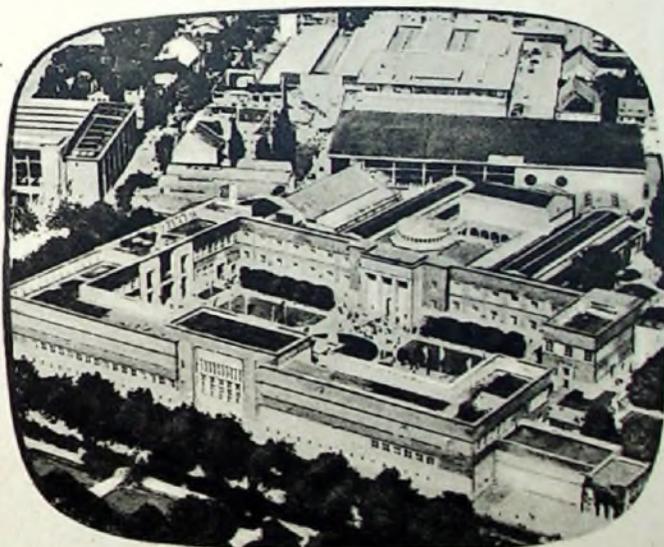
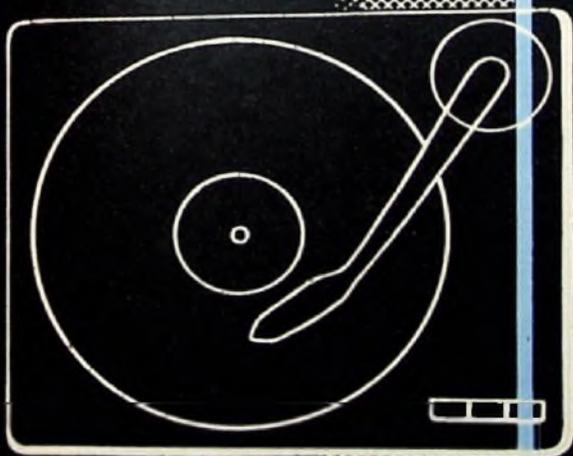
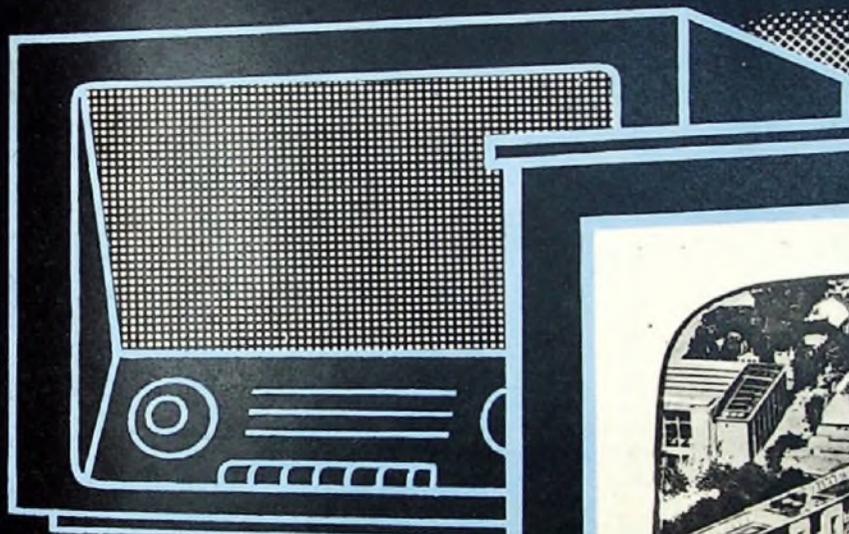


FUNK- TECHNIK

Fernsehen Elektronik



17

1955


SIEMENS

Wir fertigen

Elektronenröhren

für

Rundfunkempfang

Fernsehen

Nachrichtenweitverkehr

Technische Elektronik

Elektromedizin

Industrielle Hochfrequenz

Rundfunksender

Fernsehsender



Miniaturröhre
für Rundfunk-
und Fernsehempfang



Verstärkerröhre
für Nachrichtenweitverkehr



10-kW-Röhre
für Fernsehsender

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN - SIEMENSSTADT - MÜNCHEN

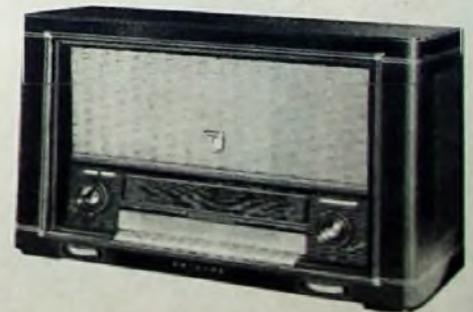


Hi-Fi-QUALITÄT BI-KANAL VERSTÄRKER EISENLOSER „4E“ AUSGANG KLANG-KONTRAST-REGELUNG DUO-LAUTSPRECHER

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 Trafoverluste. Naturgetreue Wiedergabe der hohen und tiefen Frequenzen in einem ideal breiten Band.
- **Klang-Kontrast-Regelung.** (BPa.) Harmonie der Töne durch oktaviengerechte 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

Metz-Favoriten

AM START
ZUR SAISON 1955/56

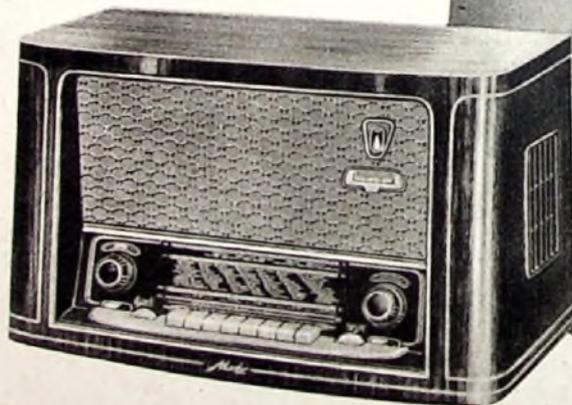
Unsere neuen, interessanten Modelle zeigen wir auf der Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung in Düsseldorf vom 26. August bis 4. September. Bitte kommen Sie auf unseren Stand Nr. 15 in Halle P (Rheinseite des Ausstellungsgeländes).



METZ-FERNSEHGERÄTE

mit der ansprechenden Form und der fortschrittlichen Technik: Verzögerte Schwundregelspannung, trägheitslose Schwarzpegelhalterung, getastete Regelung und Metz-Superelektronik.

Unsere Überraschenden Neuheiten: Preisgünstige UKW-Rundfunk-Fernseh-Kombinationen, Tisch- und Standmodelle, mit 43 und 53 cm-Bildschirm.



METZ-RUNDFUNKGERÄTE

in den gängigsten Preisklassen, mit vollendetem Klang- und Bedienungskomfort: **Neuartiges Klangkomfort-Register** für Konzert, Jazz und Sprache — Stufenlose Baf- und Diskantregler — Metz-3D-Klangsystem — Drucktastatur — Einknopf-Duplexabstimmung.

RADIO · FERNSEHEN · PHOTO · FÜRTH / BAY.

GROSSE DEUTSCHE RUNDfunk - PHONO - UND FERNSEH-AUSSTELLUNG DÜSSELDORF

26. August bis 4. September 1955

GRUNDIG

bringt wie immer

*ausgesprochene Qualität
und echten Fortschritt*

Dazu die GRUNDIG Linie und einen Komfort, der
in seiner Vollkommenheit vorbildlich ist.

Überzeugen Sie sich selbst und besuchen Sie unseren
Großstand an der Stirnseite der Halle M.



GRUNDIG

RADIO-WERKE EUROPAS GRÖSSTE RUNDfunk- UND TONBANDGERÄTE-FABRIK

Dynacord

Spezialfabrik für Ela-Technik stellt das neue Programm 1955/56 vor:

A. Koffermischverstärker

DA 15/N	15-Watt-Mischverstärker, Wechselstr., ohne Vibratorteil	DM 460,—
DA 15/V	15-Watt-Mischverstärker, Wechselstrom, mit Vibratorteil	DM 512,—
KV 6	6-Watt-Verstärker, Wechselstrom	DM 238,—
KV 10	10-Watt-Mischverstärker, Wechselstrom, 4 Mischregler	DM 358,—
KV 15	15-Watt-Mischverstärker, Allstrom, 3 Mischregler	DM 482,—

B. Mischpultverstärker

MV10/D	10-Watt-Mischverstärker, Wechselstrom, mit MW- und LW-Rundfunkteil	DM 285,—
MV 10/L	do. nur mit LW-Rundfunkteil (auch Drahtfunkempfang)	DM 275,—
MV 10/M	do. nur mit MW-Rundfunkteil	DM 275,—
MV 15	15-Watt-Mischverstärker, Wechselstrom	DM 385,—
MV 28	30-Watt-Mischverstärker, Wechselstrom, mit MW und Aussteuerungskontrolle	DM 495,—
MV 30	do. Wechselstrom mit MW- und LW-Teil	DM 558,—
MV 32	30-Watt-Mischverstärker, für Batterie und Netz, mit MW-Teil	DM 598,—
MV 50	50-Watt-Mischverstärker, Wechselstrom	DM 780,—
MV 100	100-Watt-Mischverstärker, Wechselstrom, mit MW und Aussteuerungskontrolle	DM 998,—
LE 100	100-Watt-Endstufe, Wechselstrom	DM 685,—
UMV 30	30-Watt-Mischverstärker, Wechselstrom, mit MW und UKW-Super	DM 775,—
UMV 100	100-Watt-Mischverstärker, Wechselstrom, mit MW und UKW-Super	DM 1185,—
PV 25	25-Watt-Mischverstärker für 6 oder 12-V-Batterien, mit Wechselgleichrichter und 1-Plattenspieler	DM 975,—
PV 50	50-Watt-Mischverstärker, Wechselstrom, mit 10-Plattenwechsler, 3-tourig	DM 1050,—

C. Kino-Verstärker

K I	25-Watt-Kinoverstärker, Wechselstrom	DM 760,—
K II/N	50-Watt-Kinoverstärker, Wechselstrom, mit Tonlampengleichrichter, Kontrolllautsprecher, Aussteuerungskontrolle und Drucktasten	DM 1175,—
K II/U	do. jedoch mit UKW-Super	DM 1325,—

Ein Jahr Garantie auf alle Geräte!

Ein Programm, welches für jeden Zweck ein geeignetes Gerät enthält.

Dynacord

ELEKTRONIK UND GERÄTEBAU

Ing. W. Pinternagel K.-G. · LANDAU / ISAR

Vertretungen im In- und Ausland!

Große Deutsche Funkausstellung Düsseldorf: Halle N 2, Stand 219

116/115



**TE-KA-DE
KLIRRFAKTOR-
MESSGERÄT
MIT TRANSISTOREN**



**TE-KA-DE-FUNKSPRECHANLAGE
FA 1255 W**



**BEDIENUNGSGERÄT
FÜR FA 1255**

BEDIENUNGSKASTCHEN
DES FA 1255 BW
AM ARMATURENBRETT



**TE-KA-DE
NURNBERG 2**

ISOPHON
autsprecher
FÜR TIENEN VERWANDLUNGSSCHWICH

WORAUF ES ANKOMMT...

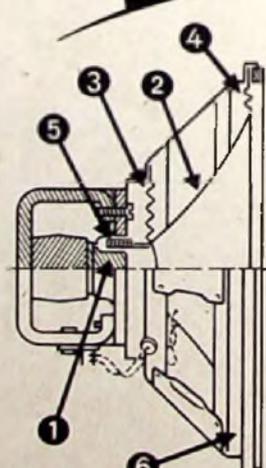
In einer Anzeigenfolge bringen wir detaillierte Angaben über

- 1 das Magnetheld,
- 2 die Membran,
- 3 die Zentrierung,
- 4 die Einspannung,
- 5 die Schwingspule,
- 6 den Korb

Die Einzelheiten dürften Sie interessieren, da aus ihnen die Liebe und Sorgfalt ersichtlich wird, die wir bei der Fertigung unserer international anerkannten Lautsprecher einbringen.

Den unmittelbaren Eindruck über unsere Fertigung sollen Sie auf der Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phon-Ausstellung Düsseldorf 1955 gewinnen.

Bitte, besuchen Sie unseren Stand in Halle N 4, Nummer 406.



ISOPHON E. FRITZ & CO. G. M. B. H. BERLIN-TEMPELHOF



Besondere Vorteile

- | | | | |
|---|--|-------|--|
| 1 | Gestochen scharfes, kontrastreiches Bild | durch | Breitbandtechnik und Gradationsentzerrung |
| 2 | UKW-Tonqualität | durch | 4-fach Tonverstärkung |
| 3 | Richtungsechtes Hören | durch | Panorama-Lautsprechergruppe |
| 4 | Höchste Empfangsleistung | durch | 2 000 000-fache Verstärkung |
| 5 | Automatische Selbstkorrektur des Bildes | durch | gelastete Regelung |
| 6 | Absolut fester Bildstand | durch | automatische Störunterdrückung |
| 7 | Einfachste Bedienung | durch | unabhängige Bild- und Toneinstellung |
| 8 | Zukunftssicherheit | durch | Einbau-Möglichkeit eines Dezi-Tuners für Band IV + V |

Burggraf

Graetz

FERNSEHEN

Kornell

Luxus-Tischgerät mit 43 cm Bildröhre, 20 (+1) Röhren plus 5 (+1) Ge-Dioden und 2 Gleichrichter mit insgesamt 35 (+2) Funktionen, 2 dyn. Oval-Lautsprecher.

Mandarin

Luxus-Standgerät mit 43 cm Bildröhre, 20 (+1) Röhren plus 5 (+1) Ge-Dioden und 2 Gleichrichter mit insgesamt 35 (+2) Funktionen, 2 perm.-dyn. Lautsprecher.

Burggraf

Luxus-Tischgerät mit 53 cm Bildröhre, 20 (+1) Röhren plus 5 (+1) Ge-Dioden und 2 Gleichrichter mit insgesamt 35 (+2) Funktionen, 2 dyn. Oval-Lautsprecher.

Kalif

Luxus-Standgerät mit 53 cm Bildröhre, 20 (+1) Röhren plus 5 (+1) Ge-Dioden und 2 Gleichrichter mit insgesamt 35 (+2) Funktionen, 2 perm.-dyn. Lautsprecher.

Kurfürst

Fernseh-Rundfunk-Luxuskombination mit 43 cm Bildröhre, 23 (+1) Röhren plus 5 (+1) Ge-Dioden und 2 Gleichrichter mit insgesamt 39 (+2) Funktionen, 2 perm.-dyn. Lautsprecher.
Mit 7/10 Kreis Rundfunkempfänger

Regent

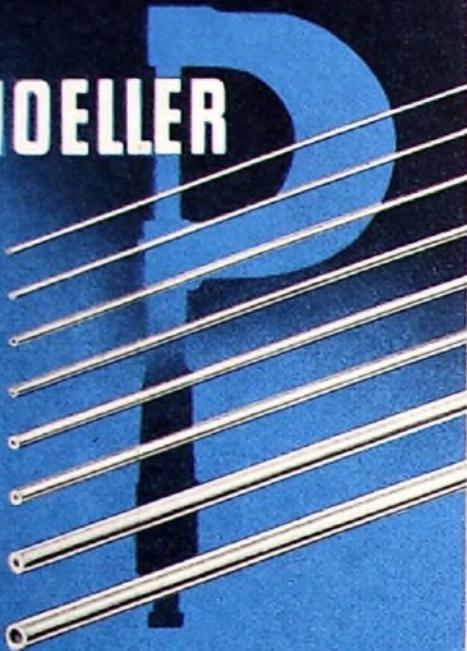
Fernseh-Rundfunk-Luxuskombination mit 53 cm Bildröhre, 23 (+1) Röhren plus 5 (+1) Ge-Dioden und 2 Gleichrichter mit insgesamt 39 (+2) Funktionen, 2 perm.-dyn. Lautsprecher.
Mit 7/10 Kreis Rundfunkempfänger.

Maharadscha

4 R-Raumklang-Luxus-Fernseh-Musiktruhe mit 43 cm Bildröhre, 23 (+1) Röhren plus 5 (+1) Ge-Dioden und 2 Gleichrichter mit insgesamt 39 (+2) Funktionen, 4 perm.-dyn. Lautsprecher.
Mit 7/10 Kreis Rundfunkempfänger und 10 Plattenwechsler.

G R A E T Z K G · A L T E N A (W E S T F .)

