 7 286)
Westberlin	766 731 (- 1 159)
zusammen	13 035 509 (+ 6 127)
B. Fernsehteilnehmer	
Bundesrepublik	144 540 (+ 11 756)
Westberlin	6 493 (+ 490)
zusammen	151 033 (+ 12 246)

Erstmals in der Geschichte des deutschen Rundfunks und Fernsehens übertraf die monatliche Zunahme der Fernsehteilnehmer die der Rundfunkhörer!

## 27% mehr Schallplatten

Im 1. Quartal 1955 produzierten die deutschen Schallplattenfirmen 5,8 Millionen Schallplatten. Das sind 27% mehr als im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Die Kleinplatte mit 45 U/min erreichte bereits 1,1 Millionen Stück gleich 19 Prozent der Gesamtzahl.

## Vlernormen-Fernsehgerät

Im Herbst wird Saba mit der Auslieferung eines Vlernormen-Fernsehempfängers, bestimmt für Belgien/Niederlande und das westliche Grenzgebiet der Bundesrepublik, beginnen. Er trägt die Bezeichnung T 504/4 N und besitzt eine 43-cm-Bildröhre.

## Dr. Hans Jordan 80 Jahre

Am 6. Juni vollendete Dr. Hans Jordan, der frühere Leiter der Fernmelde-Laboratorien der AEG, sein 80. Lebensjahr. Schon vor dem ersten Weltkrieg galt seine Arbeit theoretischen und praktischen Untersuchungen am Fernmeldekabel, u. a. durch gründliche Behandlung der Pupinspule. Sie führten zur Definition einer magnetischen

Nachwirkung und dem Auffinden der Wirbelstrom- und Hysterisis-Konstante. Selbster sind diese drei Größen allgemein als die Jordan'schen Konstanten bekannt.

1933 erhielt Dr. Jordan von der Universität Göttingen die Gauß-Weber-Medaille verliehen. Auch nach seiner Pensionierung blieb er der AEG als wissenschaftlicher Berater eng verbunden.

## Dr. Herriger im Lorenz-Vorstand

Dr. Felix Herriger, seit 1954 zusammen mit Max Rieger Geschäftsführer der G. Schaub Apparatebau GmbH und bereits seit 1937 bei Lorenz auf dem Gebiet des Röhrenbaues tätig, wurde zum stellvertretenden Vorstandsmitglied der C. Lorenz AG bestellt.

## Neuer Vorsitzender des ZVEI

Die Delegiertenversammlung des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) wählte Dr.-Ing. e. h. Heinz Thörner, Vorstandsmitglied der AEG, zum Vorsitzenden. Der bisherige Vorsitzende, Dr.-Ing. K. Neuenhofer (Brown, Boveri & Cie) wurde nach fünfjähriger Tätigkeit als Vorsitzender des ZVEI zum Ehrenvorsitzenden ernannt.

## Neuheitentermin 1. Juli

Unter dieser Überschrift finden unsere Leser in diesem Heft, das vorzugsweise den Neukonstruktionen der deutschen Rundfunkindustrie für die Saison 1955/56 gewidmet ist, auf fünf Druckseiten eines zusätzliche, weitgehend vollständige Zusammenstellung der neuen Rundfunkempfänger in Text und Bild. Sie liegt in gleicher Ausführung — und das ist ungewöhnlich — neben den Zeitschriften unseres Verlages bei. Wir haben uns dazu im Interesse unserer Leser entschlossen, denn die Zusammenfassung der Kräfte beider Redaktionen ermöglichte nicht nur eine ansprechende Gestaltung der Beilage und darüber hinaus beider Neuheitenhefte, sondern bot auch die Möglichkeit, letzte Informationen noch unterzubringen. Bereits zum Neuheitentermin also sind wir in der Lage, unseren Lesern ein umfassendes Bild von der Technik der neuen Empfänger zu vermitteln.

# FUNKSCHAU

Zeitschrift für Funktechnik

Herausgegeben vom  
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer  
Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tatzner und Fritz Kühne  
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde  
Besitzer G. Emil Mayer, Buchdruckerei-Besitzer und Verleger, München (1/2 Anteil), Erben Dr. Ernst Mayer (1/2 Anteil)  
Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.  
Monats-Bezugspreis für die gewöhnliche Ausgabe DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die Ingenieur-Ausgabe DM 2.40 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 1.— DM, der Ing.-Ausgabe 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstraße 17. — Fernruf: 5 16 25/26/27 und 5 19 43. — Postcheckkonto München 87 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a — Fernruf 63 79 64.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin - Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postcheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

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

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers. Berchem - Antwerpen, Cogis-Osy-Lei 40. — Niederlande: De Mulderkrini, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstr. 15. — Schweiz: Verlag H. Thall & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Rathelser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 B) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



## Erfreuliche Entscheidung

Die Entscheidung des Bundesgerichtshofes (1. Zivilsenat) im Rechtsstreit zwischen der GEMA (Gesellschaft für musikalische Aufführungs- und mechanische Vervielfältigungsrechte) und den Tonbandgeräteherstellern atmet Wirklichkeitsinn. Sie hebt das für die GEMA günstige Urteil des Kammergerichts Berlin vom 6. Oktober 1953 teilweise auf und wägt Rechte und Pflichten der Prozeßgegner sorgfältig gegeneinander ab. Vor allem aber wird die private Sphäre des Besitzers eines Tonbandgerätes geschützt und damit die im Grundgesetz verbürgte Unantastbarkeit der Wohnung gesichert.

Wir erinnern uns: nach dem bisherigen Verlauf des Rechtsstreites schien die GEMA das Recht auf eine pauschale Abfindung pro Tonbandgerät zu erhalten, die der Hersteller zu zahlen hat; damit wäre die Möglichkeit privater Überspielung GEMA-geschützter Darbietungen von Rundfunk und Schallplatte auf Band abgefallen.

Das Bundesgericht entschied jedoch, daß pauschale Zahlungen nicht erforderlich sind; auch der von der GEMA verlangte Schadensersatz braucht von der Gerätefabrikanten nicht erlegt werden. Hingegen müssen sich die Fabrikanten der Tonband-

geräte verpflichten, ihre Abnehmer zukünftig darauf hinzuweisen, daß urheberrechtlich geschützte Darbietungen nur mit Genehmigung der GEMA aufgenommen werden dürfen. Das braucht aber nicht in Form eines Verpflichtungsreverses zu geschehen, vielmehr genügt ein einfacher Hinweis in Prospekt oder Bedienungsanweisung. Aber selbst dieser Hinweis ist beim Verkauf nach dem Ausland überflüssig.

Sofort erhebt sich die Frage: „Woran erkennt der schlichte Privatmann die GEMA-geschützten, also dem Urheberrecht und den damit verbundenen Zahlungsverpflichtungen unterliegenden Darbietungen?“ Die zweite Frage: „Steht der GEMA ein Kontrollrecht im Hause des Besitzers eines Tonbandgerätes?“ Wird diese zweite Frage bejaht, dann wäre die vom Bundesgerichtshof in seiner Urteilsbegründung ausdrücklich hervorgehobene Unverletzlichkeit der privaten Sphäre erneut gefährdet.

Das Bundesgerichtsurteil berührt nur die Frage der privaten Benutzung von Tonbandgeräten. Gewerbliche Überspielung und Verwendung solcher Bänder gegen Entgelt sind nach wie vor nur gegen Gebührenzahlung an die GEMA gestattet. —r



# KONSTRUKTEURE BERICHTEN

Obleich schon oft angenommen wurde, daß in der Schaltungstechnik und in der Konstruktion unserer Rundfunkempfänger keine einschneidenden Neuerungen mehr zu erwarten seien, zeigen die zum 1. Juli von den Firmen herausgebrachten Modelle des Jahrganges 1955/56 wieder beachtliche Fortschritte. — Um einen unmittelbaren Eindruck von einigen der neuen Konstruktionen und Schaltungen zu geben, bringen wir darüber verschiedene Originalbeiträge aus den Entwicklungslaboratorien.

## FM- und Zf-Einheitsbauteile in Rundfunkempfängern

VON DIPL.-ING. W. KAUSCH, TELEFUNKEN GMBH

Im Jahre 1952 wurde von der Deutschen Bundespost zusammen mit dem ZVEI zur Vermeidung von Störungen des Fernsehempfanges durch die Oszillatoren der UKW-Empfänger ein Grenzwert für die Störfeldstärke der Empfänger vereinbart. Dieser Grenzwert wurde für die Oszillatortoberwelle, die praktisch in das Fernsehband III hineinfallen kann, mit  $30 \mu\text{V/m}$  in 30 m Entfernung festgelegt. Dieser Wert lag so niedrig, daß zur damaligen Zeit entscheidende Maßnahmen beim Aufbau und der Dimensionierung des UKW-Oszillators ergriffen werden mußten, um ihn nicht zu überschreiten.

Die Vorteile einer solchen Fertigung liegen auf der Hand:

Wirtschaftlichkeit der Herstellung durch große Stückzahlen bei Verwendung rationellster Fertigungsmethoden.

Höchste Güte und Gleichmäßigkeit des Bauteiles durch spezielle Prüfeinrichtungen, die bei kleinen Serien unrationell sind.

Es lag nun nahe, den eingeschlagenen Weg weiter zu beschreiten und andere „Einheitsbauteile“ zu schaffen. Dazu bot sich zunächst die Stufe an, in der die Empfangsgleichrichtung vorgenommen wird. Als Röhre wird hierfür allgemein die EABC 80 benutzt, in der die Diodenstrecken für den Radiodetektor und die Diode für die Demodulation in den AM-Bereichen mit einer Triode für die Nf-Verstärkung vereinigt sind. Diese Röhre wurde also mit dem Ratiofilter des UKW-Bereiches und mit dem Diodenfilter der AM-Bereiche zu einer neuen Baueinheit, dem „Demodulatorkästchen“, zusammengefaßt, das wiederum in einem allseitig geschlossenen Aluminiumbecher untergebracht ist (Bild 2). Der kombinierte Aufbau von Filter und Röhre ermöglicht kürzeste Leitungsverbindungen von der Ratiospule und den Diodenanschlüssen der Röhre, und er schirmt sowohl die Röhre als auch die am Röhrensockel angeordneten Schaltelemente ab, so daß schädliche Rückkopplungen auf der Zwischenfrequenz oder auf einer ihrer Oberwellen, die bei der Gleichrichtung entstehen, vermieden werden.



Bild 1. Telefunken-UKW-Eingangs- und Mischteil mit der Doppeltriode ECC 85

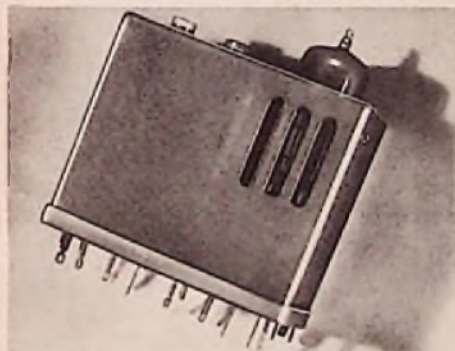


Bild 2. Einheitliche Demodulatorstufe der Geräte-Reihe 1955/56 von Telefunken

Auch hier mußte eine Dimensionierung gewählt werden, die den Forderungen der verschiedenen Geräte entspricht. Um diese Forderungen zu erklären, sollen zunächst die Geräte erläutert werden:

Telefunken bringt in der neuen Saison sechs verschiedene Gerätetypen heraus, von denen vier, nämlich „Jubiläe 6“, „Jubiläe S“, „Gavotte 6“ und „Operette 6“, zur Klasse der kleinen und mittleren Geräte und zwei, „Concertino 6“ und „Opus 6“, zu den größeren Geräten zu zählen sind. Die Geräte der ersten Klasse sind auf den AM-Bereichen mit sechs Kreisen und im FM-Bereich mit neun Kreisen versehen, während die größeren Geräte acht AM-Kreise und elf FM-Kreise besitzen. Unter Berücksichtigung der Bestückung

Als eine der wirkungsvollsten Maßnahmen wurde damals der Einbau des gesamten UKW-Hf- und Oszillatorsteiles in ein geschlossenes Metallgehäuse angesehen. Telefunken hat als eine der ersten Firmen ein solches Bauteil geschaffen und mit der Doppeltriode ECC 81, der Vorläufertypen der heutigen ECC 85, bestückt. Dieses „UKW-Kästchen“ (Bild 1) läuft heute — im Aufbau unverändert und lediglich in einigen Schaltungseinzelheiten verbessert — bereits in der dritten Saison, was die Richtigkeit des damaligen Entschlusses beweist. Darüber hinaus hat dieses Bauteil noch zu anderen Ergebnissen fertigungstechnischer Art geführt. Die Bauweise des Teiles erfordert eine getrennte Montage und eine spezielle Prüfung an einem besonderen Band. Diese Fertigung konnte nur bei großen Stückzahlen wirtschaftlich sein. Das bedeutete, daß das UKW-Kästchen einheitlich in allen Geräten zu verwenden war. Die elektrische Auslegung mußte daher so erfolgen, daß Verstärkung, Bandbreite und Selektion für Geräte mit verschiedener Anzahl von Zf-Kreisen und Zf-Stufen, gleichmäßig geeignet waren. Diesen Eigenschaften war es zu verdanken, daß von dem UKW-Kästchen im letzten Jahre bei Telefunken rund eine viertel Million Stück gebaut werden konnte und daß in der jetzt begonnenen Saison voraussichtlich eine weitere halbe Million Stück gefertigt werden wird, wovon eine nicht unbedeutende Anzahl auch ihren Weg ins Ausland antreten wird.

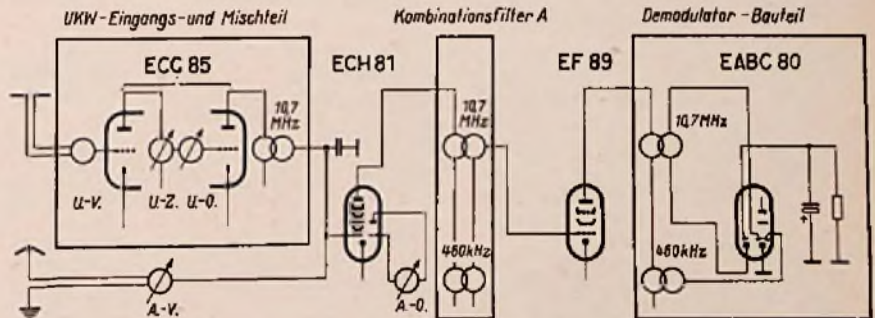


Bild 3a. Prinzipschaltbild des Hf- und Zf-Teiles der Telefunken - 6/9-Kreis-Empfänger

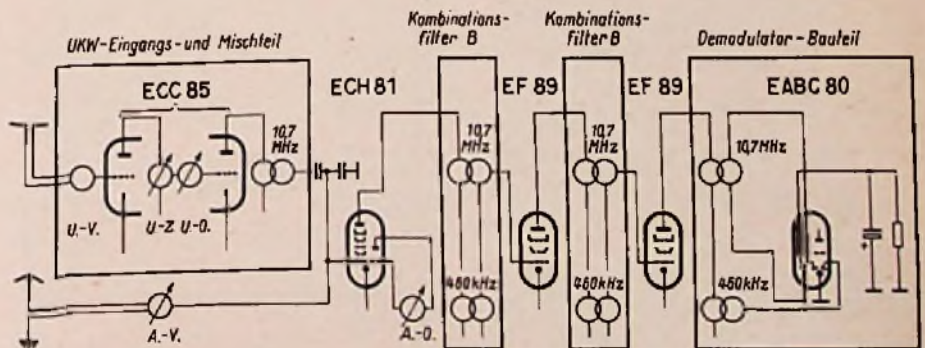


Bild 3b. Prinzipschaltbild des Hf- und Zf-Teiles der Telefunken - 8/11-Kreis-Empfänger





Bild 4. Zf-Kombinationsfilter der Telefunken-Geräte 1955/56; rechts AM-, links FM-Demodulatorfilter

mit den Einheitsbauteilen „UKW-Kästchen“ und „Demodulatorkästchen“ ergibt sich die in Bild 3 angeordnete grundsätzliche Anordnung des Hf- und Zf-Teiles.

Von den sechs bzw. acht Zwischenfrequenzkreisen des UKW-Bereiches entfallen je zwei Kreise auf den UKW-Eingangs- und Mischteil und auf die Radiodetektorstufe, es bleiben also zwei bzw. vier Zf-Kreise übrig, die in einem bzw. zwei zweikreisigen Bandfiltern untergebracht werden.

In den AM-Bereichen, wo vier bzw. sechs Zwischenfrequenzkreise vorgesehen sind, sind zwei Kreise im Diodenfilter des „Demodulationskästchens“ vorhanden, es sind also auch wieder zwei bzw. vier Kreise in Form von zweikreisigen Bandfiltern noch unterzubringen. Die Lösung war daher sehr einfach: Für die kleineren und mittleren Empfänger ist außer den beiden Einheitsbauteilen nur noch ein Kombinationsbandfilter für 460 kHz und 10,7 MHz zu erstellen, für die größeren Geräte sind zwei solcher Kombinationsbandfilter erforderlich. Das Kombinationsfilter der kleineren Geräte wurde in beiden Bereichen mit fester Bandbreite ausgelegt, für die beiden Kombinationsfilter der großen Geräte, die wiederum vollkommen gleich sind, wurde auf FM eine feste Kopplung, bei AM dagegen eine veränderbare Kopplung gewählt, die durch eine Drucktaste für beide Bandfilter gemeinsam umgeschaltet werden kann.

Nun interessieren die Zf-Selektionskurven in den beiden Bauteilen und in den beiden verschiedenen Bandfiltern, um dar-

Tabelle 1. Sechs Zf-Kreise für 10,7 MHz

Filter	Bandbreite b kHz	Selektion $S_{90}$	Dämpfung d %	Kopplung k %	d/k
Ratio-Filter	$\pm 160$	1 : 2,5	—	—	—
Kombinationsfilter A	$\pm 90$	1 : 9,6	1,4	1,2	0,86
Mischteilterfilter	$\pm 100$	1 : 8,5	1,45	1,3	0,9
Gesamtkurve	$\pm 70$	1 : 205			

Tabelle 2. Acht Zf-Kreise für 10,7 MHz

Filter	Bandbreite b kHz	Selektion $S_{90}$	Dämpfung d %	Kopplung k %	d/k
Ratio-Filter	$\pm 160$	1 : 2,5	—	—	—
2. Kombinationsfilter B	$\pm 115$	1 : 7,6	1,4	1,5	1,07
1. Kombinationsfilter B	$\pm 115$	1 : 7,6	1,4	1,5	1,07
Mischteilterfilter	$\pm 100$	1 : 8,5	1,45	1,3	0,9
Gesamtkurve	$\pm 70$	1 : 1230			

Tabelle 3. Vier Zf-Kreise für 460 kHz

Filter	Bandbreite b kHz	Selektion $S_{90}$	Dämpfung d %	Kopplung k %	d/k
Diodenfilter	$\pm 3,5$	1 : 5,5	1,35	1,05	0,78
Kombinationsfilter A	$\pm 2,8$	1 : 8,7	1,0	0,85	0,85
Gesamtkurve	$\pm 2,3$	1 : 48			

Tabelle 4. Sechs Zf-Kreise für 460 kHz mit Bandbreitenregelung

Filter	Bandbreite b kHz	Selektion $S_{90}$	Dämpfung d %	Kopplung k %	d/k
Diodenfilter	$\pm 3,5$	1 : 5,5	1,35	1,05	0,78
1. Kombinationsfilter B	schmal $\pm 2$	1 : 12	1,0	0,5	0,5
	breit $\pm 6,2$	1 : 3,0 <sup>1)</sup>	1,0	2,0	2,0
2. Kombinationsfilter B	schmal $\pm 2$	1 : 12	1,0	0,5	0,5
	breit $\pm 6,2$	1 : 3,0 <sup>1)</sup>	1,0	2,0	2,0
Gesamtkurve schmal	$\pm 1,4$	1 : 800			
Gesamtkurve breit	$\pm 4,8$	1 : 35			
Höcker		10 %			

<sup>1)</sup> bezogen auf die Höcker.

aus ersehen zu können, wie trotz einheitlicher Auslegung die Forderungen der einzelnen Gerätetypen erfüllt werden. Diese Kurven sind in Bild 5 für den FM-Bereich und in Bild 6 für den AM-Bereich dargestellt, und die elektrischen Werte der einzelnen Filter sind in den Tabellen 1 bis 4 zusammengefaßt. Wie man sieht, ist es also möglich, lediglich durch geeignete Dimensionierung des einen bzw. der beiden in sich gleichen Kombinationsbandfilter sowohl bei FM wie auch bei AM die durch die verschiedenen Kreiszahlen zu erwartenden Unterschiede auszugleichen. In beiden Gerätetypen zeigt die Gesamtselektionskurve bei FM eine Bandbreite von  $\pm 70$  kHz. Die Selektion ist bei den neunkreisigen UKW-Empfängern größer als 200 für einen Trägerabstand von 300 kHz. Das ist eine Trennschärfe, die auch bei ungünstigen Empfangsverhältnissen bereits als ausreichend anzusehen ist. Andererseits ergibt die resultierende Bandbreite von  $\pm 70$  kHz für die praktisch vorkommenden Frequenzhub eine genügende Sicherheit gegen Modulationsverzerrungen, die im Zf-Teil auftreten könnten.

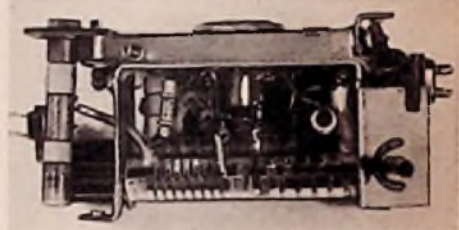


Bild 7. Geöffneter UKW-Haustein

In den AM-Bereichen ist bei den sechskreisigen Empfängern der übliche Kompromiß zwischen Bandbreite und Selektion geschlossen worden, indem die Bandbreite auf  $\pm 2,3$  kHz und die 9-kHz-Selektion auf etwa 1 : 50 festgelegt wurden. Die achtkreisigen Empfänger ermöglichen je nach der Stellung der Bandbreitentaste die Wahl zwischen einer Zf-Selektion von 1 : 800 bei einer Bandbreite von  $\pm 1,4$  kHz (Fernempfang) oder einen Qualitätsempfang der Orts- und Bezirkssender mit einer Bandbreite von etwa  $\pm 5$  kHz bei einer Selektion von 1 : 35. In diesem Falle beträgt die Höckerausbildung in der resultierenden Zf-Kurve nur etwa 10%.

Die Ergebnisse sind für alle praktisch vorkommenden Gerätetypen befriedigend. Sie zeigen, daß der eingeschlagene Weg zweckmäßig und empfehlenswert ist. Das gesamte Geräteprogramm — vom Kleinstempfänger mit UKW bis zum Großsuper — kann im Zf-Teil mit den beiden Einheitsbauteilen, der „UKW-Eingangs- und Mischstufe“ und der „Demodulatorstufe“, bestückt werden. Darüber hinaus sind nur noch zwei verschiedene Arten von Kombinationsbandfiltern erforderlich, mit denen die übrigen Zf-Stufen zu bestücken sind. Diese Art der Dimensionierung ermöglicht eine weitgehende Rationalisierung der Gerätefertigung, die bei der heutigen Lage auf dem Rundfunkmarkt dringend erforderlich ist, sie erhöht aber auch gleichzeitig die Qualität der Geräte, weil sie geringere Fehlermöglichkeiten einschließt.

**Merksblatt für den Umgang mit Fernsehröhren**

Selbst bei Fachleuten besteht oft Unklarheit über die Ursache und die Folgen von Bildröhren-Implosionen. Die Graetz-Werke führten deshalb umfangreiche Versuchsreihen durch, aus denen hervorgeht, daß schon eine sehr raue Behandlung notwendig ist, um Fernsehröhren zu zerstören und daß bei Implosionen im Empfängergehäuse die schädliche Wirkung wesentlich geringer ist, als angenommen wurde. Obgleich die Möglichkeit einer Implosion unwahrscheinlich gering ist, wurde ein Merksblatt mit Anleitungen für den Ein- und Ausbau sowie für die richtige Behandlung der Bildröhren ausgearbeitet, das dem Fachhändler von der Fa. Graetz, Altena, gern zur Verfügung gestellt wird.

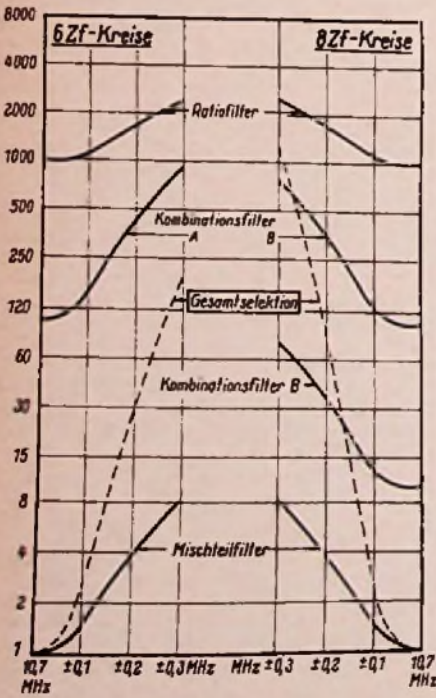


Bild 5. Einzel- und Gesamtselektionskurven für 10,7 MHz

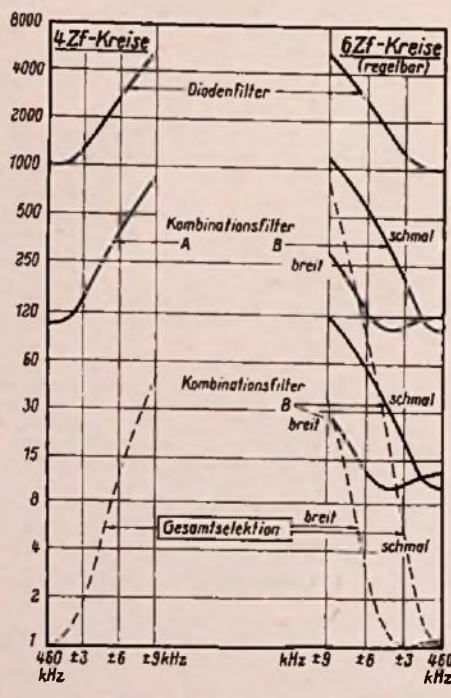


Bild 6. Einzel- und Gesamtselektionskurven für 460 kHz



# UKW-Empfänger mit neuer Zwischenfrequenz

VON DIPL.-ING. H. SCHULZE, SABA GMBH

Der UKW-Teil ist im modernen Rundfunkempfänger zu hoher Qualität entwickelt worden. Besonders Geräte der gehobenen Preisklasse weisen ein Maß an Trennschärfe, Störbegrenzung, Rauschabstand usw. auf, das kommerziellen Empfängern nahekommt. Hier hat sich fast durchweg der Typ des Empfängers mit acht Zf-Kreisen, Ratiodektor und zwei UKW-Trioden im Eingang durchgesetzt. Die Geräte der mittleren und unteren Preisklasse dagegen haben meistens sechs Zf-Kreise und damit eine Röhre weniger. Dadurch liegen hauptsächlich die Selektion und Verstärkung, aber auch die Störbegrenzung, die ja von der Verstärkung abhängig ist, niedriger.

Schon immer war der Entwickler bestrebt, durch technische Verbesserungen bei gleichem Preis das Gerät in eine höhere Klasse zu bringen. Reflexschaltungen, die aus diesem Grunde früher häufig verwendet wurden, haben sich für eine Bandfertigung als schlecht geeignet erwiesen und sind heute fast völlig aus dem Empfängerbau verschwunden. Eine andere Möglichkeit, bei gleicher Stufen- und Kreiszahl zu höherer Verstärkung und Selektion zu kommen, liegt in der Wahl einer niedrigeren Zwischenfrequenz. Bekanntlich ist die Verstärkung und die Trennschärfe einer Stufe um so besser, je niedriger die Arbeitsfrequenz und je höher die Kreisgüte ist. Dies geht bereits überlegungsmäßig daraus hervor, daß bei einer Zf-Stufe für die AM-Zwischenfrequenz von 460 kHz die Bandbreite nur wenige Kilohertz gegenüber 200...300 kHz bei einer Stufe für 10,7 MHz beträgt und daß für den FM-Empfang mindestens zwei Zf-Verstärkerstufen gegenüber einer für AM-Empfang erforderlich sind. Wenn man also die FM-Zwischenfrequenz zu geringen Werten verschiebt, müssen sich Verstärkung und Selektion verbessern lassen.

Sorgfältige Überlegungen, Berechnungen und Messungen führten daher zu einer neuen UKW-Zwischenfrequenz von 6,75 MHz. Die in den Saba-Geräten seit langem verwendeten Mikro-Bandfilter mit einstellbarer Kopplung bilden die Grundlage hierfür, da sich bei einem entsprechenden Kopplungsfaktor k ein äußerst günstiger Kompromiß zwischen Trennschärfe und Zf-Bandbreite erreichen läßt.

Für ein symmetrisches Bandfilter ergeben sich z. B. bei einer Kreisgüte Q = konstant = 70 die Werte der untenstehenden Tabelle.

Die Beispiele zeigen, daß bei kritischer Kopplung und konstanter Güte die Bandbreite direkt mit der Verringerung der Frequenz absinkt, während die Selektion mit dem Quadrat der Frequenzverkleinerung steigt. Wendet man bei der kleineren Zwischenfrequenz überkritische Kopplung an, so werden die Verhältnisse viel günstiger, wie Beispiel C zeigt. Im speziellen Fall sinkt die Bandbreite bei 6,75 MHz nur um 25 % gegenüber 10,7 MHz, während die Trennschärfe um 100 % ansteigt.

Ein praktischer Vergleich zweier Empfänger mit verschiedener Zwischenfrequenz beweist die Richtigkeit dieser Betrachtungen (siehe Bild 1). Bei dem Empfänger mit der Zwischenfrequenz von 6,75 MHz sind beide Filter leicht überkritisch und der Ratiodektor ungefähr kritisch gekoppelt,

während im Empfänger mit 10,7 MHz alle Filter einschließlich des Ratiodektors kritisch gekoppelt sind. Wie aus den Kurven ersichtlich, beträgt die Selektionsverbesserung ca. 1:5, während die Bandbreite nur von 125 auf 110 kHz gesunken ist.

Die Bandbreite von 110 kHz könnte für einen maximalen Frequenzhub von  $\Delta f = \pm 75$  kHz als zu gering erscheinen, jedoch zeigten genaue Messungen, daß der hierdurch entstehende zusätzliche Klirrfaktor vernachlässigbar ist gegen den des nachfolgenden Nf-Verstärkers. Der Grund liegt darin, daß der Amplitudenbegrenzer die im Zf-Verstärker entstehende Amplitudenmodulation fast völlig beseitigt.

Der Gewinn an Verstärkung ist leicht zu erkennen. Setzt man die Kreiskapazitäten und Dämpfungen bei beiden Zwischenfrequenzen als konstant an, so ist der Verstärkungsgewinn in einer Bandfilterstufe unmittelbar der Frequenzverkleinerung proportional.

Er beträgt  $10,7 : 6,75 = 1,58$ . Im Empfänger mit der Kurve b in Bild 1 wächst die gesamte Verstärkung etwa um das Dreifache.

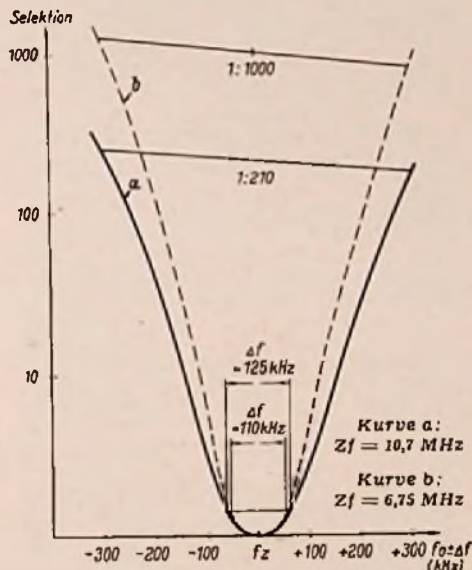


Bild 1. Selektionskurven für einen Empfänger mit zwei Zf-Stufen und Ratiodektor.

Wie bereits erwähnt, wurde der Wert für die neue Zwischenfrequenz nach sorgfältigen Überlegungen festgelegt. Die untere Grenze stellte die Forderung dar, daß die Spiegelwelle bei dem in Europa gültigen UKW-Bereich 87 bis 100 MHz nicht in den Empfangsbereich fällt. Das ist bei einem UKW-Rundfunkempfänger sehr wünschenswert, da die bei 10,7 MHz mit üblichen Mitteln erreichbare Spiegelselektion nur etwa 1:50 beträgt. Vergleichsweise ist bei einem AM-Empfänger mit einem abgestimmten Vorkreis die Spiegelselektion im Mittel- und Langwellenbereich ca. 1:500.

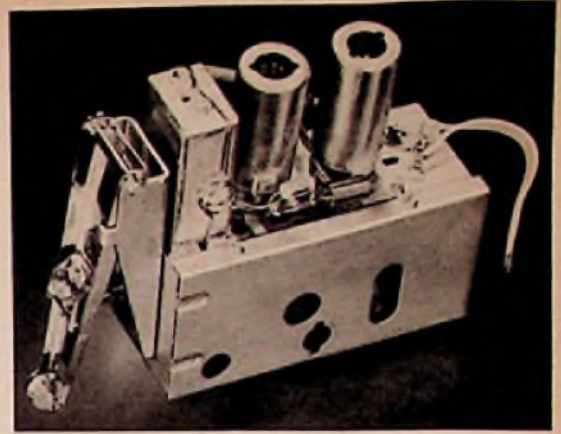


Bild 2. Aufbau der neuen Saba-UKW-Stufe

Aus dieser Forderung für die Spiegelsicherheit ergibt sich eine Zwischenfrequenz von mindestens

$$\frac{100 - 87}{2} \text{ MHz} = 6,5 \text{ MHz.}$$

(In Amerika und einigen außereuropäischen Ländern reicht der FM-Bereich von 87...108 MHz. Die Forderung nach Spiegelsicherheit ergäbe dort

$$\frac{108 - 87}{2} = 10,5 \text{ MHz}$$

als kleinst zulässige Zwischenfrequenz. Gewählt wurde bekanntlich 10,7 MHz. Mit dem Wert 6,5 MHz liegt die neue Zwischenfrequenz ungefähr fest. Der genaue Wert ergibt sich aus der Forderung, daß die Grundwelle des Oszillators bei Abstimmung auf einen Sender einen anderen Empfänger nicht stören darf, da der Oszillator von 94 MHz...100 MHz im Empfangsbereich liegt. (Bei 10,7 MHz kann der Oszillator nur von 97,7 bis 100 MHz stören.) Mit 6,75 MHz liegt nun bei Empfang eines Senders entsprechend der Kanaleinteilung die Oszillatorfrequenz immer genau zwischen zwei Kanälen, von jedem Kanal 150 kHz entfernt. Außer dieser Vorsichtsmaßnahme wurde die Oszillatorstrahlung der Grundwelle soweit verringert, daß keinerlei Störungen benachbarter Empfänger zu befürchten sind. Die Strahlung im Grundwellenbereich wurde weit unter die z. Zt. zulässigen Werte von 1 mV bis 108 MHz und 150 uV von 108...111 MHz reduziert. Die Oberwellenstrahlung liegt selbstverständlich unter den von der Post zugelassenen Werten. Die Verringerung der Grundwellenstrahlung auf so geringe Werte ist sehr schwierig, denn im Gegensatz zur Oberwelle des Oszillators, für die Erdpunkte die entscheidende Rolle spielen, tragen zur Verringerung der Grundwellenstrahlung hauptsächlich UKW-Vorselektion, Abschirmung und Anschluß des Vorkreises an einem kalten Punkt des Oszillatorkreises bei.

Aus diesen Gründen wurde gleichzeitig mit der Einführung der neuen Zwischenfrequenz auch der UKW-Vorsatz völlig neu durchkonstruiert. Bild 2 zeigt den Aufbau und Bild 3 die Schaltung. Die Abstimmung wirkt auf drei Kreise induktiv mit versilberten Eisenkernen. Anstelle der im Vorjahr benutzten ECC 85 werden in dieser Saison zwei Trioden EC 92 verwendet. Der Grund liegt in der kleineren Betriebstemperatur der EC 92 gegenüber der ECC 85, dadurch wurde eine bessere Temperaturkompensation des Oszillators erreicht. Wie im Vorjahr wurde im Eingang einer neutralisierten Triode in Katodenbasisschaltung der Vorrang gegeben. Antenne und elektronischer Eingangswiderstand der Vorstufe sind lose an den Eingangskreis angeköpelt, so daß er infolge der geringeren Dämpfung eine höhere Vorselektion ergibt, zumal zur Abstimmung nicht mehr ein Kern aus Hf-Eisen sondern ein versilberter Eisenkern verwendet wird, mit dem eine höhere Grundgüte des Eingangskreises erreicht wurde.