SCHOELLER



Präzisionsrohre

SCHOELLER WERK K. G. HELLENTHAL (RHLD.)
GEGRÜNDET 1827

hier spricht **KÖRTING** radio
zwei sensationen für sie stop

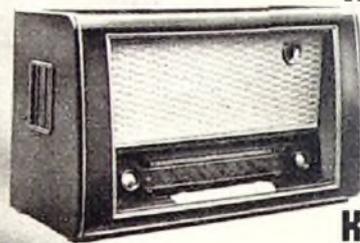


798.-

KÖRTING Videovox 2

53 cm BILDROHRE

MODERNSTE BAUWEISE
mit EQV Technik und Synchro-
detektor-Schaltung im Tonteil.



248.-

KÖRTING 610 W-3 D

AM-FM Drucktasten-Super mit ge-
trennter Höhen- und Baßregelung.
3 Lautsprecher · Edelholzgehäuse.

KÖRTING RADIO WERKE GRASSAU/KHEMGAU

Gr. Deutsche Rundfunkausstellung Düsseldorf
Unser Ausstellungsstand: Halle P, Stand Nr. 8



Telewatt



Telewatt HI-FI-Mischverstärker überragen durch höchste Wiedergabegüte, Präzisions-Kleinbauweise und günstigen Preis. Linear von 20 - 20000 Hz. Erster deutscher HI-FI-Verstärker mit justierbarer GM-Kopplung zur Dämpfung unerwünschter Lautsprecher-Resonanzen. Für alle HI-FI-Projekte unübertroffen.

V 111 - HI-FI-Mischverstärker

12/15 Watt, Studioqualität in Aktentaschenformat, 3 Eingänge, Baß- und Höhenregelung **DM 398.-**

V 333 - HI-FI-Mischverstärker

35 Watt, Studioqualität, 5 Eingänge, Baß- und Höhenregelung, Pegelregler vor dem Mischpult **DM 598.-**

NEU: V 120

Export-Modell für magnetische und piezoelektrische Tonabnehmer

Lieferung über den Fachhandel

KLEIN & HUMMEL

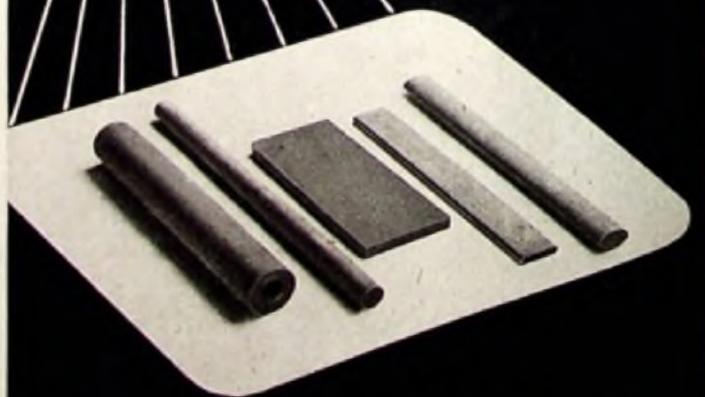
ELEKTRONISCHE MESS- UND PROFGERÄTE
STUTTGART-N, KÖNIGSTRASSE 41

FERRIT-ANTENNENSTÄBE KERAPERM



Keraperm	PA	Q	TK (10 ⁻⁴)
00098	20	240	+ 250
00098 A	20	300*	+ 600
02097	150	270	+ 3100
03186	300	80	+ 1500
03196	300	100	+ 4500
04136	400	52	+ 2500
09405	900	3	+ 7500
10205	1000	8	+ 2300

Wir liefern 3 Meter Länge für den Standard
Gewicht 10 g/100 cm



**STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT
DRALOWID-WERK PORZ/RHEIN**

LOEWE OPTA



3 *geniale Trümpfe!*

Zwei **3 D - TONSÄULEN** mit vier Schallausgängen veredeln den Raumklang.

Die berühmte **3 D - ZAUBERTASTE**, die oft gewünschte Sprach-/Gesangstaste und die Bass- und Höhenregler vereinigen sich zum vollkommenen **KLANGREGISTER**.

Die **MAGISCH LEUCHTENDE SCHALLWAND** vollendet die Illusion des musikalischen Erlebnisses im Konzertsaal.

ÜBER 30 JAHRE WELTRUF IN RUNDFUNK UND FERNSEHEN

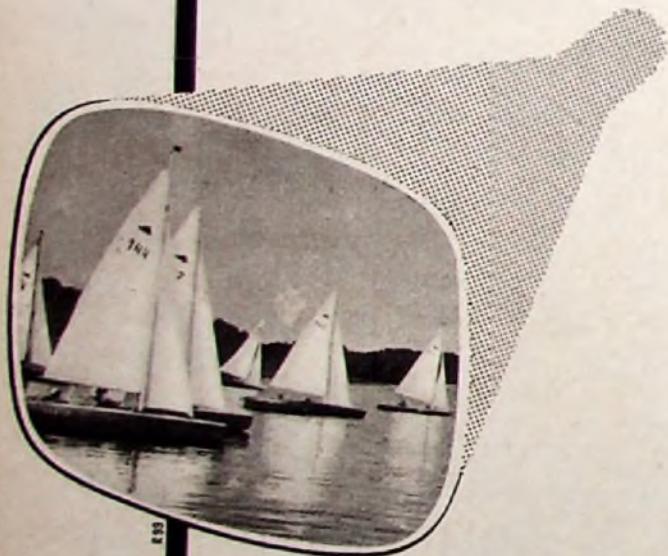
3 WERKE IN: KRONACH (Bayern) · BERLIN (West) · DÜSSELDORF

SIEMENS
RADIO



SIEMENS-RUNDFUNKGERÄTE

*Reiner Klang -
Reine Freude*
DURCH RAUMTON



SIEMENS-FERNSEHGERÄTE

Kontrastreicher
DURCH SELEKTIVFILTER

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
DÜSSELDORF · HALLE M · STAND 4/5

AUS DEM INHALT

1. SEPTEMBERHEFT 1955

Die Aufgaben gemeinsam lösen	475
Spitzenleistungen in Technik und Architektur	
Musikschränke und Vitrinen	476
Ultra-Linear-Verstärker — zweckmäßige	
Bemessung mit EL 84	478
Ein Sende-Empfangsgerät für das 14-m-Band	482
UKW- und MW-Empfangs- und Verstärkergerät	485
Von Sendern und Frequenzen	487
FT-Kurznachrichten	487
Standardsender für Modellsteuerung	488
Moderne Schaltungstechnik	
Miniatur-Monitor für Telefoniesender	494
Reiseempfänger mit Transistor-Endstufe	494
Ausbau des Bayerischen Fernsehens	496
Wir wiederholen für den Anfänger	
So arbeitet mein Super (7)	498
Große Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und	
Phono-Ausstellung Düsseldorf 1955	502
Aus Zeitschriften und Büchern	
Ein Tonfrequenzgenerator mit sehr kleinem	
Klirrfaktor	509
Transistorverstärker mit Gegenkopplung	513
Neue Bücher	517
Werkstatwinke	
Abisolieren von HF-Litze ... einmal anders	517

Beilagen

Musik- und Phonomöbel 1955/56 I...IV

Schaltungstechnik

Zellenablenkung im Fernsehempfänger

Prüf- und Meßgeräte (15a)

Tongeneratoren

Prüfen und Messen (15b)

NF-Prüfung

Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn (7); Zeichnungen vom FT-Labor (Barisch, Beumelburg, Kortus, Trester, Ullrich) nach Angaben der Verfasser. Seiten 466 bis 473, 489, 491, 493, 495, 497, 506, 508, 510, 512, 515, 516 und 518 bis 520 ohne redaktionellen Teil.

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichbarndamm 141—167. Telefon: Sammelnummer 49 23 31. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jäniche, Berlin-Spandau; Chefkorrespondent: W. Diefenbach, Berlin und Kempten/Allgäu; Telefon 2025, Postfach 229. Anzeigenleitung: W. Bartsch, Berlin. Nach dem Pressegesetz in Österreich verantwortlich: Dr. W. Rob. Wien XIII, Trauttmansdorffg. 3a. Postscheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 24 93; Frankfurt/Main, PSchA Frankfurt/Main Nr. 254 74. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich. Der Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.



Chefredakteur: WILHELM ROTH
Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

FUNK-TECHNIK

Fernsehen Elektronik

MAX RIEGER

Die Aufgaben gemeinsam lösen!

Die Große Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1955 wird nach einer Pause von zwei Jahren wiederum Industrie und Handel zu einer Jahresschau und zu gemeinsamen Gesprächen in Düsseldorf vereinen. Diese Ausstellung wird einmal mehr die immer stärker gewordene Lebenskraft der Rundfunk- und Fernsehbranche unter Beweis stellen und ihre Bedeutung als Vertreterin eines der stärksten Zweige innerhalb der deutschen Elektrowirtschaft aufzeigen. Nach außen hin dürfte das Fernsehen in der Optik wie auch in den Gesprächen im Vordergrund stehen, obwohl Rundfunk nach wie vor im Umsatz des In- und Auslandsgeschäftes das tragende Element sein und auch für die nächste Zukunft noch bleiben wird. Man weiß in unserer Branche, welche Bedeutung die Rundfunkumsätze im vergangenen Jahr gehabt haben, und es konnte immer wieder herausgestellt werden, welche vorherrschende Rolle dabei der Rundfunkgeräte-Export einnimmt. Entgegen der Prognose der letzten Jahre ist mit dem Aufkommen des Fernsehens kein Rückgang im Rundfunkgeschäft in der Vergangenheit zu verzeichnen gewesen, sondern der Rundfunk hat sich nach wie vor als die tragende Säule unserer Wirtschaft erwiesen. Über die Absatzzahlen zu sprechen kann ich mir an dieser Stelle ersparen, sondern es geht mir darum, Probleme aufzuzeigen, die sich sowohl für die Industrie als auch für den Groß- und Einzelhandel im Augenblick als besonders aktuell erweisen dürften.

Der sogenannte Neuheitstermin für Rundfunkgeräte war in diesem Jahr der 1. Juli. Von der Führung des Einzelhandels wurde dieser Termin als zu früh bezeichnet, und man hat auch geltend gemacht, daß die Neuheitenperiode selbst, die am 15. September enden soll, als zu lang empfunden wird. Hier stehen sich zwei Standpunkte gegenüber; auf der einen Seite der der Industrie, die schon ab etwa April im Interesse der Beschäftigung ihrer Leute an die Vorfertigung der neuen Typen herangehen muß, und auf der anderen Seite der Standpunkt des Handels, der daran interessiert ist, für den Ausverkauf der alten Typen eine möglichst lange Periode in den Sommer hinein zur Verfügung zu haben und die neuen Geräte möglichst erst dann dem Publikum anzubieten, wenn das neue Saisongeschäft bevrastet. Das wäre frühestens der August.

Beide Standpunkte, wenn man sie miteinander abwägt, haben eine gewisse Berechtigung, und es kommt in diesem Falle darauf an, daß einer dem anderen gegenüber Verständnis zeigt. Wenn die Industrie mit ihren Neuheiten am 1. Juli auf den Markt kommt, so sollte sie die ersten 4 bis 6 Wochen auf jegliche Privatwerbung verzichten und den Neuheitstermin als die Informationsperiode für den Handel ansehen. Der Handel selbst sollte aber auch sein Verständnis beweisen, indem er sein möglichstes dazu mithilft, daß die Industrie mit ihren Arbeitskräften über die Runden kommt. Bei gegenseitig gutem Willen sollten in dieser Frage keine Meinungsverschiedenheiten auftreten. Wenn geltend gemacht wird, daß die Neuheitenperiode bis zum 15. September reichlich lang sei, so darf darauf hingewiesen werden, daß wir im Rahmen des WDRI-Vertrages in der Vorkriegszeit im allgemeinen eine Neuheitenperiode bis Ende Oktober, teilweise noch länger, hatten. Man verkenne doch nicht, daß man in einer freien Wirtschaft den zum Prinzip erhobenen freien Wettbewerb nicht allzusehr schablonieren kann und daß die einzelnen Industriefirmen nicht immer im Rhythmus einer Empfehlung auf Tage genau mit den Neuheiten den Markt ansprechen können. Im allgemeinen sind die Laboratorien der Industrie bis zum äußersten ausgelastet. Darüber hinaus kann man für den Abschluß einer Entwicklungsarbeit nicht immer einen exakten Termin festlegen, und vor allen Dingen brauchen heute die Materiallieferanten längere Lieferfristen als es nach vor 1 bis 2 Jahren der Fall war.

Eine Aufgabe steht für Industrie und Handel nach meiner Meinung jetzt im Vordergrund der Überlegungen: *Wir müssen gemeinsam etwas für das Fernsehen tun.* Es muß sich jetzt erweisen, ob wir zu einer Gemeinschaftsarbeit berufen sind oder an ihr scheitern werden. Die führenden Köpfe unserer Branche sagen es schon lange: Man muß für das Fernsehen eine Gemeinschaftswerbung so schnell wie möglich vorbereiten, und unter dem „man“ versteht man Industrie, Groß- und Einzelhandel. Es geht doch jetzt darum, das breite Publikum an das Fernsehen systematisch heranzuführen. Die Aussichten für den Erfolg einer solchen Gemeinschaftswerbung sind fraglos ausgezeichnet. Es darf und kann uns nicht gleichgültig sein, für was das Publikum sein Geld ausgibt, sondern wir müssen dafür sorgen, daß dies auf möglichst breiter Basis für das Fernsehen geschieht. Mit welcher Intensität wirbt die Fotoindustrie für ihre Erzeugnisse, was tut die Motorrad- und Mopedindustrie dem Publikum gegenüber, und wo stehen wir in dieser Hinsicht? Hier hilft nur schnelles Handeln, und es muß auch dem kleinsten Hersteller und dem kleinsten Händler bewußt werden, was die Stunde verlangt und daß keiner zurückstehen darf. Wir müssen uns auf die Formel einigen, daß jeder am Fernsehgeschäft Beteiligte für jedes verkaufte Gerät einen bestimmten Betrag für die Gemeinschaftswerbung zur Verfügung stellt. Schaut nicht einer auf den anderen, um ihm den Vortritt zu lassen. Sage jeder, ohne nach links oder nach rechts zu schauen, zu dieser Idee aus Überzeugung JA!

Ist einmal dieser Wille auf breiter Basis da, dann sind Ideen, systematische Planungen und die Ausführung schnell in die Wege geleitet. Im Mittelpunkt müßte meines Erachtens ein Werbefilm mit hohem Niveau stehen. Ein solcher Werbefilm mit einer Vorführdauer von 1 bis 2 Stunden könnte z. B. von den Sendegesellschaften und der Industrie gemeinsam gestaltet werden. Ähnlich wie die Filmindustrie für die Vorankündigung eines neuen Filmes wichtige Ausschnitte vorführt, ließe sich vielleicht ein Fernsehwerbefilm schon mit Ausschnitten aus den schönsten Fernsehprogrammen des letzten Jahres zusammenstellen. In gemeinsamen Werbeveranstaltungen der örtlichen Radiofachgeschäfte in Stadt und Land müßte in Sonntagvormittagsvorstellungen dieser Film einem großen Interessentenkreis kostenlos vorgeführt werden, wobei durch eine geschickte Einleitung und einen propagandistischen Schluß in guter Form für das Fernsehen zu werben ist. Jedem sollte klar sein: Wir dürfen jetzt, wo das Fernsehen bei uns Fuß zu fassen beginnt und die Sendegesellschaften ihre Aufgabe mehr und mehr erfüllen, nicht mehr lockerlassen und müssen unsere Chance wahren.

Gewiß haben wir noch viele Wünsche an das Fernsehprogramm, aber unser Anspruch, das Programm zu kritisieren und Forderungen zu stellen, birgt auch die Verpflichtung in sich, alles in unseren Kräften Stehende für die Förderung des Fernsehens auf unserem eigenen Sektor zu tun. Mehr und mehr muß sich der Handel damit vertraut machen, daß eine individuelle Werbung in seinem Interessentenkreis im Vordergrund all seiner Bemühungen stehen sollte, wobei er zweifelsohne manches Vorurteil seiner Kunden widerlegen müssen. „Technische Kinderschuhe, Preisabbau, Farbfernsehen, zerstörte Kinderseelen, gespaltene Familienharmonie, riesige Antennengebilde, große Unterhaltungskosten“ — diese und andere Einwände — wie ein Geschäftsfreund schreibt — gilt es Tag für Tag zu widerlegen. Natürlich müssen auch die Programme viel besser werden. Es darf nicht vorkommen, daß an einem Abend überhaupt nur schwache Darbietungen gesendet werden: Umschaltphasen sollten so kurz wie möglich und irgendwie lebendig gehalten werden, und vor allen Dingen, man sollte sich endlich dazu entschließen, am Samstagnachmittag von 15 bis 18 Uhr ein wirklich hervorragendes Programm zu

senden. Nicht nur, daß die Samstagnachmittage für viele die Stunden der entspannendsten Familiensammenkünfte sind; der Samstagnachmittag ist auch der Teil der Woche, an dem viele Leute ihre Einkäufe tätigen, und während dieser Zeit kann ein Radiohändler die Fernsehinteressenten mit der Vorführung einer harmlosen Kinderstunde oder eines sonst primitiven Programmes wirklich nicht überzeugen. Am Samstagnachmittag müßte ein brillantes Spitzenprogramm ablaufen, ohne alle Filme, ohne Kinderstunde, ohne Suchdienst, mit Aktualitäten aus dem Tagesgeschehen und auch aus dem Sportleben. Zu diesem Zeitpunkt könnte der Radiohändler seine Interessenten in die Fernsehvorführungsräume einladen, und gar viele würden sich überzeugen lassen. Zu dem Abendprogramm wäre zu sagen, daß man meines Erachtens schon um 19.30 Uhr beginnen sollte, und zwar möglichst von 19.30 bis 21 Uhr mit

einem leichten Programm; von 21 bis 22.30 Uhr wäre wohl ein ernsteres Programm angebracht. Es wäre wirklich vonnöten, daß in die Programmzeiteinteilung ein gewisser Rhythmus hineinkommt, nach dem sich der Fernsehteilnehmer einigermaßen richten kann. Möge die Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Schau 1955 unter einem guten Stern für den Gedanken einer Gemeinschaftswerbung innerhalb der Industrie und des gesamten Handels stehen. Das Fernsehen bietet uns allen eine seltene Chance. Der Erfolg fällt uns aber nicht in den Schoß wie eine reife Frucht, sondern muß von uns allen erst erarbeitet werden. Tun wir dies und sind wir zu entsprechenden Opfern bereit, dann leisten wir nicht nur dem Fernsehgedanken und unserer gesamten Fernsehwirtschaft einen guten Dienst, sondern wir schaffen auch für uns selbst die Voraussetzungen für eine jahrelange gute Konjunktur.

WERNER W. DIEFENBACH

*Spitzenleistungen in
Technik und Architektur*

Musikschränke und Vitrinen

Einen Überblick über das Angebot der Industrie zeigt die Tabelle auf den Mittelseiten. Die Rundfunkempfänger des neuen Programms wurden bereits in den Heften 13, 14, 15 und 16 besprochen. Mit der Berichterstattung über die Fernsehempfänger wird die FUNK-TECHNIK im Heft 18 beginnen

Im Leitartikel „Harmonie in Form und Klang“ in FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1955) Nr. 16, S. 439 wurden bereits allgemein interessierende Fragen der Musikschrankfertigung gestreift. Die günstige Entwicklung auf diesem Sektor der Gerätefabrikation ist dort angedeutet und auf die Ausweitung der Herstellungsprogramme hingewiesen worden. Welche Bedeutung das Musikschrankgeschäft tatsächlich einnimmt, zeigt die auf den Mittelseiten des vorliegenden Heftes abgedruckte Tabelle mit technischen Daten. Von 20 Herstellern werden 86 verschiedene Modelle gefertigt.

Vor allem: ein hübsches Möbelstück

Die Wünsche des Publikums kann man etwa folgendermaßen formulieren. Gelagert ist ein Qualitäts-Musikschrank in angemessener Preisklasse. Er soll in geschlossenem Zustand ein dekoratives Möbelstück sein und sich harmonisch in die gemütliche Zimmerecke mit Sesselgruppe und Stehlampe einfügen. In den kleinen Neubauwohnungen muß die Truhe ferner die Anschaffung größerer Möbel einsparen helfen. Es ist nicht ganz einfach, dieses Ziel in allen Punkten zu erreichen. Vielfach kommt es auf den persönlichen Geschmack an, inwieweit der Möbelcharakter der Truhe ganz oder teilweise hervortreten soll.

Zweifellos konnte die Konsolentruhe, also das typische Standgerät, in den letzten Jahren einen außergewöhnlichen Absatz Erfolg erzielen. Sie wirkte bahnbrechend für den Musikschrankgedanken, zugleich aber auch revo-

lutionierend in der Preisskala. Ferner gilt sie als anspruchslos im Raumbedarf.

Die neuen Programme zeigen eindeutig, daß der schmale Konsolentyp, dem naturgemäß gewisse architektonische Mängel anhaften, nicht mehr ausschließlich Hauptumsatzträger sein wird. Die Ansprüche an Lebenshaltung und Wohnungsausstattung sind gestiegen. Das etwas breitere und repräsentativer wirkende Standgerät gewinnt daher an Bedeutung. Es bietet auch klangliche Vorzüge, denn man kann die Seitenlautsprecher zweckmäßiger anordnen und zusätzliche Klangeffekte erzielen. Trotzdem ist die mittelbreite Konsolentruhe als preiswert anzusprechen, denn sie kostet nur etwa 100 DM mehr.

Der repräsentative Charakter des Musikschrankes kommt am deutlichsten wohl bei der Vitrine zur Geltung. Die breite Schrankform, das reich verzierte Vitrinenfach und die abwechslungsreiche Innen- und Außengestaltung werden von vielen Interessenten sehr geschätzt. Auch in ihrer technischen Ausstattung bietet die Vitrine viele Varianten. Sie gilt als ein echtes Möbelstück.

Die neue Form

Schon im Rundfunkgerätebau sind die Hersteller bei neuen Formen sehr vorsichtig. Auch im Musikschrankbau wagt niemand Vorstöße in ausgesprochenes Neuland. Die überlieferten und bewährten Bauformen bieten jedoch kein Risiko. Man benutzt sie meistens als Ausgangspunkt für neu entworfene Gehäuseformen.

Von dem üblichen Truhenstil weichen zwei Richtungen ab. Die eine kann man als betont modern und ausgesprochen sachlich bezeichnen. Die andere Stilrichtung lehnt sich in gewissem Sinne an Bauformen von Musikinstrumenten an. Die schon vor längerer Zeit bekanntgewordenen Konstruktionen dieser Art haben sich durchgesetzt. Sie sind auch im neuen Fertigungsprogramm wieder vertreten.

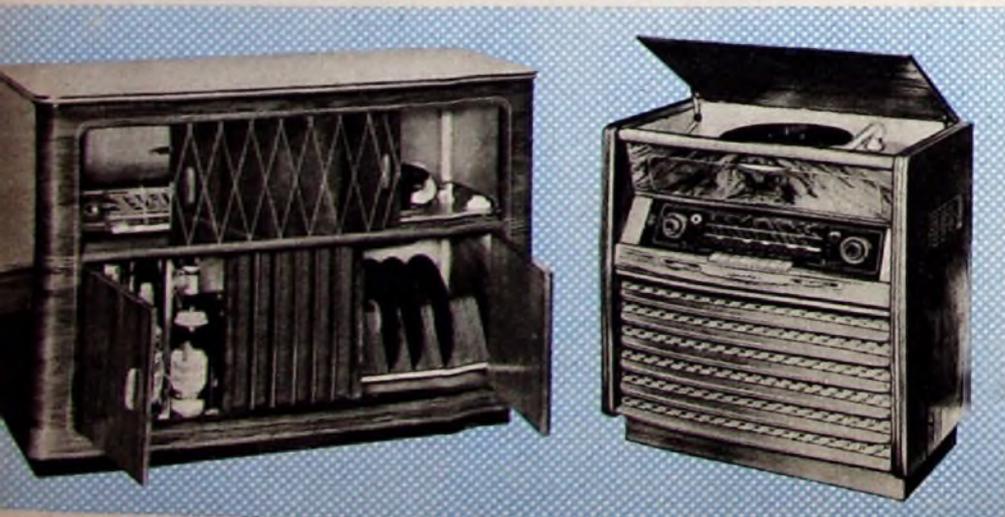
Technische Ausstattung

Im Musikschrankbau wendet man heute ausschließlich das Kombinationssystem an. Es werden grundsätzlich keine neuen Sonderkonstruktionen entwickelt, sondern die bereits auf dem Markt befindlichen Chassis geschickt zusammengestellt. Die richtige Auswahl und Kombination, dann aber auch die Lösung aller Anpaßprobleme stellt hohe Anforderungen an das Können der Ingenieure. Mit der Kombinationsmethode wurden die besten Erfahrungen gemacht. Sie hat vor allem wirtschaftliche Vorzüge. Es können Baueinheiten ausgewählt werden, die in größeren Stückzahlen vom Fließband kommen und rationell gefertigt werden, also preisgünstig sind.

So stammt das Empfängerschassis meist aus laufenden Fabrikationsserien. Es handelt sich um Chassis für Tischgeräte mit üblichen Endstufen. Allerdings sind oft Korrekturen des Frequenzganges notwendig, denn es gilt, die Gegenkopplung dem großen Truhengehäuse anzupassen und z. B. einen Frequenzbereich von 40...15 000 Hz zu garantieren. Die Endstufen der in billigen und mittleren Preisklassen erscheinenden Musiktruhen begnügen sich vielfach mit der Endpentode EL 84. Ihre Ausgangsleistung ist für die Heimwiedergabe völlig ausreichend. Nur in den Spitzengeräten mit Hi-Fi-Charakter dominiert der Gegentaktdverstärker mit 2X EL 84. Die hohe Preisklasse läßt es zu, kostspieligere Zweikanal-Verstärker mit sorgfältig angepaßten Lautsprechergruppen zu bevorzugen.

Hohen Komfort bieten im Phonotell die neuen Plattenspieler und Plattenwechsler. Es sind durchweg Drei-Touren-Geräte für 33 1/3, 45 und 78 U/min. Beliebte sind die weitgehend automatisierten Modelle mit Drucktastenschaltung für alle wichtigen Bedienungsfunktionen wie Start, Wiederholung usw. Es gibt vollautomatische Phonogeräte, bei denen die Starttaste mit selbsttätiger Saphirumschaltung kombiniert ist. Große Vorzüge haben ferner Plattenspieler mit vollautomatischer Tonarmführung, die die Schallplatten weitgehend schonen. Die Schallplattenwiedergabe ist also auch in bedienungstechnischer Hinsicht zu einem Vergnügen geworden. Hochwertige Phonogeräte erscheinen ferner mit Breitband-

Links außen „Imperial 750“ (Continental), daneben Musikschrank „7063 W/3 D“ (Grundig)



Tonabnehmersystemen, die nicht selten ein Frequenzband von 20...16 000 Hz wiedergeben können. Natürlich ist der Tonabnehmer besonders sorgfältig an die Eingangsschaltung des NF-Teiles angepaßt. Regelbare Nadelgeräuschfilter und andere Glieder zur Frequenzkorrektur sorgen für optimale Wiedergabequalität.

Die Spitzen-Musikschränke zeigen als weitere Besonderheit ein Tonbandgerät. Da die Klangqualität dieser Musikschränke höchsten Anforderungen entspricht, werden nur erstklassige Tonbandgeräte mit Drucktastenbedienung, Aussteuerungskontrolle und Breitbandcharakteristik eingebaut, die z. B. einen Frequenzumfang von 40...15 000 Hz haben, im Doppelspurverfahren arbeiten und lange Laufzeiten erreichen (z. B. 2 X 45 bzw. 2 X 90 Minuten). Man könnte beim Einbau der Tonbandgeräte ein ähnliches Verfahren anwenden wie bei der Auswahl der Phonogeräte. Hier ist es üblich, eine weitere Preisabstufung der Truhen durch die wahlweise Verwendung eines Plattenspielers oder -wechslers zu schaffen. Die Differenz zwischen Plattenspieler und -wechsler liegt etwa bei 100,— DM. Fast alle Hersteller verzichten jedoch darauf, zur Preisabstufung ein billigeres Tonbandgerät mit kleinerem Tonfrequenzbereich einzusetzen (z. B. 50...10 000 Hz), sondern liefern die Spitzen-Musikschränke auf Wunsch mit oder ohne Tonbandeinrichtung. Im übrigen bleiben die Hersteller bemüht, auch bei Tonbandgeräten einen ähnlich hohen Bedienungskomfort zu bieten, wie er beim Radloteil und Plattenspieler üblich ist. Grundig z. B. legt fast alle Bedienungsfunktionen auf Drucktasten, während Loewe Opto einen einfachen Tonbandwechsel mit Kassetten eingeführt hat.

Zu den Einrichtungen der Musikschränke gehören ferner Fächer für Schallplatten und bei den teureren Modellen auch für die liegende Aufbewahrung von Langspielfplatten und Schallbändern. Je nach Raumverhältnissen finden wir in den Truhen große oder kleine



Links „Jupiter-Truhe 652“ (Philips) und rechts „Allos 811 T“ (Loewe Opto)

glas belegt. Man spricht dann von einer „Spiegelbar“. Es gibt ferner Barfächer, die gekachelt sind. Den aparten Charakter dieser „Radiobars“ unterstützt noch die automatische Innenbeleuchtung. Früher gehörte die Radiobar zum selbstverständlichen Komfort jeder hochwertigen Truhe. Hier wandelten sich die Auffassungen. Die meisten Käufer bevorzugen heute Musikschränke mit größeren Fächern für den Phono- und Schallplattenteil.

Erstklassiger NF-Teil

Nicht jedes Radiochassis ist ohne weiteres für die Musiktruhe geeignet. Es wurde schon erwähnt, daß in den meisten Fällen die Gegenkopplung geändert werden muß. Hinzu kommen Entzerrungsmaßnahmen im Eingang des NF-Verstärkers, die sich natürlich nach den eingebauten Phonogeräten richten.

Die Spitzen-Musikschränke der Empfängerindustrie repräsentieren den Komfort der Groß- und Spitzensuper-Entwicklung. Ein gutes Beispiel hierfür bietet die 4-Raumklang-Luxusmusiktruhe „Relcanto“ von Grotz. Sie enthält eine 14-W-Gegentaktstufe in Ultralinearstellung (s. S. 478), von der in diesem Jahr verschiedene Firmen Gebrauch machen. Bei diesem Schaltungsprinzip wird der Endverstärker durch eine Schirmgitter-Gegenkopplung linearisiert. Diese lineare und somit phasentreue Gegenkopplung erlaubt eine erstklassige Wiedergabe der Höhen und Tiefen. Der Gesamtbereich von 40...15 000 Hz wird fast linear übertragen. Die Fünftel-Lautsprechergruppe des „Relcanto“, die aus einem Oval-Baßlautsprecher (210 X 320 mm), einem Oval-Mitteltonsystem (180 X 260 mm) sowie aus einem Mitteltonlautsprecher (180 X 260 mm) und zwei permanent dynamischen Hochtonsystemen (70 X 130 mm) besteht, strahlt den gesamten Hörbereich nahezu linear ab. Die drei zuletzt genannten Lautsprechersysteme sind auf einem Spezial-Resonanzboden montiert und nach oben gerichtet. Im übrigen ist dieser NF-Verstärker, dessen Klirrfaktor unterhalb 3% liegt, mit gehörigem Lautstärkeregler sowie getrennt und stufenlos regelbarem Baß- und Höhenregister ausgestattet.

Eine außergewöhnlich gute Wiedergabe garantieren ferner Musikschränke mit Hi-Fi-Verstärker. Im Bericht „NF- und Raumklangtechnik“¹⁾ besprochen wir u. a. einige Hi-Fi-

Verstärker, die sich der Zweikanal-Technik und verschiedener Maßnahmen bedienen (z. B. Stereo-Effekt), um eindrucksvolle Klangplastik zu erreichen. Hierzu gehören die von fast allen Herstellern hochentwickelten Endstufen der Spitzensuper, die wir auch in den Musiktruhen wiederfinden.

Klangsysteme

Es ist wohl kein Gehäuse so sehr für Raumklangwiedergabe geeignet wie der Musikschrank. Das deutsche Publikum erkannte diese Tatsache frühzeitig. Sie ist mit ein Grund für den großen Erfolg moderner Musikschränke und -vitrinen in den letzten Jahren. Bei den Musikschränken lohnt es sich wirklich, Aufwand in Zahl und Anordnung der Lautsprecher zu treiben. Wir finden daher bei sämtlichen Truhen 3-D-Technik und die verschiedenen Varianten der Raumklangabstrahlung. Die Standardbestückung der hochwertigen Truhe mit Lautsprechern verwendet an der Frontseite einen großen Tiefton-Lautsprecher und ein wirkungsvolles Hochtonsystem. Zwei weitere dynamische Mittel- und Hochtonlautsprecher befinden sich an den Seitenwänden der Truhe. Ihre Eigenresonanz ist in das Gebiet um 400 Hz gelegt, so daß die mittleren Tonlagen kräftig abgestrahlt werden. Für den Musikliebhaber entwickelte Continental für die Imperial-Luxus-Konzert-Vitrine „1150 Stereo“ ein effektvolles Raumklingensystem. Zwei große Spezial-Baßlautsprecher sind im Boden und an der Seitenwand der Truhe untergebracht, während zwei weitere Mittel- und Hochtonsysteme seitlich abstrahlen. Bei dieser Truhe fällt also die übliche Frontlautsprechergruppe weg, die bei der Gehäusegestaltung durch Ziergitter und ähnliche dekorativ wirkende Mittel verkleidet wird. Der Raumgewinn gestattet es, verhältnismäßig große Räume für Schallplatten und Bar vorzusehen.