	A. Zf = 10,7 MHz k · Q = 1	B. Zf = 6,75 MHz k · Q = 1	C. Zf = 6,75 MHz k · Q = 1,2
Trennschärfe für 300 kHz	1 : 7,75	1 : 19,4	1 : 15,8
Bandbreite $2 \Delta f \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$	214 kHz	135 kHz	165 kHz















in zwei Kanäle aufgeteilt. Das obere Triodensystem verstärkt infolge der Tiefpaßglieder im Anodenkreis ( $5\text{ nF} - 30\text{ k}\Omega - 5\text{ nF} - 50\text{ k}\Omega - 2,5\text{ nF}$  - Drossel) die Tiefen, während die untere Triode über die drei aufeinanderfolgenden Hochpaßglieder ( $500\text{ pF} - 1\text{ M}\Omega$ ) nur die Höhen zugeführt erhält. Die Hoch- und Tiefpässe bewirken gleichzeitig eine Laufzeitverzögerung, die von Blaupunkt als wesentlich für einen Stereoeffekt angesehen wird. Die Endröhre ist wieder für beide Kanäle gemeinsam.

Continental gibt für sein Spitzengerät Graciosa ebenfalls an, daß durch elektrische Weichen die Höhen und Tiefen getrennt werden, um Intermodulationsverzerrungen zu vermeiden. Die Gegenaktendstufe dieses Gerätes ist für  $15\text{ W}$  Sprechleistung in AB-Schaltung ausgelegt.

Beim Spitzensuper Hellas von Loewe-Opta findet ein Zweikanalverstärker, nach Bild 5, mit zwei Endstufen Anwendung. Als Endröhre im Höhenzweig dient das Pentodensystem einer PCL 81 mit einer Leistung von  $2\text{ W}$ . Der Baßkanal arbeitet mit einer Gegentakendstufe mit zwei Röhren EL 84 in Ultralinear-Schaltung. Die Schirmgitter liegen hierbei nicht an Anzapfungen der Übertragerwicklung, sondern sie werden aus besonderen Wicklungen gespeist. Die Triode der PCL 81 wirkt als Phasenumkehreröhre.



Bild 4. Eingebaute Schallkammer (3 D-Resonator) bei Loewe-Opta

**Verfeinerte Frequenzregelung**

Die getrennte Höhen- und Tiefenregelung hat sich bis in die untersten Preisklassen allgemein eingeführt, denn die Raumtonanordnung zwingt dazu, auch die Tiefen regelbar zu machen. Die zwelfache Regelung ist allerdings etwas umständlich, wenn z. B. schnell von Musiksendungen auf Nachrichten umgestellt werden soll. Sie kann auch leicht von Laien falsch bedient werden (z. B. volle Baßanhebung bei weggeschnittenen Höhen oder umgekehrt). Daher versucht man durch zusätzliche Bedienungselemente die Handhabung zu vereinfachen.

So behält Continental seinen bereits im Vorjahr eingeführten „Raumtonregler“ bei, der nur die Mittellagen anhebt und absenkt und dadurch mit einem Griff von Musik auf Sprache übergehen läßt.

Graetz führt eine regelrechte Sprach-/Musiktaste wieder ein, während Grundig, Loewe-Opta und Philips in einigen Geräten die Seitenlautsprecher abschaltbar machen. Dadurch soll erreicht werden, daß nur die Frontlautsprecher gerichtet abstrahlen, man also den Eindruck einer örtlich beschränkten Schallquelle hat, so wie sie durch einen Sprecher dargestellt wird.

Bei den Geräten Capella und Saturn von Philips findet sich auch folgende nette Lösung für die Baß- und Höhenregler. Sie sitzen unmittelbar untereinander und können durch eine gemeinsame Fingerbewegung so bedient werden, daß das Frequenzband von beiden Enden her gleichmäßig beschnitten wird, also die sprachbestimmenden Mittellagen mit „Drehpunkt“ um  $650\text{ kHz}$  hervortreten. Überraschenderweise ist dabei die Qualitätseinbuße beim Regeln sehr wenig wahrzunehmen, eine Erscheinung auf die bereits oft aufmerksam gemacht wurde.

Nicht nur eine, sondern sogar fünf verschiedene zusätzliche Klangregeltasten sind bei den Spitzengeräten von Nord-



Bild 4. Der geschlossene Korb der Blaupunkt-Seitenstrahler verhindert Rückwirkungen vom Hauptlautsprecher

mende angeordnet (Bild 2); sie haben folgende Wirkungen:

- Baßtaste Verstärkte Baßwiedergabe
- Sprachtaste Bässe und äußerste Höhen beschnitten
- Orchestertaste Voller Tonumfang
- Solotaste Mittenanhebung
- Jazztaste Höchste Höhen angehoben

Beim Drücken mehrerer Tasten addieren sich die Wirkungen, so daß das Klangregister zu unterhaltsamen Experimenten verlockt. Konstruktiv und schaltungstechnisch ist die Anordnung sehr nett gelöst. Die erforderlichen Klangregelglieder sind mit dem Tastensatz nach Bild 2 zu einer Einheit zusammengebaut. Beim Ausbau des Chassis läßt sich die Steckverbindung zum Tastensatz lösen, das Gerät arbeitet dann auch ohne dieses Klangregister weiter.

**Lautsprecher**

Bei den Lautsprecherkombinationen hat die Neigung zugenommen, nur noch permanent-dynamische Lautsprecher zu verwenden. Um die Höhen zu zerstreuen benutzen Blaupunkt, Philips und Siemens besondere Hochtongel innerhalb der Hauptmembran. Blaupunkt nennt diese Anordnung „Suprakustik-Lautsprecher“ und unterstützt die Wirkung durch jalouseartige Schallverteiler vor der Membran (Bild 7). Ferner ist der Korb der Seitenstrahler auf der Rückseite geschlossen (Bild 3), so daß die Druckwellen der tiefen Töne des Hauptlautsprechers die Hochtongel nicht erreichen und modulieren können.

Loewe-Opta setzt nach Bild 4 die Seitenlautsprecher in einen „3 D-Resonator“. Der Lautsprecher strahlt die Höhen direkt aus einer oberen Öffnung ab, das Luftvolumen in der Schallkammer ergibt

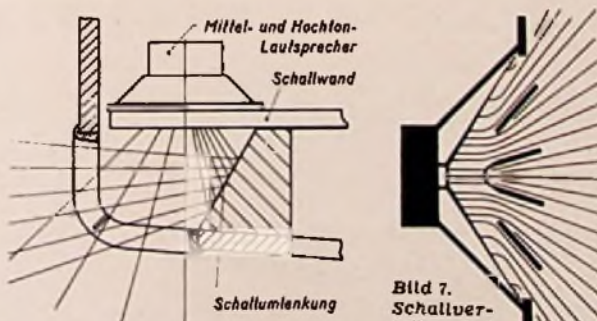


Bild 6. Breitwinkel-Eckstrahler beim Nordmende-Tannhäuser

Bild 7. Schallverteilung bei Blaupunkt-Seitenstrahlern



Bild 2. Klangregister von Nordmende

akustische Resonanz für die Mittellagen, die zusätzlich in der richtigen Phasenlage aus der unteren Öffnung austreten. An den Seitenwänden des Gehäuses befinden sich dabei zwei vergitterte Öffnungen oben und unten.

Zu erwähnen ist weiterhin der Breitwinkel-Eckstrahler beim Gerät Tannhäuser von Nordmende. Die Raumklanglautsprecher sind hierbei nicht an den Seitenwänden, sondern in den Vorderholmen des Gehäuses untergebracht. Nach Bild 6 wird durch eine reflektierende Fläche die gerichtete Höhenstrahlung des Lautsprechers zerstreut.

Der bekannte Duo-Lautsprecher von Philips erhielt für die Seitenstrahler eine exzentrische Form nach Bild 8. Der Mittelkegel ist exzentrisch. Die Lautsprechersysteme werden schräg nach oben strahlend in die Seitenwände eingebaut, damit ergibt sich eine schallverteilende Deckenstrahlung nur mit seitlichen Öffnungen.

Siemens verwendet für die Schallzerstreuung bei hohen Frequenzen Lautsprecher mit „Divergenzkegel“. Bei der neuen, sehr hochwertigen Kammermusik-Kombination enthält der Empfangsteil nur vier UKW-Tasten. Auf AM-Empfang wurde bewußt verzichtet. Zur Wiedergabe sitzen zehn Lautsprecher in einer besonderen Ecklautsprecherkombination, während das Empfangs- und Bedienungsteil an anderer Stelle des Zimmers aufgestellt werden kann.

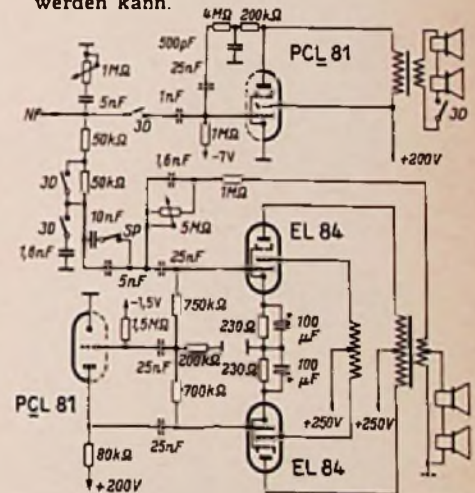


Bild 5. Zweikanalverstärker beim Gerät Hellas Plastik von Loewe-Opta



Bild 8. Philips-Duo-Lautsprecher mit abgelenktem Mittelkegel



Ein oft erörtertes Thema:

# UNSERE EMPFÄNGERGEHÄUSE

Der neue Empfänger-Jahrgang, der hiermit der Öffentlichkeit vorgestellt wird, gibt Gelegenheit, sich auch mit dem Gehäusestil zu befassen. Zwar sind Stilfragen Geschmacksfragen, und über Geschmack läßt sich bekanntlich nicht streiten, doch ist ein Stil auch ein Ausdruck des geistigen Lebens einer Zeit, und der Funktechniker, dessen Aufgabe darin besteht, seine Technik ständig weiterzuentwickeln, hat auch Interesse daran, daß seine fortschrittlichen Geräte einen neuzeitlichen Rahmen finden.

## Drei Gehäusegrundformen herrschen vor

Betrachten wir zunächst einmal die bisherigen Formen unserer Empfängergehäuse, Formen, die auch dem neuen Jahrgang das Gesicht geben. Wir können sie auf drei Grundmodelle zurückführen. Bei der ersten Grundform sind die senkrechten Vorderkanten stark abgerundet. Das Gehäuse erhält durch diese Abrundung einen Schwung in der Horizontalen. Er wird unterstützt durch waagrecht verlaufende Zierlinien.

Bei der zweiten Grundform sind die waagerechten Vorderkanten verrundet. Der Schwung geht daher von oben nach unten. Dies wird noch unterstrichen durch senkrechte Profilierung der beiden Seitenteile und durch senkrechte Zierlinien. Sie sind allerdings bei dieser Gehäuseform meist sparsamer angeordnet als bei der ersten.

Diese beiden Grundformen herrschen bei den Empfängern der mittleren und höheren Preisklassen vor, werden aber auch bei einfachen Geräten angewendet. Bei den Mittelklassen- und Spitzengeräten dieser Art trägt die Skala neben einer langen Drucktastenreihe und einer umfangreichen Stations- bzw. Kanaleichung noch die verschiedensten Anzeigefelder für Hoch- und Tieftonregelung, Peilantenne, Magisches Auge, Firmenzeichen, erläuternde Bedienungshinweise usw.

Die dritte Grundform war im Vorjahr erst in wenigen Exemplaren vertreten, setzt sich aber jetzt stärker durch. Bei dieser Anordnung sind die vier waagerechten Seitenkanten abgerundet. Die Vorderfassade ist stets ein eingesetztes Preßteil, das bisweilen jalousieartige Rippen vor der Lautsprecheröffnung enthält. Gehäuse dieser Grundform werden auch gerne vollständig aus Preßstoff hergestellt.

Diese dritte Gehäuseform wird vorwiegend für einfache Geräte angewendet. Die Abmessungen sind daher kleiner im Verhältnis zu denen der ersten und zweiten Gruppe, auch ist die Zahl der Tasten geringer. Das ganze Gehäuse erscheint schlichter und erhält durch helle Hölzer und elfenbeinfarbene Plastikeinsätze eine freundliche, heitere Note.

Bei den beiden ersten Gruppen dominiert dagegen das „dunkle hochglanzpolierte Edelholzgehäuse“. Versuche, das gleiche Gehäuse auch in hellen Holztonen zu liefern, kamen nicht recht an. Diese Geräte

sind nun einmal zu sehr auf die wuchtige imposante Erscheinung mit dunklen Hölzern und Metallverzierungen abgestellt. Man kann aber nicht, um einen Vergleich zu gebrauchen, aus einem dunklen eichegeschnitzten Renaissance-Möbel mit Metallbeschlägen durch Verwendung von hellem Ahornholz ein stilistisch gänzlich anders gemeintes modernes Möbel machen.

Gehäuse, die von Anfang an für helle Hölzer entworfen wurden, bringt in diesem Jahr Loewe-Opta heraus. Sie klingen in der Form und der Holzbehandlung an schwedische Vorbilder an. Die Tendenz, allein durch andere Farbgebung ein Gehäuse für bestimmte Käuferschichten anziehender zu machen, kommt sehr stark im neuen Modell W125PE von Tonfunk zum Ausdruck, das in ganz heller Elfenbeinfarbe geliefert wird. Zu erwähnen ist hier auch die Goldene Philetta, die vollständig mit 24karätigem Blattgold überzogen ist.

## 3D kann neue Formen schaffen

Doch wenden wir uns zunächst der Frage zu, welchen Einfluß das Raumklangprinzip, die seitliche Schallabstrahlung, auf die Gehäuseformen genommen hat. Die überraschend schnelle Einführung dieses Prinzips im Vorjahr führte dazu, einfach rechteckige Öffnungen in die Seitenwände zu schneiden und sie mit Gittern zu verkleiden.

Diese rechteckigen Durchbrüche in den Seitenwänden sind bei den Geräten des neuen Jahrganges geblieben. Nur bei wenigen Modellen von Nordmende, Tekade und Telefunken hat man diese Schallöffnungen in die Vorderholme eingefügt, sie aber auch hier architektonisch deutlich von der Hauptschallwand getrennt. Wir hatten im Leitartikel der FUNKSCHAU 1954, Heft 19, der Erwartung Ausdruck gegeben, daß von der Raumklang-idee her der Anstoß kommen würde, die Gehäuseformen aufzulockern. So hätte es sehr nahe gelegen, die seitlichen Schallöffnungen in einer durchgehenden Fläche mit der vorderen Hauptschallöffnung zusammenzufassen. Ein leichter Anklang fand sich hierfür bei der Telefunken-Musiktruhe „Dominante“ des Vorjahres sowie beim „Spinett“ von Loewe-Opta.

Nun, die Möglichkeit einer durchgehenden Schallwand ist bei den jetzt vorliegenden neuen Geräten noch nicht ausgenutzt worden. Vielleicht bringt aber die eigentliche Funkausstellung noch Überraschungen auf diesem Gebiet.

## Will das Publikum die jetzigen Gehäuseformen?

Immer wieder werden von den Vertriebsabteilungen der Firmen, von Vertretern und Großhändlern die Wünsche um gänzlich neuartige Gehäuseformen mit dem Hinweis abgetan, daß das Publikum die bisherigen Gehäuse so haben will und daß man geschäftlich kein Risiko mit unverkäuflichen Formen eingehen könne. Gewiß,

die Preisgestaltung der Rundfunkindustrie verbietet jedes Risiko. Trotzdem könnte man sich aber vorstellen, daß Firmen, die vielleicht zehn oder zwölf Empfängermodelle führen, darunter auch eines mitlaufen lassen, das eine neue, allerdings wirklich überzeugende Form besitzt, die zu den unkonventionellen, modernen Möbeln paßt. Wie wenig die jetzigen Formen sich dort einfügen, kann man beispielsweise daraus ersehen, daß in Ausstellungsräumen mit modernen Möbeln niemals ein Radioapparat der bisherigen Form gezeigt wird. Er paßt einfach nicht dort hinein.

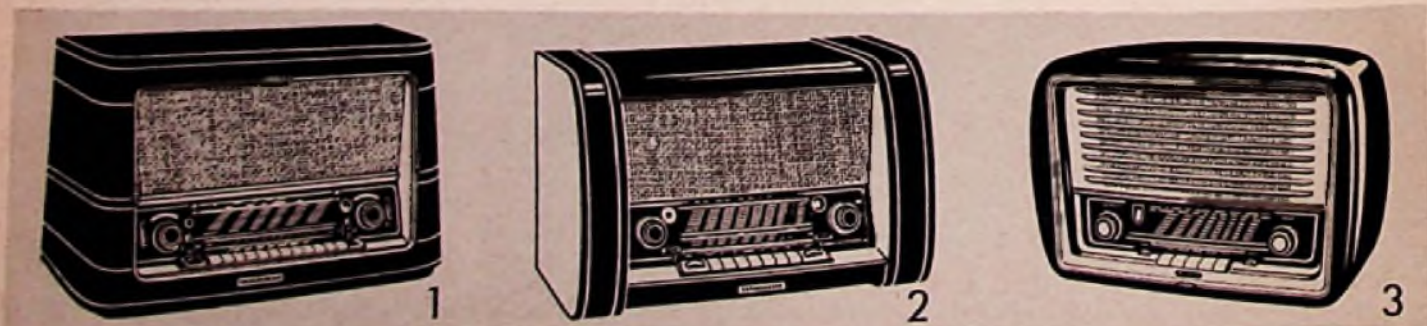
Daß das Publikum einhellig die jetzigen Gehäuseformen will, ist gar nicht so sicher, denn sonst würde doch nicht immer wieder die Diskussion um diese Frage entbrennen. Schließlich zählen die Fragesteller ja ebenfalls zum Publikum. Auch der Einwand, daß moderne Möbel nur von wenigen gekauft werden und daß die breite Masse auch immer noch dunkle hochglanzpolierte Möbel kauft, gilt nicht. Interessenten für neuzeitliche Möbel finden wenigstens ein Angebot hierfür. Wer aber einen Empfänger mit extrem neuen Formen kaufen will, bekommt keinen, weil überhaupt keine da sind! Für diese Leute, die schließlich auch zum Publikum gehören, und die oft gern bereit sind, für ihren Geschmack auch mehr Geld auszugeben, sollte man etwas tun. Vielleicht ist die Tendenz falsch, neue Gehäuseformen in den unteren Preisklassen zu lancieren. Neuzeitliche Möbel sind auch nicht billig! Vielleicht lohnt es sich doch, gerade für Anspruchsvolle ein Spitzengerät in einer neuen Form zu bringen. Und wenn in der Möbelindustrie nur 10% auf neue Möbelstile entfallen, nun gut, dann fertige man auch für diese 10% Besitzer von neuen Möbeln vielleicht 5% Radioapparate eines wirklich neuen Stils, und die Rechnung müßte aufgehen.

Selbstverständlich braucht jeder Stil eine gewisse Zeit, bis er Anklang findet, aber viele modernen Massenerzeugnisse haben sich gerade wegen ihrer neuzeitlichen Form überraschend schnell durchgesetzt. Ihr Geheimnis liegt darin, daß sie schön und zweckmäßig sind. Eine solche überzeugende Form, die einfach gefallen muß und die in unsere Zeit paßt, ist für das Radiogehäuse noch nicht gefunden worden. Hierin liegt kein Mangel, sondern eine große Chance für die Firma, die zuerst den richtigen Weg einschlägt.

## Die atmende Kugel

Wie aber wird dieser Weg aussehen? Wir sagten es bereits, der Anstoß muß vom Technischen her kommen, nämlich vom Raumklangprinzip. Die Akustiker haben das sehr schöne, anschauliche Wort von der atmenden Kugel geprägt. Wissenschaftlich lautet die Bezeichnung dafür „Strahler nullter Ordnung“. Man versteht darunter eine kugelförmige Membran, die sich nach allen Richtungen im Takte der Tonfrequenzschwingungen gleichmäßig ausdehnt und zusammenzieht.

## Die drei Grundformen der Empfängergehäuse







**Hi-Fi-QUALITÄT**  
**BI-KANAL VERSTÄRKER**  
**EISENLOSER „4E“ AUSGANG**  
**KLANG-KONTRAST-REGELUNG**  
**DUO-LAUTSPRECHER**

Mit diesen Verkaufsargumenten können Sie etwas anfangen. Technische Erfolge stehen dahinter, die unser Rundfunkgeräte-Programm 1955/56 zu einer echten Sensation machen. Kurz gesagt, es ging uns darum, den Klang der Geräte – vom Kleinsten bis zum Größten, von der PHILETTA bis zur CAPELLA-zu verbessern. Die bewährte Ausrüstung und Schalttechnik wurde beibehalten, weiter verfeinert und ausgefeilt. Und – Sie werden hören – mit Erfolg! Wir wollen mit den neuen Geräten dazu beitragen, daß das Rundfunkhören wieder zum Mittelpunkt echter Heimmusik wird. Unser Spruch: „Neues Hören mit PHILIPS novosonic“, unser Bemühen: 3 D in Hi-Fi-QUALITÄT für die Geräte unserer Spitzenklasse. Im Äußeren sind alle Geräte schöner geworden. Die Tischgeräte haben eine dezente, vornehme Linie. Die reichlichen Goldverzierungen sind in warmer Altgoldfarbe gehalten. Eine leicht konische Form haben die Gehäuse, sie erscheinen dadurch standfester. Eine Freude für Ihren Kunden, ein Blickfang für Ihr Schaufenster.



**5 wichtige Verkaufsargumente**

- **2-Kanal-Verstärker.** „Bi-Kanal“: Tiefe Frequenzen werden getrennt von mittleren und hohen Frequenzen verstärkt und entsprechenden getrennt angeordneten Lautsprechern zugeführt.
- **Eisenloser „4 E“ Ausgang.** Verlustlose Übertragung aller Ton-Frequenzen, größere Leistung durch Vermeiden der Transformatorverluste. Naturgetreue Wiedergabe der hohen und tiefen Frequenzen in einem ideal breiten Band.
- **Klang-Kontrast-Regelung.** (BPa.) Harmonie der Töne durch oktavengerechte Beeinflussung des Tonfrequenzbandes.
- **Duo-Lautsprecher.** Breitband-Systeme mit Streumembranen für hohe Frequenzen ergeben bestmögliche Wiedergabequalität und Verteilung des gesamten Tonfrequenz-Bereiches.
- **3 D in Hi-Fi Qualität.** Durch räumlich getrennt vom Empfänger aufgestellte Lautsprecher wird eine neuartige plastische 3 D-Raumklang-Wirkung erzielt: Die Voraussetzung für 3 D in Hi-Fi Qualität.

Neues HÖREN mit

**PHILIPS**  
*novosonic* Radio



Die Seitenstrahler unserer Empfänger sollten eine Annäherung an diese Form der atmenden Kugel darstellen. Akustisch ist dies unbedingt geglückt. Die Raumklanganordnung hat die Wiedergabegüte beträchtlich verbessert. Was liegt nun näher, als das Strahlende des neuen Klanges auch in der Form der abstrahlenden Schallwand zum Ausdruck zu bringen? Ist es nicht eigentlich absurd, daß der den Raum erfüllende Klang aus engen Schlitzfenstern und gefängnisartigen Gitterfenstern hinausgepreßt wird? Ein wirklich neuer Gehäusestil müßte vom Gesichtspunkt des Raumklanges aus gestaltet werden.

**Möbelstück oder Industrie-Erzeugnis**

Das Holzgehäuse hat sehr enge Beziehungen zur Möbelherstellung. Wie ein Schrank besteht es aus Vorder- und Seitenwänden, Decke, Boden und Rückwand. Daher ist es durchaus verständlich, daß die Durchbildung bisher vorwiegend als Möbelstück mit handwerklichem Einschlag erfolgte.

Nun gibt es aber seit geraumer Zeit eigene Formgestalter für industrielle Erzeugnisse. Dies sind Leute, die mit gutem Einfühlungsvermögen neue zweckmäßige Formen schaffen, Formen, die bisweilen zuerst fremd wirken, aber dann durch den Anklang, den sie finden, beweisen, daß sie richtig erarbeitet und erfüllt wurden. Ein solcher Formgestalter muß sich in die Geschmacksrichtungen von morgen versetzen können, aber auch die modernen Herstellungsverfahren kennen, um zu entscheiden, ob die gewählte Form wirtschaftlich gefertigt werden kann. Das Arbeitsgebiet eines solchen Formgestalters ist recht vielseitig. Er entwirft Büromaschinen, Polstermöbel, Leuchten, Haushaltsgeräte und vieles andere. An keine bestimmte Branche gebun-



Ein helles neuartiges Gehäuse („Komet Modern“ 783 W von Loewe-Opta)



Gehäuse mit in die Vorderholme verlegten Öffnungen für die Raumklang-Lautsprecher. Von oben nach unten: Nordmende-Tannhüser, Tekade-Weltakkord, Telefunken-Operette

den, bewegt er sich auch nicht auf den eingefahrenen Gleisen einer Branche und findet deshalb oft überraschende Lösungen.

Wir hatten Gelegenheit, uns mit dem Formgestalter Igl, dem Inhaber eines solchen Studios für industrielle Formgebung in München, zu unterhalten. Von ihm sind bereits rund 300 verschiedene Entwürfe für 16 verschiedene Industriezweige erfolgreich im Handel. Leuchten, Polstersessel, Kleinmöbel, Haushaltsartikel und vieles andere sind von Igl geformt worden und haben Anklang gefunden.

Auch ihn beschäftigt das Problem des Empfängergehäuses, und wir stellen seinen Vorschlag hierfür im Bild vor. Man erkennt seine Auffassung, den Raumklang bereits durch die Form der Schallwand zum Ausdruck zu bringen. Die Schwierigkeit, einen solchen Körper mit Stoff zu bespannen, wurde durch ein überraschendes neuartiges Verfahren gelöst. Die schalldurchlässige Öffnung wird mit Streckmetall verkleidet, das sich leicht in die gewünschte Form pressen läßt. Dieses Streckmetall wird mit einem Speziallack überspritzt, der keine homogene Haut, sondern eine Art Gespinnst ergibt. Es ist so durchlässig, daß man sogar Zigarettenrauch hindurchblasen kann, gestattet aber andererseits keinen Blick in das Innere und läßt sich in beliebigen Farbtönen herstellen. Haupt- und Seitenlautsprecher werden zusammen auf dieser Schallwand angeordnet.

Das „Pferdegebiß“, wie Igl die Drucktastenreihe nennt, will er durch breite flache Tasten unauffälliger machen. Konstruktiv läßt sich dies durchführen, indem die Tastenhebel wie bei einer Schreibmaschine fächerförmig zum eigentlichen Spulensatz führen. Vorteilhaft soll dabei sein, daß die Taste nicht mehr nur mit einem Finger, sondern zwanglos mit mehreren Fingerknuppen zugleich betätigt werden kann. Auch bei flüchtigem Hinsehen ist so die Treffsicherheit viel größer.

Diese Form soll dadurch wirken, daß sie das nach mehreren Richtungen Strahlende

des Klanges zum Ausdruck bringt. Sie verzichtet dagegen auf Zierlinien und Schnörkel. Man stelle sich einmal einen Raum vor, der im Stil der auf dieser Seite abgebildeten Leuchte ausgestattet ist, und denke sich die verschiedenen gleichfalls auf dieser Seite befindlichen Gehäusemodelle in diesem Raum. Schneidet der neue Entwurf dabei wirklich so schlecht ab?

Die FUNKSCHAU stellt hiermit diesen Vorschlag zur Diskussion. Sicher findet er nicht allseitigen Beifall. Das war aber auch bei anderen Dingen so. Ein heutiger Bestseller unter Igl's Entwürfen ist eine kleine runde Gießkanne für Zimmerpflanzen. Als sie vor drei Jahren auf einer Messe gezeigt wurde, erhielt der ausstellende Fabrikant ganze sechzehn Bestellungen darauf. Heute wird sie in Zehntausenden Exemplaren in Europa und Amerika verkauft — und nachgeahmt. Die Form ist heute zur Selbstverständlichkeit geworden, obwohl sie bei ihrem Erscheinen ebenso eigenwillig war wie der Vorschlag für das neue Gehäuse.

Eines ist anzunehmen, wenn eine neuartige Gehäuseform für Rundfunkempfänger Anklang findet, dann gibt es eine Kettenreaktion, ähnlich wie bei der Einführung des 3 D-Klages.

Vielleicht kommen wir sogar in sehr ferner Zukunft dazu, überhaupt auf das Verstecken der Lautsprechermembran hinter Verkleidungen zu verzichten und die Membran als ein Teil des Gehäuses auszubilden. Wir haben in den letzten Jahren die Ovalmembran und in jüngster Zeit sogar die exzentrische Ovalmembran bekommen. Vielleicht schafft es die Lautsprechertechnik, uns statt einer atmenden Kugel ein atmendes Gehäuse zu bescheren. Limann

Radlogehäuse „Studio“. Material: Buchholz oder Kunststoff; Raumklangkörper optisch vom Skalen- und Chassistell abgesetzt, dadurch Auflockerung der Kastenform. Die Schallwand für alle drei Lautsprecher ist ein durch Pressen verformtes Lochblech, das mit faserbildender Farbe in korkähnlicher Struktur

schalldurchlässig zugespritzt ist. Drucktasten in betonter Breitenwirkung, helle Skala (Igl, Studio für industrielle Formgebung, München)

Links: Eine Leuchte aus dem Studio Igl mit eigenwilliger aber harmonischer Linienführung







# SIEMENS RUNDFUNK GERÄTE

*Reiner Klang - Reine Freude*  
DURCH RAUMTON



Eine wirkliche Überraschung der letzten Rundfunksaison war die Siemens-Schatulle. Wir haben deshalb auch in unser neues Geräteprogramm wieder zwei Schatullen aufgenommen. Bei zwei weiteren Geräten behielten wir auf Anraten vieler Fachhändler die Pilasterform bei. Für die Freunde moderner Raumgestaltung bringen wir außerdem zwei Geräte in neuartigen Gehäusen.

Allen Geräten ist gemeinsam: hoch entwickelte Akustik, größtmögliche UKW-Empfindlichkeit, günstiger Rauschabstand und absolute Störstrahlungssicherheit. Damit erfüllen die neuen Siemens-Rundfunkgeräte wieder alle Wünsche und Ansprüche: sie sind verkaufssicher.



Siemens - Super C 50



Siemens - Super H 53



Siemens-Schatulle H 52



Siemens - Super G 51



Siemens-Kammermusikschatulle M 57



Siemens - Phonosuper K 53

R 95



# Neuheitentermin: 1. Juli

## Die neuen Rundfunkempfänger 1955/56

### Sechs Lautsprecher beim AEG-Spitzensuper

Das neue AEG-Empfängerprogramm besteht aus sechs Typen. Der 6/9-Kreis-Super 4055 WD besitzt bereits UKW-Vorstufe, getrennte UKW-Abstimmung, Edelholzgehäuse und Raumklanganordnung mit zwei statischen Lautsprechern. Dagegen wurde zugunsten niedriger Preisgestaltung auf den selten benutzten KW-Bereich verzichtet. Beim nächsten Gerät, dem Typ 4065 WD, mit gleichem Schaltungsaufbau, aber größerem Gehäuse, sind jedoch der KW-Bereich und sogar eine KW-Lupe enthalten, und als Seitenlautsprecher finden zwei dynamische Systeme mit 10 cm Durchmesser Verwendung. — 4075 WD und 4085 WD sind schaltungsmäßig 8/11-Kreissuper mit einer zusätzlichen Zf-Röhre EF 99. Die dadurch erzielte Verstärkungsreserve ermöglicht im UKW-Bereich eine wirksame Rauschunterdrückungsschaltung. Das Gerät 4075 WD arbeitet mit drei dynamischen Lautsprechern, während beim Spitzensuper 4085 WD vier dynamische und zwei statische Systeme vorgesehen sind. Dabei strahlen zwei Hauptlautsprecher mit je 21 cm Durchmesser nach vorn, und an den Seiten sitzen je ein dynamischer Lautsprecher mit 10 cm Durchmesser und ein statischer mit 7 cm Durchmesser.

Gemeinsames Kennzeichen der AEG-Geräte ist ein neuer abgeschirmter UKW-Eingangs- und Mischteil hoher Empfindlichkeit sowie eine abgeschirmte Ratio-Detektorstufe. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die bei der Zf-Gleichrichtung auftretenden Harmonischen auf den Eingang zurückstrahlen und Störmodula-

tionen verursachen können. Durch die Abschirmung des Ratio-detektors wird dies verhindert. Für die seitlichen Gehäuseöffnungen hat man, mit Ausnahme des Gerätes 4055 WD, eine neue Form vorgesehen. Anstatt der quadratischen Gitterfenster sind längliche, an den Enden abgerundete Schallschlitze ziemlich dicht an die vorderen Eckholme herangeschoben worden.

### Die Coloramic-Signierskala in Blaupunkt-Empfängern

Eine sehr bemerkenswerte und zweckmäßige Neuerung, die schon beim Betrachten der neuen Geräte auffällt, bildet die Coloramic-Signierskala. Der UKW-Teil der Geräteskala nimmt einen breiteren Raum ein als bisher, und die Einteilung erfolgt nach Kanälen. Bei den hellen Aussparungen auf dem dunklen Skalen-Hintergrund, die die UKW-Kanäle bezeichnen, ist das Skalenglas besonders behandelt. An diesen Stellen haften Blei- oder Farbstoffe, so daß man diejenigen Punkte der Einstellung, an denen UKW-Sender zu hören sind, z. B. farbig markieren kann. Das erleichtert natürlich das Einstellen sehr, weil es von Fabrik aus gar nicht möglich ist, Skalen herzustellen, die auf die sehr verschiedenen örtlichen Empfangsverhältnisse Rücksicht nehmen. Mit der Coloramic-Skala schafft sich jeder Hörer seine individuelle Stations-Eichung.

Weitere Verbesserungen betreffen die Lautsprecher und den Nf-Teil. Man hat sich vor allem durch geeignete Bemessung des Verstärkers um eine unverzerrte Wiedergabe der Formanten bemüht. Ferner ändert der Wellenschalter automatisch die Grundentzerrung für die drei Wiedergabearten „AM, FM und Tonabnehmer“, wodurch ein Nachstellen der Klangregler beim Übergang auf eine andere Wiedergabeart überflüssig wird.

Die beiden Geräte Santos und Verona, die sich elektrisch gleichen, sind 6-Röhren-6/9-Kreiser mit drei Wellenbereichen. Das zuerst genannte besitzt ein durchgehendes Plastikgehäuse, während der Verona in ein Holzgehäuse mit heller Plastikblende eingebaut ist.

Der Super Granada enthält zusätzlich einen KW-Bereich und 3-D-Raumklangsystem mit insgesamt drei Lautsprechern sowie ein Magisches Auge. Er bildet den Übergang zum Hochleistungssuper Milano (8/10 Kreise) der noch zusätzlich mit Ferritantenne, Bandbreitenregler und besonders hochwertigen Lautsprechern ausgerüstet ist.

Im 8/11-Kreis-Luxus-Super Salerno wird ein Spezial-Lautsprecher mit Hochtוןkegel verwendet, und die Seitenlautsprecher sind mit Klangverteilern versehen. Außerdem enthält das Gerät einen Zweikanal-Verstärker mit Verzögerungsgliedern, die nach Hersteller-Angaben einen pseudo-stereophonischen Effekt ergeben sollen. Drei UKW-Zf-Stufen sorgen für hohe Empfindlichkeits-Reserve und machen den Empfänger gegen Röhrenalterung weniger empfindlich.

### Emud pflegt die Mittelklasse

Das Programm dieser Firma, die vor allem die Gerätetypen der unteren und mittleren Preisklasse pflegt, war von jeher sehr reichhaltig. Die Vorjahrsgeräte Cherie, Favorit T, Favorit UT, Ulm 65 3 T, Rekord 200 GW, Rekord 3 D—5 T und Phono-Superior werden weitergeführt.

Neu sind der 6/9-Kreiser Ulm-N und der elektrisch ähnliche Empfänger Pax, die vier Ausführungen des Gerätes Rekord, darüber ein Phonosuper, sowie der Typ Migration, über den zur Stunde noch keine technischen Daten vorliegen.