Besonders interessant sind auch die von Siemens in der Kammermusiktruhe getroffenen Maßnahmen. Hier werden wirkungsvolle Klangeffekte mit Hilfe von Laufzeitverzögerungen erreicht. Während ein Teil der Schallenergie durch Divergenzkammern gleichmäßig verteilt wird, tritt ein anderer Teil nach Passieren von zwei gegeneinander geschalteten Kammern durch den gemeinsamen Tonaustritt in der Mitte der Rückwand aus. Das Zusammenwirken dieser Effekte führt zu einer ausgesprochen plastischen Klangwirkung. Ferner sind die zehn Lautsprecher der Kammermusiktruhe getrennt vom Bedienungswagen in einer Kombination zusammengefaßt. In ihrer Abstrahlcharakteristik wurden sie so angeordnet, daß eine ideale Schallabstrahlung erreicht wird. Sie repräsentiert einen hohen Stand der Hi-Fi-Wiedergabe.



„Kammermusiktruhe R 58“ (Siemens)

Schallplattenständer. Sämtliche Fächer, natürlich auch die Räume für Plattenspieler und Tonbandgerät, haben oft „automatische“ Beleuchtung. Beim Öffnen der Schrank- oder Einschleibetür schaltet sich die Innenbeleuchtung automatisch ein. Überhaupt ist die Beleuchtung der Musiktruhen ein beliebtes Mittel, um Komfort zu zeigen. Selbst die oft geschmackvoll ausgestatteten Vitrinenfächer, die auch bei geschlossenen Glasschiebetüren den Inhalt erkennen lassen, haben häufig Innenbeleuchtung.

Verschiedene Musikschränke — häufig die Spitzengeräte — haben noch ein Barfach. Die Hersteller sind stolz darauf, es luxuriös auszustatten. Oft werden die Wände mit Spiegel-

1) FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1955) Nr. 14, S. 384



Ultra-Linear-Verstärker · Zweckmäßige

Bei der Suche nach Schaltungen höherer Wiedergabegüte tauchte in der letzten Zeit auch in der deutschen Fachliteratur wiederholt der Begriff „Ultra-Linear-Verstärker“ auf, der eine bestimmte Schaltungsart für Endstufen kennzeichnet. Der klingvolle, aber wenig aussagende Name wurde in den USA geprägt, wo die Schaltung dank der Begeisterung ihrer Anhänger langsam Boden zu gewinnen scheint [1, 2]. In Europa ist man dagegen kritischer, wie u. a. ein Aufsatz von Williamson beweist [3]. In den deutschen Fachzeitschriften sind bisher fast nur Verstärker-Schaltungen erschienen, die neben der Ultra-Linear-Schaltung auch noch eine normale Gegenkopplung enthalten, so daß die Vorteile der neuen Schaltung nur schwer abzuschätzen sind. Außerdem werden wegen der Übernahme aus ausländischen Quellen meist amerikanische Röhrentypen benutzt. Will man aber diese Schaltung wirklich nutzbringend anwenden, dann müssen einmal Richtlinien für ihre Dimensionierung bekannt sein, zum anderen muß man wissen, was sie wirklich leisten kann, um ihr Anwendungsgebiet zu umreißen.

Zunächst sei kurz das Schaltungsprinzip wiederholt.

Bisher waren für Endstufen mit Pentodenbestückung zwei Betriebseinstellungen für die Röhren üblich: die normale Pentodeneinstellung mit großer Ausgangsleistung, großem Ausgangswiderstand und relativ hohem Klirrfaktor oder die Triodeneinstellung mit niedrigem Klirrfaktor und niedrigem Ausgangswiderstand, aber dafür stark verminderte Ausgangsleistung. Das Schirmgitter liegt dabei entweder wechsellagensmäßig auf Null oder an der vollen Anodenspannung. Die Ultra-Linear-Schaltung liegt zwischen diesen beiden Extremen; das Schirmgitter erhält einen Bruchteil der Anodenwechselspannung, der an einer Anzapfung der Primärwicklung des Ausgangsübertragers abgenommen wird. Da sich mit der Größe dieses Wechselspannungsanteils die Verstärkereigenschaften ändern, soll versucht werden, einen optimalen

Gegenkopplung die üblichen Gleichungen ansetzen. Dazu seien zunächst zwei Steilheitswerte definiert: die übliche Steilheit des Steuergitters

$$S_{A1} = \left(\frac{\partial I_A}{\partial U_{G1}} \right) U_{G2} = \text{const}$$

und die Steilheit des Schirmgitters, d. h. der Anodenstromanteil, den die Wechselspannung am Schirmgitter erzeugt,

$$S_{A2} = \left(\frac{\partial I_A}{\partial U_{G2}} \right) U_{G1} = \text{const}$$

Das Anzapfungsverhältnis des Ausgangsübertragers sei im weiteren mit x bezeichnet

$$x = \frac{W_2}{W_1} = \frac{U_{G2}}{U_A}$$

Der Anodenwechselstrom setzt sich dann aus den beiden Anteilen zusammen

$$I_A = S_{A1} \cdot U_{G1} - S_{A2} \cdot x \cdot U_A$$

Hiermit ergibt sich die Verstärkung

$$\frac{U_A}{U_{G1}} = \frac{I_A}{G_i + G_A} = \frac{1}{G_i + G_A} \cdot \frac{S_{A1}}{G_i + G_A} \cdot \frac{x S_{A2} U_A}{(G_i + G_A) U_{G1}}$$

$$g' = \frac{U_A}{U_{G1}} = \frac{S_{A1}}{G_i + G_A + x S_{A2}} \cdot \frac{g}{g + 1 + \frac{x S_{A2}}{G_i + G_A}}$$

Sie wird damit also kleiner als bei normalem Pentodenbetrieb. Nimmt man an, daß der Klirrfaktor, ähnlich wie bei der normalen Gegenkopplung, proportional der Verstärkung sinkt, dann erhält man für den Ultra-Linear-Verstärker als Gleichung für den Klirrfaktor

$$K' = K \cdot \frac{g'}{g} = K \frac{1}{1 + \frac{x \cdot S_{A2}}{G_i + G_A}}$$

Die Genauigkeit dieser Klirrfaktorrechnung reicht allerdings nur für grobe Schätzungen aus, denn der Gegenkopplungsweg enthält S_{A2} als nichtlineares Glied. Sie läßt sich mit Hilfe von Abb. 4 abschätzen, wo der errechnete und der gemessene Klirrfaktor dargestellt sind.

Der Ausgangsleitwert besteht nach Abb. 1b aus G_i und dem durch die Gegenkopplung

verursachten Anteil $\frac{I_{A2}}{U_A}$

$$G'_{\text{aus}} = \frac{I_A}{U_A} = G_i + \frac{I_{A2}}{U_A} = G_i + x \cdot S_{A2}$$

$$\frac{R'_{\text{aus}}}{R_{\text{aus}}} = \frac{G_i}{G_i + x S_{A2}} \cdot \frac{1}{1 + x S_{A2} R_i}$$

Diese Rechnungen lassen eine grobe Beurteilung beliebiger Röhrentypen in der Ultra-Linear-Schaltung zu. Sie gelten für Eintakt- und Gegentaktstufen. Für unsere Zwecke sind sie jedoch zu ungenau und erfassen außerdem nicht die Aussteuerfähigkeit, d. h. die maximal erreichbare Leistung.

Es seien daher Messungen zugrunde gelegt, für welche die am häufigsten verwendete Endröhre EL 84 in Gegentakt-AR-Einstellung gewählt wird, wie sie für Verstärker großer Wiedergabequalität üblich und z. B. im Valvo-Röhrenhandbuch für $U_B = 300$ V angegeben ist. Um bei diesen Messungen von den Eigenschaften der zufällig verwendeten Röhren unabhängig zu sein, wäre es normalerweise notwendig, eine größere Anzahl Röhren in der neuen Schaltung durchzumessen, was angesichts der zahlreichen Parameter einen erheblichen Arbeits- und Zeitaufwand bedeutet. Darum wurde nur ein einziges, ausgesuchtes Röhrenpaar benutzt, dessen Kennlinien weit-

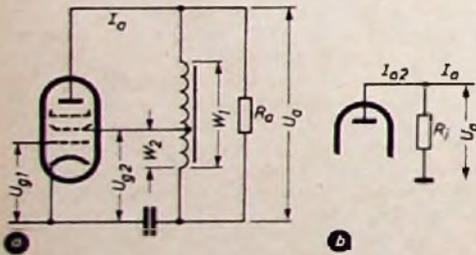


Abb. 1. Prinzipschaltbild der Ultra-Linear-Schaltung (a) und ihr Ausgangsleitwert (b)

Wert für die Anzapfung zu finden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß auch mit der üblichen Gegenkopplung niedriger Ausgangswiderstand und Klirrfaktor zu erreichen sind, ohne an Aussteuerfähigkeit einzubüßen, daß die Gegenkopplung also eine Art „Konkurrenz“ ist. Betrachtet man das Prinzipschaltbild in Abb. 1a, dann erkennt man zwei wesentliche Einflüsse, die das normale Verhalten der Endstufe ändern: einmal trägt der Schirmgitterwechselstrom jetzt zur Ausgangsleistung bei, zum anderen wird der Anodenstrom über das Schirmgitter auch von der Anodenspannung gesteuert, was einer Gegenkopplung entspricht. Vernachlässigt man den ersten Einfluß, dann lassen sich für die Schirmgitter-

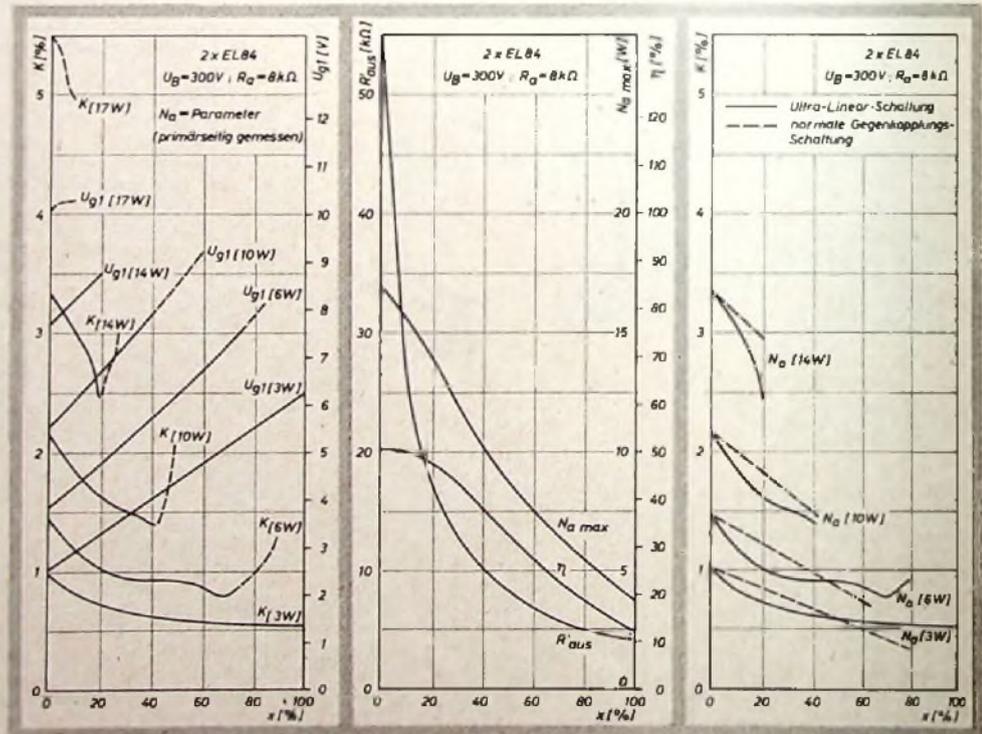


Abb. 2. Klirrfaktor K und Eingangsspannungsbedarf U_{G1} in Abhängigkeit vom Anzapfungsverhältnis x des Ausgangsübertragers. Abb. 3. Ausgangswiderstand R_{aus} , maximale Ausgangsleistung $N_{a \text{ max}}$ und Wirkungsgrad η in Abhängigkeit vom Anzapfungsverhältnis x des Ausgangsübertragers. Abb. 4. Vergleich des Klirrfaktors K für die Ultra-Linear-Schaltung und eine übliche Gegenkopplungs-Schaltung in Abhängigkeit vom Anzapfungsverhältnis x des Übertragers bei gleichem Eingangsspannungsbedarf

Bemessung mit EL 84

Mitteilung aus dem Applikationslabor der Valva GmbH, Hamburg

gehend den Handbuch-Daten entsprechen. Um die noch verbleibenden Reststreuungen bei der Beurteilung möglichst auszuschließen, sind jeweils den für die Ultra-Linear-Schaltung geltenden Messungen die gleichen Messungen für die normale Pentodenschaltung gegenübergestellt, unter der Annahme, daß der Einfluß der Streuungen bei beiden Schaltungen nahezu gleich ist.

Zunächst sei der Klirrfaktor K als der am meisten interessierende Punkt betrachtet. Abb. 2 zeigt den Klirrfaktor bei verschiedenen Ausgangsleistungen in Abhängigkeit vom Anzapfungsverhältnis x des Ausgangsübertragers, d. h. vom Verhältnis der Schirmgitter zur Anodenwechselspannung. Gleichzeitig ist der Anstieg des Eingangsspannungsbedarfes, d. h. das Absinken der Verstärkung, für die gleichen Leistungen dargestellt.

In gleicher Weise zeigt Abb. 3 den Ausgangswiderstand R'_{out} bezogen auf die Primärseite des Ausgangsübertragers. Wie man sieht, ergibt sich bereits bei ganz geringen Schirmgitterwechselspannungen eine erhebliche Verringerung des Ausgangswiderstandes, was im Interesse einer großen Dämpfung der Lautsprecher-Einschwingvorgänge sehr erwünscht ist. Damit sind die Vorteile der neuen Schaltung zusammengestellt. Sie seien nun den Nachteilen, die ebenfalls aus Abb. 3 hervorgehen (nämlich der absinkenden Maximalleistung $N_{D, max}$ — ebenfalls zwischen den Anoden gemessen — und dem sinkenden Wirkungsgrad), gegenübergestellt.

Aus Abb. 2 und 3 ergibt sich dann:

1. Der Klirrfaktor der Ultra-Linear-Schaltung sinkt am stärksten bei kleinen Werten für x .
2. Der Ausgangswiderstand ist bei $x = 0,2$ bereits auf etwa 30% zurückgegangen.
3. Die maximale Ausgangsleistung sinkt bis $x = 0,2$ etwas langsamer als bei Überschreiten dieses Wertes. (Dieses wird bei den Messungen an der fertigen Endstufe noch deutlicher.)
4. Der Wirkungsgrad sinkt bis $x = 0,2$ nur um 2%, was darauf zurückzuführen ist, daß infolge des AB-Betriebes mit der Aussteuerung auch der Anoden-Gleichstrom zurückgeht.

Es bietet sich damit schon $x = 0,2$ als Optimalwert an. Jedoch ist bis jetzt die normale Gegenkopplung noch nicht berücksichtigt. Bei beiden Schaltungen ist die Verringerung des Klirrfaktors mit einem Absinken der Verstärkung verbunden.

Es sei deshalb verglichen, welche Klirrfaktorverringerung mit einer Gegenkopplung zu erreichen ist, wenn man ihren Kopplungsgrad so wählt, daß der Eingangsspannungsbedarf genau so groß ist wie bei der Ultra-Linear-Schaltung mit einem bestimmten Anzapfungsverhältnis x . In Abb. 4 stellen die ausgezogenen Kurven den Klirrfaktorverlauf der Ultra-Linear-Schaltung, die gestrichelten Kurven den Klirrfaktorverlauf bei der auf gleichen Eingangsspannungsbedarf (Abb. 2) eingestellten Gegenkopplung dar.

Wie man sieht, verlaufen die Klirrfaktorverläufe der Ultra-Linear-Schaltung bei kleinen Schirmgitterwechselspannungen günstiger als bei der Gegenkopplung und erreichen bei $x = 0,2$ ihren größten „Vorsprung“. (Man erkennt die Ungenauigkeit der obigen Rechnung, nach der die Kurven aufeinanderfallen müßten.)

Es steht damit bei gleichem Klirrfaktor die höhere Verstärkung der Ultra-Linear-Schal-

tung der größeren Ausgangsleistung bei normaler Gegenkopplung gegenüber.

Bedenkt man noch, daß der Gegenkopplungsgrad nicht beliebig sein darf, weil besonders bei Gegenkopplung über mehrere Stufen [4] Selbsterregung droht, dann scheint die gleichzeitige Anwendung der Ultra-Linear-Schaltung mit $x = 0,2$ und einer entsprechend schwächeren Gegenkopplung vertretbar.

Dazu läßt sich noch ein anderer Punkt anführen, der allerdings bei der Beurteilung von untergeordneter Bedeutung ist. Bei einer im AB-Betrieb arbeitenden Gegentakstule verschiebt sich mit der Aussteuerung auch der Arbeitspunkt der Röhren zu negativeren Gitterspannungswerten hin, wodurch die mittlere Steilheit und damit die Verstärkung absinkt. Bei richtig dimensionierten Verstärkern ist die Zeitkonstante aus Katodenwiderstand und Katodenkondensator so groß, daß diese Verschiebung auch bei der tiefsten Frequenz nicht mehr der Frequenz des steuernden Signals folgen kann, was erhebliche Verzerrungen nach sich ziehen würde. Dagegen läßt es sich nicht vermeiden, daß die natürliche Dynamik von Sprache und Musik, also die üblichen Pegelschwankungen, eine Verstärkungsänderung und damit also eine Art Dynamikverdrängung zur Folge haben. Sowohl die normale Gegenkopplung als auch die Ultra-Linear-Schaltung setzt diese Erscheinung herab. Wie Abb. 5 zeigt, in der die Spannungsverstärkung g in Abhängigkeit von der

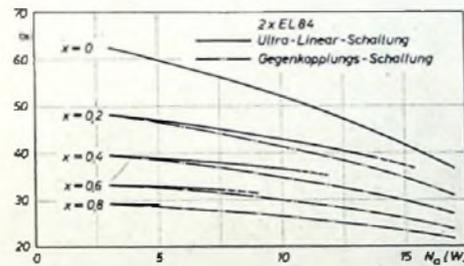


Abb. 5. Spannungsverstärkung g in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung N_o für verschiedene Anzapfungsverhältnisse x als Parameter

gangsleistung N_o dargestellt ist, ist dabei die Ultra-Linear-Schaltung der Gegenkopplung überlegen. Dabei wurde jeweils eine so starke Gegenkopplung zugrunde gelegt, daß sich bei der kleinsten gemessenen Leistung von 3 Watt die gleiche Verstärkung wie bei der Ultra-Linear-Schaltung ergibt (Schnittpunkt der Kurven). Man sieht aber auch, daß bei größeren Werten als $x = 0,2$ keine weitere Verbesserung gegenüber der Gegenkopplung erreicht wird. Auch hier scheint also die Wahl mit $x = 0,2$ bezüglich des optimalen Anzapfungsverhältnisses gerechtfertigt.

Alle bisherigen Messungen wurden so durchgeführt, daß der Lastwiderstand der Schaltung direkt zwischen den Anoden der beiden Endröhren lag und die Anodengleichspannung über eine Drossel mit zahlreichen Anzapfungen zum Einstellen der verschiedenen x -Werte zugeführt wurde. Da wegen dieser Anzapfungen bei der Drossel nur eine einfache Wicklungsart angewandt werden konnte, erfüllte sie nicht die an einen Ausgangsübertrager üblicherweise zu stellenden Anforderungen, zeigt also auch nicht, welche Werte mit der neuen Schaltung wirklich erreichbar sind. Außerdem wurde als Außenwiderstand stets $R_{a0} = 8 \text{ kOhm}$ beibehalten.

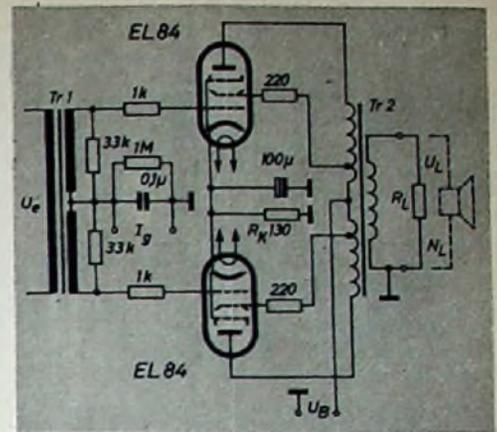


Abb. 6. Schaltung der Gegentakstule in Ultra-Linear-Schaltung

Da für die Triodeneinstellung ein anderer Wert gilt, ist es naheliegend, anzunehmen, daß auch für die zwischen diesen beiden Einstellungen liegende Ultra-Linear-Schaltung ein abweichender Lastwiderstand bessere Ergebnisse liefert.

Es ist deshalb jetzt die Dimensionierung von Ausgangsübertrager und Lastwiderstand für $x = 0,2$ als optimaler Anzapfungsstelle zu ermitteln. Zu diesem Zweck wurde eine Gegentakstule aufgebaut (Abb. 6). Der Eingangsübertrager wurde nur deshalb verwendet, weil er in Verbindung mit einem hochwertigen Tonfrequenzgenerator zwei symmetrische Spannungen mit sehr geringem Klirrfaktor liefert, so daß die Meßergebnisse sich wirklich nur auf die Endstufe beziehen. Die Sekundärseite ist bedampft, um den Frequenzgang zu verbessern, und die Mittelanzapfung nicht direkt geerdet, um den Gitterstromesatzpunkt ($I_g = 0,6 \mu\text{A}$ für zwei Röhren) und damit die Aussteuerungsgrenze feststellen zu können. Vor dem Steuer- und Schirmgitter liegen die üblichen Widerstände zur Verhinderung der Selbsterregung bei sehr hohen Frequenzen. Als Ausgangsübertrager wurden verschiedene Typen, jeweils mit einer Anzapfung bei 20% der Anodenwindungszahl, erprobt. Dabei ergab sich, daß die Ultra-Linear-Schaltung bei Einhaltung der üblicherweise an einen Ausgangsübertrager zu stellenden Anforderungen (z. B. Primärinduktivität, feste Kopplung der Anodenwicklungen) sehr empfindlich gegen Unsymmetrien der Wicklungen ist. Während es bei normaler Pentodenschaltung meistens genügt, Lagenwicklung anzuwenden, steigt für die Ultra-Linear-Schaltung bei dieser Wicklungsart bei höheren Frequenzen der Klirrfaktor bereits so stark an, daß er den der normalen Pentodenschaltung übersteigt. Dies ist erklärlich, weil Unsymmetrien der Wick-

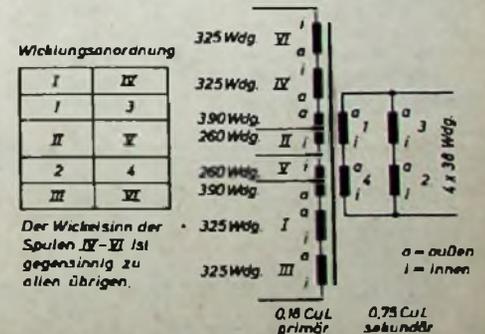


Abb. 7. Wicklung und Wicklungsanordnung für den Ausgangsübertrager; Kern M 85/32, Dyn. Blech IVx0,5, ohne Luftspalt geschichtet. Die Primärinduktivität, gemessen bei 220 V, 50 Hz, ist 175 H, der ohmsche Widerstand dieses Ausgangsübertragers primär 312 Ohm, sekundär 0,26 Ohm



lungen auch unterschiedliche Streuinduktivitäten und Wicklungskapazitäten zur Folge haben, so daß bei höheren Frequenzen die Schirmgitterwechselspannungen in Phase und Amplitude ungleich sind, wodurch unterschiedliche Anodenwechselströme auftreten. Damit löschen sich die besonders bei AB-Betrieb in den Anodenwechselströmen vorhandenen geradzahigen Harmonischen nicht mehr aus, und der Klirrfaktor steigt erheblich an.

Am besten bewährt hat sich bei den Versuchen ein Ausgangsübertrager nach Abb 7¹⁾. Die Primärinduktivität mag mit 175 H zunächst reichlich groß scheinen, aber ein Muster mit nur 70 % der Windungszahl zeigte zwar bei mittleren und hohen Frequenzen infolge der verringerten Streuinduktivität ge-

ringere Verzerrungen, bei den Bässen jedoch bereits starken Anstieg des Klirrfaktors.

Zur Bestimmung des günstigsten Arbeitswiderstandes wurde bei den beiden im Valvo-Röhrenhandbuch für AB-Betrieb der EL 84 angegebenen Einstellungen mit $U_B = 250$ V und $U_B = 300$ V der Außenwiderstand variiert und dabei Klirrfaktor, maximale Ausgangsleistung $N_{a,max}$ (bezogen auf die Primärseite, um vom Ausgangsübertrager unabhängige Werte zu erhalten) und Eingangsspannungsbedarf U_{g1} gemessen. Die zugehörigen Kurven (Abb 8 und 9) zeigen, daß als Kompromiß zwischen sinkender Ausgangsleistung bei kleinerem R_{aa} und steigendem Klirrfaktor bei größerem R_{aa} bei $x = 0,2$ immer noch $R_{aa} = 8$ kOhm als Optimalwert anzusehen ist.

Nachdem nun optimale Anzapfung, Ausgangsübertrager und Arbeitswiderstand ausgewählt sind, können die üblichen Messungen durchgeführt werden; um dabei sofort einen Vergleich zur Hand zu haben, werden jeweils wieder die Werte der normalen Gegentakt-schaltung gegenübergestellt. Außerdem wurden die folgenden Messungen mit 250 V und 300 V Betriebsspannung durchgeführt, um die gebräuchlichen Einstellungen zu erfassen.

Die maximale Ausgangsleistung zeigt Abb 10, den Wirkungsgrad Abb 11, beide in Abhängigkeit von der Frequenz.

Man erkennt, daß durch den Bezug auf die Sekundärseite des Ausgangsübertragers die Verhältnisse bei $U_B = 300$ V gegenüber Abb 3 bereits günstiger liegen, denn die maximale Ausgangsleistung sinkt bei Ultra-Linear-Schaltung jetzt nur um knapp 10 % ab während der Wirkungsgrad sogar größer ist als bei der normalen Pentodenschaltung, was auf die bereits oben erwähnte Arbeitspunktverschiebung zurückzuführen ist. Begreiflicher Weise liegen bei $U_B = 250$ V diese Werte weniger günstig.

Den Verlauf des Klirrfaktors für drei Frequenzen in Abhängigkeit von der an der Sekundärseite gemessenen Ausgangsleistung N_L für die Betriebsspannungen 250 V und 300 V zeigen Abb 12 und 13. Die Werte für 1000 Hz und $U_B = 300$ V liegen — wie bereits oben vermutet — infolge des besseren Übertragers niedriger als in Abb 2. Verglichen mit dem normalen Pentodenbetrieb, bringt die Ultra-Linear-Schaltung im Mittel eine Verringerung des Klirrfaktors auf etwa 60 %. Der auffallende Anstieg der Verzerrung bei kleinen Ausgangsleistungen und niedriger Frequenz ist, wie der Vergleich mit der Pentodenschaltung zeigt, auf Eigenschaften des Ausgangs-Übertragers zurückzuführen [5]. Es wurde bisher noch kein Weg gefunden, diesen Mangel ohne Beeinträchtigung anderer Frequenzgebiete zu beheben.

Die übliche Klirrfaktormessung liefert jedoch nur ein Maß für die harmonischen Verzerrungen, die subjektiv bei der Wiedergabe weniger störend empfunden werden als die

1) Typ „6536“ der Firma Aweh, Hamburg

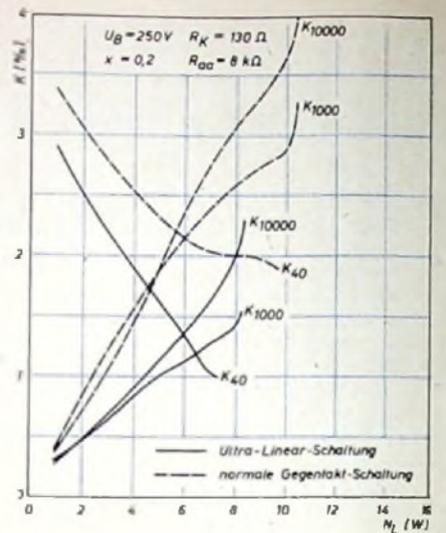


Abb. 12. Klirrfaktor K für 40, 1000 und 10 000 Hz in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung bei 250 V

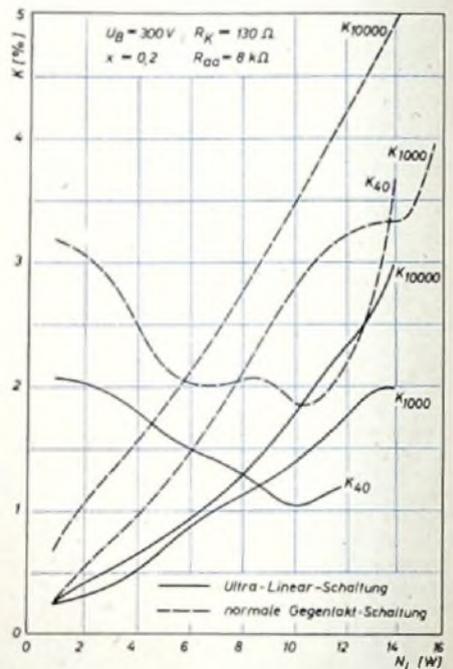


Abb. 13. Klirrfaktor K für 40, 1000 und 10 000 Hz in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung bei 300 V

Mischprodukte, die sich bei der Aussteuerung mit zwei oder mehr Frequenzen bilden, bei normaler Sprach- oder Musikwiedergabe also auch stets vorhanden sind. Will man auch hierfür ein Maß angeben, dann muß man den Verstärker mit zwei Frequenzen ansteuern, wobei er eine geringere Gesamtleistung abgibt. Dies wird sofort verständlich, wenn man berücksichtigt, daß die Aussteuerungsgrenze durch die lineare Addition der Ströme bzw.

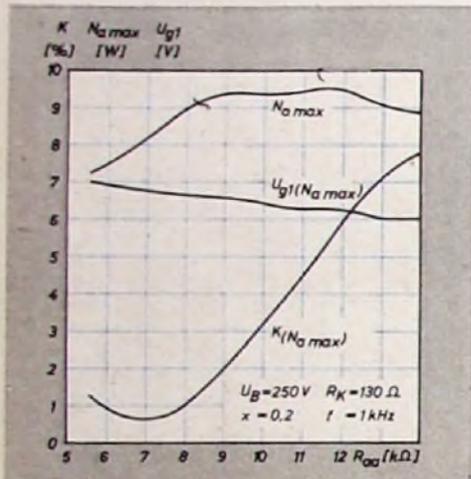


Abb. 8. Einfluß des Arbeitswiderstandes R_{aa} auf Klirrfaktor K, maximale Ausgangsleistung $N_{a,max}$ und Eingangsspannungsbedarf U_{g1} für maximale Ausgangsleistung bei 250 V Betriebsspannung

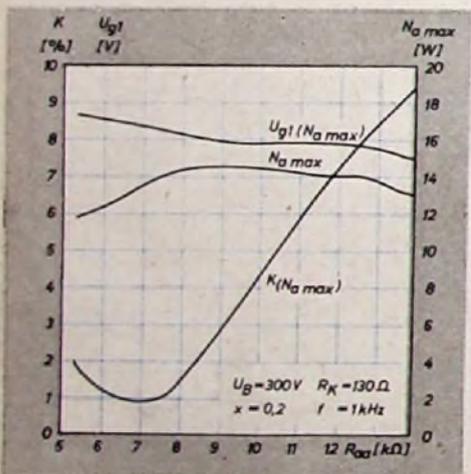


Abb. 9. Einfluß des Arbeitswiderstandes R_{aa} auf Klirrfaktor K, maximale Ausgangsleistung $N_{a,max}$ und Eingangsspannungsbedarf U_{g1} für maximale Ausgangsleistung bei 300 V Betriebsspannung

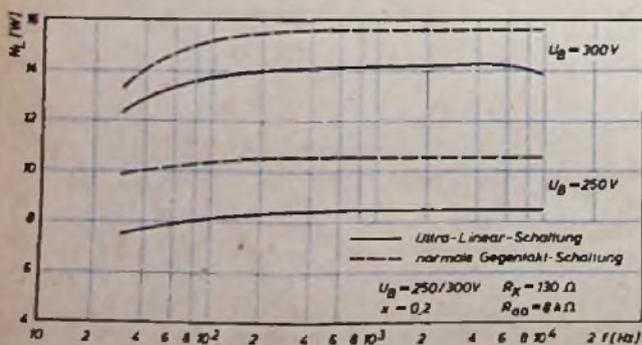
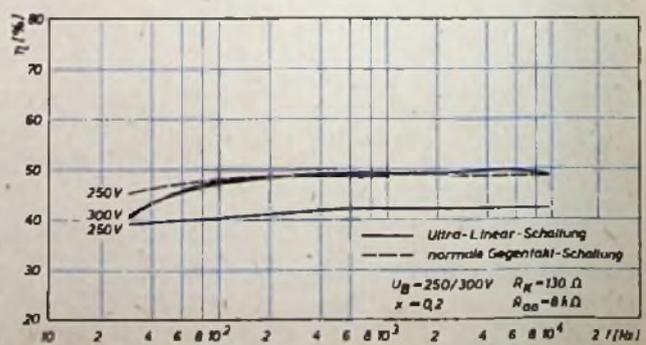