### Der Graetz-Resonanzboden hat sich bewährt

Graetz ging bekanntlich bei der Raumklang-Anordnung eigene Wege und entwickelte einen besonderen Resonanzboden mit einer rings um das Gehäuse herumlaufenden „Schallspalte“, die eine gleichmäßige Höhenabstrahlung nach allen Seiten sichert. Dieses Prinzip hat sich gut bewährt, so daß es auch in allen Empfängern des neuen Jahrganges angewendet wird. Die Gerätebezeichnungen wurden dabei übernommen, um zum Ausdruck zu bringen, daß es sich hierbei um Weiterentwicklung bewährter Konstruktionen handelt. Der oft erhobenen Forderung nach schneller Umschaltmöglichkeit auf Sprache kommt Graetz mit einer zusätzlichen „Sprachtaste“ entgegen. Hierbei wird unabhängig von der Stellung der Klangregler die



Blaupunkt-Santos

Loewe-Opta-Tempo

Tonfunk W 125 Pe

Telefunken-Jubilate S

Philips-Philetta 254

Grundig 80 U



Baß- und Höhenanhebung weggelassen, um bessere Sprachverständlichkeit zu erzielen.

Bei dem neuen 6/8-Kreis-Super Comedia 4R/216 fällt in der Röhrenbestückung EC 92, EF 89, EF 89, EABC 80, EL 41 das Fehlen einer Mischröhre vom ECH-Typ auf. Hier wurde nämlich für AM-Empfang eine additive Pentodenmischung vorgesehen, bei der die UKW-Triode EC 92 als Oszillator dient. Durch gleichzeitige Einsparung des KW-Bereiches ergibt sich damit ein ungewöhnlich preiswertes Gerät, das jedoch klanglich infolge des Rundstrahlensystems, der getrennten und stufenlosen Baß- und Höhenregler und sonstiger Feinheiten allen Ansprüchen genügt und dem damit ein guter Markterfolg sicher sein dürfte.

Der folgende Typ Musica 4R/217 ist ein 6/10-Kreis-Super, er arbeitet mit der Endröhre EL 84, einem dynamischen Hauptlautsprecher 18x26 cm sowie zwei dynamischen Hochtonern mit 7x13 cm. Die UKW-Vorstufe ist wie auch bei den folgenden Geräten als Gitterbasisstufe geschaltet. Auch das nächste Gerät Melodia 4R/218, ein 8/10-Kreis-Super, arbeitet mit einer Röhre EL 84 in der Endstufe. Es besitzt jedoch einen gespreizten KW-Bereich (5,9 bis 12 MHz) und einen dynamischen nach oben gerichteten Mitteltonlautsprecher mit 13 cm Durchmesser.

Beim Spitzensuper Sinfonia 4R/221 werden mit 8/12 Kreisen eine optimale Trennschärfe und eine große Verstärkungsreserve durch eine zusätzliche Zf-Stufe erzielt. Durch Gitter- und Schirmgitterbegrenzung werden bei Antennenspannungen über 20 µV alle FM-Sender unabhängig von ihrer Feldstärke mit gleicher Lautstärke empfangen.

Das Chassis des Melodia findet auch in dem Phonosuper Potpourri Verwendung, der mit einem dynamischen Ovallautsprecher für Bässe und Mittellagen und einem dynamischen Hochtonlautsprecher arbeitet. Im Phonoteil ist ein Plattenspieler für drei Geschwindigkeiten vorgesehen. Ein UKW-Einbauper UK 83 WN mit rauscharmer Vorstufe und eigenem Netzteil (ECC 85, EF 41, EF 41, 2 Germaniumdioden) beweist die vorbildliche Kundenbetreuung bei Graetz. Auch Besitzer älterer Geräte, die sich keinen modernen UKW-Super leisten können, sind damit in der Lage, ihr vorhandenes Gerät mit einem neuzeitlichen UKW-Teil versehen zu lassen.

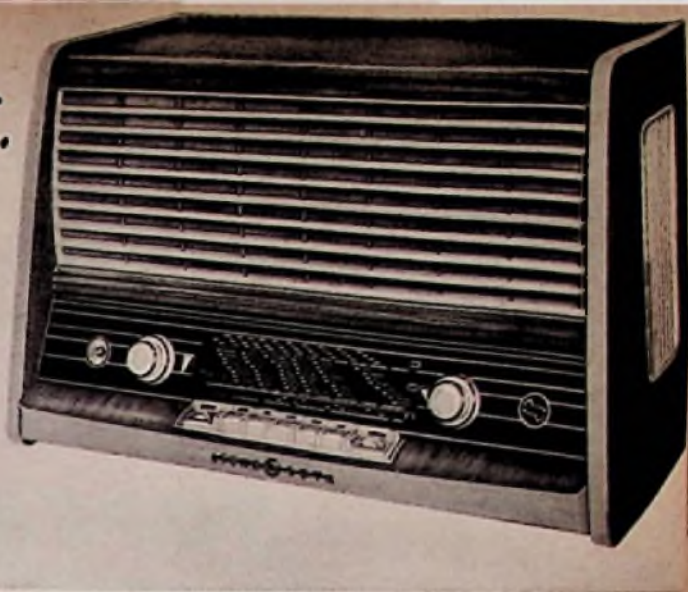
#### Grundig baut Triplex-Antrieb

Das diesjährige Geräteprogramm hält bewußt an der Linie des Vorjahres fest. Trotzdem gibt es eine Reihe von technischen Verfeinerungen, die es „in sich“ haben. Bei den beiden Großgeräten 3055 W/3D und 4055 W/3D wurde der bisherige Duplex-Antrieb zu einem Triplex-Antrieb erweitert. Zu diesem Zweck hat man zwei gleiche UKW-Bereiche geschaffen, so daß man auf jedem einen Sender voreinstellen kann, der dann beim Drücken der zugehörigen Bereichstaste sofort hörbar ist. Für einen weiteren „Festsender“ ist eine besondere Taste im Mittelwellenbereich bestimmt. Demnach stehen durch einfachen Tastendruck insgesamt vier vorabgestimmte Sender zur Verfügung.

Die Überlegung, für die seitliche Tonabstrahlung Mitteltonlautsprecher zu verwenden und keine ausgesprochenen Hochtonsysteme, hat sich als richtig erwiesen. Beim Spitzengerät 4055 W/3D wurden deshalb die Seitenlautsprecher sogar noch vergrößert, um eine noch bessere Schallverteilung zu erreichen. Ein besonderer 3-D-Schalter setzt die Seitensysteme außer Betrieb, wenn reine Sprachsendungen empfangen werden. Das ist von Vorteil, weil man es bei einem Sprecher mit einer „gerichteten“ Schallquelle zu tun hat und den Eindruck zu haben wünscht, daß der

Schön und zweckmäßig zugleich wirkt das Chassis des Philips-Spitzensuper Capella 753. In der Mitte oben die Relaisautomatik für den Motorantrieb

Moderne Form...



Die moderne Form des Loewe-Opta-Magnet-Modern 736 W paßt sich der neuzeitlichen Raumgestaltung an

Ton von einem genau lokalisierbaren Punkt ausgeht.

Die drei Geräte 4055 W/3D, 3055 W/3D und 3035 W/3D sind mit einer besonderen Tonbandtaste ausgerüstet, die ein bequemes Umschalten auf die Wiedergabeleitung eines Bandgerätes ermöglicht; selbstverständlich sind auch Diodenschlüsse für den Aufnahme-Eingang vorhanden.

Während die Spitzengeräte mit fünf Lautsprechern, die der mittleren Preisklassen mit vier Systemen versehen sind, besitzen der 6/8-Kreiser 955 W nur einen, der Typ 1055 W zwei Lautsprecher. Um auch diese einfacheren Empfänger im Klang merklich zu verbessern, wurden sie mit einer besonderen Schallführung nach den Seiten ausgestattet, die gleichfalls einen 3-D-Effekt mit einfachen Mitteln hervorruft.

Neu auf dem deutschen Markt ist der kleine bisher für den Export bestimmte 6/9-Kreiser 80 U. Er besitzt nur die Bereiche UKW und Mittel und enthält drei Doppelröhren (ECC 85, EBF 80, ECL 113) sowie zwei Germaniumdioden.

Die drei Tisch-Kombinationen tragen in diesem Jahr die Typenbezeichnungen 1055 W - Ph (Phonokombination), 3050 W/3D - Ph (Phonokombination) und 3050 W/3D - Tb (Tonbandkombination).

#### Chromatische Klangbildanzeige bei Krefft

Die beiden neuen Krefft-Empfänger W 567 und W 568 sind 6/9-Kreiser. Sie unterscheiden sich elektrisch im wesent-

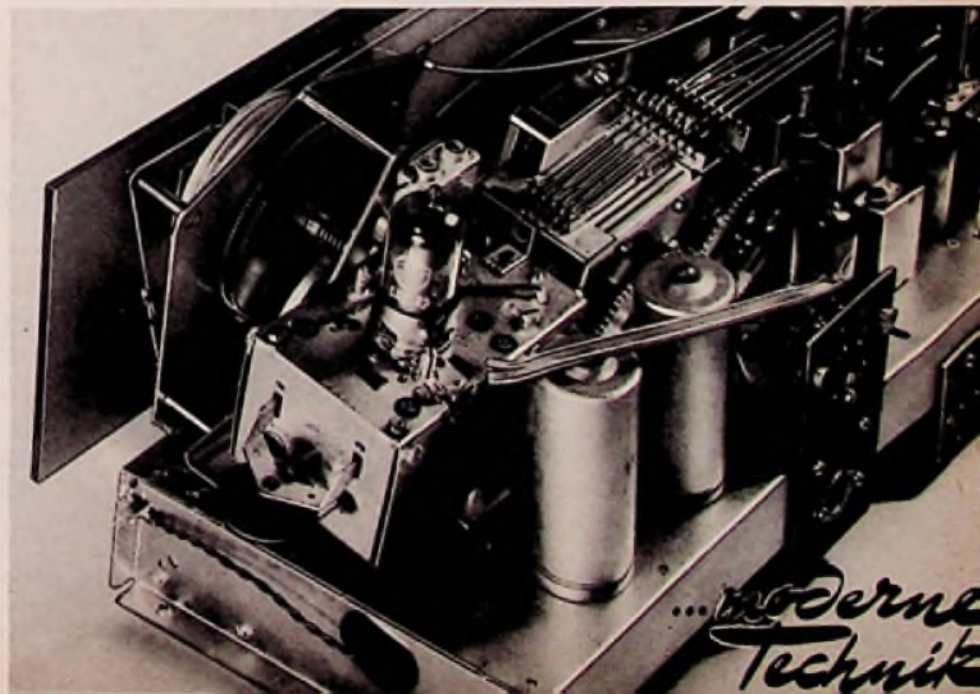
lichen durch die Nf-Endstufen und die Lautsprecher-Bestückung. W 567 besitzt drei Lautsprecher und Eintakt-Endstufe, W 568 arbeitet mit vier Systemen und einer Gegentakt-Endstufe.

Beachtung verdient die „Chromatische Klangbildanzeige“. Sie vereint sinnfällig auf einem Skalenfeld, das eine Klavier-Tastatur nachbildet, die Einstellanzeige für Höhen- und Tiefenregler.

#### Fünfzehn neue Loewe-Opta-Modelle

Das sehr umfangreiche Programm enthält allein fünfzehn neue Tischempfänger. Die Konstrukteure haben es verstanden, mehrere Grundtypen unterschiedlich auszustatten, um dadurch eine Vielzahl von individuellen Käuferwünschen zu befriedigen. Zum Teil sind die Gerätenamen aus den Vorjahren bekannt, Man entnimmt daraus, daß es sich um weiter verbesserte Typen handelt. Die beiden 6/9-Kreis-Super Bella 700 W und Tempo 710 W entsprechen sich elektrisch weitgehend. Bella besitzt Holzgehäuse, Tempo ein solches aus Preßstoff sowie einen etwas größeren Lautsprecher. Ähnliche Übereinstimmungen weisen Planet 731 und Magnet 735 auf, von denen das zuerst genannte Gerät in Preßausführung erscheint, während das andere ein Holzgehäuse besitzt. Beide Typen sind mit Magischem Auge ausgerüstet und verfügen über drei Lautsprecher. Die Ausführung Magnet-Modern 736 W besitzt ein helles Holzgehäuse.

(Fortsetzung hinter der Blaupunkt-Anzeige)



...moderne Technik



T R I U M P H D

**SUPER**  
*high fidelity*  
T O N T R E U

AB NEUHEITENTERMIN LIEFERBAR:

DIE NEUEN GERÄTE:

HEIMSUPER:

TRUHEN:

FERNSEHER:

SANTOS	TORINO	BALI
VERONA	ARIZONA	VENEZIA
GRANADA	KONGO 56	SEVILLA
MILANO	ARKANSAS	BORNEO
SALERNO		PALERMO

KOMBI-TRUHEN: VALENCIA - CORONA



T R I U M P H D E



## Günstige Anpassung bei Gitterbasisvorstufen für kleinste Rauschzahl im Bereich um 100 MHz

Von Dipl.-Ing. HEINZ BOCK

DK 621.375.232.4.029.62:621.396.822

Abhängig vom äquivalenten Rauschwiderstand und dem elektronischen Eingangswiderstand der Eingangsröhre und von der Impedanz des Eingangskreises ergibt sich eine von der Leistungsanpassung abweichende Anpassung, wenn man geringes Rauschen erzielen will. Dieser Fall wird mit Rauschanpassung bezeichnet. Durch Messung der Rauschzahl wird der übertragene Antennenwiderstand  $R'_{Ant\ opt}$  für diesen Fall ermittelt. Die Ausbildung des Antennenübertragers erfolgte so,

daß das Übersetzungsverhältnis  $\bar{u}_2 = \sqrt{\frac{R'_{Ant\ opt}}{R_{Ant}}}$  wird. Es wird der Eingangsscheinwiderstand, gemessen zwischen den Antennenklemmen, für einen durchgestimmten und nicht durchgestimmten Katodenkreis angegeben.

### Einleitung

Trotz des geringen Eingangswiderstandes, den eine in Gitterbasissschaltung betriebene Röhre im Betrieb erzeugt, ist es notwendig, einen geeigneten Übertrager zu finden, der diesen Widerstand in optimaler Weise an den Innenwiderstand der UKW-Antenne anpaßt. Unter Anpassung versteht man bekanntlich die Gleichheit von Innenwiderstand des Generators, in diesem Fall der Antenne, und des Verbrauchers, also des Empfängers. Weil hierbei die dem Generator entnommene Leistung ein Maximum erreicht, bezeichnet man sie auch mit Leistungsanpassung. Außerdem ist noch der aus der Leitungs- und Kabeltechnik her bekannte Begriff der Reflexion zu beachten. Bei Anpassung ist der Verbraucher reflexionsfrei an den Generator angeschlossen. In der folgenden Arbeit wird der Fall der Rauschanpassung experimentell erfaßt, ohne weiter auf die Theorie einzugehen.

### 1. Eingangswiderstand der Gitterbasissschaltung

In Bild 1 ist eine Triode (hier  $\frac{1}{2}$  ECC 85) in Gitterbasissschaltung wiedergegeben, wie sie in UKW-Empfängern heute benutzt wird. In dieser Schaltung werden der Katoden- und Anodenkreis kontinuierlich abgestimmt. Die Abstimmung erfolgt durch Variation der Induktivität mit Eisen- oder Dämpfungskernen. In dem Schaltbild nicht gezeichnet ist die Mischstufe, die von dem zweiten System der ECC 85 gebildet wird. Der Oszillatorkreis wird ebenfalls durch Variation der Induktivität abgestimmt. Anschließend folgt der zweistufige Zf-Verstärker mit einem Ratiodetektor als Demodulator. Der Zf-Teil wird, um bequemer messen zu können, mit zur Verstärkung der Rauschspannung ausgenutzt.

Der Eingangswiderstand setzt sich aus dem Widerstand des Abstimmkreises, dem elektronischen Eingangswiderstand der Röhre und dem Widerstand, der infolge der Gegenkopplung in der Gitterbasisröhre entsteht, zusammen.

$$\frac{1}{R_{Eing}} = \frac{1}{R_{Kreis}} + \frac{1}{R_{Röhre}} + \frac{1}{R_{GK}} \quad (1)$$

$$G_{Eing} = G_{Kreis} + G_{Röhre} + G_{GK} \quad (1a)$$

Der Kreiswiderstand  $R_{Kreis}$  wird aus den Kreisdaten  $Q$ ,  $C$  und der Kreisfrequenz  $\omega$  bestimmt. Es wurden an dem verwendeten Eingangskreis folgende Kreisdaten gemessen:

- $L_1$  3 Wdg. 0,5 mm Cu
- $L_2$  0,19...0,13  $\mu$ H
- 4 Wdg. 1 mm Cu versilbert

(Aufbau des Übertragers siehe Bild 6)

Frequenzbereich	84...100 MHz
Gesamtkapazität $C_{geb.}$	18,8 pF
$C_{Trimmer + Schaltung + Fassung}$	15 pF
$C_{Röhre}$ (im Betriebszustand)	3,8 pF <sup>1)</sup>
Kreisgüte $Q$	$\frac{f_0}{\Delta f} = \frac{94}{0,846} = 111$
	$\omega = 590 \cdot 10^6 \cdot 1/sek$
	$\omega C = 11,1 \cdot 10^{-3} \Omega^{-1}$
Resonanzwiderstand $R_{Kreis}$	10,0 k $\Omega$
Resonanzleitwert $G_{Kreis}$	0,1 mS

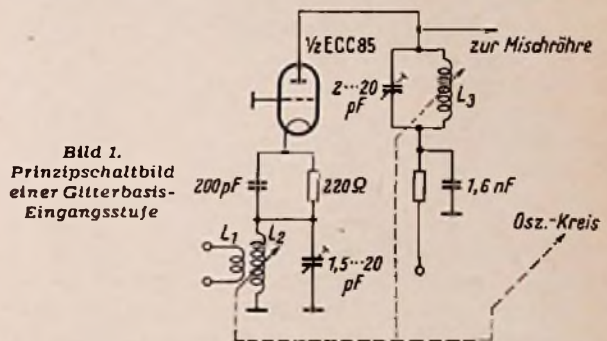


Bild 1. Prinzipschaltbild einer Gitterbasis-Eingangsstufe

Der Röhren-Eingangswiderstand ist bei 94 MHz zu 6,9 k $\Omega$  gemessen worden. Der Rückwirkungs-Leitwert errechnet sich nach der Formel

$$G_{GK} = \frac{S}{1 + \frac{G_1}{G_n}} \quad (2)$$

Zur Berechnung von  $G_{GK}$  muß der Anodenwiderstand bekannt sein. Der Anodenkreis in Bild 1 hat folgende Daten:

- $L_3$  0,19...0,135  $\mu$ H
- 5 Wdg. 1 mm Cu vers.
- $\varnothing$  11 mm

Die Kreiskapazität  $C_0$  setzt sich zusammen aus:

- Eingangskapazität der Mischstufe 9,6 pF
- Trimmer 4,6 pF
- Röhre, Schaltung und Fassung 4,7 pF

Kreisgüte  $Q_0$  ohne Belastung  $\frac{f_0}{\Delta f} = \frac{94}{0,682} = 138$

$\omega C = 11,1 \cdot 10^{-3} \cdot \Omega^{-1}$

<sup>1)</sup> Im kalten Zustand hat die Röhre eine Kapazität  $C_k (g+f+S)$  von 5,6 pF. Infolge der Gegenkopplung verringert sie sich auf den oben angegebenen Wert.



Resonanzwiderstand $R_{o\ res}$	12,4 k $\Omega$
Kreisgüte Q mit Oszillatorbelastung	$\frac{f_0}{\Delta f} = \frac{94}{0,94} = 100$
Resonanzwiderstand $R_{\Delta}$	9 k $\Omega$
Oszillatorbelastung	32,8 k $\Omega$
Resonanzleitwert $G_{\Delta}$	0,111 mS

Damit ergibt sich der Gegenkopplungsleitwert zu

$$G_{GK} = 6 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1}{1 + \frac{0,1}{0,111}} = 3,16 \text{ mS} \quad S = 6 \cdot 10^{-3} \text{ S} \quad R_i = 10 \text{ k}\Omega$$

$G_{GK} = 3,16 \text{ mS}$

Für die Berechnung des gesamten Eingangswiderstandes ist es besser, auf Leitwerte überzugehen, da alle Widerstände parallel geschaltet sind. Bild 2 zeigt die Ersatzschaltung.

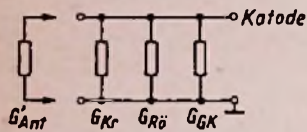


Bild 2. Ersatzschaltbild des Katodenkreises von Bild 1

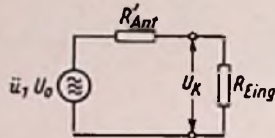


Bild 3. Spannungsquellenersatzschaltbild der Eingangsschaltung

- $R'_{Ant} = \dot{u}_1^2 \cdot R_{Ant}$
- $R'_{Ant}$  = übersetzter Antennenwiderstand
- $R_{Ant}$  = Strahlungswiderstand der Antenne
- $U_0$  = EMK der Antenne
- $U_K$  = Spannung an der Katode

Der Eingangsleitwert wird

$$G_{Eing} = 0,1 + 0,145 + 3,16 \text{ mS}$$

$$G_{Eing} = 3,4 \text{ mS}$$

**2. Rauschanpassung**

Bei Leistungsanpassung ist der Eingangsleitwert über den Antennenüberträger an die Antenne anzupassen. Das Übersetzungsverhältnis wird für diesen Fall

$$\dot{u}_1 = \sqrt{\frac{G_A}{G_{Eing}}} \quad G_A = \text{Leitwert der Antenne} \quad (3)$$

Der übertragene Antennenleitwert  $G'_{Ant} = G_A / \dot{u}_1^2$  wird gleich dem Eingangsleitwert des Empfängers  $G_{Eing}$ . Die Spannungaufschaukelung von den Antennenklemmen bis zur Katode der Röhre ist gleich dem Übersetzungsverhältnis. Will man aber niedrigstes Rauschen erzielen, so muß der übertragene Antennenleitwert einen von dem Eingangsleitwert des Empfängers abweichenden Wert bekommen. Der übertragene Antennenleitwert für niedrigstes Rauschen sei  $G'_{Ant\ opt}$ . Das Übersetzungsverhältnis des Übertragers muß dann werden

$$\dot{u}_2 = \sqrt{\frac{G_A}{G'_{Ant\ opt}}} \quad (4)$$

Die Antennen-Aufschaukelung ist aber nun nicht mehr gleich dem Übersetzungsverhältnis  $\dot{u}_2$ , sondern gleich  $c \cdot \dot{u}_1$ , wobei c einen Faktor bedeutet, der die Fehlanpassung berücksichtigt, und  $\dot{u}_1$  das Übersetzungsverhältnis bei Leistungsanpassung ist. Zur Berechnung von c kann man von dem Ersatzschaltbild von Bild 3 ausgehen. Zur besseren Veranschaulichung wird das Spannungsquellenersatzschaltbild benutzt.

Bei Leistungsanpassung ist

$$R'_{Ant} = R_{Eing} \quad (5)$$

und es gilt Formel (3).

Die Klemmenspannung  $U_K$  ergibt sich zu

$$U_K = \dot{u}_1 \cdot \frac{U_0}{2} \quad (6)$$

Für den Fall  $R'_{Ant} \neq R_{Eing}$  gilt dann Formel (4), wie oben schon erläutert.  $R'_{Ant}$  wird dann  $R'_{Ant\ opt}$ .

Die Klemmenspannung wird für diesen Fall

$$U'_K = \dot{u}_2 \cdot U_0 \cdot \frac{R_{Eing}}{R'_{Ant\ opt} + R_{Eing}} \quad (7)$$

Um den Faktor c zu erhalten, bildet man den Quotienten aus den Klemmenspannungen für Leistungs- und Rauschanpassung

$$c = \frac{U'_K}{U_K} = \frac{\dot{u}_2 \cdot U_0}{\dot{u}_1 \cdot U_0} \cdot \frac{R_{Eing}}{R'_{Ant\ opt} + R_{Eing}} \quad (8)$$

oder

$$c = \frac{2 \sqrt{R'_{Ant\ opt} \cdot R_{Eing}}}{R'_{Ant\ opt} + R_{Eing}} \quad (9)$$

In Leitwerten ausgedrückt, ergibt sich schließlich

$$c = \frac{2 \sqrt{G'_{Ant\ opt} \cdot G_{Eing}}}{G'_{Ant\ opt} + G_{Eing}} \quad (9a)$$

Die Antennenaufschaukelung wird damit

$$v_{Ant} = \sqrt{\frac{G_A}{G_{Eing}}} \cdot \frac{2 \sqrt{G'_{Ant\ opt} \cdot G_{Eing}}}{G'_{Ant\ opt} + G_{Eing}}$$

$$v_{Ant} = \frac{2 \sqrt{G'_{Ant\ opt} \cdot G_A}}{G'_{Ant\ opt} + G_{Eing}} \quad (10)$$

$G'_{Ant\ opt}$  wird experimentell mit Hilfe der Rauschmessung mit der Rauschdiode bestimmt. Das Prinzip-Schaltbild zeigt Bild 4.

Die Messung wird am Abstimmkreis in der Katodenleitung der Röhre vorgenommen. Die Rauschdiode wird mit ihrer Fassung direkt an den Kreis gelötet. Der übertragene Antennenleitwert  $G'_{Ant}$  wird durch einen induktionsfreien ohmschen Widerstand dargestellt, dessen Größe variiert wird. Der Widerstand, der die kleinste Rauschzahl ergibt, ist dann der optimale übertragene Antennenwiderstand. Vor der Messung ist der Gleichlauf zwischen Katoden- und Oszillatorkreis herzustellen. Das bedeutet, daß die Frequenz, für die der Katodenkreis reell wird, mit der Oszillatorfrequenz die Zwischenfrequenz von 10,7 MHz bilden muß. Dieser Abgleich ist wichtig, weil bei stark verstimmtem Eingangskreis die Rauschzahl zu hoch gemessen wird. Bei der Messung der Rauschzahl wird der Diodenstrom  $I_D$  so lange erhöht, bis am Ausgang des Zf-Verstärkers die doppelte

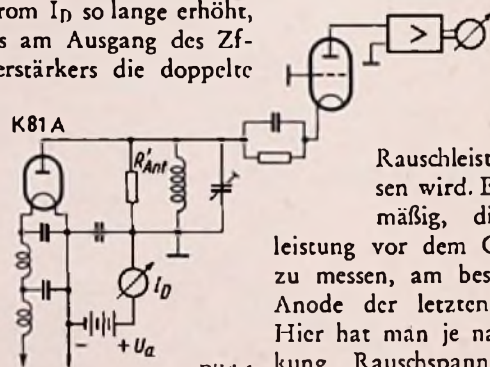


Bild 4. Prinzipschaltbild der Anordnung für die Rauschmessung

Rauschleistung gemessen wird. Es ist zweckmäßig, die Rauschleistung vor dem Gleichrichter zu messen, am besten an der Anode der letzten Zf-Röhre. Hier hat man je nach Verstärkung Rauschspannungen, die zwischen 0,1 und einigen Volt liegen. Sie lassen sich also bequem messen. Hierzu muß man ein quadratisch anzeigendes Gerät benutzen, am besten ein Thermokreuz, mit dem die Leistung direkt gemessen wird. Die Rauschzahl in  $kT_0$  Einheiten ist dann

$$n = \frac{Zc \cdot I_D \cdot \Delta f \cdot R'_{Ant}}{4 kT_0 \Delta f}$$

$$\text{oder} \quad n = 20 I_D [\text{mA}] \cdot R'_{Ant} [\text{k}\Omega] \quad (11)$$

Die Meßwerte sind in der Tabelle 1 wiedergegeben. Die Kurve zeigt Bild 5.

Tabelle 1

$R_{Ant}'$	270	330	560	680	860	1000	1500	2200	3300
n	3,9	3,3	2,8	2,7	2,6	2,8	2,9	3,3	4,2



Hieraus ergibt sich ein optimaler übertragener Antennenwiderstand von ca. 800 Ω. Der Antennenübertrager muß nun so dimensioniert werden, daß der Antennenwiderstand von z. B. 300 Ω in der Größe von 800 Ω als Kreisbelastung auf dem Katodenkreis erscheint.

Die Einstellung des Übertragers kann wie folgt vorgenommen werden:

Da im Betrieb der Eingangskreis durch den niedrigen Eingangswiderstand der Gitterbasisröhre sehr stark gedämpft ist, kann die erforderliche Bandbreitenmessung nur bei kalter Röhre vorgenommen werden, nämlich so, daß die Dämpfungszunahme durch das Anschalten der Antenne bzw. eines Widerstandes von 300 Ω einem den Kreis belastenden Widerstand von 800 Ω entspricht.

Zur weiteren Erläuterung sei an einem Beispiel gezeigt, wie die Einstellung vorgenommen werden kann. Die Impedanz des eingangs beschriebenen unbelasteten Katodenkreises beträgt 10 kΩ. Mit einer Kreiskapazität von 18,8 pF ergibt sich eine Kreisgüte von 111. Im allgemeinen geht man bei der Bestimmung der Kreisimpedanz von Hf-Kreisen so vor, daß man aus einer Bandbreitenmessung die

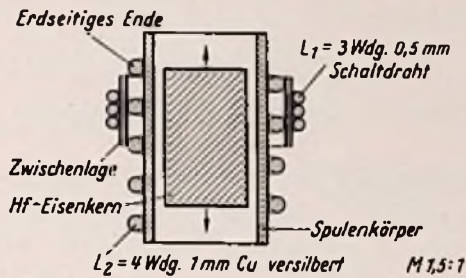


Bild 6. Schematisierter Querschnitt des Antennenübertragers. Maßstab 3:1

Güte bestimmt. Aus der Verstimmung, die eine kleine zugeschaltete Kapazität verursacht, wird die Kapazität des Kreises ermittelt. Sodann läßt sich der Resonanzwiderstand nach der Formel

$$Z = \frac{Q}{\omega C}$$

berechnen.

Umgekehrt muß nun die entsprechende Bandbreite bestimmt werden, die sich aus der Zusammenschaltung des Resonanzwiderstandes zusammensetzt. Dieser resultierende Widerstand beträgt im vorliegenden Falle 740 Ω. Mit der Kapazität von 18,8 pF ergibt sich daraus eine Kreisgüte von 8,2, was einer Bandbreite bei 94 MHz von 11,5 MHz entspricht. Es ist also letztlich der Übertrager so einzustellen, daß sich bei einer Belastung von 300 Ω an den Antennenklemmen eine Bandbreite des Katodenkreises von 11,5 MHz ergibt, die man mit einem lose angekoppelten Meßsender unschwer

Bild 7. Eingangswiderstand von Gitterbasisvorstufen in der Darstellung im Smith-Diagramm. Kurve 1 = durchgestimmter Eingangskreis bei Rauschanpassung; Kurve 2 = auf 94 MHz fest abgestimmter Eingangskreis. Wellenwiderstand der Meßleitung 60 Ω. (Die Zahlen an den Meßpunkten bedeuten Frequenzen in MHz)

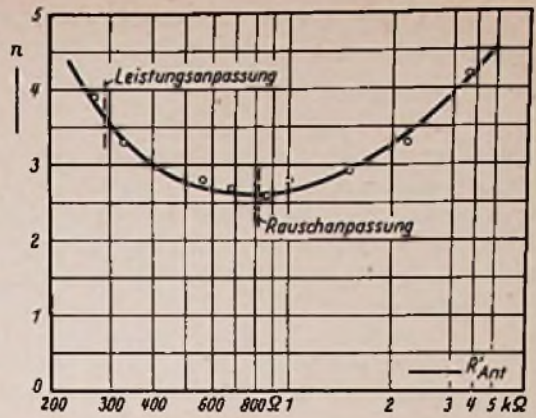


Bild 5. Rauschzahl n als Funktion des übertragenen Antennenwiderstandes

messen kann. Die Meßsenderspannung ist selbstverständlich konstant zu halten. Das Meßinstrument darf dabei den Kreis nicht belasten.

Für praktische Zwecke ist diese Methode der Einstellung des Antennenübertragers genügend genau. Ein Ausführungsbeispiel des Antennenübertragers zeigt Bild 6. L<sub>1</sub> hat drei Windungen aus 0,5 mm Schaltdraht, die auf das kalte Ende von L<sub>2</sub> gewickelt sind. L<sub>2</sub> hat 4 Windungen aus versilbertem Kupferdraht.

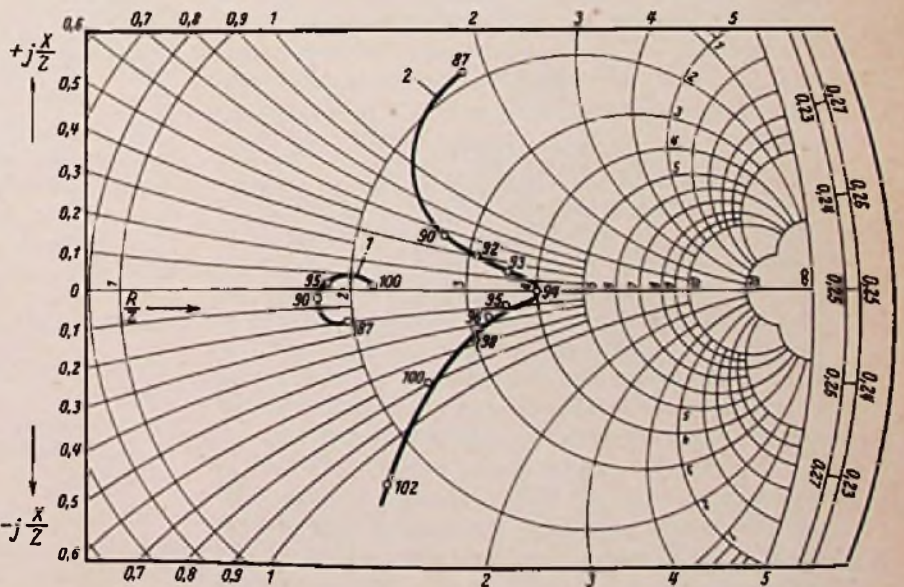
Ein Empfänger, der mit einer Eingangsstufe mit Rauschanpassung wie oben beschrieben, ausgerüstet ist, erreicht schon bei Eingangssignalen < 2 μV ein Signal/Rauschverhältnis von 26 dB bei einer Nf-Bandbreite von 15 kHz.

Beim Anschluß einer Antenne, die über eine längere Leitung mit dem Empfänger verbunden wird, ist darauf zu achten, daß die Leitungslänge ein ganzzahliges Vielfaches der halben Wellenlänge der Empfangsfrequenz (Bandmitte 94 MHz) beträgt, damit der Antennenwiderstand in der richtigen Größe an den Eingangsklemmen erscheint. Andernfalls ist die Rauschanpassung nicht mehr gegeben, und es stellt sich eine höhere Rauschzahl ein.

### 3. Eingangswiderstand an den Antennenklemmen

Das Übersetzungsverhältnis des Eingangübertragers für Rauschanpassung ü<sub>2</sub> bestimmt auch den Eingangswiderstand des Empfängers zwischen den Antennenklemmen. Es ist

$$R_{KI} = R_{Einc} \cdot \frac{1}{\dot{u}_2^2} \quad (12)$$





$R_{KI}$  = Auf die Antennenklemmen transformierter Empfänger-eingangswiderstand

mit  $\bar{u}_s^2 = 2,67$  wird

$$R_{KI} = 110 \Omega.$$

Zur Kontrolle wurde der Eingangswiderstand mit einer Meßleitung nachgemessen. Da gemäß Bild 1 der Kreis durchgestimmt wird, sollte er über den ganzen UKW-Abstimmereich annähernd gleich und reell sein. Bei der Messung ist zu beachten, daß auch der Anodenkreis stets genau auf Resonanz abgestimmt ist, da man sonst falsche Ergebnisse bekommt. Das Ergebnis zeigt die Kurve 1 von Bild 7 (Smith-Diagramm). Man sieht, daß die Meßwerte nur wenig von dem nach Formel 12 errechneten Wert abweichen.

Als weiteres Beispiel wurde der Eingangswiderstand einer Gitterbasisstufe gemessen, bei der Leistungsanpassung

angewendet wurde und der Katodenkreis fest auf Bandmitte eingestellt war. Der Anodenkreis wurde bei der Meßfrequenz jeweils auf Resonanz eingestellt. Man erkennt, daß in dem zweiten Beispiel die Anpassung nur bei 94 MHz, also auf der Bandmitte, stimmt, während für die übrigen Frequenzen sich eine mehr oder weniger starke Abweichung ergibt.

*Die Meßergebnisse zeigen, daß man in Empfängern, in denen man über den ganzen UKW-Bereich Rauschanpassung erreichen will, den Eingangskreis durchstimmbarmachen muß.*

Das Thema der UKW-Eingangsstufe ist ferner in folgenden Funktechnischen Arbeitsblättern des Franzis-Verlages behandelt:

Mv 91 Die Bestimmung der Grenzemphindlichkeit

Rö 81 Das Rauschen von Röhre und Schaltung

Rö 92 Röhreneingangswiderstand

Vs 11 Grenzemphindlichkeit einer Eingangsstufe im UKW- und Dezimeterbereich.

## Automatische Funkpeilverfahren mit Elektronenstrahl-Sichtgeräten

Von Dipl.-Ing. PAUL MIRAM

DK 621.396.663—523.8:621.317.755

Nachdem in der Ingenieur-Beilage Nr. 4 die Grundzüge der Peilverfahren behandelt wurden, folgt jetzt die Besprechung automatischer Anlagen mit Elektronenstrahl-Sichtgeräten.

### Elektronisches Peilen

Nachdem durch die geschilderten Adcocksysteme mit Goniometer und Minimumpeilung die Funkpeilverfahren einen hohen Stand und zunächst einen vorläufigen Entwicklungsabschluß erreicht haben, zielen die weiteren Bestrebungen zur Vervollkommnung der Funkpeilung darauf hin, die auf vielen Gebieten der Technik so erfolgreichen elektronischen Verfahren auch für den Peilvorgang nutzbar zu machen, d. h. in diesem Fall, die mechanische Drehbewegung der Minimizeinstellung und anschließenden Seitenbestimmung und die subjektive, akustische Kontrolle durch eine selbsttätige, elektronische Vorrichtung und eine optische Anzeige zu ersetzen.

Ein solches Verfahren läßt mancherlei Vorteile erwarten. Auch der beste Goniometerpeiler benötigt einige Zeit zur sorgfältigen Einstellung des Minimums. Dadurch können Kurzsignale von wenigen Zehntelsekunden Dauer nicht gepeilt werden. Ein optischer „Sichtpeiler“, bei dem die Anzeige auf dem (nachleuchtenden) Schirm einer Braunschen Röhre erscheint und der keine zeitraubenden Richteeinstellungen erfordert, nimmt diese Kurzsignale mühelos wahr.

Die akustische Minimumkontrolle erfordert erhebliche Betriebserfahrung des Bedienungspersonals. Ist die Empfangsfeldstärke gering, so verbreitert sich das Minimum; es müssen also zunächst (bei gleichzeitiger Betätigung des Handrades und des sogenannten „Enttrübungs-knopfes“) die beiden noch hörbaren Grenzen dieses breiten Minimums festgestellt werden, die eigentliche Peilanzeige ergibt sich dann durch die Mittelung aus beiden Werten. Ist umgekehrt die Empfangsfeldstärke groß, so ergibt sich überhaupt kein eigentlicher Nullpunkt des Hörempfanges, die Stelle geringster Lautstärke muß ebenfalls mit viel Geschicklichkeit mittels Handrad und Enttrübungs-knopf eingegrenzt werden. Beim Sichtpeiler (soweit er eine Braunsche Röhre mit Strichanzeige verwendet) macht sich eine größere oder kleinere Feldstärke lediglich in der Länge des Striches bemerkbar, wobei man außerdem, da es sich um elektronische Vorgänge handelt, mit Vorteil von der Möglichkeit einer

automatischen Verstärkungsregelung Gebrauch machen kann.

Es gibt eine Vielzahl von Sichtpeiler-Konstruktionen. Die aus den vorigen Überlegungen hervorgegangene Gruppe von Geräten hat den Zweck, in erster Linie den eigentlichen Peilvorgang zu vereinfachen und damit auch zu beschleunigen. Bei einer zweiten Gerätegruppe hat man sich darüber hinaus die Aufgabe gestellt, auch die Peilresultate zu verbessern, insbesondere also die Peilfehler, für die auch der Adcockpeiler noch anfällig ist, zu beseitigen oder sie wenigstens als solche erkennbar zu machen.

Die Grenze der Peilgenauigkeit wird beim Adcockpeiler üblicher Ausführung im allgemeinen dann erreicht (abgesehen von den vorerwähnten Erschwerungen bei extremen Feldstärkewerten), wenn mehr als ein Hochfrequenzträger gleichzeitig wirksam werden. Dies kann der Fall sein, wenn mit dem anzupeilenden Sender ein oder mehrere Störsender mit annähernd gleicher Feldstärke einfallen (wobei der Frequenzabstand innerhalb der Bandbreite des Peilempfängers liege). Es erfordert dann beim Minimumpeiler außerordentliche Geschicklichkeit, um aus dem Frequenzgemisch den richtigen Sender zu erkennen und einzupeilen. Ferner können kohärente Funkstrahlen auftreten, die von demselben Sender stammen und auf ihrem Wege durch verschiedenartige Reflexion aus dem Großkreis ausgebrochen sind, also aus verschiedenen Richtungen eintreffen. Je nach Phasen- und Richtungsunterschied ergeben sich neben Interferenzerscheinungen Scheinminima, aus denen sich keine Rückschlüsse auf den Peilwinkel ableiten lassen und die auch nicht ohne weiteres als Fehlpeilungen zu erkennen sind.

### Zweifachmodulations-Sichtpeiler

Die erstgenannte Gruppe von Sichtpeilern wird man mit Vorteil dort verwenden, wo Störungen durch Mehrfachempfang nicht zu erwarten sind, also z. B. bei UKW-Peilanlagen in rückstrahlerfreiem Gelände. Ein weit verbreiteter Typ dieser Gruppe ist der englische PV 1-B-Peiler [5].

Das hauptsächlich konstruktive Problem aller Sichtpeilsysteme, die mit einer Braunschen Röhre arbeiten, bildet die Forderung, die aus den Antennenpaaren resultierenden



Spannungen — Gleichungen (9) und (11) — so zu verstärken, daß sie zur Steuerung des Elektronenstrahls ausreichen, d. h. also von wenigen Mikrovolt bis auf ca. 100 Volt (je nach der verwendeten Braunschens Röhre). Das bedeutet einen Verstärkungsfaktor in der Größenordnung von  $10^8$ . Dabei darf weiterhin diese Verstärkung für die verschiedenen (zwei) Antennenpaarspannungen keinerlei Unterschiede bringen, sie muß also unter gleichen Voraussetzungen erfolgen. Anderenfalls würde das Verhältnis der Steuerspannungen nicht mehr demjenigen der Antennenspannungen entsprechen — ein innerer Gerätefehler würde das Peilergebnis fälschen.

Beim PV 1-B-Peiler ist dieses Problem so gelöst, daß die drei in Betracht kommenden Spannungen, nämlich  $U_{NS}$ ,  $U_{OW}$  und die zur Seitenbestimmung erforderliche azimutfreie Spannung der Hilfsantenne gleichzeitig durch den Verstärkungskanal desselben Empfängers laufen. Hierzu müssen die drei Spannungen voneinander trennbar gemacht werden können. Dies geschieht, indem man die Hochfrequenzspannungen der beiden Antennenpaare antennen-seitig in einem Gegentaktmodulator mit den Kennfrequenzen 5 kHz und 6 kHz moduliert. Hierbei wird der Träger unterdrückt, so daß jetzt die dritte, die Hilfsantennenspannung nicht mehr besonders markiert zu werden braucht, sondern dem vorhandenen Frequenzgemisch (den beiden Seitenbändern der 5 kHz- und der 6 kHz-Modulation) unmittelbar zugesetzt wird.

Dieses Verfahren ermöglicht es gleichzeitig, die Seitenrichtung der eintreffenden Welle unmittelbar auf die Steuerspannungen der Braunschens Röhre wirken zu lassen, so daß eine nachträgliche Seitenbestimmung nicht mehr erforderlich ist.

Wir hatten im Kapitel „Seitenbestimmung“ (gesehen<sup>1)</sup>), daß die Phase der (von der Rahmenantenne bzw.) von den Antennenpaaren des Adcocks gelieferten Spannungen  $U_{NS}$  und  $U_{OW}$  bei Nulldurchgang, d. h. bei Einfall der Welle aus der entgegengesetzten Richtung, um  $180^\circ$  springt und daß dieser Phasenwechsel durch Zusatz einer „azimutfreien“ Hilfsantennenspannung zur nachträglichen Seitenbestimmung ausgenutzt wird.

Nehmen wir an, eine Trägerfrequenz  $\omega_0$  trifft unter dem Azimutwinkel  $\alpha = 0$  auf das Nord-Süd orientierte Antennenpaar, so entstehen im Gegentaktmodulator des Sichtpeilers zwei der Kennfrequenz (z. B. 5 kHz) entsprechende Seitenbänder. Der Momentanwert der Spannung dieser Seitenbänder ist durch den Ausdruck  $a \cdot \sin \omega_0 t$  charakterisiert. Für eine genau entgegengesetzt, also unter  $\alpha = 180^\circ$ , einfallende Frequenz  $\omega_0$  wäre das entsprechende Kriterium also

$$a \cdot \sin (\omega_0 t + 180^\circ).$$

Mit der der Kennfrequenz 5 kHz entsprechenden Kreisfrequenz  $\omega_1$  und dem Modulationsfaktor  $m$  wird

$$a = m \cdot \sin \omega_1 t$$

und es ergeben sich die beiden Produkte

$$\begin{aligned} m \cdot \sin \omega_1 t \cdot \sin \omega_0 t \\ m \cdot \sin \omega_1 t \cdot \sin (\omega_0 t + 180^\circ). \end{aligned}$$

Der letztere Ausdruck läßt sich umformen zu

$$m \cdot \sin \omega_1 t \cdot (\sin \omega_0 t \cdot \cos 180^\circ + \cos \omega_0 t \cdot \sin 180^\circ)$$

$$\begin{aligned} m \cdot \sin \omega_1 t \cdot \sin \omega_0 t \cdot \cos 180^\circ \\ m \cdot \sin \omega_1 t \cdot \cos 180^\circ \cdot \sin \omega_0 t \\ m \cdot \sin (\omega_1 t + 180^\circ) \cdot \sin \omega_0 t \end{aligned}$$

Der für den Wechsel der Seitenrichtung charakteristische Phasensprung zeigt sich also in der Niederfrequenz-Ausgangsspannung des Peilempfängers als positive oder negative Spannungskomponente.

Würde man nun die Umformung dieser Spannungen in die für die Steuerung der Braunschens Röhre erforderliche Gleichspannung auf dem üblichen Wege durchführen, so würde die Polarität wieder verlorengehen. Die Gleichrichtung erfolgt daher in einem besonderen „Phasendetektor“, wobei das Vorzeichen der Spannungen erhalten bleibt.

Zunächst würde die so erhaltene Anzeige nur einen Punkt auf dem Leuchtschirm der Röhre bilden. Um die Ablesung zu erleichtern, werden daher die Steuergleichspannungen durch ein Zusatzgerät periodisch kurzgeschlossen, so daß sich aus dem Punkt ein Leuchtstrich bildet, der auf einer Skala unmittelbar Azimutwinkel und Seitenrichtung anzeigt.

#### Doppelkanal-Sichtpeiler

Die auf dem Verfahren von WATSON WATT [2] basierenden Sichtpeilergeräte folgen demgegenüber dem Prinzip, die von den beiden Adcock-Antennenpaaren resultierenden Spannungen bis zu den zugeordneten Plattenpaaren der Braunschens Röhre für sich gesondert zu erhalten, sie also in getrennten Kanälen zu verstärken. Hierdurch ergeben sich gegenüber der vorerwähnten Sichtpeilergruppe nicht unerhebliche Änderungen in Anzeige und Arbeitsweise. Nebenbei sei erwähnt, daß diese Sichtpeilergeräte ohne weiteres auch an einem Kreuzrahmenpeiler betrieben werden können, was für den Einsatz auf Schiffen wesentlich ist, da sich Adcock-Peiler (mit Ausnahme von UKW-Peilern) infolge ihrer Empfindlichkeit in bezug auf den Peilplatz nicht an Bord verwenden lassen.

Das eigentliche Problem in der Konstruktion derartiger Doppelkanal-Sichtpeiler liegt neben der Erzielung des erforderlichen Verstärkungsfaktors, der naturgemäß in derselben Größenordnung liegt wie bei dem vorerwähnten Gerät, in der zusätzlichen Forderung, daß der Verstärkungsgang in den beiden Kanälen nach Verstärkungsfaktor und Phase völlig gleich sein muß, da anderenfalls die Peilgenauigkeit durch einen inneren Gerätefehler beeinträchtigt wird. Bei Verwirklichung dieser konstruktiven Voraussetzungen entsteht auf dem Leuchtschirm eine Strichanzeige infolge beidseitiger Auslenkung des Leuchtruhepunktes aus der Mittelstellung. Der durch diese Strichanzeige auf einer Skala ablesbare Winkel  $p$  entspricht, wie eine überschlägige rechnerische Betrachtung zeigt, dem Peilwinkel (mit der Einschränkung, daß die Anzeige, wie bei der Goniometer-Minimumpeilung, zunächst noch doppeldeutig ist):

Wir gehen von einem Mittel- oder Langwellenadcock aus, bei dem die Relation  $b \ll \lambda$  eingehalten ist und nehmen vereinfachend den Fall einer normalen, ungestörten Wellenausbreitung an, vgl. Gleichung (12) und (13). Wir ordnen das Plattenpaar der Vertikalablenkung der Nord-Süd-Normale und das Plattenpaar der Horizontalablenkung der Ost-West-Richtung zu. Wenn  $b \ll \lambda$ , können wir in Gleichung (15), (16) den Sinus durch das Argument ersetzen, also

$$\sin \left( \frac{\pi b}{\lambda} \cos \alpha \right) \approx \frac{\pi b}{\lambda} \cos \alpha \text{ schreiben.}$$

Mit dieser Vereinfachung, die hier der Anschaulichkeit halber gestattet sei, ergibt sich unter Berücksichtigung eines Verstärkungsfaktors  $c$  für die Spannung am vertikalen Plattenpaar:

<sup>1)</sup> Ingenieur-Beilage Nr. 4, Seite 27



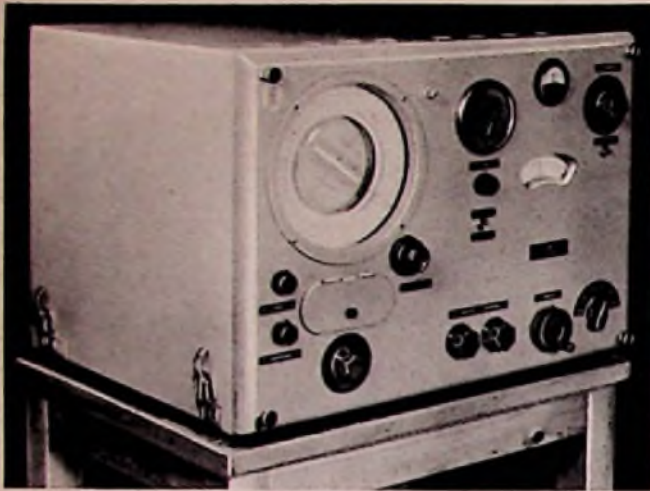


Bild 14. Moderner Sichtfunk-Doppelkanalpeiler der Fa. Plath. Links der Leuchtschirm der Braun'schen Röhre mit Strichanzeige, Skala und Ableser-Hilfsvorrichtung. Mitte rechts die Abstimmkala. Rechts oben Vielfachschalter zur Röhrenkontrolle, rechts unten der Ein-Aus-Schalter mit der Zwischenstellung „Eichen“

$$U_v = c \cdot U_{NS} \\ = c \cdot 2 \cdot \mathcal{E} \cdot h_{eff} \cdot \frac{\pi b}{\lambda} \cos \alpha \quad (18)$$

Entsprechend folgt für das horizontale Plattenpaar:

$$U_b = c \cdot U_{OW} \\ = c \cdot 2 \cdot \mathcal{E} \cdot h_{eff} \cdot \frac{\pi b}{\lambda} \sin \alpha \quad (19)$$

Peilwinkel  $p$ :

$$\operatorname{tg} p = \frac{U_b}{U_v} = \frac{c \cdot 2 \cdot \mathcal{E} \cdot h_{eff} \cdot \frac{\pi b}{\lambda} \sin \alpha}{c \cdot 2 \cdot \mathcal{E} \cdot h_{eff} \cdot \frac{\pi b}{\lambda} \cos \alpha} \quad (20)$$

$$\operatorname{tg} p = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha; \quad p = \alpha \quad (21)$$

Bild 14 stellt ein nach diesem Prinzip arbeitendes Doppelkanalsichtpeilergerät nach PLATH-WÄCHTLER dar. Hier ist der Verstärkungs-Gleichlauf in beiden Kanälen dadurch gewährleistet, daß bei Einschalten des Gerätes zwangsläufig erst die Schalterstellung „Eichen“ durchlaufen werden muß. In dieser Schalterstellung wird bei eingangseitiger Parallelschaltung beider Kanäle auf dem Schirm ein Kontrollstrich unter  $45^\circ$  gebildet. Winkelabweichungen des Kontrollstriches oder Verformung zu einer Ellipse zeigen Gleichlaufabweichungen im Verstärkungsgang an, die durch zwei Korrekturknöpfe beseitigt werden können. Bei der anschließenden Peilung ist dann sichergestellt, daß keinerlei Gerätefehler vorhanden sind.

Interessant ist, daß bei diesem Verfahren außer der den Sichtpeilern eigenen Annehmlichkeit der Bedienung gleichzeitig die Möglichkeit besteht, aus der Art der Anzeige Rückschlüsse auf die Qualität der Peilung zu ziehen, insbesondere also solche Peilfehler zu erkennen, die sich beim Goniometer-Adcock als scheinbare Trübung des Minimums oder als ein Scheinminimum auswirken würden.

Bei gleichzeitigem Einfall von zwei Sendern dicht benachbarter Frequenz (also innerhalb der Bandbreite des Empfängers) wird die Strichanzeige in Richtung des Störsenders auseinandergezogen, und es entsteht ein Parallelogramm. Die Seitenhalbierenden entsprechen den Senderrichtungen, die Peilgenauigkeit wird also nicht beeinträchtigt. Bei dem abgebildeten Gerät kann durch eine kleine Zusatzeinrichtung — ein um den Mittelpunkt des Bildschirms drehbares

und durchsichtiges Lineal, das mit einer Anzahl paralleler Striche versehen ist — auch bei einer Parallelogrammanzeige der Peilwinkel sofort abgelesen werden.

Im Falle kohärenter, aus verschiedenen Richtungen einfallender Wellen, die im allgemeinen nicht phasengleich sind, spaltet sich die Strichanzeige auf dem Leuchtschirm zu einer Ellipse auf. Die Ellipse zeigt also sofort an, daß die betreffende Peilung gestört ist und kritisch bewertet werden muß. Bild 15 zeigt einige charakteristische Anzeigeformen beim Doppelkanal-Sichtpeiler.

Für den praktischen Peilbetrieb ist die Frage wichtig, ob es darüber hinaus möglich ist, aus Form und Lage der Ellipse Rückschlüsse auf die Azimutwinkel der beiden einfallenden Wellen zu ziehen oder aber diese Winkel unter Benutzung der ablesbaren Ellipsenwerte rechnerisch zu rekonstruieren. Eine derartige Ermittlung würde z. B. von Nutzen sein, wenn in einem frequenzstarken Netz von Gleichwellensendern zwei Sender mit annähernd gleicher Feldstärke einfallen und einer dieser Sender angepeilt werden soll [3].

Zur Beantwortung dieser Frage wird eine kurze rechnerische Betrachtung der Entstehung der Ellipse von Nutzen sein. Es seien  $\mathcal{E}_1$  und  $\mathcal{E}_2$  die Feldstärken der beiden Wellen, die die gleiche Kreisfrequenz  $\omega$  besitzen und unter verschiedenen Richtungen (Azimutwinkel  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$ ) mit dem gleichen Elevationswinkel  $\vartheta$  und dem Polarisationswinkel  $\psi = 0$  (vereinfachende Annahmen) einfallen mögen. Wir können dann den Fall 3. der besprochenen Ausbreitungs-Sonderfälle zugrunde legen. Nach Gleichungen (16), (17) finden wir, unter Beibehaltung von  $b \ll \lambda$ , für die von den beiden Antennenpaaren gelieferten Spannungen (für Welle 1):

$$u_{NS,1} = 2 \cdot \mathcal{E}_1 \cdot \cos \vartheta \cdot h_{eff} \cdot \frac{\pi b}{\lambda} \cos \alpha_1 \cdot \cos \vartheta \cdot e^{j\omega t} \quad (22)$$

$$u_{OW,1} = 2 \cdot \mathcal{E}_1 \cdot \cos \vartheta \cdot h_{eff} \cdot \frac{\pi b}{\lambda} \sin \alpha_1 \cdot \cos \vartheta \cdot e^{j\omega t} \quad (23)$$

oder anders geschrieben:

$$u_{NS,1} = \frac{2 \pi b}{\lambda} \mathcal{E}_1 \cdot h_{eff} \cdot \cos^2 \vartheta \cdot \cos \alpha_1 \cdot e^{j\omega t} \quad (24)$$

$$u_{OW,1} = \frac{2 \pi b}{\lambda} \mathcal{E}_1 \cdot h_{eff} \cdot \cos^2 \vartheta \cdot \sin \alpha_1 \cdot e^{j\omega t} \quad (25)$$

Entsprechende Werte, nur mit anderen Indizes, ergeben sich für die Welle 2.

Die von den beiden Wellen gelieferten Spannungen addieren sich nun für die beiden Antennenpaare zu je einer Gesamtspannung  $u_I$  und  $u_{II}$ .

$$u_I = u_{NS,1} + u_{NS,2} = \frac{2 \pi b}{\lambda} \cdot h_{eff} \cdot \cos^2 \vartheta (\mathcal{E}_1 \cos \alpha_1 + \mathcal{E}_2 \cos \alpha_2) \cdot e^{j\omega t} \quad (26)$$

$$u_{II} = u_{OW,1} + u_{OW,2} = \frac{2 \pi b}{\lambda} \cdot h_{eff} \cdot \cos^2 \vartheta (\mathcal{E}_1 \sin \alpha_1 + \mathcal{E}_2 \sin \alpha_2) \cdot e^{j\omega t} \quad (27)$$

Mit Berücksichtigung der ungleichen Phasen- und Amplitudenverhältnisse bei beiden einfallenden Wellen können wir setzen:

$$\mathcal{E}_2 = m \cdot \mathcal{E}_1 \cdot e^{j\gamma} \quad (28)$$

Hierbei ist  $m$  das Amplitudenverhältnis und  $\gamma$  die Phasendifferenz zwischen beiden Wellen.

Unter Zusammenfassung der vor den Klammern stehenden Faktoren zu einer Konstanten  $K$ , die infolge (28) noch  $\mathcal{E}_1$  enthält, ergibt sich das Gleichungspaar:

$$u_I = K (\cos \alpha_1 + m e^{j\gamma} \cos \alpha_2) e^{j\omega t} \quad (29)$$

$$u_{II} = K (\sin \alpha_1 + m e^{j\gamma} \sin \alpha_2) e^{j\omega t} \quad (30)$$



Diese beiden Gesamtspannungen gelangen nach Amplituden- und phasentreuer Verstärkung (wobei die Konstante  $K$  noch den Verstärkungsfaktor  $c$  aufnimmt) über die beiden Verstärkerkanäle an die zugeordneten vertikalen (z. B. für  $u_1$ ) und horizontalen (für  $u_{11}$ ) Ablenkplatten der Braunschweiger Röhre, wo sie den Elektronenstrahl zu einer Ellipse auslenken.

Bei weiterer Durchführung der Rechnung auf Grund der beiden Ansätze (29, 30) läßt sich die Ellipse zeichnerisch konstruieren, wobei sich ergibt, daß der Winkel der resultierenden Peilrichtung und das Achsenverhältnis von der Differenz der Azimutwinkel (also nicht von den Winkeln  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  selbst) und von der Phasendifferenz abhängen.

Leider ergibt der Rechnungsgang ebenfalls, daß es nicht möglich ist, umgekehrt aus dem Schirmbild nach Ausmessen der ablesbaren Größen, also des resultierenden Peilwinkels und der Achsenlängen, durch Rückwärtsrechnen schließlich die beiden uns interessierenden Einfallswinkel zu ermitteln, d. h. ein und dieselbe Ellipse kann durch die verschiedensten resultierenden Felder zustandekommen, da ja die Winkel- und Phasendifferenzen und nicht die entsprechenden Winkel selbst maßgebend sind. Nur andeutungsweise sei erwähnt, daß es nach PIETZNER [3] bei einer speziellen Peilerkonstruktion doch möglich ist, eine rechnerische Rekonstruktion der Peilwinkel an Hand des Schirmbildes durchzuführen.

#### Zusammenfassung

Es werden eingangs die grundsätzliche Wirkungsweise des Adcock-Peilers und die Entstehung und Definition der Peilspannungen bei verschiedenen Ausbreitungsverhältnissen der einfallenden Wellen geschildert. Die Durchführung des Peilvorgangs bei einer Minimumpeilung und einige wesentliche Ausführungsformen des H- und U-Adcock-Peilers werden beschrieben. Es zeigt sich, daß insbesondere der Wunsch nach einer Beschleunigung des Peilvorgangs sowie das Bestreben, die Peilergebnisse zu verbessern oder zumindest Peilstörungen, die die Minimumpeilung nicht als solche erkennen läßt, sichtbar zu machen, auf die Verwendung elektronischer Verfahren hinführen. Aus der Vielzahl der möglichen Ausführungen von Sichtpeilgeräten werden zwei charakteristische Gerätetypen herausgegriffen und in ihrer Wirkungsweise beschrieben.

#### Langlebensdauer-Röhren

DK 621.385

Oft steht der Entwicklungs-Ingenieur vor der Entscheidung, ob er für ein bestimmtes Gerät normale Rundfunkröhren oder Langlebensdauer-Röhren verwenden soll. Um Richtlinien hierfür zu geben, hat die VALVO-GMBH eine neue Druckschrift „Langlebensdauer-Röhren als zuverlässiges Bauelement für Nachrichtentechnik und Industrie“ herausgegeben. Das 46 Seiten starke Heft im DIN-A-4-Format ist von W. SPARBIER bearbeitet. Es bringt zunächst grundlegende Betrachtungen über die Lebensdauer von Röhren und über die Konstanz ihrer Daten. Dann folgen Anwendungsbeispiele für Langlebensdauer-Röhren aus der Trägerfrequenztechnik und für Richtfunkverbindungen. An Industrieeinrichtungen werden ein Steuerverstärker für eine Motorsteuerung und eine lichtelektrische Zählvorrichtung beschrieben. Neben einer dekadischen Zählstufe mit Zweifachtrioden werden ferner aus der Meßtechnik eine Horizontal-Ablenkung für Elektronenstrahl-Oszillografen und ein Verstärker zur Untersuchung von Nervenspannungen behandelt. — Im weiteren Teil des Heftes werden Ausschnitte aus der Konstruktion und der Fertigung von Langlebensdauer-Röhren gegeben sowie Hinweise auf ihre Betriebseigenschaften. Auch wenn Langlebensdauer-Röhren grundsätzlich ähnlich gefertigt werden wie Empfänger-röhren, so liegt der Unterschied darin, daß man ohne Rücksicht auf Kosten alles Erdenkliche tut, um die Qualität der Röhren

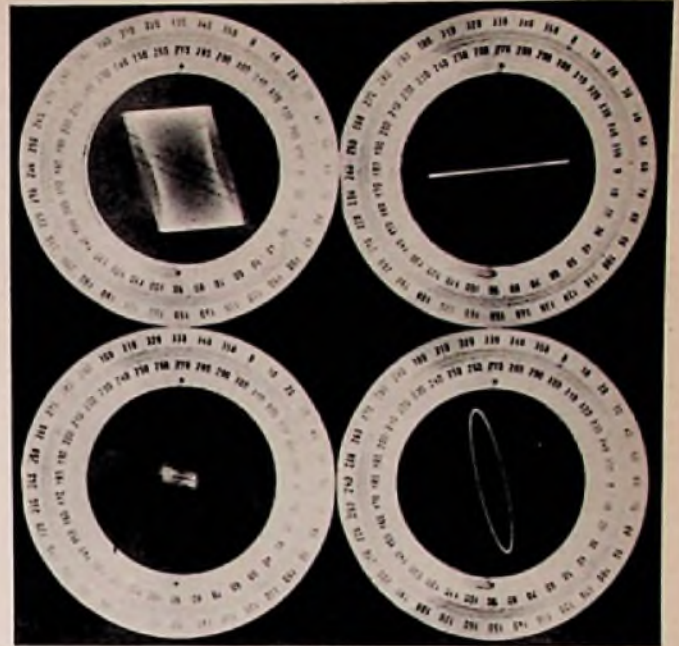


Bild 15. Verschiedene Anzeigeformen beim Sichtpeiler (nach Aufnahmen der Fa. Platt)

Links oben: Parallelogramm, das beim gleichzeitigen Auftreten von zwei Sendern mit etwa gleicher Frequenz entsteht

Rechts oben: Normale Strichanzeige

Links unten: Anzeige bei extrem niedriger Nutzspannung (Feldstärke in diesem Falle etwa  $1$  bis  $2 \mu\text{V/m}$ )

Rechts unten: Ellipse, die beim Zusammenwirken zweier kohärenter Wellen, z. B. Boden- und Raumwelle, entsteht

#### Schrifttum

- [1] H. Gabler, Funkpeiler, Grundlagen und Anwendungen. Deutsches Hydrographisches Institut, 1951.
- [2] H. Gabler, G. Gresky und M. Wächtler, Quantitative Untersuchungen über die Erhöhung der Peilgenauigkeit durch den Sichtfunkpeiler. Archiv d. elektr. Obertr. 6 (1952).
- [3] J. Pietzner, Untersuchung des Interferenzfeldes elektromagnetischer Wellen mit dem Sichtfunkpeiler. Fernmeldetechnische Zeitschrift 1954.
- [4] M. Wächtler, Polarisationsfehlerfreie Peilanlagen für lange Wellen. Ringbuch der Luftfahrttechnik, 1939.
- [5] W. Schöberlein, Die Ultrakurzwellen-Peilanlage PV 1-B, Bulletin des Schweizer Elektrotechnischen Verein, 1951.
- [6] A. Traost, Neuentwicklung von Kurzwellen-Adcock-Peilern. Telefunken-Zeitung, 1952.
- [7] A. Traost, Probleme der Grenzwellen-Peilung auf Schiffen. Telefunken-Zeitung, 1954.

vollständig in die Hand zu bekommen. Bei normalen Empfänger-röhren dagegen macht man mit Rücksicht auf ökonomische Fertigung und auf den Preis Zugeständnisse an die Häufigkeit des Röhrenausfalls. Aus diesen Unterschieden ergibt sich ein wichtiger Anhalt für die Wahl des Röhrentyps.

#### 10 Jahre Halbleiter und Transistoren

DK 019.955:537.311.33:621.375.4

Die Firma Pye, Cambridge (England), hat in langer geduldiger Arbeit ein umfangreiches Schrifttumsverzeichnis über das gesamte Gebiet der Halbleitermaterialien und Transistoren zusammengestellt und herausgegeben. Die Broschüre gliedert sich in die Abschnitte:

- A. Halbleitertheorie und Messungen
- B. Fortschritte bei Halbleitern
- C. Transistoren
- D. Neue Formen von Transistoren
- E. Gleichrichter und Dioden
- F. Weitere Halbleiter-Ausführungen

Jeder Abschnitt ist nochmals nach einem gut gegliederten Schema unterteilt. So findet man z. B. unter Abschnitt F Foto-transistoren, Fotozellen, Teilchenzähler u. a. Ein alphabetisches Autorenverzeichnis beschließt die 38 Seiten starke Schrift, die man zu einer der umfangreichsten Quellsammlungen für dieses Gebiet der Elektronik zählen kann.



Aus der Zeitschrift **Elektronik** des Franzis-Verlages

### Das Elektronenstrahl-Ferroskop, seine Aufgabe und Wirkungsweise

DK 621.317.4:621.317.755

In dieser Arbeit erläutert Dr. FRANZ WEITZENMILLER die grundsätzlichen Voraussetzungen zum Aufzeichnen von Magnetisierungsschleifen ferromagnetischer Materialien. Die der Feldstärke  $H$  proportionale Meßspannung ist sehr einfach zu erhalten. Man legt dazu einen kleinen ohmschen Widerstand in Reihe mit der Magnetwicklung und mißt den Spannungsabfall daran. Der Wert der magnetischen Induktion  $B$  kann nicht durch eine elektrische Messung erfaßt werden; nur Änderungen von  $B$  lassen sich elektrisch messen. Man bringt dazu eine Sekundärwicklung auf den Eisenkern auf und integriert die daran entstehende Spannung elektrisch. Hierfür wird eine Röhren-Integrationsschaltung angegeben. Beide Meßwerte sind dann noch in mehrstufigen Verstärkern zu verstärken, um die Magnetisierungskurven auf dem Schirm einer Braunschen Röhre zu schreiben. Eine ausführliche Prinzipschaltung wird hierfür angegeben. Ferner werden mit dieser Einrichtung aufgenommene Oszillogramme von Ferrit- und Rechteckkernen veröffentlicht.

(ELEKTRONIK 1955, Heft 5, Seite 105...109, 12 Bilder.)

### Neue selektive Filter

DK 621.372.54

An frequenzselektiven RC-Netzwerken sind bekannt die Wien-Brücke, die Parallel-T-Schaltung und die überbrückte T-Schaltung. GERHARD HILLE referiert in dieser Arbeit über einige weitere, von E. M. REID vorgeschlagene Schaltungsvarianten. Das selektive Kreuzfilter besteht aus drei Widerständen und drei Kondensatoren. Es ist selektiver als eine Wien-Brücke oder ein Parallel-T-Filter. Eine weitere Schaltungsanordnung enthält zwei Tiefpaßglieder, die mit zwei Hochpaßgliedern parallel geschaltet sind. Mit zwei ohmschen Potentiometern kann hierbei die Nullfrequenz zwischen 15 und 75 Hz geändert werden.

(ELEKTRONIK 1955, Heft 5, Seite 109, 4 Bilder.)

### Elektronenmikroskope

DK 537.533.35:621.385.833

HERBERT G. MENDE beschreibt in dieser Arbeit, warum man für sehr kleine Objekte vom Lichtmikroskop zum Elektronenmikroskop übergehen muß. Er erläutert dann die grundsätzlichen Anordnungen für elektromagnetische und elektrostatische Mikroskope, behandelt Konstruktionsfragen und gibt Daten für einige neuzeitliche Elektronenmikroskope von ZEISS, der AEG und SIEMENS an.

(ELEKTRONIK 1955, Heft 5, Seite 110...114, 7 Bilder.)

### Elektronische Geräte zur Registrierung von Kreislaufgrößen

DK 621.317.75.076.7:612.1

In der Medizin werden elektronische Geräte für die Kreislauforschung und Diagnostik verwendet. Ihnen ist ein großer Teil der Fortschritte der modernen experimentellen Forschung zu verdanken. Bei diesen Geräten handelt es sich zum großen Teil um die Verstärkung elektrischer Potentiale sowie um die Messung von Druck und Fluß, Schall, Temperaturen, Volumenänderungen, Gaskonzentration und Frequenzen. Das zu übertragende Frequenzband ist schmal und liegt sehr tief, etwa zwischen 0 und 500 Hz. Wie Dr. A. DITTMAR von der medizinischen Universitäts-Klinik Heidelberg in dieser Arbeit ausführt, ist als das wichtigste Gerät für die Kreislaufforschung der *Elektrokardiograf* zu betrachten. Mit ihm werden Potentialschwankungen an der Körperoberfläche gemessen. Die Amplituden liegen in der Größe von 1 mV; die von der Herzbewegung abhängige Frequenz liegt zwischen 30 und 180 Schwingungen/min (0,5...3 Hz). Die Anforderungen an einen solchen Meßverstärker ähneln denen, die an einen Breitbandverstärker für Oszillografen gestellt werden. Neuerdings beginnen sich hierfür Trägerfrequenzverstärker einzuführen, um eine größere Stabilität als mit Gleichspannungsverstärkern zu erzielen. Zur Aufzeichnung dienen

Elektronenstrahlröhren oder Oszillografenschleifen in Verbindung mit Bromsilberpapier. Bei einer interessanten Konstruktion von SIEMENS-REINIGER wird aus einer feinen Glasdüse mit einer lichten Weite von  $10 \mu$  unter Druck ein Flüssigkeitsstrahl auf das Registrierpapier gespritzt. — Die Registrierung des Herzschalles soll in einem zweiten Teil dieser Arbeit besprochen werden.

(ELEKTRONIK 1955, Heft 5, Seite 115...121, 10 Bilder.)

### Ein hochempfindliches tragbares Strahlenmeßgerät

DK 621.317.794:621.387.424

Dr.-Ing. A. TROST beschreibt ein Gerät mit einem Siebenfachzählrohr zum Aufsuchen radioaktiver Lagerstätten. Die Einrichtung ist spritzwasserdicht und kann auf dem Rücken getragen werden. Die Anzeige erfolgt an einem kleinen, am Zählrohr aufsteckbaren Instrument. Mit Zerhacker, Transformator und Gleichrichter wird die Anoden- und Zählrohrspannung (bis 1000 V) erzeugt. Zwei zusätzliche Pentoden dienen zur Stabilisierung der Hochspannung, Verstärkung der Impulse und zur Herstellung gleicher Impulsform bei unterschiedlichen Eingangsimpulsen.

(ELEKTRONIK 1955, Heft 5, Seite 122, 3 Bilder.)