Abb. 10. Maximale Ausgangsleistung $N_{L,max}$ bei $I_g = 0,6$ mA, abhängig von der Frequenz

Abb. 11. Wirkungsgrad η (einschließlich Ausgangsübertrager) bei maximaler Ausgangsleistung, abhängig von der Frequenz



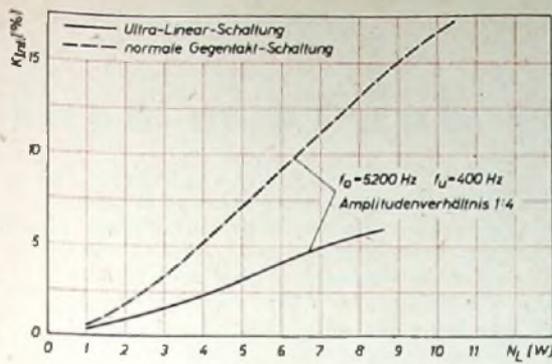


Abb. 14. Intermodulationsverzerrungen beider Schaltungen in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung N_L

Abb. 16. Einfluß der Röhrenstreuungen auf den Klirrfaktor K für die Ultra-Linear-Schaltung und eine normale Gegenakt-Schaltung in Abhängigkeit von der abgegebenen Ausgangsleistung

Spannungen bestimmt wird, der Ausgangsleistung jedoch die geometrische Addition zugrunde liegt. Zur Messung dieser sogenannten Intermodulationsprodukte gibt es verschiedene Methoden; die am häufigsten angewandte benutzt je eine hohe und tiefe Frequenz (f_0 und f_u) mit dem Amplitudenverhältnis 1:4. Bei Nichtlinearität des Verstärkers wird die hohe Frequenz als Träger mit der tiefen Frequenz moduliert, wobei die Seitenbänder $f_0 \pm f_u$, $f_0 \pm 2f_u$, $f_0 \pm 3f_u$ usw. entstehen.

Im einfachsten Fall mißt man diese Mischprodukte mit einem selektiven Röhrenvoltmeter und vergleicht sie nach der Beziehung

$$K_{int} = 100 \frac{\sqrt{(U_{0+u} + U_{0-u})^2 + (U_{0+2u} + U_{0-2u})^2 + (U_{0+3u} + U_{0-3u})^2}}{U_0}$$

mit der Spannung U_0 des Trägers (der hohen Frequenz), wobei sich der Intermodulationsfaktor in Prozent ergibt. Die mit den Frequenzen 5200 und 400 Hz gemessenen Kurven zeigt Abb. 14. Dabei wurde bewußt die untere Frequenz verhältnismäßig hoch gewählt, weil sich sonst der Einfluß des Übertragers so stark bemerkbar macht, daß eine Beurteilung der Verbesserung durch die Ultra-Linear-Schaltung verfälscht würde. Wie man sieht, gehen die Intermodulationsverzerrungen auf etwa 50% zurück. In der Literatur [6] wird für ihre Wahrnehmbarkeit je nach der Art der Darbietung ein Wert von 1 bis 3% angegeben. Naturgemäß steigt die Größe der Verzerrung mit der Anzahl der gleichzeitig wiedergegebenen Töne. Besonders kritisch ist daher wegen der Verschiedenheit der Einstimmigen die Wiedergabe von Chorgesang. Den wiederzugebenden Frequenzbereich bestimmen bei Endstufen weniger die Röhren als der Ausgangsübertrager (Abb. 15). Die obere Frequenzgrenze ist in erster Linie

durch den Eingangübertrager bestimmt und läßt sich mit einer der üblichen Phasenumkehrstufen weiter hinausschieben.

Alle bisherigen Betrachtungen sind auf zwei gleiche, den Nennwerten entsprechende Röhren bezogen. In der Praxis ist es jedoch sehr lästig und kostspielig, nur mit ausgesuchten Röhren zu arbeiten. Darum interessiert auch das Verhalten der Ultra-Linear-Schaltung mit Röhren gleichen Typs, aber abweichenden Daten.

In den Abb. 16 und 17 sind deshalb noch einige charakteristische Messungen mit zwei Mittelröhren, zwei an der unteren Toleranzgrenze liegenden Röhren sowie mit einem aus

je einer Mittelröhre und einer an der unteren Toleranzgrenze liegenden Röhre bestehenden Röhrenpaar durchgeführt, um zu zeigen, daß der Einfluß der Röhrenstreuungen bei der Ultra-Linear-Schaltung kaum größer ist als bei der normalen Pentodenschaltung.

Für die Beurteilung der neuen Schaltung ergibt sich zusammengefaßt also: Grundsätzlich kann die Ultra-Linear-Schaltung bezüglich absoluter Verzerrungshöhe nichts, was nicht auch eine Schaltung mit Gegenkopplung zu leisten imstande wäre. Da sie jedoch keinen zusätzlichen Aufwand erfordert (außer den beiden Anzapfungen am Ausgangsübertrager) und stabiler ist als eine normale Gegenkopplung, empfiehlt sich ihre Anwendung gemeinsam mit einer entsprechend schwächeren Gegenkopplung; wobei man die Glieder zur Unterdrückung der Selbsterregung an den Bereichsgrenzen einsparen kann. Für gleichen Klirrfaktor gewinnt man außerdem noch an Verstärkung durch den geringeren Eingangsspannungsbedarf der Ultra-Linear-Schaltung.

Abb. 15. Frequenzgang der Ultra-Linear-Schaltung

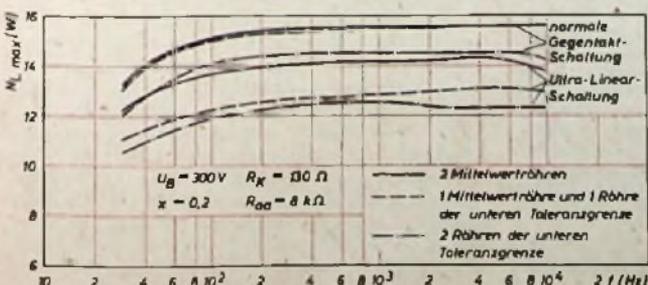
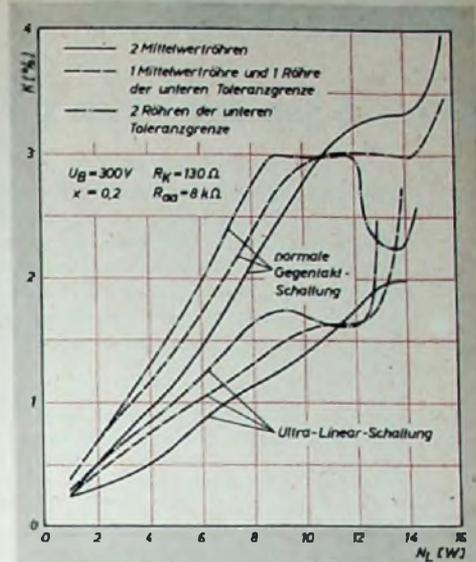


Abb. 17. Einfluß der Röhrenstreuungen auf die maximale Ausgangsleistung für die Ultra-Linear-Schaltung und eine normale Gegenakt-Schaltung in Abhängigkeit von der Frequenz



Schrittum

- [1] Haller u. Kerdes: An Ultra-Linear Amplifier Audio Engin., Nov. 1951, S. 15
- [2] Haller u. Kerdes: Ultra-Linear-Operation of the Williamson Amplifier Audio Engin., Juni 1952, S. 26
- [3] Williamson u. Walker: Amplifiers and Superlatives Wireless World Sept. 1952
- [4] Aschermann: Stabilität mehrstufig gegengekoppelter NF-Verstärker. FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1955) Nr. 5, S. 123 u. Nr. 6, S. 152
- [5] Voorhoeve, N. A. J.: Niederfrequenzverstärkertechnik. Eindhoven 1952. Philips' Technische Bibliothek, S. 277
- [6] Terman u. Pettit: Electronic Measurements. New York, McGraw-Hill

RÖHREN

Datenschieber für Röhren

Zur schnellen und leichten Ermittlung von Röhrendaten hat Siemens & Halske einen Datenschieber herausgebracht, der aus einer doppelseitig bedruckten Hülle mit einer im Inneren verschiebbaren Zunge besteht. Durch Verschieben der Zunge stellt man den gewünschten Röhrentyp in einem Fenster ein und kann dann sofort alle wichtigen Betriebs- und Grenzdaten den Anwendungsbereich und den Sockel ablesen. Die eine Seite des Datenschiebers umfaßt Röhren der E- und D-Serie, die andere Gleichrichterröhren und Röhren der D-, P- und U-Serie. Da auf dem Schieber auch die Sockelschaltungen abgebildet sind, erhält man mit einer Einstellung Auskunft über alle wissenswerten Daten.

Neue Röhren

Die Reihe der Planschirmröhren von Valvo ist jetzt um die Typen DG 10-54, DG 13-14 und DG 13-54 erweitert worden. Sämtliche Typen sind auch mit B- oder P-Schirm lieferbar. Der B-Schirm hat im Gegensatz zum G-Schirm mit grüner Fluoreszenz und mittlerer Nachleuchtdauer eine blaue Fluoreszenz und kürzere Nachleuchtdauer. Der P-Schirm zeigt zunächst bläuliche Fluoreszenz und kurze Nachleuchtdauer, dann eine grüne Fluoreszenz bei sehr langer Nachleuchtdauer. Die Typen DG 10-54 und DG 13-54 haben eine besonders große Ablenkempfindlichkeit in vertikaler Richtung. DG 13-54 mit herausgeführten Ablenkplatten und Hochspannungsanschlüssen am Kolben und Kolbenhals ist speziell für Breitband-Oszillografen geeignet. Zu den neuen Röhren sind ebenfalls Mu-Metallabschirmungen lieferbar: für DG 10-54 die Abschirmung „30312“, für DG 13-14 „30313“ und für DG 13-54 „30337“.

Für Messungen im Zentimeterwellengebiet stehen jetzt zwei edelgasgefüllte Rauschdioden zur Verfügung. Valvo K 50 A ist für Messungen im 3-cm-Band bestimmt und erzeugt einen Pegel von 19,3 dB, während K 51 A im 10-cm-Gebiet einen Pegel von 19,1 dB erzeugt. Beide Typen sind weitgehend temperaturunabhängig. Ihre Eigenschaften hängen nur in sehr geringem Maße vom Anodenstrom ab.

Ein Sende-Empfangsgerät für das 14-m-Band

Das 14-m-Band wird das Band der Zukunft sein; es vereinigt die Reichweite des 20-m-Bandes mit der spontanen Launenhaftigkeit des 10-m-Bandes. Entscheidend für erfolgreiches Arbeiten auf diesem Band ist nicht so sehr die Leistung der Endstufe, als vielmehr die Güte der Antenne und deren günstige Aufstellung. Unter diesem Gesichtspunkt entstand das nachstehend beschriebene Gerät. Es wurde transportabel gehalten, um auch fern vom Störnebel und den schlechten Abstrahlverhältnissen der Großstadt Betrieb machen zu können, ist aber für Netzanschluß ausgelegt, weil die Verwendung von Batterien oder Akkus die Sender- und Empfängerleistung zu sehr begrenzen würde und bezüglich des Gewichtes und der Betriebskosten unrationell wäre. Das Gerät ist also kein field-Gerät, aber es soll dessen Beweglichkeit mit der Leistungsfähigkeit einer kleinen Station vereinen.

Die folgende Beschreibung will keinesfalls zum exakten Nachbau anleiten, sie soll vielmehr nur Anregung demjenigen geben, den es reizt, einen 9-Kreis-Super, 50-W-Sender, Collinsfilter und Netzteil in einem 30X20X20 cm großen Gehäuse unterzubringen. Natürlich läßt sich das Gerät auch für ein anderes Band auslegen. Allerdings wird sich im Betrieb auf niederen Bändern die Quarzsteuerung des Senders vielleicht als betrieblicher Nachteil bemerkbar machen; das ist auf 14 m nicht der Fall, weil dort noch bzw. wieder die gute Sitte herrscht, nach einem Ruf auch auf benachbarten Frequenzen im Band Partner zu suchen.

Das Gerät wurde durchweg mit Novalröhren bestückt (EF 80, EF 85, ECC 81, EL 84). Amateure, deren Bastelkiste besser als ihr Portemonnaie gefüllt ist, können auch die Bestückung abändern. Dabei ist an Stelle der EF 80 jede steile Pentode (z. B. 6 AC 7, EF 14, EF 42 usw.) verwendbar. In der HF-Stufe des Empfängers sollte man eine Pentode mit guten HF-Eigenschaften, d. h. mit geringem Eigenrauschen und hohem Eingangswiderstand, einsetzen. Die EF 85 in der ZF-Stufe läßt sich durch jede beliebige, auch weniger steile

Regelröhre ersetzen, ebenso die EL 84 in der Verdreifacherstufe durch jede Leistungsröhre von einigen Watt (EL 11, EL 41, 6 V 6 usw.). Schwieriger ist schon die Wahl der Sender-Endröhre. Die gedrungene Bauart gebietet die Verwendung von Elkos im Netzteil; deshalb darf die Anodenspannung 400 V nicht übersteigen. Nun läßt sich der Input der PA-Stufe dadurch hochtreiben, daß man die Endröhre mit hohem Strom fährt. Mit der Anodenverlustleistung entsprechender Röhren ist das bei C-Betrieb wohl noch durchaus vereinbar; diesem Bestreben ist aber durch die Ergiebigkeit der Katode eine Grenze gesetzt. Im C-Betrieb entspricht ein Anodenstrom von 150 mA etwa hochfrequenten Stromspitzen zwischen 0,5 und 1 A. Deshalb sollten hier möglichst keine Röhren verwendet werden, deren indirekt geheizte Oxydkatoden eine Heizleistung unter 10 W haben. Die Ergiebigkeit einer EL 12 dürfte gerade an der Grenze des Geforderten liegen. Wer die Leistungsreserve des Netzteils ausnutzen will, wird z. B. zu einer PE 06/40 greifen. Leider wird die hier verwendete F 2a, eine Siemens-Weitverkehrsrohr, nicht jedem Amateur zur Verfügung stehen.

Die Verwendung anderer Röhren und Einzelteile dürfte eine Umdimensionierung an entsprechenden Stellen der Schaltung erforderlich machen. Deshalb wird in der Beschreibung darauf hingewiesen, nach welchen Gesichtspunkten dabei zu verfahren ist.

Aufbau

Abb. 1 bis 3 zeigen Außen- und Innenansicht des fertigen Gerätes, das in ein Leisner-Gehäuse Nr. 1 eingebaut wurde. Die zu diesem Gehäuse gehörende Chassisplatte wurde durch eine 2-Etagen-Anordnung aus Alu-Blech ersetzt. In der unteren Etage sind Netzteil und Empfänger aufgebaut, beide getrennt durch eine senkrechte Wand, die der oberen Etage, in der sich der Sender befindet, auch den nötigen Halt gibt. Auf der Oberseite der unteren Etage sind nur Röhren, Drehko, Bandfilter, Ausgangstrafo usw. montiert, während das gesamte „Schaltungsgewebe“ des Empfängers sich unter dieser Platte befindet. Dadurch ist man davor bewahrt, in dem schwer zugänglichen Raum zwischen den Etagen Eintrimm- und evtl. Reparaturarbeiten vornehmen zu müssen. Aus diesem Grunde ist auch der Senderteil mit liegenden Röhren aufgebaut, so daß die Verdrahtung von oben frei zugänglich ist. Zwei Querwände teilen die obere Etage in drei Kammern, deren größte, an der Frontplatte gelegene, PA-Röhre und Collinsfilter enthält. Über der PA-Röhre ist im Gehäuse ein Entlüftungssieb angebracht. Die 2-Etagen-Anordnung hat neben der guten Raumausnutzung den Vorteil, daß die Verlustwärme des Senders vom Empfänger so gut wie ferngehalten wird.