### Fotoelektrischer Geber für die Darstellung mechanischer Bewegungen auf dem Leuchtschirm von Elektronenstrahl-Oszillografen

DK 621.317.39:621.383:621.317.755

Zur Untersuchung von Verbrennungsmotoren müssen Drehbewegungen oder lineare Bewegungen in zeitproportionale Spannungen umgewandelt werden. Dr.-Ing. PAUL E. KLEIN beschreibt hierfür ein verbessertes Verfahren, das mit einer Lichtquelle, einer Fotozelle und einer entsprechend geformten Scheibe arbeitet, die zwischen Lichtquelle und Fotozelle durchläuft. Diese rotierende Scheibe ist mit dem Prüfling gekuppelt.

(ELEKTRONIK 1955, Heft 5, Seite 123...125, 5 Bilder.)

### Elektronische Schlösser

DK 683.31 / 33 — 523.8

Mit elektronischen Hilfsmitteln ist es möglich, bei Kombinationsschlössern das Einstellwerk vom eigentlichen Schloß räumlich zu trennen. Dadurch läßt sich nicht mehr feststellen, welche Änderungen getroffen werden müssen, um das Schloß widerrechtlich zu öffnen und welche Manipulationen etwa zu einer (leicht vorzusehenden) Alarmauslösung führen. Elektronische Kombinationsschlösser lassen sich nach dem binären (dyadischen) Zahlensystem durchbilden. Als Schaltelemente dienen im einfachsten Fall Relais, sonst aber Elektronenröhren, Transistoren oder Kaltkathoden-Glimmröhren. Einfachere Schlösser können auch über Rahmenantennen ausgelöst werden, z. B. zur Öffnung von Garagentüren. — Die Arbeit stellt ein Referat über einen Aufsatz von J. BRAUNBECK aus der Radio-Technik 1954, Heft 11, S. 419, dar.

(ELEKTRONIK 1955, Heft 5, Seite 125, 2 Bilder.)

### Das neue Heft der ELEKTRONIK

Das im Mai erschienene Heft 5 der ELEKTRONIK hat folgenden Inhalt:

Das Elektronenstrahl-Ferroskop, seine Aufgabe und Wirkungsweise - Neue selektive Filter - Elektronenmikroskope - Elektronische Geräte zur Registrierung von Kreislaufgrößen, 1. Teil - Ein hochempfindliches tragbares Strahlenmeßgerät - Fotoelektrischer Geber für die Darstellung mechanischer Bewegungen auf dem Leuchtschirm von Elektronenstrahl-Oszillografen - Elektronische Schlösser - *Berichte aus der Elektronik*: Handliche Strahlungsmessgeräte - Eine neue elektronische Füllungs-Prüfeinrichtung - Elektronische Helligkeitssteuerung - Elektronische Patente und Patentanmeldungen.

Die ELEKTRONIK, Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, ist die selbständige Fortsetzung der früheren FUNKSCHAU-Beilage gleichen Namens. Die ELEKTRONIK erscheint monatlich einmal. Preis je Heft 3.30 DM, vierteljährlich 9 DM. Bezug durch den Buchhandel, die Post und unmittelbar vom Franzis-Verlag, München 2, Luisenstraße 17.



# E R T E C H N I K

# Fidelity

R E U



Ebenso sensationell wie das Blaupunkt 3 D-Raumklangsystem, das wir zum Neuheitstermin des vergangenen Jahres starteten und damit dem Verkauf von Rundfunkgeräten einen neuen Impuls verliehen, stellen wir heute dem Rundfunkhandel unser

BLAUPUNKT- *SUPER high fidelity* Raumklangsystem

vor, das einen weiteren sensationellen Fortschritt in der Wiedergabe-Technik darstellt. Tatsächlich ist es unseren Ton-Technikern gelungen, durch Schaffung eines neuartigen Übertragungssystems die grundverschiedene Charakteristik der durch die unterschiedlichen Instrumente erzeugten Töne tontreu darzustellen. Durch die UKW-Technik war es möglich, den Tonfrequenzbereich gegenüber der früheren Empfangstechnik erheblich zu vergrößern und hierdurch den ganzen menschlichen Hörbereich zu erfassen. Aber erst mit dem neuen BLAUPUNKT-SUPER-HIGH-FIDELITY Raumklangsystem wird endlich erreicht, innerhalb dieser breiten Frequenzskala von 40 — 15000 Hz nun auch die Formanten (Formtöne) tontreu und unverzerrt wiederzugeben, so daß der typische Klangcharakter der verschiedenen Instrumente erhalten bleibt. Hieraus resultiert eine ungewöhnliche Klarheit des Klangkörpers. Darüber hinaus verbinden wir erstmalig mit dem BLAUPUNKT-SUPER-HIGH-FIDELITY Raumklangsystem einen neuartigen Stereo-Effekt, bei dem durch Laufzeitverzögerung die tiefen Töne um einige Millisekunden später erklingen als die hohen Töne, wodurch im Wohnraum die Illusion des Konzertsalles mit seinen unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen der hohen und tiefen Töne entsteht. Blaupunkt: Wegbereiter des Fortschritts.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH · HILDESHEIM

# R Q U A L I T Ä T





AEG 4055



Blaupunkt-Granada



Graetz-Muxico



Grundig 4055 W/3 D



Grundig 955 W mit 3-D-Effekt



Kraft-Weltfunk W 568

Mit 6/11-Kreisen sind die Geräte Luna 741 W und Apollo 761 W versehen. Beide besitzen drei Lautsprecher, aber die Apollo-Ausführung verfügt zusätzlich über zwei 3-D-Resonatoren. Der Phonosuper Luna-Phono 743 enthält einen Plattenspieler.

Die 8/11-Kreiser Meteor 780 W und 781 W, die beide Bandbreitenregler besitzen, unterscheiden sich in den 3-D-Anordnungen; das Modell 781 W ist nämlich mit Resonatoren ausgerüstet. Zwei weitere Abwandlungen dieser Geräteklasse bilden der Komet 782 W mit seiner leuchtenden Schallwand und der Komet-Modern 783 W, dessen Lautsprecheröffnung holzvergittert ist und der in hellem Gehäuse erscheint.

Die beiden Großsuper besitzen 11/11 Kreise. Ihre Typenbezeichnungen lauten Venus 821 W und Venus-Luxus 822 W. Der Letztere ist mit leuchtender Schallwand ausgestattet, er besitzt Schnellumschaltung für Sprache/Musik und eine Fortschalttaste für Normalton/3-D-Ton.

Das diesjährige Loewe-Opta-Spitzengerät Hellas 841 W ist mit allem erdenklichen Komfort ausgerüstet. Außer 11/13 Kreisen, vier Lautsprechern, Sprache/Musik- und Normalton/3-D-Ton-Taste ist ein moderner Zweikanal-Verstärker eingebaut. Der Tiefton-Ausgang arbeitet mit  $2 \times EL84$  in Gegentakt-Ultralinear-Schaltung. Leuchtende Schallwand und 3-D-Resonatoren vervollständigen die Ausstattung.

#### Drei Metz-Modelle mit gleicher Röhrenbestückung

Drei Typen kommen in diesem Jahr neu heraus, die sich in der Röhrenbestückung gleichen, aber verschieden ausgestattet sind. Der 6/10-Kreis-Super Metz 210 ist in ein Preßgehäuse eingebaut, er verfügt über drei Bereiche sowie Magisches Auge und arbeitet mit einem Lautsprecher. Das Modell Metz 212, das der 300-DM-Klasse angehört, gleicht dem vorgenannten elektrisch, aber es enthält drei Lautsprecher und erscheint im dunklen Nußbaumgehäuse.

Der 7/10-Kreiser Metz 308 ist mit drei größeren Lautsprechern ausgestattet und enthält einen KW-Bereich sowie Bandbreitenregelung.

#### Klangregler- und Multiplikator-Tasten bei Nora

Der Empfänger Mazurka 56 W 940 ist mit seinen 6/9 Kreisen, vier Bereichen und drei Lautsprechern eine Weiterentwicklung des Vorjahresgerätes. Hochwertige Steilkreise im AM-Zf-Teil tragen zu einem Optimum im Verhältnis von Bandbreite zu Trennschärfe bei.

Ein schönes Beispiel für die zweckmäßige Beschaltung von Drucktasten bietet der 8/11-Kreis-Superhet Csardas 56 W 1140. Außer den Bereichstasten sind vier weitere für die Klangregelung vorhanden. Eine Taste dient zur Bandbreitenumschaltung und eine andere führt den Namen „Multiplikator-Taste“. Damit hat es folgende Bewandnis: Für jeden der drei AM-Bereiche ist noch je ein getrennter Doppeldrehkondensator vorhanden, der sich von der Empfänger-Rückseite aus auf einen Festsender abstimmen läßt. Drückt man z. B. in Stellung „Mittel“ auf die Multiplikator-Taste, so wird vom Haupt-Drehkondensator auf den Zusatzkondensator umgeschaltet und der vorher gewählte „Tastensender“ ist zu hören.

#### Nordmende schuf das Klangregister

Mit Sorgfalt durchdachte Schaltungseinzelheiten sind die UKW-Impuls- und -Rauschperre bei Spitzengeräten und eine „Service-Leiste“, die Wartungsarbeiten und Fehlersuche wesentlich erleichtert. Sämtliche wichtigen Spannungspunkte sowie die Anschlußpunkte für Abgleicharbeiten sind an eine Stützpunktleiste an der Rückfront geführt.

Das Empfängerprogramm beginnt mit dem 6/10-Kreissuper Elektra, einem vollwertigen

Gerät mit Duplex-Antrieb, getrennten Baß- und Höhenreglern und Ferritantenne. Bereits in der 270-DM-Preisklasse gibt es ein Raumklanggerät, den Rigoletto 56, mit drei dynamischen Lautsprechern. Angelpunkt des Programms sind die Geräte Carmen 56 und Carmen mit Klangregister. Neben den sonstigen Eigenschaften wurden sie durch ein Vierfach-Zf-Filter in Ferrittechnik auf höchste AM-Trennschärfe umgestellt. Der Empfänger Fidelio 56 mit 8/11 Kreisen besitzt einen besonders großen Frontlautsprecher mit  $31 \times 20$  cm. Bei den Spitzengeräten Othello und Tannhäuser ist ein dreistufiger Zf-Verstärker mit besonders guter Begrenzerwirkung vorhanden. Die Geräte besitzen ferner zwei AM-Drehkondensatoren, von denen auch der Ortssender-Drehkondensator eine besondere Skalenteilung besitzt und von vorn bedient werden kann. Das Modell Tannhäuser arbeitet mit einer 14-Watt-Gegentaktendstufe, die Raumtonlautsprecher sind als „Breitwinkel-Eckstrahler“ an den Vorderkanten des Gehäuses untergebracht, um den Klang gleichmäßig zu verteilen.

Das Phonosuper-Programm besteht aus dem Phonosuper 56 mit dem Fidelio-Chassis und einem Einfach-Laufwerk.

#### Eisenloser Nf-Verstärker bei Philips

Eigentlich sollte man meinen, daß sich die Wiedergabequalität moderner Empfänger mit preislich erschwinglichen Mitteln kaum mehr verbessern läßt. Philips beweist mit den größeren der neuen Geräte das Gegenteil. Sie enthalten im Nf-Teil einige ganz entscheidende Neuerungen. Zunächst wird der „Löwenanteil“ der Klangkorrektur in den Lautstärkeregelern verlegt. Dieser besitzt beim Jupiter zwei, bei den Geräten Saturn und Capella drei Anzapfungen für gehörrichtige Lautstärkeregelung. Beim Zurückdrehen auf geringere Lautstärken werden vorwiegend die Mittellagen gedämpft, so wie es der Ohrkurve entspricht. Ein Nachregeln an den Klangregistern ist deshalb in der Regel überflüssig. Für die Klangregler hat man eine neue „oktavenrichtige“ Anordnung gefunden: Die beiden Rändelräder sitzen auf einer Achse übereinander, so daß man sie gemeinsam bedienen kann. Beim Drehen werden Höhen und Tiefen im gleichen Sinn geschwächt oder angehoben, wodurch bei allen Einstellungen das musikalische Gleichgewicht gewahrt bleibt. Trotzdem kann man auch jede Rändelscheibe für sich bedienen, etwa um akustische Besonderheiten des Wiedergaberaumes auszugleichen.

Ein weiterer Schritt zur Wiedergabeverbesserung ist der Verzicht auf jede frequenzabhängige Gegenkopplung, die erfahrungsgemäß zu unerwünschten Phasendrehungen führen kann. Wenn überhaupt gegengekoppelt wird, dann nur in einer völlig linearen Schaltung. Alle größeren Geräte sind ferner mit dem neuen genormten Diodenausgang für Tonbandgeräte ausgerüstet.

Am auffallendsten ist der niederfrequente Aufwand bei den Empfängern Saturn und Capella, die je vier Endröhren besitzen. Die Nf-Teile sind als Zweikanalverstärker ausgebildet und besitzen neuartige Endstufen ohne Ausgangsübertrager. Damit entfällt ein gefürchteter Qualitäts-Engpaß, und man kann jetzt alle Frequenzen ungeschwächt an den Lautsprecher herbringen, auch solche, die außerhalb des Hörbereiches liegen.

Die 3-D-Lautsprecher strahlen wie beim Capella des Vorjahres nach der Zimmerdecke, die als Klangzerstreuer ausgenutzt wird, aber das Gehäuse besitzt nicht mehr den wenig ansprechenden Durchbruch an der Oberseite. Die Hochtöner sitzen vielmehr seitlich und sind unter einem Winkel von  $60^\circ$  nach oben gerichtet. Verschiedene Anschlußmöglichkeiten für Außenlautsprecher erlauben den Anschluß von Hi-Fi-Anordnungen, etwa einer Baßreflexbox oder ähnlichem.





Ein besonderer Schlager dürfte die neue „Goldene Philetta“ sein. Während die Schaltung des Vorjahres fast unverändert übernommen wurde, ist jetzt zu der braunen und der elfenbeinfarbenen Ausführung noch eine weitere gekommen, deren Gehäuse goldgespritzt ist. Für die Dauerhaftigkeit garantiert 24karätiges Feingold.

### Drei Modelle mit Abstimm-Automatik bei Saba

Saba hat sein fünf Rundfunkempfänger umfassendes neues Programm vorwiegend auf Luxusgeräte mit hohem Bedienungskomfort abgestimmt. Drei der Rundfunkempfänger besitzen die vom Vorjahr bekannte Automatic-Abstimmung mit motorischer Sendersuche und elektronischer Scharfabstimmung, kombiniert mit Fernsteuermöglichkeit für Einschaltung, Abstimmung und Lautstärke. Bei drei der neuen Geräte wird statt der bisher allgemein üblichen Zwischenfrequenz von 10,7 MHz die niedrigere Frequenz von 6,75 MHz verwendet. Sie ergibt höhere Verstärkung und Trennschärfe, so daß hiermit die Leistungsfähigkeit des UKW-Bereichs gesteigert wird.

Das Gerät mit dem niedrigsten Preis heißt Villingen 6. Es ist ein 7/10-Kreissuper mit einer Röhre ECC 85 im UKW-Teil und 400 cm<sup>2</sup> Membranfläche. Dann folgt das Modell Freudenstadt mit gleichfalls 7/10 Kreisen, jedoch zwei Röhren EC 92 im UKW-Baustein und einer hochsteilen Pentode EF 85 im Zf-Teil und mit 650 cm<sup>2</sup> Abstrahlfläche. Das nächste Gerät, Schwarzwald-Automatic 6 mit 9/12 Kreisen, besitzt bereits die erwähnte Abstimm-Automatik für alle vier Wellenbereiche. Akustisch arbeitet eine Endröhre EL 84 auf vier dynamische Lautsprecher mit 650 cm<sup>2</sup> Membranfläche. Mit 11/14 Kreisen und zwei Zf-Pentoden EF 89 bei dem folgenden Automatik-Gerät Meersburg-Automatic 6 sind Trennschärfe und Verstärkung so hoch, daß die bisher übliche Zwischenfrequenz von 10,7 MHz beibehalten werden konnte. Die Membran-Abstrahlfläche dieses Empfängers beträgt 760 cm<sup>2</sup>.

Die Krönung des Programmes bildet die Ausführung Freiburg-Automatic mit ebenfalls 11/14 Kreisen, Gegentakt-Endstufe mit 2 x EL 84 und vier Lautsprechersystemen mit zusammen 1120 cm<sup>2</sup> Membranfläche.

### Drei „Goldsuper“ von Schaub/Lorenz

Mit drei neuen aufwandsmäßig gut abgestuften Empfängertypen erreicht Schaub-Lorenz eine sehr rentable Fertigung und damit günstige Preise bei hohem schaltungstechnischem Aufwand und vorzüglicher Ausstattung.

Im einzelnen lauten die neuen Typen: Goldsuper W 31 mit 6/11 Kreisen, vier Bereichen, Ferritantenne und drei dynamischen Lautsprechern für einen Richtpreis von nur 299 DM. Bei dem groß und übersichtlich aufgebauten Chassis dieses Gerätes wurde besonderer Wert auf einfache Wartungsmöglichkeit gelegt. — Beim Goldsuper W 36 steigert sich der Aufwand auf 10/13 Kreise. Dabei befinden sich im AM/Zf-Teil, ein Vierkreis-Regelfilter und zwei Zweikreis-Regelfilter. Mit ihnen soll eine maximale Trennschärfe von 1 : 15 000 erreicht werden. Dabei ist diese Höchstselektionsschaltung von klassischer Einfachheit, so daß sie wenig reparaturanfällig ist und keine Schwierigkeiten beim Abgleichen bietet. Neben drei dynamischen Lautsprechern ist ein zusätzlicher Hochtonlautsprecher vorhanden. — Der Goldsuper W 46 wurde auf hohen akustischen Komfort hin entwickelt. Dies kommt in der 12-Watt-Gegentakt-Endstufe mit vier Lautsprechern zum Ausdruck. Das Gehäuse wurde zur akustischen Unterstützung möglichst groß gehalten.

Im Programm weitergeführt werden der Einkreis Pirol 56 G W und der 6-Kreis-UKW-Super Pirol 56 G W U sowie das aus sechs Typen bestehende Reisesuper-Programm.

### Neue Siemens-Kammermusik-Kombination

In allen Siemens-Geräten der neuen Saison werden permanent-dynamische Lautsprecher mit Divergenz-Kegel für hohe Töne verwendet. Außerlich fallen die Geräte durch ihre den verschiedensten Geschmacksrichtungen Rechnung tragenden Gehäuseformen auf. Bei dem 6/10-Kreissuper C 50 wird eine neuartige freundliche Gehäuseform mit schlichter Linienführung, heller Plastikeinfassung und hellen seitlichen Gittern für den 3 D-Klang verwendet. Die Geräte G 51, H 53 sowie der Phonosuper K 53 besitzen die traditionelle Siemens-Form mit profilierten Seitenwangen, in die nunmehr die Raumklanglautsprecher eingelassen sind. Die Geräte H 52 und M 57 dagegen zeigen die vom Vorjahr bekannte Schatullenform mit Türen. Die Skalen sind sämtlich sehr übersichtlich angeordnet. Die deutschen Mittelwellensender wurden besonders gekennzeichnet. Die UKW-Skala ist in Kanälen geeicht. Mit Hilfe von Skalenaufklebern ist eine individuelle Stationseichnung möglich.

Während der bereits erwähnte Empfänger C 50 mit einem dynamischen und zwei statischen Lautsprechern arbeitet, hat der gleichfalls mit 6/10 Kreisen ausgerüstete Super G 51 drei dynamische Lautsprecher. Die Schatulle H 52 arbeitet mit 8/12 Kreisen und einer Eintakt-Endstufe mit der Röhre EL 84 und die Schatulle M 57 mit 9/14 Kreisen und einer Gegentakt-Endstufe mit 2 x EL 84.

Eine sehr interessante, typische Siemens-Entwicklung stellt die neue Kammermusik-Kombination Z 59 (M) dar. Da der AM-Empfang unter den heutigen Umständen kein wirklich genußreiches Hören mehr ermöglicht, besitzt die Truhe nur vier UKW-Stationstasten mit einem ungewöhnlich leistungsfähigen Hf- und Zf-Teil. Dies geht bereits aus der Röhrenbestückung EC 92, ECC 81, EF 89, EF 89, EF 80 und EB 91 hervor. Dieses Gerät sitzt zusammen mit dem Plattenwechsler und einem Telefunken-Magnetophon in einem fahrbaren Bedienungswagen, der auch den NF-Vorverstärker mit 2 x EF 40 und ECC 81 enthält. Der Endverstärker mit ECC 83 und 2 x EL 34 befindet sich in einer besonderen Ecklautsprecher-Kombination. Die Anlage arbeitet mit zehn permanent-dynamischen Lautsprechern, und zwar vier Hauptlautsprechern mit je 25 cm Ø und sechs Raumklanglautsprechern mit 10 cm Ø. Die Endleistung beträgt 25 Watt bei einem Klirrfaktor von weniger als 2%. Der Verstärker besitzt einen Frequenzumfang von 15 bis 100 000 Hz bei nur ± 1 dB Amplitudenschwankung.

### Südfunk in der Mittelpreisklasse

Das Südfunk-Empfängerprogramm mit seinen vielen Modellen ist weitgehend auf die Wünsche der Auslandskundschaft abgestimmt. Die Diamond-3-D-Serie, Mittelklassenempfänger im Nußbaumgehäuse, wird in zwei Auslandsversionen (W 651 K, W 661 K) und als W 811 K bzw. W 812 K für Inland und Ausland mit erweitertem UKW-Bereich (87 bis 101 bzw. 87 bis 108 MHz) geliefert. Das Modell U 851 K besitzt Kurzwellen 40 bis 172 m, UKW 86 bis 101 MHz, Mittel- und Langwelle und ist für Allstromanschluß gebaut. Die Modelle B 452, W 552 und W 562 unterscheiden sich durch die Wellenbereiche und Stromversorgung (B = Batterie); es sind kleinere Überseemodelle ohne UKW in hellem Preußgehäuse.

### Tekade-Weltserie 1955/56

Die beiden Rundfunkgeräte der „Weltserie 1955/56“ sind mit Seitenstrahlern versehen. Tekade spricht von „dreidimensionalem Vollklang“. Beim 6/9-Kreis-Super Weltstimme W 567 sitzen die Hochtonlautsprecher seitlich, während sie bei dem anderen Gerät in den senkrechten Seitenholmen untergebracht sind. Die „Weltstimme“ besitzt bereits einen Bandbreitenschalter, abschaltbare Ferritantenne und bremsgittergeregelte Begrenzerstufe im UKW-Teil. Das große Gerät Weltakkord W 588 mit 8/11 Kreisen ist mit vier Lautsprechern bestückt und verfügt über eine Gegentakt-Endstufe mit zwei Röhren EL 84.



Wega-Perfect-Batterie



Tonfunk W 305



Telefunken-Gavotte



Telefunken-Concertino



Tekade-Weltakkord W 588



Siemens H 53



Nordmende-Tannhäuser



Philips Saturn 66 W 513 D



Saba Schwanenrad



Radio with speaker grille



# ERSTE GERÄTEPREISE

Wie in jedem Jahr zum Neuheiten-termin lagen auch diesmal die Preise der neuen Empfänger nicht pünktlich vor. Manche wurden in letzter Minute zurückgezogen, abgeändert oder gesperrt. Die nachstehende Tabelle mit Preisen einiger Firmen ist das Ergebnis von vielen Telefongesprächen wenige Stunden vor Druckbeginn. Die in Klammern gesetzten Zahlen nennen Richtpreise, deren spätere Änderung möglich ist.

## BRAUN

66 UKW	259.—
Phonosuper 66 UKW	369.—

## CONTINENTAL

Imperial-Comtessa	(228.—)
Imperial-Vineta	(348.—)
Imperial-Graciosa	(448.—)

## EMUD

Ulm-N	160.—
Pax	185.—
Rekord H	210.—
Rekord 3 D	250.—
Rekord-Phono	310.—

## GRUNDIG

80 U	146.—
955 W	196.—
1055 W	226.—
2035 W/3 D	286.—
2055 W/3 D	326.—
3035 W/3 D	365.—
3055 W/3 D	425.—
4055 W/3 D	495.—
1055 W-Ph	385.—
3050 W/3 D-Ph	598.—
3050 W/3 D-Tb	865.—

## KÖRTING

610 W-3 D	248.—
-----------	-------

## NORA

Mazurka 56 W 940	328.—
Csardas 56 W 1140	438.—

## NORDMENDE

Elektra 56	(224.—)
Rigoletto 56-3 D	(285.—)
Carmen 56-3 D	(315.—)
Carmen 56-3 D m. Klangreg.	(338.—)
Fidello 56-3 D m. Klangreg.	(368.—)
Othello 3 D m. Klangreg.	(418.—)
Tannhäuser 56-3 D m. Klangreg.	(468.—)

## SABA

Villingen 6-3 D	299.—
Freudenstadt 6-3 D	379.—
Schwarzwald-Autom. 6-3 D	469.—
Fernbedienung	75.—
Meersburg-Autom. 6-3 D	549.—
Fernbedienung	65.—
Freiburg-Autom. 6-3 D	679.—
Fernbedienung	65.—

## SCHAUB-LORENZ

Pirol 56 GW	79.—
Pirol 56 GWU	109.—
Goldsuper W 31	(299.—)
Goldsuper W 36	(385.—)
Goldsuper W 46	(425.—)

## SÜDFUNK

B 551 K	(269.—)
W 651 K	(269.—)
W 661 K	(269.—)
U 851 K	(286.—)
W 811 K	(286.—)
W 812 K	(346.—)

## WEGA

Carina II	199.—
Mars	269.—
Lyra	299.—
Wegaphon T 56	399.—
Bambino B	168.—
Herold B	216.—
Perfect B	249.—

Die UKW-Vorstufen sind bei beiden Typen voll geschirmt und arbeiten in Gitterbasis-schaltung.

## Die Telefunken-„Operette“ ist wieder da

Telefunken hält an seinem Grundsatz fest, Bewährtes sich bewähren zu lassen und erfolgreiche Typen mit kleinen Verbesserungen weiter herzustellen. Das trägt zu einer sehr angenehmen Marktberuhigung bei, weil der Käufer dadurch die Gewißheit erhält, daß sein gestern gekauftes Gerät nicht schon morgen veraltet ist. Neuerungen an früheren Gerätetypen sind gewissermaßen aus der Praxis heraus geboren worden. Man konnte wertvolle Erfahrungen ausnutzen, die bei Handel und Hörschaft gewonnen wurden. Das trifft z. B. auf die Gehäuseformen zu. Die früheren Seitenlautsprecher sind um einige Zentimeter nach vorn gerutscht und in die vorderen Gehäuse-Hochkanten gewandert. Das gibt ein sehr viel ausgeglicheneres Bild, weil die Seitendurchbrüche verschwinden konnten. Ferner wurde für alle Typen ein neuer Demodulator entwickelt, der als Einheits-Bauteil ausgebildet ist.

Eine sehr hübsche Neuheit ist die Jubilate S. Diese Ausführung des beliebten Kleingerätes enthält zusätzlich ein Magisches Auge EM 80, das die Scharfeinstellung für den bequemen Hörer noch erleichtert. Die größere Schwester der Jubilate, die Gavothe, ist durch seitlich abstrahlende Lautsprecher ergänzt worden.

Ganz neu ist der 7-Röhren-6/9-Kreiser „Operette“, der in der 300-DM-Klasse herauskommt und den von einem früheren Telefunken-Gerät bekannten Namen übernommen hat. Drei Lautsprecher, vier Wellenbereiche, KW-Lupe, Ferritantenne und sechs Tasten geben einen Begriff vom Komfort dieses Empfängers.

Die Geräte Concertino (seine Auflage überschritt bereits Ende 1954 die Zahl 100 000) und der Spitzensuper Opus werden weitergeführt.

## Tonfunk mit der Spiegelskala

Die Reihe der neuen Tonfunk-Empfänger für 1955/56 beginnt mit dem kleinen W 125, einem 7/9-Kreissuper mit Ferritantenne und vier Drucktasten, in drei verschiedenen Gehäuseausführungen: Preßgehäuse braun oder elfenbein und Holzgehäuse (mit zusätzlichem Mag. Fächer). Die Type W 205/3D ist das erste der Geräte mit Seitenlautsprecher, es besitzt drehbare Ferritantenne, Spiegelskala, 7/9 Kreise und drei Lautsprecher. W 231/3 D wird als Fernsuper bezeichnet, besitzt sieben Röhren, fünf Klaviertasten und drei Lautsprecher. Noch reicher ausgestattet ist der 7/10-Kreis-Allwellen-UKW-Fernsuper W 305/3 D mit seinem besonders großen Edelholzgehäuse, Spiegelskala und UKW-Bandfiltereingang. Die Spitze bildet das Modell W 345/3 D, es ist u. a. mit Buchsen für den Anschluß eines Magnetbandgerätes ausgestattet.

Der Tischphonosuper W 360 mit Dreilouren-Einfachlaufwerk wird in zwei Ausführungsformen geliefert: W 360 e mit frontseitiger Abstrahlung und W 360 e/3 D mit Raumklanglautsprecher.

## Batteriegeräte im Wega-Programm

Der ortsfeste Batterieempfänger wurde schon immer bei Wega gepflegt. So stehen auch in diesem Jahr wieder drei Geräte dieser Art zur Verfügung. Das Modell Herold B ist aus den Vorjahren als AM-6-Kreiser bereits bekannt; es arbeitet mit vier D-90er-Röhren. Neu sind Bambino B mit Preßgehäuse und Perfect B, der im Holzgehäuse erscheint. Beide Typen arbeiten mit zwei Zf-Stufen, sie sind für die drei AM-Bereiche bestimmt und verfügen über verhältnismäßig große Lautsprecher. Besonders beim Perfect B,

dessen Ovalsystem 260 x 180 mm mißt und der über Hoch- und Tiefonregler verfügt, kann man eine für ein Batteriegerät ungewöhnliche Klanggüte erwarten. Neben einer 90-V-Anodenbatterie können wahlweise eine 1,5-V-Heizzelle oder ein 2-V-Bleisammler angeschlossen werden. Die Skalenbeleuchtung läßt sich zur Batterieersparnis abschalten.

Die vier Netzgeräte sind durchweg mit sieben Röhren bestückt, darunter einem Magischen Auge. Der einfachste Empfänger, Carina II, erscheint im Preßstoffgehäuse mit fünf Drucktasten und einem Lautsprecher. Wie das Modell Mars besitzt er 6/10 Kreise. Beim zuletzt genannten kommt aber ein KW-Bereich hinzu. Ferner sind getrennte Regler für Höhen und Tiefen vorgesehen.

Bei Lyra und Wegaphon T 56 wird die Kreiszahl bei UKW auf 11 erhöht. Der Phonosuper Wegaphon ist außerdem mit einem Plattenspieler für drei Drehzahlen ausgerüstet.

## In letzter Minute erfahren wir:

### Braun-„Serie 66 UKW“

Die beiden neuen Heimempfänger „Super 66 UKW“ und „Phonosuper 66 UKW“ enthalten die gleichen Chassis mit 7 Röhren und 6/9 Kreisen, Ferritstabantenne und störstrahlischerem UKW-Eingang in Spezialschaltung. Die UKW-Empfindlichkeit beträgt 4 µV, bezogen auf 12,5 kHz Hub und 25 dB Rauschabstand, die Trennschärfe bei FM 1:300 (± 300 kHz) und bei AM 1:150 (bei 1 MHz und ± 9 kHz).

Der Phonosuper 66 UKW besitzt einen Dreilouren-Einfachplattenspieler. Seine Gehäuseabmessungen sind mit 59 x 36 x 34 cm bemerkenswert klein. Beide Empfänger verzichten auf Seitenlautsprecher.

### Continental mit Stereo-Effekt

Der Continental-6/9-Kreissuper Imperial „Comtessa“ gehört zur Klasse der „gehobenen“ Zweitempfänger, charakterisiert durch hohe Empfangsleistung und ein dunkel getöntes Holzgehäuse. Seine Preisklasse verbietet die Verwendung von Seitenlautsprechern. Dagegen erzielen zwei große Ovalsprecher und ein elektrostatisches System im Imperial „Vineta“ (7/10 Kreise, 7 Röhren) dank sechs verschiedener Schallaustrittsöffnungen einen eindrucksvollen Stereo-Effekt. Die Spitze im diesjährigen Bauprogramm bildet der Imperial „Graciosa“ in einem eigenwillig dekorierten Gehäuse (69 x 41 x 28 cm, Gewicht 15 kg). Hier wird wieder von der Raumtechnik mit Raumtonregler Gebrauch gemacht. Elektrische Weichen sorgen für Trennung der hohen und tiefen Frequenzen und verhindern Intermodulationsverzerrungen. Die Gegentaktendstufe mit 2 x EL 84 in A/B-Schaltung liefert maximal 15 Watt Sprechleistung.

### Der Körting-Super

Die Körting-Radio-Werke schufen ein neues Empfängermodell bei dem zugunsten eines niedrigen Preises auf jeden entbehrlichen Aufwand verzichtet wurde. Dieser Typ 610 W-3 D arbeitet mit einer Röhre EC 92 als Eingangs- und Mischröhre. Neben der üblichen AM-Bestückung ECH 81, EF 85, EABC 80 findet als Endröhre eine EL 90 Verwendung. Das Gerät besitzt UKW-, MW- und LW-Bereich, getrennte, stetig regelbare Baß- und Höheneinstellung, sowie 3-D-Anordnung mit einem dynamischen Lautsprecher von 200 mm Durchmesser und zwei elektrostatischen Lautsprechern von je 70 mm Durchmesser. Für einen Preis von 248 DM wird damit ein hoher Gegenwert geboten.



**GRUNDIG**

*Ein Neüheitenprogramm  
von dem man spricht!*

**GRUNDIG**

*Ein Neüheitenprogramm  
das hält, was es verspricht!*

**GRUNDIG**

**WERKE**

**EUROPAS GRÖSSTE RUNDFUNK- UND TONBANDGERÄTE-FABRIK**



# Eine Hf-Feldsonde mit Transistoren

Von Ing. Kurt Nentwig

Diese einfach zu bauende hochempfindliche Hf-Feldsonde ist sehr vielseitig in der Werkstatt, im Prüffeld und im Laboratorium zu verwenden.

Die Sonden, wie sie beispielsweise für Signalverfolger und dgl. benutzt werden, erfordern zumeist das Berühren „heißer“ Punkte. Dies ist indessen dann nicht notwendig, wenn man eine Suchspule als Sonde verwendet. Eine solche Suchspule genügt bei entsprechender Ausbildung auch für den Nachweis sehr schwacher Felder. Außerdem lassen sich damit auch etwaige unerwartete oder unerwünschte Felder (z. B. bei Abschirmfehlern) aufspüren.

Verständlicherweise ist es stets nützlich, wenn die Sonde möglichst klein und leicht ist und wenn sie trotz hoher Empfindlichkeit nicht etwa Netzbetrieb erfordert, weil damit Störungsquellen verbunden sein können. Allen vorgenannten Forderungen läßt sich entsprechen, wenn statt Röhren Transistoren benutzt werden, die man mit einer gleich in der Sonde untergebrachten kleinen Batterie speist.

Eine vom Verfasser für den vorgenannten Zweck mit gutem Erfolg angewandte Schaltung zeigt Bild 1. Dieser zweistufige direkt gekoppelte Verstärker mit Flächen-Transistoren ist von größter Einfachheit, sehr empfindlich und er kommt mit einer sehr kleinen Spannungsquelle aus, die sich in der Sonde selbst unterbringen läßt. Die Empfindlichkeit ergibt sich durch die gewählte Schaltung der Flächen-Transistoren. Sie haben zudem noch den Vorzug, daß die Sonde auch mechanisch sehr robust wird, also eine raue Behandlung verträgt, was bei Spitzen-Transistoren nicht der Fall wäre. Die erreichbare Verstärkung entspricht etwa der eines zweistufigen aperiodischen Röhrenverstärkers.

Infolge der direkten Kopplung führt bereits der „Ruhestrom“ von T1 zu einem größeren „Ruhestrom“ von T2 als dies bei getrennten Stromkreisen der Fall wäre. Je nach den Kennwerten der Transistoren ergibt sich daher auch bei fehlender Eingangsspannung — also Kurzschließen der Suchspule L — im Kollektorkreis von T2 ein Strom in der Größenordnung von etwa 0,1...0,5 mA. Außerdem nimmt dieser Strom zu, wenn die Transistoren erwärmt werden. Sofern man den Ruhestrom nicht kompensiert, wird daher zweckmäßig vor dem Zusammenbau festgestellt, welcher

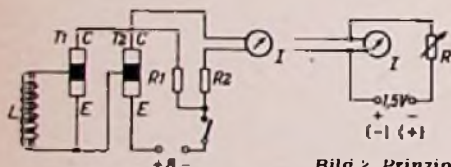


Bild 1. Schaltung der mit zwei direkt gekoppelten Flächen-Transistoren bestückten Sonde

dann ist die Verbindung zwischen Suchspule und Blockanschluß von T1 zu unterbrechen und eine Germanium-Diode einzufügen, so daß dann deren Gleichstrom den Transistor T1 — und damit schließlich auch T2 — steuert. In diesem Falle ist die Strecke Block-Emitter von T1 durch einen Festkondensator mit einer Kapazität von etwa 1 nF zu überbrücken.

Als Transistoren haben sich bei den Versuchen des Verfassers zunächst die pnp-Typen GFT 21 (Tekade), OC 602 (Telefunken) und OC 71 (Valvo) etwa annähernd gleich gut bewährt. Entsprechend der Kennwerte des einzelnen Typs und der jeweiligen individuellen



Bild 3. Ansicht einer speziellen Hf-Suchspule (1:2,3 vergrößert!)



Bild 4. Beispiel einer für Nf-Felder bestimmten Suchspule vor dem Einbau in den Sondenkörper

Streuung kann die Empfindlichkeit der Sonde etwas verschieden sein. Auch Transistoren vom npn-Typ können benutzt werden. Hierbei standen dem Verfasser die Ausführungen TF 71 und TF 72 (Siemens) zur Verfügung. Der Typ TF 72 ergab die größere Empfindlichkeit, dies war auch auf Grund der Kennwerte zu erwarten. Für Transistoren vom npn-Typ ist die Stromquelle B in Bild 1 umzupolen. Diese Umpolung erstreckt sich auch auf die etwa im Eingang der Sonde zur Erweiterung des Frequenzbereiches benutzte Germanium-Diode.

Die bei den Versuchen des Verfassers benutzte Suchspule ist im Bild 3 vergrößert dargestellt. Sie besitzt einen kleinen Ferrit-Stabkern von nur 1,5 mm Durchmesser und etwa 10 mm Länge. Hiervon wurde indessen später nur der vorn liegende Teil von knapp 6 mm bewickelt. Um trotz möglichst schlanker und kleiner Form eine größere Windungszahl unterbringen zu können, wurde für die Wicklung eine konische Zylinderform gewählt. Hierbei reicht nur die unterste Lage über die ganze Wickellänge. Bei jeder darauf folgenden Lage wurde die Windungszahl vorn um jeweils vier Windungen und hinten um jeweils eine Windung verringert. Diese Maßnahme ermöglicht einen sicheren Halt der freitragenden Wicklung.

Bei einem größten Wicklungsdurchmesser von 3,5 mm blieb die aus Kupfer-Lackdraht von 0,1 mm Durchmesser bestehende Spule trotz der insgesamt 220 Windungen bemerkenswert klein. Ein Überzug aus dünnflüssigem Isolierlack hält die einzelnen Windungen unverrückbar fest. Die Induktivität dieser Suchspule wurde zu 0,48 mH, der Gleichstromwiderstand zu rund 3 Ω gemessen. Für die praktische Verwendung wird die Suchspule in ein gleichfalls konisches und innen hohes Isolierstück eingeklebt, das dann den Kopf der Sonde bildet.

Die beiden im Bild 1 mit R1 und R2 bezeichneten Widerstände haben lediglich

den Zweck, die beiden Transistoren bei etwaigen sehr starken Feldern vor Überlastung zu schützen. Ihre Größe ist daher nicht kritisch; es genügt, wenn R1 zu etwa 2 kΩ und R2 zu etwa 100 Ω gewählt wird. Als Belastbarkeit genügen 0,1 W vollkommen, denn gewöhnlich werden die Widerstände nicht nennenswert belastet.

Nun zur Stromquelle B. Die billige Lösung sind zwei sogenannte Leuchtstoff-Batterien von je 1,5 V. Infolge des geringen Strombedarfes wird ihre Lebensdauer weitgehend von der Lagerfähigkeit bestimmt, es sei denn, daß sich die damit gespeiste Sonde gewissermaßen im Dauereinsatz befindet. Diese Batterien haben einen Außendurchmesser von knapp 14 mm und eine Länge von etwa 50 mm. Benutzt man diese Batterien, so läßt sich die gesamte Sonde in einem zweckmäßig aus Isolierstoff bestehenden Rohr von 14 mm innerem Durchmesser und etwa 130 mm Länge bequem unterbringen. Dabei macht auch der Schalter keine Schwierigkeiten, wenn er ähnlich wie bei Taschenlampen als Schiebeshalter ausgebildet wird. Für den Anschluß des Drehspulinstrumentes genügt das dünnste erhaltliche zweiadrigte Kabel. Die vorerwähnte Länge der Sonde läßt sich noch um mehr als die Hälfte verkürzen, wenn man statt der Trockenbatterien zwei oder drei der völlig dichten DEAC-Knopfzellen — etwa vom Typ 60 DK — benutzt. Sie haben zudem den Vorteil, immer wieder aufladbar zu sein. Wird von diesen Knopfzellen Gebrauch gemacht, dann muß das als Sondenkörper benutzte Isolierstoffrohr allerdings einen Innendurchmesser von 16 mm besitzen.

Wird der Ruhestrom von T2 nicht kompensiert, so ist für die Anzeige jedes Drehspulinstrument mit etwa 3 mA Vollauschlag zu verwenden. Soll mit Kompensation gearbeitet werden, dann kommt für den Ausgang die Schaltung Bild 2 in Betracht. Die Größe des Kompensationswiderstandes R richtet sich hier auch nach der Empfindlichkeit des Instrumentes. Um die Kompensation zu erleichtern, empfiehlt es sich, den Kompensationswiderstand in einen Fest- und einen Regelwiderstand aufzuteilen.

Die Sonde ist in der beschriebenen Form in erster Linie als Hf-Feldindikator, sowie für Relativmessungen geeignet. Absolutmessungen würden einen größeren Aufwand erfordern, kommen aber wohl nur im Laboratorium in Betracht und können hier wohl unberücksichtigt bleiben. Die Empfindlichkeit der beschriebenen Sonde ist groß genug, um selbst das Feld der Antennenspule eines Empfängers nachzuweisen.

Bereits in der beschriebenen Form ist die Sonde auch für niederfrequente Felder verwendbar. Die Empfindlichkeit läßt sich aber hierfür noch wesentlich steigern, wenn man eine Suchspule mit größerer Windungszahl und weichem Eisenkern benutzt. In Bild 4 ist eine solche Suchspule wiedergegeben. Der Kern ist ein weicher Eisendraht von 2 mm Durchmesser. Die Wicklung besteht aus 0,1 mm starkem Kupfer-Lackdraht und besitzt 2000 Windungen, die ähnlich wie in Bild 3 angeordnet sind. Der größte Durchmesser dieser ebenfalls in eine dünnwandige Kunststoffspitze einzusetzenden Suchspule beträgt knapp 8,5 mm für die Wicklung. In einer Schaltung nach Bild 1 erlaubt diese Spule noch den sicheren Nachweis des zu einer Wicklung von 5...10 mA gehörenden Feldes. Eine rund zehnfach größere Empfindlichkeit läßt sich mit einer gleichmäßig gewickelten Suchspule von 10 mm Wickellänge und 13 mm Außendurchmesser erreichen. Sie erhält rund 7000 Windungen 0,05 CuL und einen Bündelkern aus weichen, lackierten Eisendrähten (ϕ = 0,5 mm). Die einzelnen Drähte besitzen U-Form und sie umschließen die ganze Spule bis auf einen schmalen vorderseitigen Spalt.

Auf jeden Fall ist die vorbeschriebene Sonde bei aller Einfachheit ein leistungsfähiges und vielfältig einsetzbares Hilfsmittel, das erst mit den heute vorhandenen Flächen-Transistoren möglich wurde.



## 12. Stromquellen im Betrieb

### Die wesentlichen Teile der Stromquelle

Von der Stromquelle wissen wir, daß sie — wenn wir von Mehrphasenströmen absehen — außen zwei Klemmen hat, zwischen denen eine Spannung herrscht. Wir wissen weiter, daß in ihrem Innern eine die Elektronen bewegende Kraft wirkt. Diese Kraft erzeugt die Spannung: Sie bringt die auf der schwächer besetzten positiven Klemme ankommenden Elektronen (durch die Stromquelle hindurch) nach der stärker besetzten (negativen) Klemme zurück.

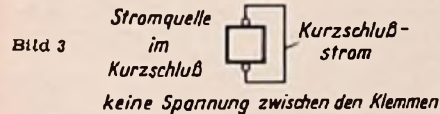
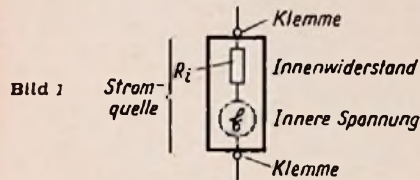
Die Stromquelle birgt also die elektromotorische Kraft oder abgekürzt EMK (Formelzeichen  $E$ ) und einen leitenden Weg von Klemme zu Klemme, der — wie jeder andere Stromweg — einen elektrischen Widerstand aufweist. Dieser Widerstand wird „innerer Widerstand“ oder „Innenwiderstand“ genannt (Formelzeichen  $R_i$ ).

Bild 1 stellt diese Begriffe dar.

### Stromquelle im Leerlauf

Eine Stromquelle befindet sich im „Leerlauf“, wenn sie zwar eine Spannung aufweist, aber unbelastet ist (Bild 2).

Auch eine Steckdose kann als Stromquelle aufgefaßt werden. Der Leerlauf-Fall der Steckdose liegt vor, wenn sie Spannung führt, während nichts an sie angeschlossen oder ein an sie angestecktes



Gerät selbst abgeschaltet ist. Der Leerlaufzustand der Steckdose ist dadurch gekennzeichnet, daß ihr kein Strom entnommen wird.

Im Leerlauf ruft die EMK lediglich die Verschiedenheit der Elektronenbesetzungen beider Anschlußklemmen hervor. Dafür ist in der Gleichstromquelle (bei vollkommener Isolation) nur im ersten Augenblick eine Elektronenbewegung notwendig. Hat die EMK hier diejenige Verschiebung der Elektronenbesetzungen erzielt, der sie gerade das Gleichgewicht halten kann, so bleiben von da an die Elektronen in Ruhe. Der Unterschied der Elektronenbesetzungen ändert sich dann nicht mehr. Die Spannung zwischen beiden Klemmen hat ihren Leerlaufwert. Diesen behält sie bei.

Erst wenn eine „Belastung“ angeschlossen wird und damit der Leerlaufzustand endet, kommen Elektronen in Bewegung.

Bei der Wechselstromquelle bedeutet das Erzeugen der Leerlauf-Spannung ein ständiges Hin- und Herschieben der Elektronen der Stromquelle. Dieses Verschieben ist aber — im Vergleich zu der Elektronenbewegung, die bei Belastung in Betracht kommt, — fast immer verschwindend gering.

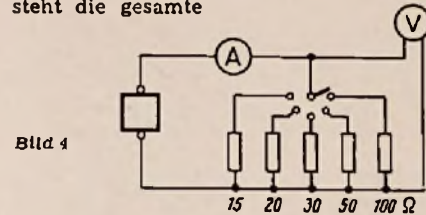
Die EMK selbst ist an sich keine Spannung, sondern — wie ihr Name sagt — die

die Elektronen bewegende Kraft. Doch kann man als Maß für sie z. B. die von ihr hervorgerufene innere Spannung verwenden, die der auftretenden Leerlauf-Klemmenspannung gleichkommt. So läßt sich ihr Wert in Volt angeben.

### Stromquelle im Kurzschluß

Würden wir beide Klemmen einer Stromquelle über ein kurzes, dickes Stück Kupferdraht miteinander verbinden, so hätten wir die Stromquelle damit „kurzgeschlossen“ (Bild 3). „Kurzschluß“ halten viele Stromquellen nicht aus. Stromquellen, die ihn vertragen, bezeichnet man als „kurzschlußfest“.

Ein praktisch widerstandsloses Verbinden beider Stromquellenklemmen ergibt den meist (hohen) „Kurzschlußstrom“. Im idealen Kurzschlußfall steht die gesamte



EMK zum alleinigen Überwinden des Stromquellen-Innenwiderstandes zur Verfügung. Für den Kurzschlußstrom gilt somit folgender Zusammenhang:

$$\text{Kurzschlußstrom in A} = \frac{\text{EMK in V}}{\text{Innenwid. in } \Omega}$$

Zu beachten ist dabei, daß im Kurzschlußfall die EMK nicht selten wesentlich geringer ist als im Leerlauf. Das gilt z. B. meist für kurzschlußfeste Stromquellen.

### Belastete Stromquelle

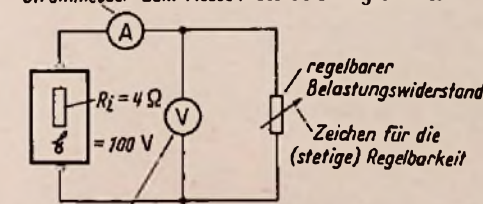
Wir verbinden die beiden Stromquellenklemmen über einen Widerstand. Damit fließt in dem so gebildeten Stromkreis ein Strom. Dieser wird — von der Stromquelle aus gesehen — „Belastungsstrom“ genannt.

Bild 4 stellt eine Stromquelle dar, die über einen „Stufenwiderstand“ wahlweise mit einem der Widerstände 15  $\Omega$ , 20  $\Omega$ , 30  $\Omega$ , 50  $\Omega$  und 100  $\Omega$  belastet werden kann. Hiermit ergeben sich z. B. die in folgender Tabelle zusammengefaßten Wertepaare von Strom und Spannung.

Widerstand in $\Omega$	15	20	30	50	100	$\infty$
Strom in A	5,3	4,2	3	1,85	1	0
Spannung in V	79	83	88	92,6	96	100

Wie aus dem Beispiel hervorgeht, sinkt die Klemmenspannung der Stromquelle mit wachsendem Belastungsstrom. Das ist auch sonst im allgemeinen der Fall. Nur selten treffen wir auf Stromquellen, bei denen die EMK mit der Belastung steigt und so die Klemmenspannung vom Belastungsstrom unabhängig bleibt oder sogar mit zunehmendem Belastungsstrom wächst.  $\infty$  ist das Zeichen für „unendlich groß“.

### Strommesser zum Messen des Belastungsstromes



Spannungsmesser zum Messen der Klemmenspannung

Bild 5

### Stromquellen-Kennlinie für konstante EMK und konstanten Innenwiderstand

Bild 5 veranschaulicht eine Schaltung, wie man sie zur Aufnahme einer Stromquellen-Kennlinie benutzen kann. Die Stromquelle möge einen gleichbleibenden Innenwiderstand von 4  $\Omega$  und eine ebenfalls gleichbleibende EMK von 100 V aufweisen.

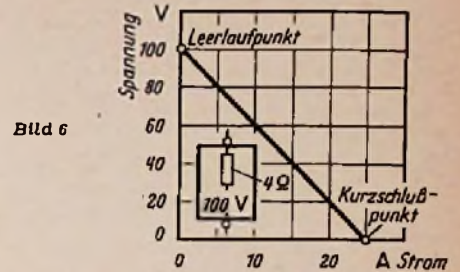


Bild 6

Unsere Stromquelle hat also im Leerlauf eine Spannung von 100 V. Die Leerlaufspannung ist nämlich gleich der inneren Spannung und damit gegeben durch die EMK der Stromquelle.

Im Kurzschlußfall wird die gesamte innere Spannung dazu verwendet, einen Strom durch den Innenwiderstand der Stromquelle hindurchzutreiben, da im Kurzschlußfall der Stromquellen-Innenwiderstand den gesamten Widerstand des Stromkreises darstellt. Der Kurzschlußstrom beträgt hier  $100 \text{ V} : 4 \Omega = 25 \text{ A}$ .

In Bild 6 sind Leerlauf- und Kurzschlußpunkt eingetragen. Der Leerlaufpunkt ergibt sich aus der Leerlaufspannung und dem Belastungsstrom 0 A, der Kurzschlußpunkt aus dem Kurzschlußstrom und der Klemmenspannung 0 V. Die gerade Verbindungslinie zwischen Leerlauf- und Kurzschlußpunkt ist unsere Stromquellen-Kennlinie. Sie umfaßt alle Betriebsfälle, die zwischen Leerlauf und Kurzschluß liegen.

Da der Spannungsabfall bei gleichbleibendem Innenwiderstand dem Belastungsstrom verhältnismäßig ist und da die innere Spannung außerdem hier einen konstanten Wert hat, muß sich als Stromquellen-Kennlinie in unserem Fall eine Gerade ergeben.

Wir betrachten als Beispiel einen Belastungsfall. Der Belastungsstrom betrage 4,5 A. Das bedeutet bei 4  $\Omega$  Innenwiderstand im Innern der Stromquelle einen

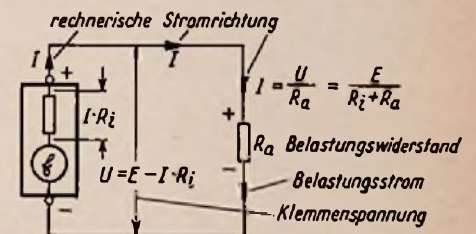


Bild 7

Spannungsverbrauch von  $4 \Omega \cdot 4,5 \text{ A} = 18 \text{ V}$ . Somit ergibt sich für diesen Belastungsfall die Klemmenspannung zu  $100 \text{ V} - 18 \text{ V} = 82 \text{ V}$ . Wir betrachten hierzu die vorher gebrachte Tabelle sowie die Bilder 4, 5 und 6.

Bild 7 stellt für uns eine Wiederholung dar. In ihm sind die behandelten Zusammenhänge mit Formelzeichen angegeben.

### Fachausdrücke

**Belastung:** Belastung bedeutet Leistungsentnahme. Man spricht in diesem Sinne von Netzbelastung, von Belastung eines Netztes und von Belastung einer Batterie oder auch eines Spannungstellers. Als Anhaltspunkt für die Belastung wird selten die Leistung, manchmal der Strom und häufig der Widerstand angegeben. Man kennzeichnet die Belastung durch den „Belastungswiderstand“ oder durch den „Belastungsstrom“.

**Betriebsfall:** Bestimmter Betriebszustand und der dafür geltende Zusammenhang. Der Betriebsfall einer belasteten Stromquelle wird durch die der Stromquelle und der Belastung gemeinsamen Werte der Klem-



menspannung und des Stromes gekennzeichnet. Dem Betriebsfall entspricht im Kennlinienbild der Betriebspunkt.

**EMK:** Elektromotorische Kraft — also die Kraft, die die Elektronen bewegt. Man kann die EMK auch als „innere Spannung“ auffassen. Die Leerlaufklemmenspannung einer Stromquelle entspricht deren EMK. Die EMK kann vielfach als belastungsunabhängig angesehen werden. In manchen Stromquellen ist sie aber stark vom Belastungsstrom abhängig.

**Innenwiderstand:** Widerstand des im Innern einer Stromquelle zwischen deren Anschlüssen vorhandenen Stromweges. Für den Innenwiderstand wird in der belasteten Stromquelle eine Spannung verbraucht. Bei Kurzschluß der Stromquelle ist der Kurzschlußstrom durch den Innenwiderstand begrenzt.

**Innere Spannung:** Spannung, die an den Klemmen einer Stromquelle nur in deren Leerlauf gemessen werden kann. Meist nennt man die innere Spannung „EMK“.

**Kurzschluß:** In der Praxis einigermassen, in

der Theorie völlig widerstandsfreie Verbindung zweier Punkte, zwischen denen sonst eine Spannung herrscht.

**Kurzschlußfeste Stromquelle:** Stromquelle, die einen Kurzschluß verträgt, ohne Schaden zu nehmen. In übertragenem Sinn kann man auch einen kurzschlußfesten Transformator als kurzschlußfeste Stromquelle auffassen.

**Kurzschlußpunkt:** Im Kennlinienbild, das die Abhängigkeit zwischen Strom und Spannung für eine Stromquelle zeigt, der Kennlinienpunkt, für den die Spannung den Wert Null aufweist.

**Kurzschlußstrom:** Strom, der von einer Stromquelle bei widerstandsfreier Verbindung ihrer Klemmen bewirkt wird.

**Leerlaufpunkt:** Im Kennlinienbild, das die Abhängigkeit zwischen Strom und Spannung für eine Stromquelle zeigt, der Kennlinienpunkt, für den der Strom den Wert Null hat.

**Leerlaufspannung:** Klemmenspannung der unbelasteten Stromquelle.

## Ein Antennen-Testgerät für die Praxis

Von Helmut Hesselbach

Bei der Errichtung von hochwertigen Fernseh-Antennen reichen Erfahrungen allein nicht aus. Besonders bei größeren Anlagen und in Gebieten mit ungenügender Feldstärke sind für jeden Fall immer neue Untersuchungen über den günstigsten Antennenstandort und die günstigste Antennenhöhe erforderlich. Professionelle Antennenbauer wissen ein Lied davon zu singen, wie zeitraubend und mühsam solche Untersuchungen sein können. Das Antennen-Testgerät von Kathrein hatte daher im Antennenbau viele Freunde gewonnen, die auf ein solches Hilfsmittel nicht mehr verzichten können. Auch vom wirtschaftlichen Standpunkt macht sich ein derartiges Gerät schnell bezahlt, denn das Fernsehgeschäft ist mit dem Antennenbau unlösbar verbunden.

Das neue Antennen-Testgerät AT 200 M, das als Nachfolgetyp des seit zwei Jahren eingeführten Gerätes der Fa. Kathrein anzusprechen ist, wird von der Meßgerätefirma A. Klemm in Olching hergestellt (Bild 1). Es weist eine Reihe von Verbesserungen auf, welche sich besonders im praktischen Betrieb als wünschenswert herausgestellt haben. Die Anforderung an ein Gerät, das, um die Schulter gehängt, betrieben wird, sind z. T. wesentlich schärfer als etwa bei einem Laboratoriumsgerät. Vor allem ist die Frage der Batterien wesentlich. Einesteils soll das Gewicht der Batterien, das einen erheblichen Anteil am Gesamtgewicht hat, nicht zu groß sein und andererseits wird eine lange Lebensdauer gefordert. Diese zwei Bedingungen widersprechen sich und können

nur durch eine Schaltung mit relativ geringem Stromverbrauch erfüllt werden. Ebenso darf die Frage der Stabilität nicht unterschätzt werden. Besonders bei geringen Bandbreiten, wie diese zur Erzielung einer hohen Empfindlichkeit zweckmäßig sind, machen sich bereits geringe Verstimmungen durch Temperatur, Lagerung und Antrieb des Abstimm-Mittels oder sonstige Einflüsse bedingt, sehr störend bemerkbar.

Weitaus wichtiger als eine große Absolutgenauigkeit, welche auch bei „großen“ Meßgeräten nicht ohne weiteres erzielt werden kann, ist bei einem Testgerät für den Antennenbau ein zuverlässiger und robuster Aufbau, sowie die einfache Bedienung und Handhabung. Hier sind auch „Kleinigkeiten“, wie z. B. der Ersatz des Kopfhörers durch einen eingebauten Lautsprecher, bedeutungsvoll.

### Aufbau und Wirkungsweise

Die Frontseite des Gerätes wird von den beiden großen Skalen für die Anzeige der Antennen-Spannung und der Meßfrequenz beherrscht. Der Frequenzbereich umfaßt 42 bis 225 MHz ohne Umschaltung und somit die Bänder I, II und III, sowie die dazwischenliegenden Bereiche. Dies wurde durch die Verwendung eines induktiven Abstimmaggregates erreicht. Trotzdem konnte durch einen umschaltbaren Feinbetrieb von 1:8 und 1:150 eine bequeme und zugleich sichere Einstellbarkeit erreicht werden (Bild 2).

Als Meßantennen werden die bereits bisher gebräuchlichen Typen der Kathrein-Meßantenne verwendet. Durch einen eingebauten Übertrager wird bei diesen Antennen der Fußpunkt-widerstand auf 150  $\Omega$  transformiert und dem Eingangswiderstand des Gerätes angepaßt. Eine zweifache Selektion des Eingangs verhindert das Entstehen von Kreuzmodulation durch etwa gleichzeitig einfallende Kurzwellen- und Rundfunksender.

Die Spannungsanzeige des Gerätes umfaßt zwei Bereiche: Einen linearen Anzeigebereich von 5 bis 200  $\mu$ V und einem logarithmischen Bereich von 10  $\mu$ V bis 50 mV.

Für Spannungsmessungen in der

Nähe von Sendern oder an Oszillatoren kann durch einen vorsteckbaren Spannungsteiler mit 40 dB Dämpfung der Meßbereich bis auf 5 Volt ausgedehnt werden. Die Genauigkeit der Spannungsanzeige beträgt  $\pm 30\% \pm 2 \mu$ V. Für vergleichende Messungen an Antennen kann unter Bezugnahme auf die Antennen-Spannung eines einfachen Dipols auch eine relativ höhere Genauigkeit erreicht werden.

Durch die Verwendung von fünf Röhren, wobei die letzte Zf-Röhre in Reflexschaltung gleichzeitig zur Nf-Vorverstärkung herangezogen wird, konnte eine ausreichende Gesamtverstärkung erzielt werden. Da außerdem als Heizspannungsquelle ein Nickel-Eisen-Sammler bereits eingebaut ist, sind bei diesem Gerät keine Sorgen mit der Heizbatterie vorhanden. Durch die abschaltbare Endröhre werden weitere Einsparungen im Batterieverbrauch ermöglicht. Angenehm ist ferner, daß der Sammler für die Röhrenheizung zum Laden nicht ausgebaut zu werden braucht, sondern durch einen in das Gerät einsteckbaren Netzzusatz aufgeladen werden kann.

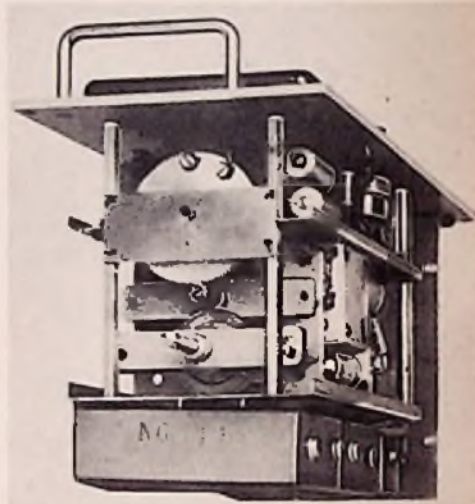


Bild 2. Inneres des Antennentestgerätes (Zahnradantrieb und Zahnradanschlag)

### Schaltungsmerkmale

Auch in der Schaltung (Bild 3) lassen sich einige Verbesserungen und bemerkenswerte Abweichungen von der „normalen“ Bauweise erkennen. Neben dem bereits erwähnten Eingangsbandfilter ist vor allem die Mischstufe kennzeichnend, in der eine Diode OA 150 verwendet wird. Die dabei erzielte Mischverstärkung beträgt 0,5. Die dreistufige Zf-Verstärkung verwendet nur einen abstimmbaren Kreis. Trotzdem wird eine hohe Verstärkung und eine schmale Durchlaßkurve erzielt, wie Bild 4 beweist.

Um die Anzeige-Spannung zu gewinnen, wird keine Brückenschaltung verwendet. Dadurch entfallen Ungleichmäßigkeiten durch unterschiedliche und veränderliche Röhrencharakteristiken, und man braucht den Nullpunkt nicht abzugleichen. Das eingebaute Meßwerk ist stoßsicher, dies kommt der Betriebssicherheit zugute. Um mit einer Diode sowohl eine gegen Nullpotential negative Regelspannung, als auch eine positive Anzeigespannung zu erreichen, wurde der Ableitwiderstand des Diodenkreises aufgeteilt. Der positive Wert für die Anzeige-Spannung wird an dem mit der Diode in Reihe liegenden Widerstand von 20 k $\Omega$  abgegriffen.

Der Oszillator arbeitet in Dreipunktschaltung mit kapazitiver Spannungsteilung. Zur Abstimmung wird eine Einheit des „inductuners“ verwendet. Die kleinen Elektrodenkapazitäten und die geringe Wärmeentwicklung der Röhre DC 70 wirken sich günstig auf die Frequenzkonstanz des Oszillators aus.

Der große Anzeigebereich über ein Eingangsspannungsverhältnis von 1:5000 wird durch eine gleitende Regelung er-



Bild 1. Ansicht des Antennentestgerätes



UNSERE QUALITÄTSGERÄTE  
UNSERE UMFANGREICHE WERBUNG  
UND IHRE VERKAUFSERFAHRUNG  
SIND  
GARANTEN  
IHRER UMSATZSTEIGERUNG

*Graetz*

RUNDFUNKGERÄTE    FERNSEHGERÄTE  
MUSIKTRUHEN    FERNSEHTRUHEN  
RUNDFUNK-FERNSEH-KOMBINATIONEN

*Näheres über unser Neuheitenprogramm durch unsere Sonderprospekte und Informationsschriften*

Bitte besuchen Sie uns auf der großen Rundfunk-, Phono- und Fernseh-  
Ausstellung vom 26. 8. bis 9. 9. in Düsseldorf, Halle M, Stand 12/16



reicht, die verschieden stark auf die drei Zf-Stufen einwirkt. Diese Schaltungsmaßnahme ergibt außerdem eine größere Sicherheit gegen Übersteuerungen und einen Skalverlauf mit nähern logarithmischer Teilung. Auf diese Weise wird außerdem eine über den gesamten Spannungsbereich gleiche Ablesegenauigkeit sichergestellt. Im linearen Anzeigebereich, der zur Erhöhung der Anzeigeempfindlichkeit vorgesehen wurde, wird die Regelung unterdrückt und das Spannungsteiler-Verhältnis für die Anzeige vergrößert.

**Messungen und Tests**

Bei Inbetriebnahme sind zunächst Heiz- und Anoden-Spannungen zu kontrollieren bzw. nachzuregulieren. Die drei hauptsächlich interessierenden Bänder sind auf der großen Rundskala besonders markiert, so daß die Abstimmung auf die gewünschte Frequenz keine Schwierigkeiten bereitet.

Der Anzeigewert des Gerätes gilt für die Eingang-Anpassung an 150 Ω. Für die Messung an Kabeln und Leitungen mit 60 und 240 Ω stehen Übergangsglieder zur Verfügung. Dabei ist jedoch die zusätzliche Dämpfung dieser Glieder mit 4...5 dB zu berücksichtigen.

Verwendet man zunächst eine Testantenne und will den Wert für den einfachen Dipol mit 240 Ω Fußpunkt-widerstand wissen, so ist der dem Widerstands-Übersetzungs-Verhältnis entsprechende, um 3 dB höhere Wert einzusetzen. Bei einem Meßergebnis von 20 µV mit dem Meßdipol erhält man somit für den Faltdipol etwa 28 µV. Durch Verwendung einer Antenne mit 9 dB Gewinn könnte man diese Spannung bis auf 80 µV vergrößern, ohne daß diese jedoch für einen einigermaßen rauschfreien Bildempfang ausrei-

chen würde. Die Empfindlichkeit des Gerätes ermöglicht somit Messungen auch bei geringsten Feldstärken.

Auch das Ausrichten von Antennen zum Sender kann mit Hilfe einer Testantenne durchgeführt werden. An Hand der Spannungsanzeige läßt sich diese Richtung einfacher und sicherer bestimmen, als bei Beobachtungen des Bildschirms, ganz abgesehen davon, daß das für solche Zwecke geeignete Testbild immer nur kurzzeitig gesendet wird. Allerdings sei bemerkt, daß diese „blinde“ Ausrichtung von Antennen dann versagt, wenn sehr starke Reflexionen vorhanden sind.

Übrigens ist es mit dem Testgerät auch durchaus möglich, sich über etwa vorhandene Reflexionen zu informieren, ohne zugleich einen Empfänger verwenden zu müssen. Die Richtcharakteristik der Meßantenne zeigt im freien Raum zwei sehr deutlich ausgeprägte Minimumstellen; dabei läßt sich ein Verhältnis Maximum : Minimum von über 30 : 1 erreichen. Unter dem Einfluß von Reflexionen und der näheren Umgebung wird dieses Maximum : Minimum-Verhältnis mehr oder weniger stark verwischt, und es lassen sich somit daraus Rückschlüsse auf solche Umgebungseinflüsse ziehen. Allerdings kann eine solche „quantitative Analyse“ erforderlichenfalls nicht die genaue Ausrichtung der Antenne nach dem besten Bildempfang ersetzen. Immerhin kann man aber Hinweise darüber geben, ob eine Antenne mit einem normalen Vor-Rück-Verhältnis ausreichend ist, oder ob man besser gleich eine scharfbündelnde Ausführung verwendet.

Ferner läßt sich als Erfahrungsregel feststellen, daß der Einsatz eines Antennen-Testgerätes vor allem in Gebieten mit geringer Feldstärke zu empfehlen ist, da hier die Frage des günstigsten Aufstellungsortes eine entscheidende Bedeutung

hat. Durch Sorgfalt ist bei der Auswahl des Antennen-Standortes mehr „Gewinn“ zu erzielen ist, als durch aufwendige Antennengebilde. Auch läßt sich damit die vielerorts vorhandene Meinung, daß man eine an einen ungünstigen Ort montierte Fernseh-Antenne durch „Aufstockung“ wesentlich verbessern könne, leicht widerlegen. Der Gewinn an Antennen-Spannung beträgt in der Praxis dabei meist weniger als 3 dB und reicht damit kaum zu einer merkbaren Verbesserung aus. Viel günstiger ist es in solchen Fällen, mit einem Antennen-Testgerät einen neuen Standort zu suchen.

Große Dienste kann ein Antennen-Testgerät schließlich auch bei der Überprüfung von Gemeinschafts-Antennen-Anlagen leisten. Durch Messungen der Gleichstromwiderstände bzw. mit Hf-Messungen im Mittelwellenbereich läßt sich eine moderne LMKUF-Anlage nicht sicher genug prüfen. Insbesondere die Kabeldämpfungen, sowie etwaige Welligkeit machen sich erst im obersten Bereich bemerkbar.

Da einerseits die vorhandenen Verstärker nur bis zu einer bestimmten Spannung aussteuerbar sind und andererseits auch für die Teilnehmer am Ende des längsten Kabelstranges noch ausreichende Spannungen erwartet werden, ist die Einpegelung einer solchen Anlage keine ganz einfache Aufgabe und ohne ein empfindliches Testgerät kaum zu lösen.

Unter diesem Gesichtswinkel können sich die Kosten für das Gerät schnell amortisieren. Nicht nur die Einsparung von Arbeitszeit bei Empfangsversuchen ist zu berücksichtigen, sondern auch die zusätzliche Geschäftsbelegung. Weiterhin können bei einer gemeinsamen Beschaffung durch eine Innung oder durch das Ausleihen des Gerätes von Großhandlungen an ihre Kunden die Anschaffungsschwierigkeiten verringert werden.