Schaltung und Funktion

Netzteil

Der Netzteil liefert Anoden-, Heiz- und Gittervorspannung. Auf letztere sollte nicht verzichtet werden, denn eine automatische Gittervorspannungserzeugung würde speziell in der PA-Stufe einen Verlust an kostbarem Input zur Folge haben. Zudem ließe sich mit einer solchen Anordnung kein C-Betrieb einstellen. Bei der Montage eines Sieb-Elkos mit Alugehäuse ist zu beachten, daß das Gehäuse gegen Chassis isoliert wird, da bei der Gittervorspannung das positive Potential geerdet wird.

Als Anodenstromgleichrichter wurde eine Selengleichrichter-Säule in Brückenschaltung (AEG 300 B 200) verwendet, weil Selengleichrichter gegenüber Röhrengleichrichtern eine wesentlich geringere Belastungsabhängigkeit der Spannung haben. Zudem wird die nicht unbeträchtliche Heizleistung für eine entsprechende Gleichrichterröhre eingespart. Während die Heizspannung alle Stufen dauernd heizt, wird die Anodenspannung z. T. je nach Betriebschalterstellung zu- und abgeschaltet. Nur Oszillator, Audion und NF-Stufe liegen ständig an Spannung (die beiden ersten auf 150 V glimmstabilisiert); HF-, Misch- und ZF-Stufe sind bei Stellung „Empfang“ und CO, Verdreifacher und PA-Schirmgitter bei „Senden“ an Spannung geschaltet. Die Anodenspannung der PA, die vor der Siebdrossel abgenommen wird, liegt ständig an. Als Umschalter bewährt sich ein Kelloggsschalter, wenn im Schalterpaket je zwei Kontakte parallel geschaltet sind.

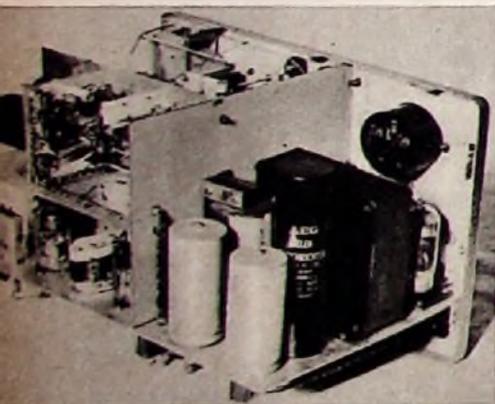


Abb. 1. Blick von seitlich-rückwärts auf das Gerät

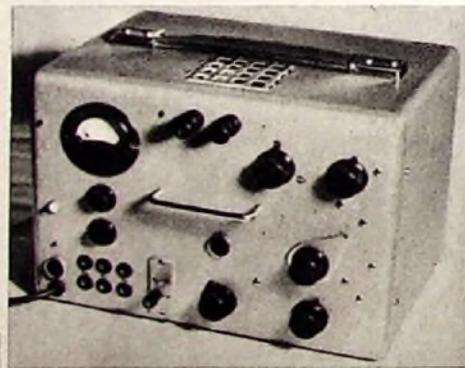


Abb. 2. Frontansicht. Klemmen in der Mitte oben: Erde und Antenne; Drehknöpfe rechts daneben: Collinsfilter; einzelner Drehknopf darunter: Empfangsfrequenz; links daneben: 800-Hz-Selektion; untere Drehknöpfe: Empfindlichkeit (links) und Rückkopplung (rechts). Der Netzschalter befindet sich links über der Netzanschlußschr. Von den Buchsen daneben sind die ersten untereinanderliegenden zwei Buchsen für „Taste/Mike“ bestimmt, die danebenliegenden vier Buchsen für den Höreranschluß

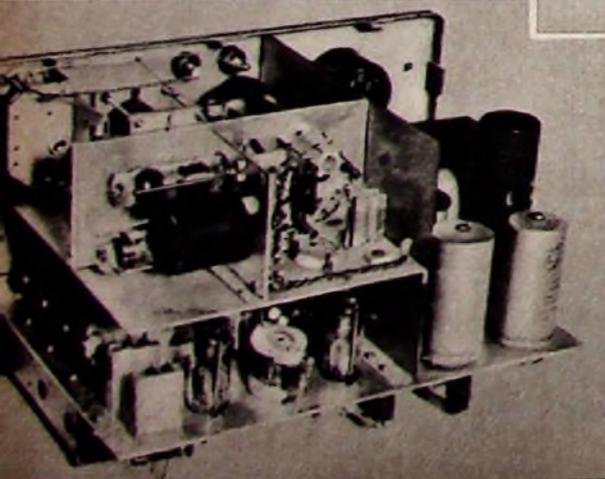


Abb. 3 (links). Chassis-Rückansicht

An der Frontplatte befinden sich zwei Sicherungselemente, das eine für 220, das andere für 110 V. Durch Umstecken der Sicherung ist das Gerät gegebenenfalls schnell für die andere Netzspannung betriebsklar.

Sender

Die Speisung des gesamten Gerätes aus einem Netzteil und die Erwärmung infolge der gedrängten Bauart machen eine Quarzsteuerung notwendig. Das bringt aber, wie erwähnt, auf 21 MHz keine betrieblichen Nachteile mit sich. Die Quarzfrequenz soll zwischen 7 und 7,1 MHz liegen, denn über 21,3 MHz wird kaum gearbeitet, obwohl das Band bis 21,45 MHz reicht. Der Quarz schwingt aperiodisch zwischen g_1 und g_2 der ersten Stufe. Dabei bestimmt der 50-pF-Kondensator den Rückkopplungsgrad; bei schwer anschwingenden Quarzen kann durch Änderung des Kondensatorwertes Abhilfe geschaffen werden. An der Anode liegt als Arbeitswiderstand ein auf 7 MHz abgestimmter Schwingkreis. Die Spule L_1 kann beliebig klein und verlustreich gehalten werden, denn dieser Kreis muß zusätzlich noch stark bedämpft werden (hier 2,5 kOhm) und zwar so, daß die abgenommene HF-Spannung den folgenden Verdreifacher bei -60 V an g_1 (Taste offen) noch nicht ansteuert. Bei gedrückter Taste wird die Gittervorspannung geteilt, und zwar auf einen solchen Wert (hier -30 V), daß der Verdreifacher infolge der Ansteuerung einen Anodenstrom von 20 bis 30 mA zieht. Der 125-pF-Kondensator am Fußpunkt des Gitterableitwiderstandes bestimmt die Zeitkonstante des Zeichenein- und -aussetzes. Man kann ihn bis auf 10 000 pF vergrößern. Dadurch erhält man ein besonders weich getastetes Zeichen. Es geht aber der Vorteil verloren, an Stelle der Taste (wie später noch erläutert wird) ein Mikrofon anschließen und den Sender von dieser Stelle her ausmodulieren zu können. Der angegebene 125-pF-Kondensator macht die Tastung noch vollkommen klickfrei, beschneidet bei Modulation jedoch noch nicht die oberen Frequenzen.

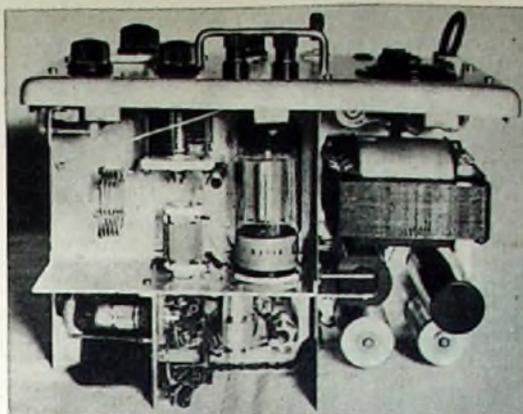
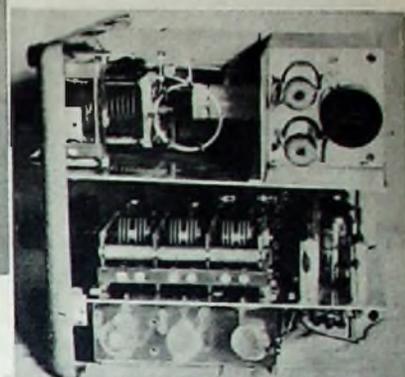


Abb. 4. Blick auf den Netzteil und die PA-Stufe des Senderteiles (links oben)

Abb. 5 (unten). Linke Seitenansicht. Oben links PA-Stufe des Senders; Mitte Dreifach-Drehko des Empfängerteiles



In der Anodenleitung des Verdreifachers liegt ein auf 21 MHz abgestimmter Schwingkreis (L_2 + Trimmer), dessen Güte keinesfalls vernachlässigt werden soll, damit die PA-Stufe möglichst stark angesteuert wird. Dr_1 und Dr_2 lassen sich als einlagige Zylinder-spulen mit etwa 100 Windungen 0,2 CuSS-Draht herstellen. Die so oft geforderte Kapazitätsarmut von Drosseln ist hier belanglos, da irgendwelche Reaktanzen durch die parallelliegenden Schwingkreise weggestimmt werden.

Der Tankkreis wurde als π -Filter ausgebildet. Es ist unnötig, hier die Vorteile einer solchen Anordnung einzeln aufzuzählen; allein schon die Möglichkeit, einmal eine nicht abgestimmte Antenne benutzen zu können, ist bestechend. L_3 besteht aus $4\frac{1}{2}$ freitragenden Windungen von 4 cm Φ und 1 cm Länge. Als Ausgangsdrehko (500 pF) läßt sich jeder Rundfunkdrehko verwenden, da die Spannung an ihm bei Antennenlast keinen hohen Wert annimmt.

Der Strommesser im PA-Anodenkreis wurde auf 170 mA geschuntet und konnte wegen der festliegenden Anodenspannung direkt in Watt Input geeicht werden.

Empfänger

Etwas ungewöhnlich mag die Schaltung der Vorstufe erscheinen. Aber die Lösung, das Collinsfilter auch als Gitterkreis zu verwenden, bringt einige Vorteile mit sich. Jede angeschlossene Antenne ist damit auch für den Empfänger in Resonanz; die Selbsterregung der Vorstufe ist ohne Neutralisation dadurch unterdrückt, daß der Resonanzwiderstand des Gitterkreises am Gitter niederohmig erscheint (einige kOhm). Bei Verwendung eines 3-Gang-Drehkos — hier ein UKW-Split-Drehko $3 \times 4 \dots 16$ pF — läßt sich eine Bandfilterkopplung zwischen Vorstufe und Mischstufe anordnen; das kommt der Spiegelstufensicherheit erheblich zugute. Um das Gitter der Vorstufe vor zu hohen HF-Spannungen beim Senden zu schützen, wird die HF-Spannung an einer Kleinstglimmlampe auf etwa 100 V reduziert, ein Betrag, den das Gitter noch ohne weiteres verträgt. Die Glimmlampe soll eine möglichst geringe Eigenkapazität haben; deswegen empfiehlt es sich, evtl. den Sockel der Lampe vom Kolben

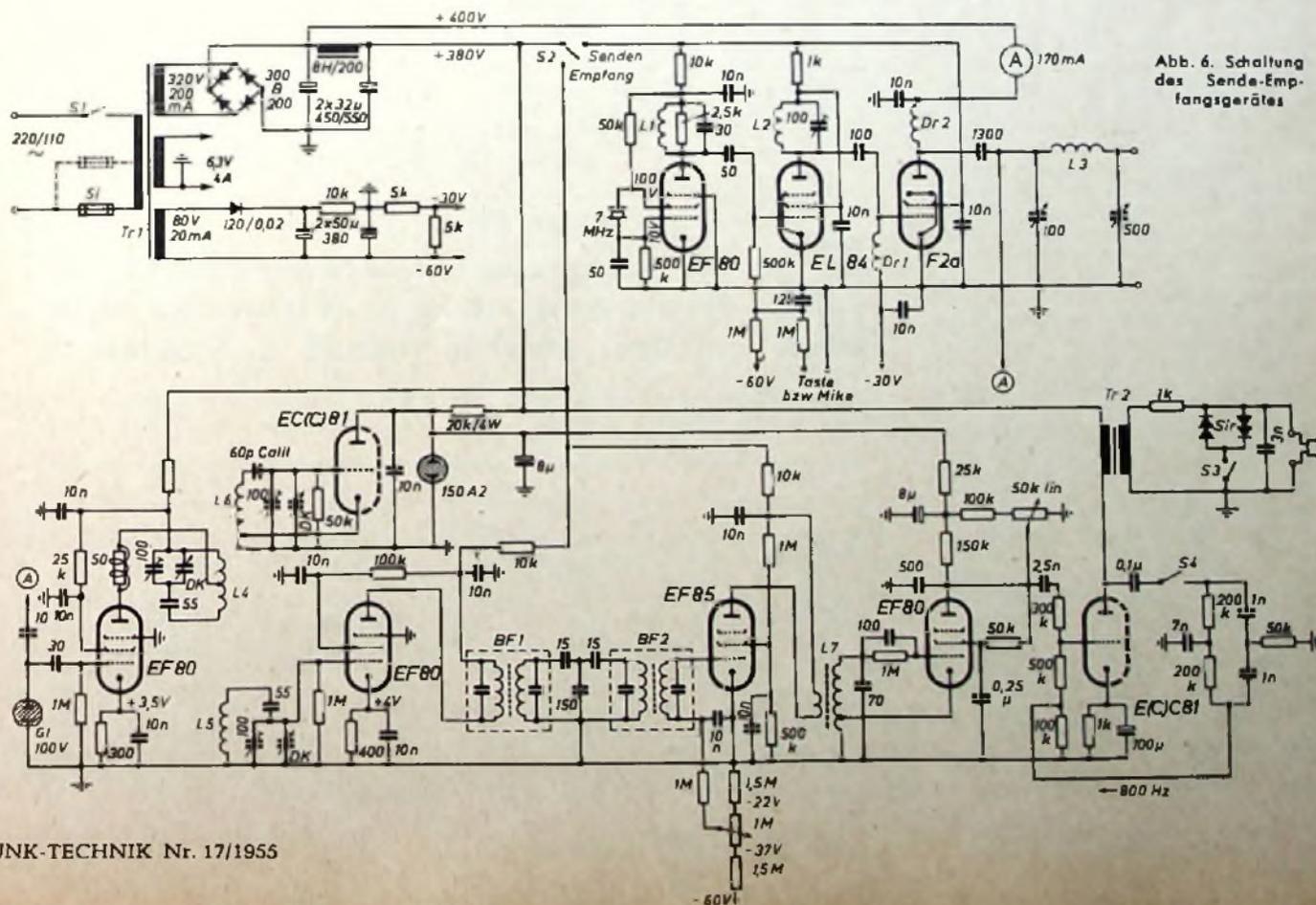


Abb. 6. Schaltung des Sende-Empfängergerätes

zu entfernen und die Lampe direkt an ihren Zuleitungen in die Schaltung einzulöten. Die Spulen L4 und L5 sowie die Oszillator-spule L6 sind induktiv miteinander gekoppelt. Sie wurden mit versilbertem Draht, 1 mm Ø, auf Vogt-Körper „Sp 9 KW“ gewickelt und haben eine Induktivität von 1,7 µH. In der Reihenfolge L4, L5, L6 sind die Spulen in je 4 cm Abstand (von Mittelpunkt zu Mittelpunkt) nebeneinander auf eine Trolitul-

Empfang voll ausreicht. Von der Anode zum Gitter erstreckt sich, durch S4 schaltbar, ein über Doppel-T-Filter geführter Rückkopplungszweig für 800 Hz. Der 300-kOhm-Widerstand in der Koppelleitung zwischen Audion und NF-Stufe verhindert, daß die rückgekoppelte 800-Hz-Spannung über den Audion-Anodenwiderstand abfließt. Mit diesem Widerstand läßt sich ein optimaler Rückkopplungsgrad einstellen, der kurz vor dem

nicht rastenden Stellung des Kelloggsschalters geöffnet. Bei normalen Signallautstärken verursacht der Begrenzer keine Verzerrungen.

Modulation

Das Gerät, ursprünglich nur für CW-Betrieb ausgelegt, läßt sich durch einen einfachen Zusatz auch für Fonie-Betrieb dadurch einrichten, daß man die Modulationsspannung über die Tastbuchsen auf das Steuergitter des Verdreifachers einsteigt. Da zum Ausmodulieren eine Modulationsleistung von 0,1 mW (!) ausreicht, genügt ein Kohlemikrofon (Abb. 7), dessen Spannung über einen Trafo 1:60 hochtransformiert wird. Bei dieser g-f-Modulation des Verdreifachers ist es (wie üblich) erforderlich, die Ansteuerung des Verdreifachers so zu reduzieren, daß die PA-Röhre mit Mittelstrichleistung gefahren wird. Hier wurde in Serie zur Sekundärwicklung des Mikrofon-Trafos ein 1-MOhm-Widerstand (niederfrequent überbrückt mit 20 000 pF) gelegt, wodurch die Gittervorspannung an der EL 84 von -30 V auf -40 V ansteigt.