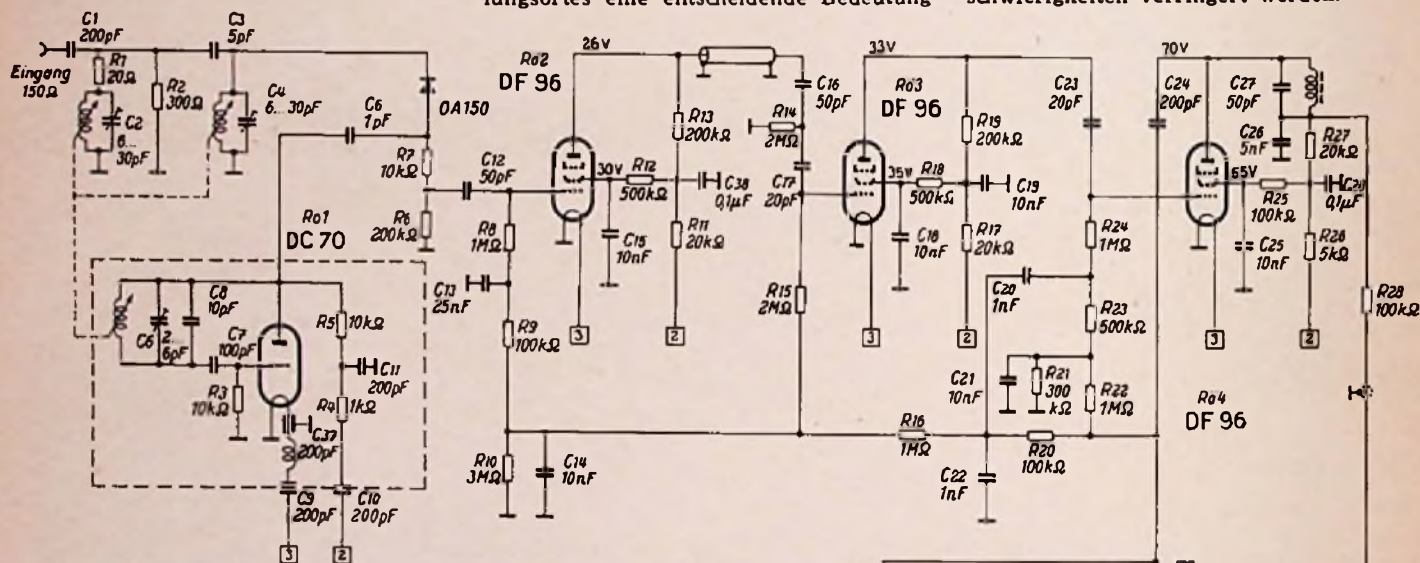


Bild 3. Schaltung des Kleint-Antennen-Testgerätes AT 200 M. Die induktive Abstimmung bestreicht ohne Umschaltung den Bereich von 42 bis 225 MHz und damit die Bänder I, II und III. Schaltungsaufbau: Diodenmischung, drei Zf-Stufen, Diodengleichrichtung, NF-Vorverstärkung in R04 (Reflex), Endröhre

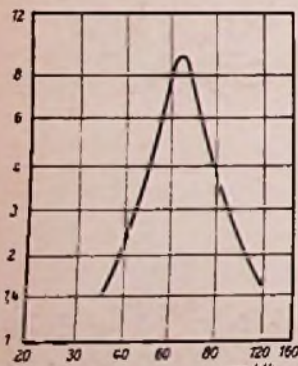
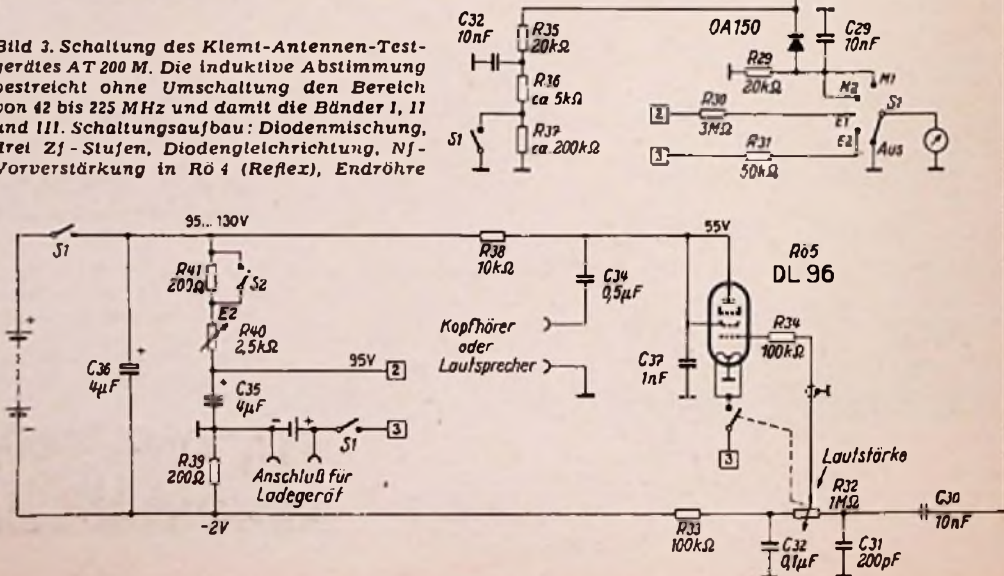


Bild 4. Durchlaßkurve des Zf-Teiles





## Impedanz-Anpassung durch den Dipol

Streng genommen ist der Faltdipol nur dann richtig an ein 240-Ω-Bandkabel angepaßt, wenn er ohne Reflektor oder Direktor verwendet wird. Jedes Zusatzelement verringert den Fußpunktwiderstand und es bedarf sorgfältiger Bemessung der Längen und Abstände, und zusätzlicher Anpassungsleitungen, um eine bestimmte Welligkeit nicht zu überschreiten.

Die Firma Schnewindt geht bei einem großen Teil ihrer Antennenkonstruktionen einen anderen Weg und nimmt die Impedanz-Anpassung bereits durch den Dipol selbst vor. Ebenso wie sich bei einem Faltdipol der Fußpunktwiderstand gegenüber einem Einfadipol erhöht, wächst er nochmals an, wenn man vom Faltdipol zum Dreifachdipol übergeht. Man kann dann ruhig Elemente hinzufügen, sie lassen sich leicht so anordnen, daß man kompromiß-

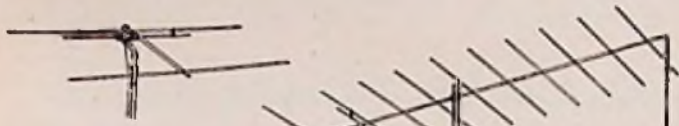


Bild 1. Schnewindt-Breitbandantenne Typ 310

Bild 2. Schmalbandantenne Typ 320

los gerade auf den gewünschten Fußpunktwiderstand von 240 Ω herunterkommt. Eine Reihe von Schnewindt- Ein- und Mehrebenenantennen für Band III ist nach diesem Prinzip aufgebaut.

In einigen Neuentwicklungen wird ferner ein Verfahren angewendet, das gleichfalls einen Fußpunktwiderstand von genau 240 Ω ergibt. Man benutzt hier gestreckte Dipole mit Delta-Anpassung. Bekanntlich wird bei einem gestreckten durchgehenden Dipolstab das Bandkabel kurzgeschlossen, wenn man es genau in der Mitte des Stabes anschaltet. Der Fußpunktwiderstand beträgt hier null Ohm. Wandert man mit den Anzapfstellen nach außen, so wächst der Fußpunktwiderstand. Man findet dabei, auch bei Vorhandensein von Zusatzelementen, eine Stelle, bei der der Anpassungs-widerstand genau 240 Ω beträgt.

In dieser Form ist die Breitband-Fernsehantenne Typ 310 (Bild 1) konstruiert. Sie besteht aus einem gestreckten Dipol mit nach außen versetzten Anschlüssen und einem Reflektor. Diese Antenne ist für Nahempfang in Gebieten großer Feldstärke bestimmt. Sie wird in zwei Ausführungen für je vier Kanäle geliefert. — Bei sehr geringer Feldstärke und starken Reflexionen in bergigen Gegenden erhält man

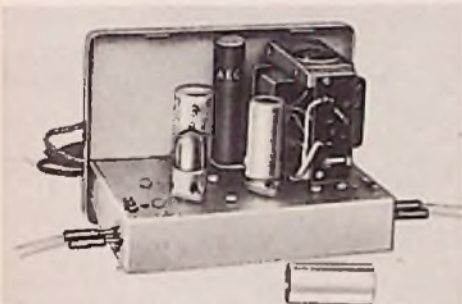


Bild 3. Chassis des Antennenverstärkers AV 400

### Antennenverstärker

Der Antennenverstärker AV 400 für Band III dient zum Aufbau von Fernseh-Einzelantennenanlagen oder kleineren Gemeinschaftsantennenanlagen bis zu 14 Teilnehmern. Mit zwei Röhren ECC 85 bestückt liefert er eine 22fache Verstärkung bei einer Bandbreite von ca. 10 MHz. Der Verstärker, dessen übersichtlichen Aufbau Bild 4 zeigt, wird jeweils auf den benötigten Kanal abgestimmt. Preis 196.— DM. Für UKW-Empfang (Band II) steht ein ähnlicher Verstärker, Typ AV 403 (172.— DM), zur Verfügung. Er ergibt wegen der günstigen Frequenzen bereits mit zwei Röhren EF 80 eine 40fache Verstärkung für das gesamte UKW-Band. Der Zweikanalverstärker AV 405 (158.— DM) liefert bei KML 20fache und für UKW 10fache Verstärkung. Hersteller: C. Schnewindt KG, Neuenrade/Westf.

### Schreibmaschinentastaturen für Elektrotechnik

Beim Schreiben elektrischer Berichte mit der Schreibmaschine muß man stets Lücken lassen, um die auf der Tastatur nicht vorhandenen Zeichen später von Hand in den Text einzufügen. Für Olympiaschreibmaschinen sind deshalb zwei neue Spezialtastaturen für Elektrotechnik herausgebracht worden. Die Tastatur Elektrotechnik I ist vorwiegend für den Elektrohandel und für die Starkstromtechnik bestimmt, die Tastatur II dagegen für Schwachstrom- und Fernmelde-technik sowie für die theoretische Elektrotechnik. Diese Tastatur enthält u. a. das Zeichen  $\mu$ , wie es z. B. für  $\mu F$  gebraucht wird, ferner das Wurzelzeichen  $\sqrt{\quad}$ , sowie  $\omega$ ,  $\pi$ , ferner  $\varphi$  für den Phasenwinkel,  $\eta$  für den Wirkungsgrad und  $\beta$ . Die Tasten können ferner durch weitere Zeichen (für  $\lambda$  = Wellenlänge und  $\Omega$  = Ohm) ergänzt werden. Mit Hilfe dieser Tastatur ist es möglich, fernmeldetechnische Fachausdrücke fließend zu schreiben. Hersteller: Olympia-Werke AG, Wilhelms-haven.



## AUS DER NEUEN GOLDSTADT-SERIE

### RAUMKLANG

UKW-VORSTUFENSUPER  
6/11 Kreise, 4 Bereiche, 3 Lautsprecher, getrennte Hoß- und Höhenregelung, Dipol- und drehbare Ferritantenne mit optischer Anzeige, Einknopf-Automatik, Erweiterter KW-Bereich über 6 Bänder.  
Röhren: ECC 85, ECH 81, EF 93, EABC 80, EL 84, FM 85, EZ 80



GOLDSUPER W 31

### HOCHLEISTUNGS-

UKW-VORSTUFENSUPER  
10/13 Kreise, 4 Bereiche, 4 Lautsprecher, getrennte Hoß- u. Höhenregelung, drehbare Ferritantenne mit optischer Anzeige, eingebaute Gehäuse-Dipolantenne, 2F-4-Kreis-Filter, erweiterter KW-Bereich über 6 Bänder, Diademausgang für Lautbandanschluß.  
Röhren: ECC 85, ECH 81, EF 89, EF 89, EABC 80, EL 84, FM 85, EZ 80



GOLDSUPER W 36

### FORMVOLLENDETE MUSIK-TRUHE HOCHSTER LEISTUNG MIT 10 PLATTENWECHSLER

6/11 Kreise, 4 Bereiche, 3 Lautsprecher, getrennte Hoß- und Höhenregelung, Dipol- und drehbare Ferritantenne mit optischer Anzeige, Einknopf-Automatik, Erweiterter KW-Bereich über 6 Bänder.  
Röhren: ECC 85, ECH 81, EF 93, EABC 80, EL 84, FM 85, EZ 80



GOLDTRUHE WINDSOR 56

Unsere GOLDSTADT-SERIE 1954/55 hat ein so überzeugendes Echo gefunden, daß wir in dieser Richtung weitergearbeitet haben. Neue Gehäuseformen, edle Holz- oder neuartigen Farbtonlacken und übersichtliche Skalen geben diesen Geräten ein geschmackvolles Aussehen. Mit weiteren Neuentwicklungen überraschen wir Sie auf unserem Stand Nr. 6 Halle P bei der Funkausstellung in Düsseldorf.

**SCHAUB APPARATEBAU - PFORZHEIM**  
ABTEILUNG DER C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT



# Gittervorspannung aus der Heizleitung

Gelegentlich sieht man sich vor die Notwendigkeit gestellt, die Gittervorspannung der Röhre einer Nf-Spannungsverstärkerstufe, die bisher mit einem großen Ableitwiderstand erzeugt wurde, mit einer anders erzeugten Gittervorspannung zu versehen, oder der Diodenstrecke, die die Schwundregelspannung hervorbringt, eine diesen Vorgang verzögernde Vorspannung zu geben.

In solchen Fällen ist es nützlich zu wissen, daß aus der 6,3-V-Heizspannung eine Gittervorspannung bis zu -18 V gewonnen werden kann. Die einfachste Möglichkeit zeigt Bild 1. Der nicht geerdete Pol der Heizleitung ist mit der Katode einer Diode verbunden, so daß die Heizspan-

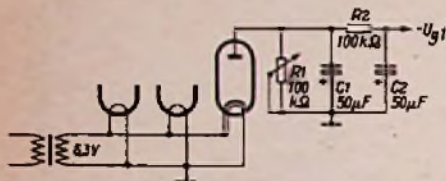


Bild 1. Gewinnung von Gittervorspannung bis -8 V mit einer besonderen Diode

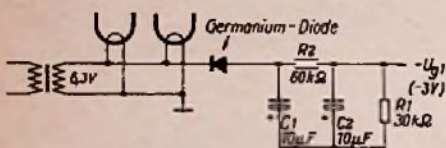


Bild 2. Gewinnung von Gittervorspannung durch Germanium-Diode

nung gleichgerichtet wird und den Kondensator C1 auflädt; über das RC-Glied R2, C2 gelangt die gegen das Chassis negative Spannung an die erforderliche Stelle. Der veränderlich eingezeichnete Querwiderstand R1 ist in jedem Falle erforderlich, damit Fehlströme in der Gitterspannungsleitung nicht zu erheblichen Spannungsabweichungen führen. Selbst wenn R1 keinen Widerstand aufweist, besteht keine Gefahr, daß der Querstrom so groß wird. Er ist durch den Innenwiderstand der Diodenstrecke auf einen kleinen Wert begrenzt.

Es liegt auf der Hand, daß die Verwendung einer Germanium-Diode einfacher ist als Gleichrichtung durch eine Röhrendiode. Bild 2 zeigt eine solche Schaltung nach Angaben der Sylvania Company. Größere und kleinere Spannungen ergeben sich durch einen größeren oder kleineren Wert des Widerstandes R1. Wenn er durch die Widerstandsbahn eines Potentiometers von 100 kΩ ersetzt wird, können mit dem Schleifer Spannungen zwischen etwa 0 und -8 V abgenommen werden.

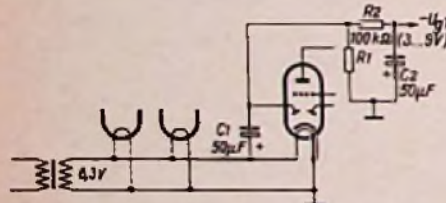


Bild 3. Gewinnung von Gittervorspannung durch die freie Diodenstrecke einer für andere Zwecke verwendeten Kombinationsröhre

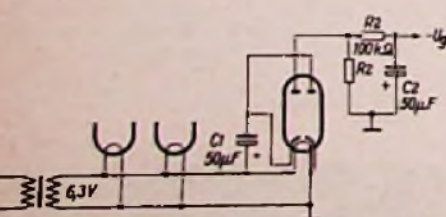


Bild 4. Gewinnung von Gittervorspannung bis -18 V aus der Heizspannung von 6,3 V durch Spannungsverdoppelung mit einer Duodiode

Nach Bild 3 kann Gittervorspannung durch eine freie Diodenanode einer Kombinationsröhre erzeugt werden. Da die Katode wegen der anderen Röhrenfunktionen mit dem Chassis verbunden sein muß, wird hier eine andere Schaltung angewandt.

Schließlich zeigt die Schaltung Bild 4, wie durch Spannungsverdoppelung aus der 6,3-V-Heizspannung bis zu -18 V Gittervorspannung gewonnen werden kann. Während die Spannung einer Halbwelle den Kondensator C1 auflädt, liegt die der

nächsten Halbwelle mit ihm in Reihe. In allen diesen Fällen kann eine Gittervorspannung hervorgebracht werden, deren Höhe über der Heizspannung liegt, weil der Wert 6,3 V die Effektivspannung darstellt, bei der die Spitzenspannung von 8,9 V auftritt. Bei Spannungsverdopplung (Bild 4) kann die erzeugte Gleichspannung die doppelte Höhe dieses Wertes erreichen. Die erzeugten Spannungen können nur mit einem Meßinstrument hohen Innenwiderstandes gemessen werden, am besten mit einem Röhrenvoltmeter, weil sonst die Spannung durch die Belastung mit dem Meßstrom zusammenbricht.

Dr. A. Renardy

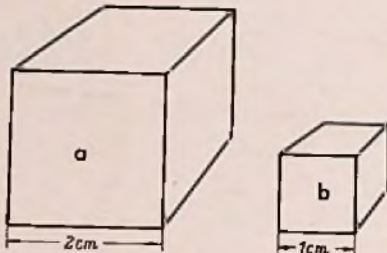
## Hohe Stromdichten bei Kleinübertragern

Für die Strombelastung von Transformatorwicklungen finden sich recht verschiedenartige Wertangaben. Am meisten werden Zahlen von 2 bis 3 A/mm<sup>2</sup> Querschnitt genannt. Bisweilen wird auch darauf hingewiesen, daß die oberen Lagen (Heizwicklung) wegen der besseren Kühlung höher belastet werden dürfen. Daraus geht hervor, daß die Frage der Strombelastung hauptsächlich ein Kühlproblem ist. Der Spannungsverlust durch zu dünne Drähte ist von geringerer Bedeutung, denn er kann leicht durch einige zusätzliche Windungen ausgeglichen werden.

Die Selbstaufheizung von Transformatorwicklungen durch den fließenden Strom hat zwei Folgen: Einmal steigt wegen des positiven Temperaturkoeffizienten der Wicklungswiderstand während des Betriebes an; dies ergibt absinkende Spannungen, die natürlich unerwünscht sind. Andererseits wird durch die auftretende Verlustwärme das Isoliermaterial thermisch beansprucht, so daß die Isolation leidet und Durchschläge auftreten können.

einen Würfel mit einer Kantenlänge von 2 cm, so beträgt seine gesamte Oberfläche 6 · 4 = 24 cm<sup>2</sup>, sein Inhalt 2<sup>3</sup> = 8 cm<sup>3</sup>. Nimmt man nach Bild b einen Würfel mit der halben Kantenlänge an, so beträgt dessen Oberfläche 6 cm<sup>2</sup> und sein Inhalt 1 cm<sup>3</sup>.

Das bedeutet aber, daß bei einem Transformator in jeder Richtung mit halb so großen Abmessungen das Volumen nur noch 1/8 beträgt, die Oberfläche jedoch nur auf 1/4 verringert wird; d. h. daß die wärmeabgebende Oberfläche im Verhältnis zum Volumen größer geworden ist. Der Kleintransformator kann also besser abkühlen und daher darf die Stromdichte für die gleiche Übertemperatur höher sein. Man kann diese Gesetzmäßigkeit auch anders ausdrücken: Das Volumen eines Körpers wächst kubisch, seine Oberfläche jedoch quadratisch. Bei einem größeren Volumen wird also die Oberfläche nicht entsprechend größer, die Abkühlungsmöglichkeit ist daher schlechter und die Stromdichte ist für größere Transformatoren herabzusetzen.



Verkleinert man die Abmessungen eines Körpers gleichmäßig in jeder Richtung, so nimmt das Volumen stärker ab, als die Oberfläche. Bei einem Längenverhältnis 1:2 beträgt das Oberflächenverhältnis 1:4 und das Volumenverhältnis 1:8

Nun finden sich in besonders sorgfältig aufgestellten Wickelunterlagen erstaunlicherweise für die einzelnen Transformatorgrößen recht verschiedenartige maximal zulässige Strombelastungen. Die untenstehende Tabelle zeigt eine solche Reihe von Werten.

Diese Zahlen gelten für eine Übertemperatur von 60° C an einem frei im Raum aufgestellten Transformator, und zwar für die unterste Wicklung! Bei eng eingebauten Übertragern wird man natürlich nicht an diese obere Grenze der Strombelastung herangehen. Endgültigen Aufschluß über den zulässigen Wert ergibt stets eine betriebmäßige Messung, wobei zweckmäßig eine zulässige Übertemperatur von 60° C zugrunde gelegt wird.

Wie erklärt sich nun, daß man bei kleineren Typen mit der Strombelastung höher gehen kann? Denkt man sich nach Bild a

## Ein 29-Stift-Sockel

Nach dem Duodekalsockel (mit 12 Stiften) und dem Diheptalsockel (mit 14 Stiften) ist jetzt in den USA ein Röhrensockel mit 29 Stiften (Small-Button-Twenty-nine-Pin-Base) entstanden. Er wird bei dem Sekundäremissionsvervielfacher der RCA Type 6372 benutzt. 29 Stifte können natürlich nicht auf einem Teilkreis angeordnet werden; der Abstand zwischen zwei Stiften, die Isolation und Spannungsfestigkeit würden dann zu klein werden. Man hat bei diesem Sockel deshalb zwei Teilkreise: einen inneren Teilkreis mit 10 Stiften, je 36° voneinander entfernt, und einen großen äußeren Teilkreis mit 19 Stiften, je 18° voneinander entfernt. Der Platz des 20. Stiftes ist leer, so daß eine Verwechslung ausgeschlossen ist. Der innere Teilkreis hat einen Durchmesser von 22,2 mm (von Stiftmitte zu Stiftmitte gemessen), der äußere Teilkreis hat einen Durchmesser von 47,7 mm. Die Stifte sind 1,27 ± 0,076 mm stark.



DIN-Kerngröße	M 42	M 55	M 65	M 74	M 85	M 102 a	M 102 b
Maximal zulässige Stromdichte A/mm <sup>2</sup>	6	4,5	3,5	3,2	3	3	2,8



## Erweiterte Typenreihe bei Germaniumdioden

Auf der diesjährigen Messe in Hannover war auf der Sonderschau aus Amerika in Halle 11 eine Modelleisenbahnanlage aufgebaut, bei der Germaniumdioden zum Überwachen und Steuern von Zügen, Weichen und Signalen eingesetzt waren. Dieser Stand zeigte also, wie weitreichend das Anwendungsgebiet dieser Bauelemente geworden ist.

Den verschiedenartigen Forderungen, die dabei auftreten, werden auch die Typenreihen der Herstellerfirmen angepaßt. So unterscheidet Siemens zwei Serien, die Rundfunkdioden mit den Kennbuchstaben RL (Richtleiter) und die technischen Dioden mit den Kennzeichen GD (Germaniumdioden). Außerlich unterscheiden sie sich dadurch, daß die technischen Dioden im Keramikrohr mit Metallkappen geliefert werden. Der größte Durchmesser beträgt hierbei ca. 5 mm. Die Rundfunkdioden sind schlanker und laufen in konischen Enden aus.

Tabelle 1 zeigt die Typenreihe für Rundfunkempfänger. Die einzelnen Diodenpaare für FM-Dektoren werden hierbei nach ihrem dynamischen Verhalten ausgesucht, so daß sich gute Symmetrie ergibt. In der Typenreihe für Fernsehempfänger (Tabelle 2) ist bereits eine Mischdiode für das Deziband vorgesehen. Die Daten der technischen Dioden sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Besonders inter-

**Tabelle 1. Siemens-Germaniumdioden für Rundfunkgeräte**

Type	Sperrspannung $U_{sp} > V$	Sperrwiderstand $R_{sp} > k\Omega$	Durchlaßstrom $I_D > mA$	Verwendung als
RL 31	40	1000	2	Hochohmige Universal-diode
RL 32	40	500	2	Universal-diode
RL 231	40	2 x RL 31 für Diskriminatorschaltungen		
RL 232	40	2 x RL 32 für Radiodektorschaltungen in Heimgeräten		
RL 232 B	40	2 x RL 32 für Radiodektorschaltungen in Batteriegeräten		

**Tabelle 2. Siemens-Germaniumdioden für Fernsehgeräte**

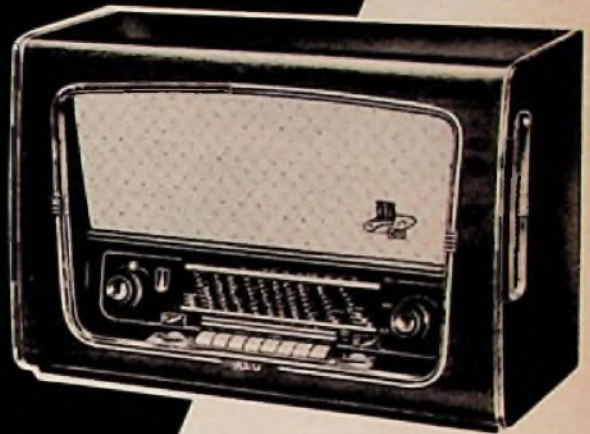
Type	Sperrspannung $U_{sp} > V$	Sperrwiderstand $R_{sp} > k\Omega$	Durchlaßstrom $I_D > mA$	Verwendung als
RL 41	25	—	—	Bilddemodulator
RL 42	2	—	—	Mischdiode
RL 43	80	1000	2	Schwarzpegeldiode
RL 246	40	500	2	Diodenpaar für den Phasendiskriminator des Kipptelles
RL 232	40	Diodenpaar für die Ton-Demodulation		

**Tabelle 3. Übersicht über Valvo-Germaniumdioden**

Typ	Beschreibung	Anwendungsbeispiele	Ersatztyp für
OA 70	Hf-Diode für niederohm. Gleichrichterschaltung	Videodetektor in Fernsehgeräten	OA 60
OA 71	90-V-Diode	Phasen-Diskriminator- und Schwarzpegelschaltungen im Fernsehgerät. Begrenzer, Gleichrichter usw. in d. Impuls-Schaltungstechnik	OA 50, OA 51, OA 61.
OA 72	Hf-Diode f. hochohmige Gleichrichterschaltung	AM-Demodulator für Rundfunkschaltungen, Regeldetektor für Rundfunk- u. Fernseh-Schaltungen	—
2 OA 72	wie OA 72, dynam. gepaart	Radiodetektor	—
OA 73	Hf-Diode mit sehr niedrigem Durchlaßwiderstand u. eng. Fertigungstoleranzen	Ringmodulatoren, allgemeine Anwendung im kommerziell. Gerätebau	OA 50, OA 60.
OA 74	60-V-Diode	siehe OA 71	OA 50, OA 56.
OA 81	115-V-Diode mit hoh. Sperrwiderstand, für Umgebungstemperaturen bis + 75°C	siehe OA 71	OA 50, OA 51, OA 53, OA 55, OA 56, OA 61.
OA 85	115-V-Diode mit extrem hohem Sperr- u. niedrig. Durchlaßwiderstand, für Umgebungstemperaturen bis + 75°C	siehe OA 71	OA 50, OA 51, OA 53, OA 55, OA 61.

# AEG

## RUNDFUNKGERÄTE 1955/56



4 neue  
*Raumklang-Super*

**3-D 4055**

Der moderne Heim-Super

**3-D 4065**

Der preiswerte Raumklang-Super

**3-D 4075**

Ein Genuß für Auge und Ohr

**3-D 4085**

Die Vollendung in Ton und Technik



3-D MUSIK-TRUHE

*Univox T*

Das Wunschkonzert im eigenen Heim

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT



81-



# MD 42

## KOMPENSATIONS-HANDMIKROPHON

mit frontaler Einsprache. Für Sprach-Übertragungen, bei denen die Gefahr der akustischen Rückkopplung besteht oder für Ansage und Ruf aus geräuscherfüllten Räumen. - Besonders gut geeignet zum Beispiel für

- \* Eisenbahn-Anlagen
- \* Autobus-Anlagen
- \* Schiffs-Anlagen
- \* Anlagen im Freien
- \* Industrie-Anlagen

### TECHNISCHE DATEN

Tauchspulen-Mikrophon. Frequenzbereich 200 Hz bis 10 kHz. Richtcharakteristik nierenförmig. Innenwiderstand 200 Ohm. Gehäuse-durchmesser 47 mm, Länge einschließlich Kupplung ca. 120 mm. Gewicht nur 135 g

PREIS 98. - DM



**LABOR-W - FEINGERÄTEBAU**  
DR. NG SENNHEISER POST BISSENDORF (HANN.)



Tabelle 4. Siemens-Spezialdioden für technische Zwecke

Type	Sperrspannung $U_{sp} > V$	Sperrstrom $< \mu A$ bei						Durchlaßstrom $I_D > mA$
		-1 V	-5 V	-10 V	-40 V	-80 V	-100 V	
GD 1 E	40		10	11	1000			5
GD 2 E	80			10	80	500		3
GD 3 E	100			10		320	500	3
GD 4 E	40			33	1000			3
GD 5 E	40			50	1000			8
GD 6 E	40			11	1000			3
GD 7 E	40			11...100	1000			2
GD 8 E	20	10	50	100				20

essant ist hierbei der Typ GD 7 E. Bei ihm fällt der Richtwirkungsgrad mit einem Abschlußwiderstand von 100 k $\Omega$  bei 400 MHz ( $\lambda = 75$  cm) nur um maximal 20% gegenüber dem bei 1 MHz gemessenen Wert ab. Auch aus der Typenreihe von Tabelle 3 werden abgeglichene Diodenpaare und Diodenquartette geliefert. Die Quartette können auch in ein Gehäuse mit Octalsockel eingebaut werden.

Valvo hat seine Typenreihe um zwei neue Germaniumdioden erweitert. Sie zeichnen sich durch hohe Sperrspannung und hohe Sperrwiderstände aus. Die beiden neuen Typen OA 81 und OA 85 sind in Allglastechnik ausgeführt. Sie vertragen bei Temperaturen bis 75° C Sperrspannungen bis 100 V Scheitelwert. Durch diese Erweiterung war es möglich, die älteren sogenannten Lötglastypen der Reihen OA 50 und OA 60 aus dem Fertigungsprogramm zu streichen. Das neue Gesamtprogramm ist aus Tabelle 3 zu ersehen. Für die beiden Typen OA 81 und OA 85 gelten folgende Werte (für 25° C):

Typ	Sperrstrom $< \mu A$ bei				Max. Durchlaßstrom bei 0 V Sperrspannung
	-1.5 V	-10 V	-75 V	-100 V	
OA 81	—	11	180	275	15
OA 85	4,5	7	155	250	

Aus der kleinen Spezialfertigung von Kristalldioden der Fa. R. R. o s t sel die Type GW 120 für Tastköpfe mit einer maximalen Sperrspannung von -150 V erwähnt. Ferner ist eine Siliziumdiode SIC 5 für kürzeste Wellen (dm- und cm-Bereich) lieferbar. Sie besitzt eine Patronenform, die in die Fassung von Radargeräten hineinpaßt und kann an Stelle der für diesen Zweck vorgesehenen amerikanischen Dioden I N 20 und I N 23 benutzt werden.

### Spezial-Weich-Lote

Neuzeitliche Bauelemente und Herstellungsverfahren erfordern auch an den unscheinbarsten Punkten gründliche Untersuchungen, ob die bisher bekannten Materialien und Hilfsmittel den erhöhten Anforderungen entsprechen. So ergab sich, daß die normalen Zinnlote nach DIN 1730, wie sie für Lötverbindungen in Empfängerschaltungen verwendet werden, nicht gleichzeitig zum Löten in gedruckten Schaltungen oder zum Verlöten von Metall mit Keramiktteilen geeignet sind.

Bei gedruckten Schaltungen oder für keramische Kondensatoren, bei denen dünne auf den Isolierstoff aufgebrachte Silberschichten mit Kupferanschlußdrähten zu verbinden sind, lösen ungeeignete Lote den feinen Silberbelag auf. Gerade an der Lötstelle wird dann die Strombrücke unterbrochen. Da die Metallschichten extrem dünn sind und die isolierenden Grundplatten die Wärme schlecht ableiten, kommt es beim Löten außerdem zu örtlichen Überhitzungen.

Gründliche Untersuchungen mit weiteren Legierungszusätzen ergaben ganze Serien von Weich-Löten für die verschiedensten Zwecke. So wurden zum Löten an gedruckten Schaltungen Zinnlote mit Silberanteil entwickelt, die diese dünnen Edelmetallschichten nicht angreifen.

Für vakuumdichte Verlötungen bei Porzellan-Durchführungen eignet sich dagegen besser ein silberfreies Lot mit einem Schmelzpunkt bzw. Schmelzintervall von 144 bis 170° C.

Ferner gibt es eine Indiumhaltige Lötlegierung mit einem Schmelzpunkt von 115 bis 126° C. Sie eignet sich besonders gut zum Löten auf Glas. Das Glas wird hierbei auf die Löttemperatur vorgewärmt und dann das Lot aufgegeben.

Zu erwähnen sind ferner Legierungen mit Wismut-Zusätzen. Sie besitzen einen besonders niedrigen Schmelzpunkt. Das bekannte Wood-Metall schmilzt z. B. bei ca. 70°. Durch zusätzliche Indiumzusätze kommt man hinunter bis auf 47° C. Wismut-Löte eignen sich zur Herstellung metallischer Verbindungen in der unmittelbaren Nähe von thermisch empfindlichen Isolatoren und Kunststoffen (Trolltüll) sowie für Rücklötsicherungen, als Schmelzeinsätze und für Temperatur-Überwachungsanlagen. Wismut-Legierungen benetzen allerdings Metalloberflächen etwas schlechter als normale Weichlote. Die zu lötenen Teile sind deshalb zweckmäßig vorher zu verzinnen.

Alle diese und noch viele andere speziellen Anwendungsfälle für Weich-Löte wurden von einer besonderen Arbeitsgruppe bei der Firma Dr. E. Dürrwächter KG, Pforzheim, untersucht, und neue Legierungen wurden hierfür entwickelt. So stehen zur Zeit unter der Bezeichnung „Ceramor“ 18 Legierungen auf Wismut-Basis mit Schmelzpunkten von 38 bis 400° C zur Verfügung. Sie sind zum Teil auf niedrigen Schmelzpunkt, zum anderen auf Volumenzunahme bei der Erstarrung gezüchtet. Weiter sind 18 verschiedene Spezial-Weich-Löte „Ceramim“ ohne Wismut lieferbar, deren Schmelzpunkte von 115 bis 310° C gewählt werden können. Hierbei handelt es sich ausschließlich um Lote mit Sondereigenschaften, nicht um die normalen Weich-Löte nach DIN 1730. Zum Weichlöten werden außerdem sieben verschiedene Flußmittel unter der Sammelbezeichnung „Doflux“ hergestellt. Sie reichen von der neutralen Kolophoniumpaste bis zum kräftig wirkenden chloridhaltigen Lötwasser.

In Fällen, bei denen man mit den normalen Zinn-Blei-Löten Schwierigkeiten hat, empfiehlt sich deshalb, sich zu unterrichten, ob nicht ein geeignetes Spezial-Lot hierfür zur Verfügung steht.



# Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

## Transistortechnik stark vereinfacht

Zu Ihrem Artikel über Transistorentechnik in der FUNKSCHAU 1955, Heft 11, Seite 227, möchte ich Ihnen meine besondere Anerkennung aussprechen. Für die Praxis sind gerade solche Aufsätze, die von einer klaren Modellvorstellung ausgehen und zunächst alles Unwesentliche weglassen, sehr wertvoll und man erhält dadurch wenigstens einen Ausgangspunkt, von dem aus man sich in die neue Technik einarbeiten kann. Obwohl ich mit der Theorie der Halbleiter (Schottky, Shokley usw.) schon viel zu tun hatte, begrüße ich doch solche Hinweise zur praktischen Anwendung von Transistoren sehr  
R. K.

Bedauerlicherweise haben sich in diesen mit Anerkennung aufgenommenen Aufsatz zwei Fehler eingeschlichen, die wir zu berichtigen bitten.

1. Die Formel für  $h_{11}$  muß lauten:

$$h_{11} = \frac{u_1}{i_1}, \text{ wie dies auch im Text vorher erläutert wurde.}$$

2. In Bild 3 ist an den Kennlinien die Bezeichnung „V“ durch „µA“ zu ersetzen.

## Nach einmal: Perlonschnur als Skalenseil?

In FUNKSCHAU 1955, Nr. 3, Seite 56, wurde über die Eignung von Perlonschnur als Skalenseil berichtet. Ich kann statt dessen den Kunststoffaden „Danyl“ empfehlen, der — vielleicht auch unter anderer Bezeichnung — von Anglern zur Befestigung des Angelhakens benutzt wird und in Sportgeschäften erhältlich ist.

Dieses Material besitzt eine Tragfähigkeit von 0,5 kg bei 0,1 mm  $\phi$  und von 35 kg bei 1 mm  $\phi$ . Der Faden wird in Stärken von 0,1 bis 1 mm hergestellt, und zwar in Zwischenwerten, die um je 0,5 mm Durchmesser ansteigen.

Ich verwende diesen Faden schon geraume Zeit zum Erneuern von Skalenseilen und benutze die Ausführungen mit 0,4 bis 0,5 mm Durchmesser, die eine Tragfähigkeit von 5,2 bis 8 kg besitzen. Ein Ausfransen wurde nie beobachtet und ist auch nicht möglich, da es sich um einen einzelnen massiven Faden handelt. Es ist empfehlenswert, an der Antriebsachse drei Umschlingungen vorzunehmen, weil das Material sehr glatt ist und bei weniger Umschlingungen zum Rutschen neigt. So instandgesetzte Antriebe laufen seit Jahren einwandfrei. Bei Berührung mit dem heißen Lötkolben schmilzt der Faden so gleich weg, deswegen Vorsicht!

Es wäre zu begrüßen, wenn die Industrie nur dieses Material verwenden würde. Ein Reparieren des Antriebs würde dann nur in allerseinsten Fällen nötig sein.  
H. Keutmann

## Jaulende Wiedergabe bei Tonbandgeräten

Wimmern und Jaulen bei Tonbandgeräten hat rein mechanische Ursachen. Der Bandtransport erfolgt nicht mehr gleichmäßig, sondern mit kurzzeitigen Geschwindigkeits-Schwankungen. Namentlich glatte Bänder (Langspielband) rutschen gern auf dem Gummibelag der Tonrolle. Dieser Effekt wird vermieden, wenn man die Tonrolle von Zeit zu Zeit mit einem Lappchen abreibt, das mit Tetrachlor-Kohlenstoff getränkt ist. Dieses Mittel wirkt auf den Gummibelag reinigend und aufrauhend, so daß das Band wieder einwandfrei mitgenommen wird. Unter keinen Umständen darf man jedoch Benzin oder Benzol verwenden, weil beides den Gummi auflöst!

Läßt sich durch die beschriebene Maßnahme das Wimmern noch nicht restlos beheben, so liegt das meistens an mangelhafter Reibung zwischen Motorachse und Gummibelag der Schwungmasse. Bei einem bekannten Amateurgerät wird der Motor in den Schalterstellungen „Aufnahme“ und „Wiedergabe“ mit einer Spiralfeder an die Schwungmasse gezogen. In das eine Ende der Feder ist eine Schraube hineingedreht, die die Feder am Chassis halten soll. Die Spannkraft dieser Feder läßt mit der Zeit nach, so daß man sie mit der Schraube nachspannen muß. Nach dem Nachspannen wird das Gerät meistens wieder absolut klavierfest sein.  
Hans-Jürgen Engel

## Bausatz für Elektronen-Blitzgerät

Nur für Lichtnetzbetrieb gebaute Elektronen-Blitzgeräte sind einfacher und billiger in der Anschaffung und erfordern praktisch kaum Betriebskosten (1000 Blitze weniger als 1 Pf.). In der Mehrzahl aller Fälle ist eine Steckdose in der Nähe vorhanden, so daß auf Batteriebetrieb verzichtet werden kann. Der Selbstbau eines solchen Blitzgerätes aus vorbereiteten Teilen ist für den Funkamateur besonders reizvoll. Zu einem verhältnismäßig geringen Sonderpreis können die Teile für ein solches Blitzgerät mit folgenden Daten bezogen werden:  
Leistung 45 Wsec, Leitzahl 32 bei 17/10-DIN-Film, Blitzdauer 1/300 sec, Gewicht des fertigen Gerätes 950 g, Aufladezeit des Kondensators 5...7 sec, Arbeitsspannung 300 V.  
Vertrieb: Wilhelm Rodschinka & Co, Wiesbaden, Wellritzstr. 7.



## Licht als Energiequelle für ein Transistor-Rundfunkgerät

In Bild 6 dieses Aufsatzes in der FUNKSCHAU 1955, Heft 11, Seite 224 ist an der waagerechten Achse statt Hz und kHz zu setzen  $\Omega$  und kHz! In Bild 7 müssen die Werte für den Basisstrom ein negatives Vorzeichen erhalten.

Der neue



Das kleinste und leichteste Gerät seiner Art

1932 begann Braun mit der Fertigung von Phonogeräten, 1935 folgte der erste Braun Koffersuper. Seit 2 Jahrzehnten ist Braun ein Begriff für hochwertige Phono- und Koffer-Super. Die reichen Erfahrungen auf den beiden Gebieten wurden jetzt zusammengefaßt und auf ein gemeinsames Ziel gerichtet: Braun combi ist eine ausgereifte Neukonstruktion, die beim Fachhandel wie beim Käufer großen Anklang findet.



Seine Vorzüge:

Gehäuse aus stoßfestem, neuartigem Kunststoff. Lichtgraue Farbtöne, die mit jeder Umgebung harmonieren. Zeitlos moderne Form. Geringes Gewicht. Abnehmbarer Tragriemen. Eingebautes Netzteil. Durch einfachen Tastendruck von Batterie auf Netz umschaltbar. Klangreiner Empfang auf Mittel- und Langwelle. Automatische Sparschaltung bei Phonobetrieb.

DM 223,-

ohne Batterien. Batteriesatz DM 16,65

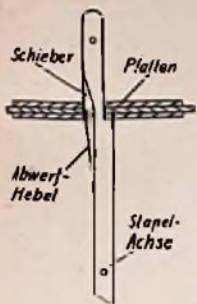






**WUMO-BERICHT AUS DER PHONOTECHNIK Nr. 22**

Moderne Plattenwechsler arbeiten mit einem Plattenabwurf am Mittelloch, d. h. die den Abwurf von der Stapelachse bewirkende Kraft greift an der Schallplattenbohrung an.



Wie nebenstehende Abb. zeigt, liegt die unterste Platte auf einem Absatz der Stapelachse, der sich dadurch ergibt, daß die Stapelachse aus zwei gegeneinander versetzten zylindrischen Teilen besteht. Ein Plattenstapel aus 10 Schellackplatten 30 cm  $\Phi$  besitzt ein Gewicht von rund 3 kg, das auf dem kleinen Absatz ruht. Zum Abwerfen wird die unterste Platte soweit seitlich verschoben, bis das Plattenloch über den unteren Achsenteil zu liegen kommt und die Platte fällt. Bei diesem Vorgang wird die spez. Flächenbelastung noch größer und es erhebt sich die Frage, ob die Platte nicht gefährdet wird. Versuche haben ergeben, daß mit der WUMO - Stapelachse durchschnittlich Platten über tausendmal als unterste oder zweitunterste abgeworfen werden können, ohne daß neben einer gewissen Vergrößerung der Plattenbohrung, eine Beschädigung derselben eintritt! Ein Ergebnis, das hier durch WUMO erstmalig veröffentlicht wird.

WUMO-APPARATEBAU G. M. B. H. - STUTTGART - ZUFFENHAUSEN

**BERU**  
*Funkentstörmittel*

ENTSTÖR-ZÜNDKERZEN  
ENTSTÖR-KONDENSATOREN  
ENTSTÖR-STECKER usw.  
Für alle Wellenbereiche

BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

*TE-KA-DE*  
*Programm 1955/56*

**3** DIMENSIONALER VOLLKLANG

*Weltserie*

RUNDFUNK - U. FERNSEHGERÄTE  
TE-KA-DE NÜRNBERG 2

KONTAKT-  
EINRICHTUNGEN  
FÜR ELEKTRONISCHE  
APPARATE  
UND MASCHINEN  
MINIATUR-  
KUPPLUNGEN

**TUCHEL-KONTAKT HEILBRONN/NECKAR**  
TEL. 2300 / 3890

**Neu!**

**Kleinstrahler**  
mit Druckkammersystem  
für 3,6,12,5 oder 25 Watt

wasserdicht und wetterfest  
quadratische Form 200 x 200 x 155 mm

**BEYER**  
HEILBRONN A. N. · BISMARCKSTR. 107



### Luftabgleich-Kondensatoren



Kleinsteausführung in Normal-Schmelzleistung- und Differenzialausführung. Sonderangebot in 45 verschiedenen Sorten mit einer Endkapazität von 1-250 pF

Preis ab — 90 DM

Fordern Sie unsere ausführliche, kostenlose Liste über Luftabgleichkondensatoren an!

### UKW Hand-Sprechfunkgerät HSFu 3

Ein kompletter Senderempfänger für das 2m-Band. (Batteriebetrieb) max. Reichweite 2 km. Verwendung modernster UKW-Röhren!

Bausatz bestehend aus:  
Gehäuse Kunststoff weiß 20x14x6,5 cm mit Ledergriff, Metallskala, 2 Zeigerköpfe, Röhren DC 90 und DL 94 mit Fassung, Sendeschalter, 2 Übertrager, UKW Drehko, 3 UKW Drosseln, 5 Buchsen, sämtliche Kondensatoren und Widerstände  
Preis . . . . . 26,50 DM

Ausf. Bau- u. Verdraht.-Plan 1.—  
Zubehör (im Preis des Bau-satzes nicht eingeschlossen):  
1 Akkubatterie 75 V 7,65 DM  
2 Halbbatterien 4,5 V à — 60 DM  
1 ausziehbares Teleskopantenne . . . 3,20 DM  
oder 1 Stabant. 2teilig 2,80 DM  
1 Telefonhörer (gebr.) 3.— DM



### SAF Selen in Brückenschaltung

Eingang max. 80V ~ Ausgang max. 60V = max. Belastung 3 Amp. Sonderpreis . . . 20.— DM  
STABI 280/40 . . . . . 12.— DM  
280/60 . . . . . 20.— DM

### Phasenschieber-Kondensatoren

30 µF 220 V ~ Dauerbetrieb . . . . . 10.— DM  
30 µF 340 V ~ Dauerbetrieb . . . . . 14.— DM

### Radio- Gebr. BADERLE HAMBURG 1

Spitalstr. 7

## ELEKTRONENBLITZ

zum Selbstbau



Gerät für Netzbetrieb 220 Volt

(für 110 Volt Trafo)

Leitzahl 32 (17/10 DIN)  
45 Walsekunden

alle Teile, einschließlich Ledertasche DM 7275  
(jeder Teil auch einzeln lieferbar)

RODSCHINKA & CO. · WIESBADEN

Wellritzstraße 7

## KONTAKTSCHWIERIGKEITEN



Alle Praktiker der Hochfrequenz-technik  
**UKW-Technik**  
**Fernseh-technik**  
**Fernmelde-technik**  
**Meß-technik**

kennen die Schwierigkeiten der mangelhaften Kontaktgabe an Vielfachschaltern.

### CRAMOLIN hilft Ihnen

Cramolin beseitigt unzul. Übergangswiderstände u. Wackelkontakte. Cramolin verhindert Oxydation, erhöht die Betriebsicherheit Ihrer Geräte. Cramolin ist unschädlich, weil es frei von Säure u. Alkalien ist. **CRAMOLIN** wird zu folgenden Preisen und Packungen geliefert:

1000-ccm-Flasche zu DM 24.—, 500-ccm-Flasche zu DM 13.—, 250-ccm-Flasche zu DM 7.50, 100-ccm-Flasche zu DM 3.50, je einschl. Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.— werden nachgenommen. (3%o Skonto).

Alleiniger Hersteller:

**R. SCHÄFER & CO. · Chemische Fabrik**  
(14 a) MÜHLACKER · POSTFACH 44

## TRANSFORMATOREN

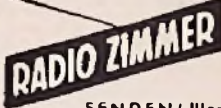
für Netz, NF-Technik u. Elektronik, Modulations- und Spezialübertrager. Neuanfertigung und Reparatur. Lautsprecherreparaturen. 20 jährige Praxis.

### ING. HANS KÖNEMANN

Rundfunkmechanikermeister  
HANNOVER · UBBENSTRASSE 2

### Lautsprecher und Transformatoren

repariert in 3 Tagen gut und billig



SENDEN / Jiler

### Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.  
Gleichrichterbau  
Berlin-Charlottenburg 4  
Giesebrechtstraße 10



WILHELM PAFF  
Lötmittefabrik · Wuppertal-Barmen

### Ausländer sucht:

Fernschreibanschlufgerätee 38  
Frequenzmesser  
BC 221

Angebote unter Nr. 5856 V

### Industrie-Resposten

in Röhren und Material kauft

Heninger München  
Schillerstr. 14, Tel. 59 26 06

### Reparaturen an Meßinstrumenten

werden preiswert und fachmännisch ausgeführt!



BRAUNSCHWEIG · ERNST-AMME-STRASSE 11

### Einmaliger Gelegenheitskauf!

### 3-Röhren-Taschenempfänger. Nur 26.25 DM

— Selbstbau aus Hörgeräte — Hohe Leistung. Bausatz bestehend aus: Grundplatte m. W.-Stände, Kond., Sockel-Röhren, A-Frete, Lautstärkeregler, Schalter mit Klangblenden und Mikrofon-Gehäuse, roh, 9 x 6 x 2 — Hörer — B-Tasche — Etui — Ohne Batterien. Siehe auch Funkschau, Heft 7. Als Hörgerät sof. brauchbar. Batterien 9.25 DM. Leistung H = ca. 100 Std. A = ca. 500 Std. Nachahmungsvermeid.

Radio Puschmann · Bremen · Erfurter Str. 18

### Lautsprecher-Reparaturen

erstklass. Ausführung, prompt und billig  
20jährige Erfahrung

Spezialwerkstätte  
HANGARTER · Karlsruhe  
Erzbergerstraße 2a



Die Qualitäts-Schalplatte mit dem niedrigen Preis

Lieferung durch:  
**HANS DATZ** Ing.  
Radio- u. Elektrogroßhandlung  
AMBERG/OBERPFALZ



VOLLMER  
MAGNETTON

- Klein-Reporter Typ 150 (früher W 52 B) speziell für Konferenz und Diktat mit Fußschalter und Telefonaufnahme \*)
- Magnettonmaschinen Typ 007 U und 166 für Rundfunksender (bereits seit 10 Jahren bestens eingeführt bei vielen Sendern)
- Magnettongeräte Typ MTG 9 — Typ 118 für berufliche Zwecke
- Spezialgeräte für Sonderzwecke · Automatische Ansage in Personenaufzügen, Fahrzeugen, Verkaufsautomaten usw.

### EBERHARD VOLLMER, ESSLINGEN A.N.-METTINGEN

\*) Zum Ausbau des Vertriebs werden am Kundendienst interessierte Firmen gesucht



### „Minion“-MAGNETKÖPFE

für Halbband- · DBGM- mit Garantie  
Der vielseitig anwendb. Hochleistungskopf mit den beachtl. Vorzügen f. 4,75 bis 19 cm/sec. Bandgeschw.  
**Einstackköpfe** (Lösch-, Kombi- u. Wiedergabeköpfe) in Mu-Abschirmung DM 16.50  
**Doppelköpfe** (für Löschung u. Aufnahme/Wiedergabe) in Mu-Abschirmung DM 28.50  
Prospekt frei · Nachahmeverb. · Händler-Rabatt  
Herst. u. Vertrieb: Dr. A. Burkhard, München 9, Geyherstraße 7



So eine Sache!

Fernseh · Rundfunk  
Elektrogeräte  
Röhren und Zubehör  
1RS-1S5-1T4-3Q4 = 11.90  
alles aus einer Hand · vom ...

### Mein Angebot

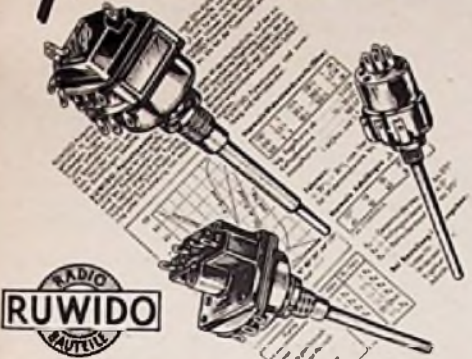
EAF 42 4.50	ECC 82 3.90
ECH 42 4.70	EL 12 8.30
ECH 81 5.60	EL 41 3.80
EL 11 5.90	EL 84 4.90
UCL 11 8.95	EF 95 5.40

Nachnahme-Lieferung an Wiederverkäufer

RA-EL Versand, Heinze-Großhdlg., Coburg, Fach 507



In **Fachkreisen** schätzt jeder.



**Potentiometer  
Schichtdrehwiderstände**

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK  
**WILHELM RUF K.G.**  
HOHENBRUNN bei MÜNCHEN



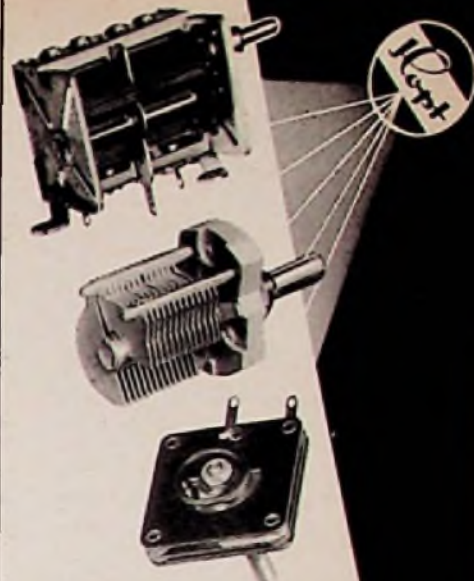
RADIOGROSSHANDLUNG  
**HANS SEGER**  
REGENSBURG  
Tel. 20 80, Bruderwärdstraße 12  
Liefert zuverlässig ab Lager:

- Rundfunk- und Fernsehgeräte
- Phonogeräte und Magnetophone
- Koffer- u. Autosuper, Musikschränke

und alles einschlägige Radiomaterial folgender Firmen:

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| <b>Blaupunkt</b> | <b>Loewe-Opta</b> |
| Dual             | Lorenz            |
| Ebner            | Nora              |
| Emud             | Philips           |
| <b>Graetz</b>    | <b>Saba</b>       |
| Ilse             | Schaub            |
| Imperial         | Siemens           |
| Kuba             | <b>Telefunken</b> |

Der Radio-Fachhandel kauft beim Radio-Fach-großhandel, seinem natürlichen Partner!



**KARL HOPT G.M.B.H.**  
RADIOTECHNISCHE FABRIK  
SCHÖRZINGEN · WÜRTEMBERG

**TRANSFORMATOREN**

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten  
Neuwicklungen in drei Tagen



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



Neue Skalen für alle Geräte

**BERGMANN-SKALEN**  
BERLIN · SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 66 3364

**Hochfrequenz-Labor**

sucht R. & S.-Meßempfangsger. „Samos“ oder andere (auch amerikan.) Meßempfangsger. u. Feldstärkemesser großer Genauigkeit.

**Frequenzbereich: ca. 80-300 MHz**  
(evtl. bis 500 MHz)

EIL-ANGEBOTE erheben unter Nummer 5855 5

**Kunststoff-Spritzgußteile**



nach Zeichnung und Muster in Präzisions-Ausführung  
Eigener Formenbau

**Hch. u. E. Burger**  
Kunststoffverarbeitung und Präzisionsmechanik  
(17 b) VILLINGEN (Schwarzwald)  
Goldanbühlstraße 14



**UNIPHON**

die modernste GEGENSprechanlage für 2 bis 34 Teilnehmer

das „lautsprechende Telefon“ mit der vermittlungsfreien Blitzverbindung für interne Gespräche, hochentwickelter Technik des „gleichzeitigen Hör-Sprech-Verkehrs“, der plastischen Sprachübertragung und der rationalisierenden Vielseitigkeit



Ein CPM-Erzeugnis

**CPM ELECTRONICBAU**

BRÜHL, BEZ. KÖLN · POSTFACH 31 · SA.-NR. BRÜHL 2851

**„RIMAVOX 55“**

Das in Bastlerkreisen des In- und Auslandes beliebte Tonbandgerät zum Selbstbau.

Bandgeschwindigkeit: 19 und 9,5 cm/sec.

Frequenzumfang: 40-12000 Hz bei 19 cm/sec.

Komplette Bausatzpreise:

- |             |                |
|-------------|----------------|
| Koffergerät | jetzt DM 365.- |
| Einbaugerät | DM 281.-       |
| Baumappe    | je DM 3.-      |

Für KW-Amateure: Geloso-Erzeugnisse:

- |                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| Empfänger „G 207 CR“ kompl. Bausatz | DM 695.- |
| betriebsfertig                      | DM 820.- |
| Sender „G 210 TR“ kompl. Bausatz    | DM 622.- |
| betriebsfertig                      | DM 745.- |

Verlangen Sie bitte Angebot. Sämtliche Geräte auf Teilzahlung.

Rufzeichen- und Zonenwärtkarte (HB 9 GJ)

3farbig, Größe 60 x 90 cm, Preis einschl. Porto u. Verpackung, Inland DM 5.80, Ausland DM 6.-



**Störschutz-Kondensatoren  
Elektrolyt-Kondensatoren**



**WEGO-WERKE**  
RINKLING & WINTERHALTER  
FREIBURG i. Br.  
Wenzingerstraße 32

**RADIO-RIM**

Versand-Abteilung  
MÜNCHEN 15, Bayerstraße 25/a  
Ruf 572 21-25



**FERNSEHEN**

Graetz

RADIO

ELEKTROAKUSTIKER

für Entwicklung an Rundfunkgeräten als Gruppenleiter gesucht.

Bewerber mit Oberdurchschnittlichen Kenntnissen und abgeschlossenem Studium werden um Einsendung von Zeugnisabschriften, sonstigem Betätigungsnachweis und Gehaltsansprüchen gebeten an

GRAETZ K.G. · ALTENA/WESTF.

Entwicklungsingenieur (HTL) und Techniker

für das UKW-Funksprech-Gebiet gesucht.

Es wollen sich nur Herren mit großer Verantwortungsfreude und Einsatzbereitschaft, die in der Lage sind, übertragene Aufgaben selbständig zu lösen, bewerben.

Bewerbungen mit Angabe der Gehaltsforderung und den üblichen Unterlagen erbeten unter Nummer 5847 H an die Funkschau.

Laborleiter

Wir suchen einen gewandten tatkräftigen Mitarbeiter als

Laborleiter

Schriftliche Bewerbung mit Lichtbild und Lebenslaufunterlagen unter Nr. 5846 A

*Es kommen nur Herren in Frage, die über reiche Erfahrung auf dem UKW-Gebiet und gleichzeitig über eine ausgedehnte Industrieerfahrung verfügen.*

*Die Befähigung zur selbständigen Leitung aller Entwicklungsarbeiten auf dem Rundfunkgerätesektor wird zur Bedingung gemacht. Geboten wird eine ausbaufähige Lebensstellung.*

*Wohnung kann gestellt werden - Gehalt nach Vereinbarung mit Gewinnbeteiligung.*

Konstrukteur

möglichst Ingenieur

für die Entwicklung und Konstruktion von Schallgeräten der Hochfrequenztechnik gesucht.

Herren, die auf Grund ihrer Ausbildung und Erfahrung über Ideen und Initiative verfügen und erfolgreiche Arbeiten auf dem Gebiet der Massenfertigung von Bauelementen der Hochfrequenztechnik nachweisen können, werden bevorzugt.

Es handelt sich um eine ausbaufähige Stellung in einem mittleren Unternehmen der Branche.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, Angabe von Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin sind zu richten an

ROBERT SEUFFER K.G.  
HIRSAU/SCHWARZWALD

Ich suche für ein großes Rundfunk-, Elektro- und Beleuchtungskörper-Geschäft mit Werkstatt in einer Kreisstadt in Norddeutschland einen

Rundfunk-Mechanikermeister bzw. einen Rundfunktechniker

bis etwa 35 Jahre. Geboten wird die Aussicht auf eine spätere Übernahme dieses Betriebes. Ein möbl. Zimmer steht für die erste Zeit z. Verfügung. Es wollen sich nur gute Fachkräfte mit Gehaltsansprüchen bewerben, und zwar unter Nr. 5849

Technischer Kaufmann mit gutem Kundenstamm in Ostniedersachsen sucht Tätigkeit als

REISEVERTRETER

für leistungsfähige Rundfunkgroßhandlung oder Industriefirma (auch Elektronik) evtl. mit Auslieferungslager mit Sitz in Braunschweig. Angeb. unt. Nr. 5850H

Staatl. Meisterschule für das Elektrowerbo

KARLSRUHE a. RHEIN, ADLERSTRASSE 29

Am 20. 9. 55 beginnt ein Lehrgang für

RADIO- UND FERNSEHTECHNIKER

Auskunft und Prospekt durch die Direktion

Raum Köln - Bonn - Siegburg

Rundfunkfachgeschäft

von Fachmann zu kaufen oder pachten gesucht

ANGEBOTE erbeten unter Nummer 5854 M

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 2, Luisenstraße 17, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 2, Luisenstraße 17.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

El.-Mech.-Meister, 33 J., Kenntn. i. d. HF-Techn. u. Meßinstrum.-Bau s. sich zu veränd. Angeb. unt. Nr. 5841 H erbet.

HF-Ingenieur, Praktiker, m. gewandtem Auftreten f. Kundendienst-tätigkeit a. d. RF-Antennengebiet i. Raum Frankfurt z. bald. Eintritt gesucht. Bewerb. m. Bild u. Nr. 5843 W

VERKAUFE

R & S Rö-VM UGW neuw., H & B Isolavi. Kartograf II, Vogt-Spulenkörper alle Typen. Widerstände A. Funk-Technik J. 1948-53. Zugschrift. unt. Nr. 5839 M

Verkaufe: K ST (HRO) m. 1 Kasten, f. Netz, DM 150.—; Phil. Sende-Empfänger UKW 41, DM 50.—, Werner. Lörrach/Rötteln 10.

Umständeb. neuw. zu verk.: 1 Umform. 6 V =/ 400 V =, 175 mA, 58.—; 2 Selen, Graetz, 120 V =/ 500 mA je 8.—, Kolb. Hanau, Krebsbachw. 7

TELWA - Kondensator-Mikrofon auf 3-4 m gut besprechb. einschl. Speisegerät und Stativ mit hoch- u. niederohmigem Anschluß für DM 280.— zu verkauf. Zuschr. unt. Nr. 5844 S

Tonfol. DECELITH-K 20 cm. Restpost. 25 Stück, à DM 1.— p. Stück. NN. Gelegenheiten in Foto- u. Filmgeräten. 16 mm Tonfilmproj. ab DM 450.—. Rotaprint. STUDIOLA, Frankfurt/ M.-1. Düsseldorf. Str. 4-6

Weg. Lagerräumung zu verk.: Magnettonband a. Plexiglasspule 180 m DM 7.—, dto. a. Plexiglassp. 350 m DM 12.—, für 19 cm u. weniger Geschw. dto. freitrag. auf 70 mm Kern, 1000 m DM 14.—, f. 76 u. 38 cm Geschw. Zuschr. unter Nr. 5610 V

Rundfunk-Techniker

mit Berufserfahrung für die Filial-Werkstatt einer General-Verteilung löhrend. Rundfunk- u. Rohschrank-Fabrik nach Freiburg/Br. gesucht. Bewerbungen mit Lichtbild und Gehaltsansprüchen unter Nr. 5845 M erbeten.

Industriebetrieb in München-Pasing sucht 10: gut bezahlte, langfristige Tätigkeit

Elektromechaniker

oder

industrielle Elektronik

Bewerber, mit diesbezüglichen Erfahrungen und vertraut mit Verlegung von Schaltplänen, wenden sich mit Zeugnisabschriften an den Verlag unter Nr. 5848 S

Rundfunk - Fernsehgeschäft i. Ruhrgrößtadt i. guter Lage m. Ware und Inv. zu verkaufen. Angeb. unt. Nr. 5838 S

1 Stck. Philips-Plattenwechsler. 3tourig, neuw. DM 90.—; 1 Stck. 10-W-Verstärker, Stahlrohr, 3 regelbare Eingänge, Klangregelung, m. Gehäuselautspr. DM 125.—. Angeb. unt. Nr. 5851 S

2 Tonbandmotor, 220 V 19 cm/s, Fabr. Böller, für Spulen 18 bzw. 15 cm Ø zu DM 72.— bzw. 42.— umständehalber zu verkaufen. Näheres u. Nr. 5853 W

SUCHE

Suche AEG-Tonbandgerät AW 2 oder ähnlich. I. gut. Verfassung. Angeb. unt. Nr. 5840 K

Radio-Röhren, Spezialröhre, Senderöhre, Kasse z. kauf. gesucht. Krüger, München 2, Enhuberstraße 4

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Industrie - Restposten, Meßgeräte, Röhren kft. gegen bar. Radio-Arit, Duisburg, Universitätsstraße 39

Röhren-Angebote stets erwünscht. Großvertr. Hacker, Berlin - Neukölln, Silbersteinstr. 15

Telegrafienrelais, Bosch MP-Kondensatoren u. Röhren kauft Nadler, Berlin-Lichterfelde. Unter den Eichen 115

Philips CR 101a in erstkl. Originalzust. ges. Angeb. unt. Nr. 5852 A

Suche Exponential-Lautsprecher mögl. m. 25-W-System zu günst. Preis. Horst Kampradt Flensburg, Bauerlandstraße 3

VERSCHIEDENES

Biete Röhrenprüfgerät gegen and. Prüfgerät evtl. zu verkauf. Zuschrift. unt. Nr. 5842 W

Import-Firma sucht Anschriften von

echten Großhandlungen

die auch verbilligte Röhren u. US-Röhren vertreiben, u. 5836 N





## WEGA-Mars



### Die Überraschung

6/11 Kreise, 7 Röhren, Ferrit-Antenne, Duplex-Antrieb,  
getrennte Höhen- und Baßregister, Spezial-UKW-Skala.  
Edelholzgehäuse

**DM 259.-**

**WURTT. RADIO-GESELLSCHAFT STUTT GART**

## Das große SÜDFUNK-Schlager-Programm

**MIRAKEL**  
mit Antiparast-Rotorantenne



**EXPORT-  
KLEINSUPER**  
für Batterie  
oder Netz



**DIAMOND**  
die UKW- und Exportsuperreihe



**W 812 / 400**  
Der hochselektive UKW-Großwunder



**TANGO**  
Musiktron mit 10-Plattenwechsler



Die neue  
voll-  
kommene  
Kassetten-  
Diktiermaschine



*Dictarette*

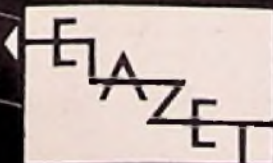
- Echtes Tonbandgerät (DBGM)
  - Numeriertes Band (DBGM)
  - Rasch auswechselbare Bandkassette (DBGM)
  - Jedes Diktatwort nummeriert auffindbar
  - Diktat mit eingeb. Mikrofon od. Handmikrofon
  - Beim Abschreiben Hände frei f. Schreibmasch.
- Laufzeit 32 Minuten - Rasch auswechselbar  
Keine einzelnen Bandspulen - Vieltausendmal  
verwendbar - Einfacher Versand - Jedes  
Diktatwort nummeriert, also leicht auffindbar  
Diktatstichworte auf Kassette

**SÜDFUNK-WERK STUTT GART LOWENTORSTR. 18-20**

# Bauteile der Nachrichten- Technik.....▶



**KWH**



**ELAZET-ELEKTROTECHNIK · ANGERER & CO KG. MÜNCHEN 2**  
NORDEUTSCHLAND: W.P. FLIMM · HAMBURG-ARENSBURG · HAMBURGER STRASSE 65



# NEUE INDIREKT GEHEIZTE SUBMINIATUR-RÖHREN



## VALVO E 70er SERIE

Einen wesentlichen Fortschritt in der Kleinröhren-Entwicklung stellen die neuen, indirekt geheizten VALVO Subminiatur-Röhren der E 70er Serie dar. Es ist bei dieser Typenreihe gelungen, in Subminiatur-Kolben (ca. 38x10 mm) Röhrensysteme mit elektrischen Leistungen einzubauen, wie sie sonst nur mit Röhren von wesentlich größeren äußeren Abmessungen erreicht werden. Außerdem können diese Typen hohe mechanische Schwingungs- und Stoßbelastungen vertragen. Man wird daher die neuen Subminiatur-Röhren, deren gute HF-Eigenschaften und relativ niedrige Heizleistungen weitere Vorzüge darstellen, besonders erfolgreich für solche Zwecke verwenden können, wo es auf hohe Leistungsfähigkeit bei kleinsten Abmessungen und bei rauen äußeren Betriebsbedingungen ankommt, wie z. B. in Anlagen und Geräten in der industriellen Elektronik, sowie in mobilen Sende- und Empfangsanlagen usw.

Die VALVO Subminiatur-Röhren-Serie umfaßt sieben Typen für 6,3 V Gleich- oder Wechselstromheizung:

**EA 76** Diese für HF- und NF-Gleichrichterzwecke vorgesehene Diode hat die äußerst kleinen Kolbenabmessungen von nur 28x5,4 mm und ist damit noch wesentlich kleiner als die übrigen Typen der E 70er Serie. Dabei hat die EA 76 mit Ausnahme des Heizstromes die gleichen Betriebsdaten wie ein System der EAA 91.

**EC 70** Diese Triode ist insbesondere zur Verwendung in UKW-Oszillatorstufen für Frequenzen bis ca. 500 MHz vorgesehen.

**EF 70** Bei dieser Pentode besitzt das getrennt herausgeführte Bremsgitter einen kleinen Aussteuerbereich. Für die Sperrung der Röhre genügt eine Spannung  $U_{g3}$  von etwa 12V. Die EF 70 läßt sich daher u. a. vorteilhaft in Impulstor-, Koinzidenz-Schaltungen usw. verwenden. Im Innern der Röhre ist das Bremsgitter zusätzlich mit einer Diodenstrecke verbunden, wodurch eine positive Aufladung von  $g_3$  verhindert wird.

**EF 71** Diese steile Regelpentode ist für regelbare HF- und ZF-Verstärkerstufen geeignet.

**EF 72** Diese Pentode ist mit ihrer sehr hohen Steilheit (5 mA/V) im ersten Linie für HF-Verstärkerstufen bestimmt.

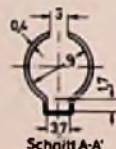
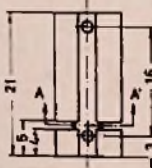
**EF 73** Bei dieser Pentode ist das Bremsgitter getrennt herausgeführt. Sie besitzt ebenfalls eine sehr hohe Steilheit und eine beachtlich hohe maximale Anodenverlustleistung von 1,5 W, was der Röhre u. a. vielseitige Anwendungsmöglichkeiten in der industriellen Elektronik sichert.

**EY 70** Diese Einweg-Gleichrichter-Röhre kann z. B. für Netzgleichrichterzwecke benutzt werden. Die gleichzeitige Wechselspannung darf maximal 250 V<sub>eff</sub> betragen; der höchstzulässige Anodenstromwert liegt bei 45 mA.

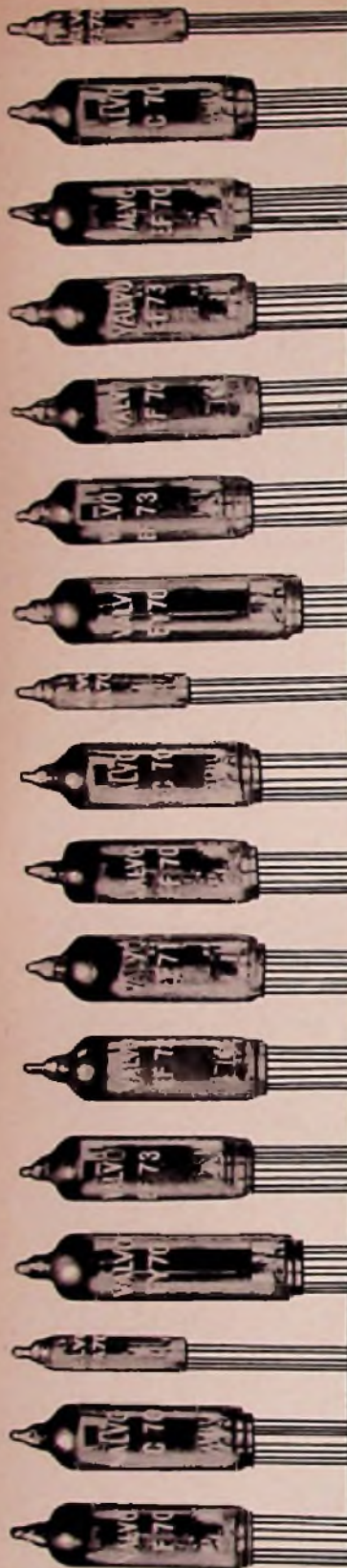
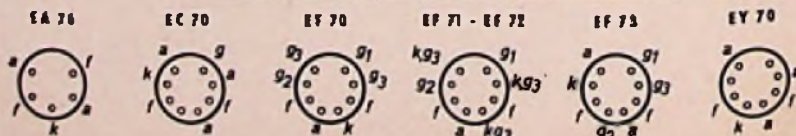
Die Röhren können in beliebiger Lage eingebaut werden.

Im Betrieb werden die Röhren u. U. sehr heiß und sollten im Interesse einer langen Lebensdauer entsprechend gekühlt werden. Zur Abführung der Wärme genügt indessen eine auf dem Chassis befestigte Metallklammer, in der der Röhrenkolben gehalten wird. Die untenstehende Abbildung zeigt die Abmessungen einer für sämtliche Typen (mit Ausnahme der EA 76) geeigneten Montageklammer aus Messingblech.

Die wichtigsten technischen Daten der E 70er Subminiatur-Röhren:

Typ	Heizung $U_f$ (V)	$I_f$ (mA)	$U_a = U_{g2}$ (V)	$U_{g1}$ (V)	$I_a$ (mA)	$I_{g2}$ (mA)	S (mA/V)
EA 76	6,3	150	150 (max)	—	9,0 (max)	—	—
EC 70	6,3	150	100	-2,0	13	—	5,5
EF 70	6,3	200	100	-2,0	3,0	2,5	2,5
EF 71	6,3	150	100	-1,2	7,2	2,2	4,5
EF 72	6,3	150	100	-1,4	7,0	2,2	5,0
EF 73	6,3	200	100	-2,0	7,5	2,5	5,25
EY 70	6,3	450	$U_{ir} = 250 V_{eff}$ (max)	—	45 (max)	—	—



Natürliche Größe

**VALVO** G M B H

HAMBURG 1