Betrieb

Die einzigen Bedienungsgriffe, die etwas Aufmerksamkeit und Übung erfordern, bestehen in der Handhabung des Collins-Filters. Es ist zu empfehlen, den Abstimmvorgang erst einmal an einer 25-W-Glühlampe als künstlicher Antenne vorzunehmen, deren Helligkeit zugleich ein Maß für die ausgekoppelte Leistung ist. Dadurch, daß im Empfänger Oszillator, Audion und NF-Stufe ständig durchlaufen, kann das eigene Signal mitgehört werden, wenn der Empfänger auf die eigene Frequenz eingestellt ist. Stimmt man nun das Collins-Filter auf maximalen Output ab, dann wird man die optimale Stellung auch im Empfänger akustisch erkennen, weil durch die besonders starke Einstrahlung der Ton etwas rau und die (Oszillator-)Frequenz etwas verworfen wird. Dieses Kriterium ermöglicht es später im Betrieb, Antennen auch ohne Antennenmeßinstrument optimal anzupassen. Beobachtet man während der Abstimmung das Input-Instrument, dann stellt man fest, daß der maximale Anodenstromdip nicht mit dem Punkt optimaler Anpassung zusammenfällt. Z. B. ist der Input bei Fehlanpassung 50 W; bei Abstimmung geht er bis auf 30 W zurück, wobei der Punkt maximaler Auskopplung auf der Dip-Flanke bei 40 W liegt. Der Grund besteht darin, daß bei der hier nicht neutrali-

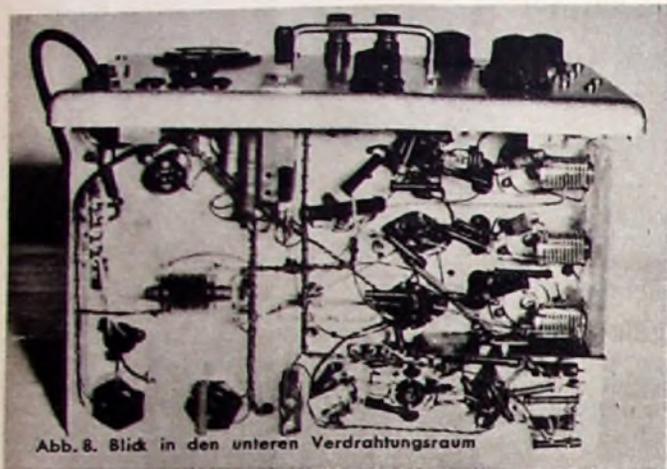


Abb. 8. Blick in den unteren Verdrahtungsraum

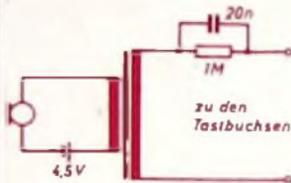


Abb. 7. Schaltung des Fonie-Zusatzes; der Widerstand ist gegebenenfalls so zu verändern, daß dadurch der Anodenstrom der Endstufe auf die Hälfte des Wertes bei CW-Betrieb, d. h. bei kurzgeschlossenen Tastbuchsen, zurückgeht. Die Modulationskennlinie bei richtiger Einstellung des Arbeitspunktes ist bis 90% Modulationsgrad vollkommen linear

leiste gekittet und so angeordnet, daß ihre Achsen parallel dem Chassisblech liegen, so daß keine Wirbelstromdämpfung entsteht, die die Kopplung beeinträchtigen würde. Der Oszillatorkreis ist dadurch hinreichend temperaturkompensiert, daß der 60-pF-Padding-Kondensator eine Calit-Ausführung (positiver TK) ist, während der 100-pF-Trimmer einen negativen TK aufweist.

Auf den Mischer folgen zwei ZF-Bandfilter 470 kHz, die durch eine T-Schaltung aus drei Kondensatoren kritisch miteinander gekoppelt sind. Die Verwendung von Mikrobandfiltern gewährleistet eine sparsame Ausnutzung des kostbaren Raumes.

Dank der großen Empfindlichkeit des auf den ZF-Teil folgenden Audions genügt nicht nur eine ZF-Verstärkerstufe, sondern sie ist fast noch des Guten zuviel. Aus diesem Grunde ist hier der Gittervorspannungs-Regelbereich auf das Intervall von -37 bis -22 V eingeeengt. Man wird den Regelbereich im allgemeinen so bemessen, daß an einem Ende der Empfänger vollkommen zugesperrt ist und am anderen Ende das Rauschen das Maß des Erträglichen nicht überschreitet. Deshalb wird an dieser Stelle auch jede weniger steile Regelröhre (6SK 7, EF 41, EF 89) ihre Funktion voll erfüllen.

Sehr schwach induktiv (etwa 1:10) ist das Audion angekoppelt. Man mag über diese gute, alte Schaltung denken, wie man will, jedenfalls gibt es kaum eine Anordnung, die in einer Stufe so viel Funktionen erfüllt wie diese: Durch die Rückkopplung werden Empfindlichkeit und Trennschärfe gesteigert; die HF wird demoduliert, die NF verstärkt, und die angezogene Rückkopplung ersetzt einen BFO. Deswegen gibt es für ein Gerät, bei dem Leistung und Raumbedarf konkurrieren, keine idealere Lösung. Die Rückkopplung erfolgt katodenseitig; sie soll sehr schwach sein. Ein Windungsverhältnis von 1:60 (!) genügt, um bei 20 bis 30 V Schirmgitterspannung die Rückkopplung einsetzen zu lassen. Die Selektivität eines einigermaßen verlustarmen Audionkreises ist beträchtlich groß; kurz vor dem Schwingungseintritt ist die Bandbreite schmäler als 1 kHz, während bei loser Rückkopplung die Bandbreite der Bandfilter voll ausgenutzt werden kann.

Als NF-Verstärker dient die zweite Hälfte der ECC 81, deren Verstärkung für Kopfhörer-

Schwingungseintritt liegt. Bei dieser Einstellung sind niederfrequente Bandbreiten von einigen 10 Hz zu erreichen. Bemerkenswert an der Doppel-T-Brücke ist, daß entgegen der üblichen Bemessungsregel die Querimpedanzen (7000 pF, 50 kOhm) nicht die Hälfte der Langimpedanzen (1000 pF, 200 kOhm) sind. Diese Abänderung mußte getroffen werden, um die Phasenverschiebung infolge der Induktivität des Ausgangstransformators zu kompensieren. Man wird gegebenenfalls die Brücke so eintrimmen, daß man die Endstufe in den schwingenden Zustand bringt (z. B. durch Vergrößern des 300-kOhm-Widerstandes am Gitter) und die Querimpedanzen so lange verändert, bis die Schwingungsamplitude ein Maximum erreicht.

Der Ausgangsrafo hat primär 5000 sowie sekundär 3000 Wdg auf einem M 42-Kern mit Luftspalt und dient zum Anschluß hochohmiger Kopfhörer (4 kOhm). Da sich im 21-MHz-Band Funkenstörungen, z. B. von Kraftfahr-

Sehr interessant



für Hochfrequenz- und Elektrotechniker ist die Ausstellung der FUNK-TECHNIK in Düsseldorf in HALLE Z, STAND 17

Wir zeigen Amateur-Geräte, die nach FT-Bauplänen hergestellt sind sowie Fachbücher und weitere Zeitschriften unseres Verlages

Sehr freuen würden wir uns, Sie dort begrüßen und gegebenenfalls beraten zu können

zeugen, stark bemerkbar machen, ist eine niederfrequente Amplitudenbegrenzung empfehlenswert. Gut bewährt hat sich hier die Verwendung von Sirutoren, die als nichtlineare Widerstände parallel zum Kopfhörer geschaltet sind. Die Sirutoren enthalten je zwei Pillen. Der Durchmesser jeder Pille ist einige Millimeter. Die Begrenzerwirkung kann durch den Schalter S3, der im Ruhezustand geschlossen ist, abgeschaltet werden, wenn man sich z. B. über Art und wahre Lautstärke einer Störung informieren will. S3 liegt im Kelloggsschalterpaket und wird in der dritten,

sierter Endstufe eine nicht phasenreine Rückkopplung über die Gitter-Anoden-Kapazität erfolgt.

Bei Antennenlast ist die Endstufe gegen Selbsterregung stabil. Sollte dies infolge Verwendung anderer Röhren oder nicht sorgfältiger Abschirmung zwischen Gitter- und Anodenkreis nicht der Fall sein, dann läßt sich durch eine Neutralisation Abhilfe schaffen, die im einfachsten Fall aus einigen über Dr 1 und Dr 2 gelegten Windungen besteht, die durch eine richtig zu polende Link-Leitung verbunden werden.



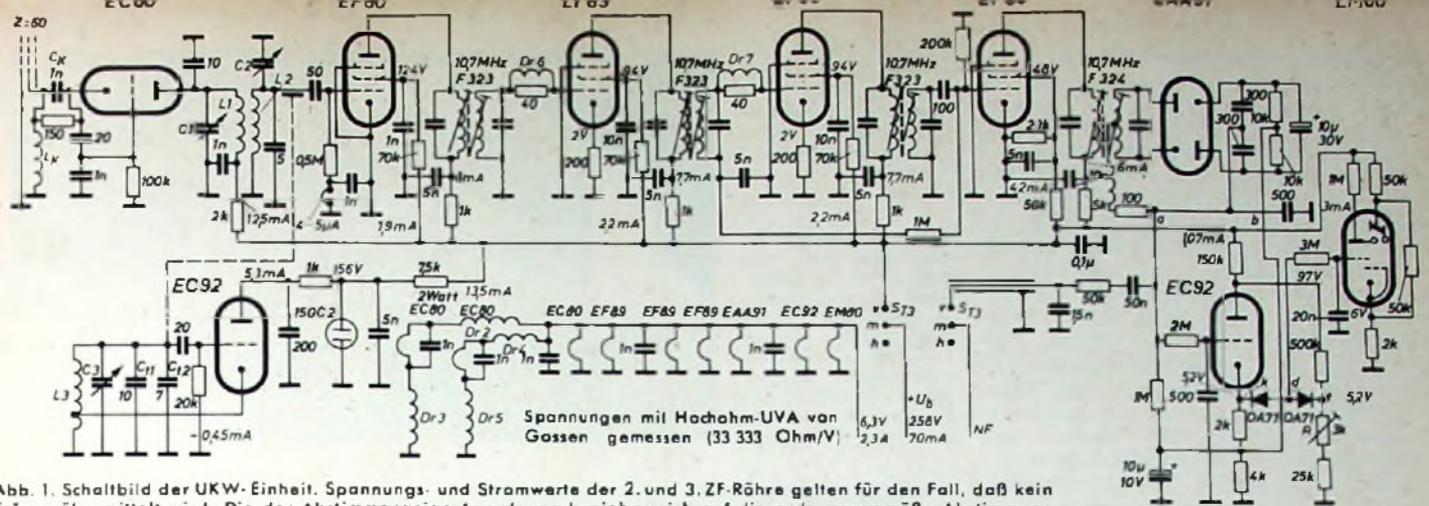


Abb. 1. Schaltbild der UKW-Einheit. Spannungs- und Stromwerte der 2. und 3. ZF-Röhre gelten für den Fall, daß kein Träger übermittelt wird. Die der Abstimmanzeigeanordnung beziehen sich auf die ordnungsgemäße Abstimmung eines FM-Trägers. Sämtliche Kondensatoren mit Werten 1,5 u. 10 nF sind HD-Scheiben- oder Röhrenkondensatoren

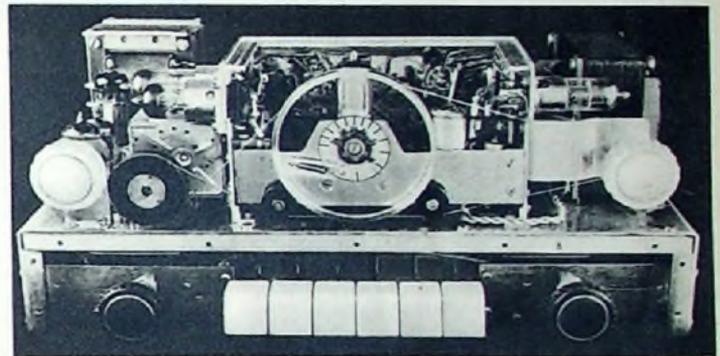
H. SCHWEITZER

UKW- und MW-Empfangs- und Verstärkergerät

Das beschriebene Gerät ist ein Beispiel dafür, daß man beim Selbstbau eines hochwertigen Empfängers auch heute noch eigene Wege gehen kann. Die verschiedenen Funktionen sind klar und übersichtlich voneinander abgegrenzt. UKW-, MW- und NF-Teil stellen schaltungsmäßig getrennte Einheiten dar und sind nur über die Bereichsumschaltung (Tastenaggregat) miteinander verknüpft. Ihre elektrischen Daten sind jedoch gut aufeinander abgestimmt.

Mit der UKW-Spezialröhre EC 80 (Valvo) im Eingang der UKW-Einheit wird hohe Empfindlichkeit erreicht (gemessene Grenzempfindlichkeit 2,3 kT₀). In Verbindung mit einer guten Antennenanlage ist UKW-Fernempfang möglich, zumal der ZF-Kanal nicht übermäßig breit gemacht wurde. Auf die Durchstimmbarkeit des Mittelwellenbereichs wurde verzichtet, da hier vernünftiger Fernempfang ein recht fragwürdiges Unterfangen wäre. Von den 6 „Klavier-Tasten“ (Schadow) dienen 3 für festabgestimmte MW-Sender (z. B. Ortssender und 2 weitere ungestörte Stationen). Bemerkenswert ist die Sonderschaltung der Abstimmanzeigeanordnung, die nur bei UKW-Empfang gebraucht wird. Die Anzeigevorrichtung mit dem Magischen Auge EM 80 spricht auf die Differenz der Diodenrichtspannungen des Radiodetektors an. Dadurch wird die Mitte des FM-Trägers bzw. der Nulldurchgang auf der Diskriminatorkennlinie durch ein sehr scharfes Minimum des Mittelleuchtspektors der EM 80 angezeigt. Man erhält auf diese Weise ein sehr genaues, von der Trägerfeldstärke praktisch unabhängiges, Abstimmkriterium.

Abb. 2. Das Empfangs- und Verstärkergerät ohne Frontplatte. Links: NF-Teil; in der Mitte: UKW-Einheit (Aufsatz); darunter: Tastenaggregat; rechts: Netzteil



Die NF-Verstärkereinheit erfüllt die Ansprüche, die an Hi-Fi-Wiedergabe gestellt werden. Die Schaltung lehnt sich an einen Vorschlag von Philips für einen NF-Qualitätsverstärker an [1], der sich durch große Klirrarbeit und geringe Intermodulation auszeichnet. Frequenz, Ausgangsleistung und Ausgangsimpedanz sind auf die Lautsprecher-Breitbandkombination von *Isophon*, Modell „Orchester“, zugeschnitten.

Der Lautsprecher ist vom Gerät getrennt. Das bedeutet größere Freiheit bei seiner Aufstellung. Je nach den Gegebenheiten des Raums kann der Lautsprecher in ein Gehäuse eingesetzt oder auf eine Schallwand montiert werden. Der Aufbau des Empfangs- und Verstärkergeräts wurde in erster Linie durch die technischen Gegebenheiten bestimmt. Das Äußere erhält dadurch eine gewisse kommerzielle Note, an der Techniker aber kaum Anstoß nehmen dürften.

UKW-Teil

Die UKW-Einheit wird nicht nur schaltungsmäßig, sondern auch mechanisch getrennt behandelt und erst nach Fertigstellung auf das Hauptchassis aufgesetzt. Abb. 1 zeigt die Schaltung. Der Antennen-eingang ist für den Anschluß eines 60-Ohm-Koaxialkabels ausgelegt. Antennenzuleitungen auf Koaxialbasis haben den Vorzug, daß ihre Impedanz durch äußere Mittel nicht gestört werden kann. Dagegen reagieren Flachkabel auf Annäherung von festen Gegenständen und auf Feuchtigkeitsniederschläge u. U. recht empfindlich. Zwischen die symmetrische Antennenanlage (z. B. Faltdipol mit Reflektor) und das Koaxialkabel wird, wie aus Abb. 5 ersichtlich, ein „balun“-Transformator geschaltet, durch den man außer der Symmetrierung auch eine Impedanztransformation von 1 : 4, also von 60 auf 240 Ohm erhält. Die HF-Vorstufe mit der EC 80 arbeitet in Gitterbasisschaltung. Empfindlichkeitsmessungen mit einem Rauschgenerator ergaben, daß die kleinste Rauschzahl erreicht wird, wenn der Mittelleiter des Koaxialkabels an den Verbindungspunkt von Spule L_k und Katodenkondensator C_k gelegt wird. Von dort führt das Kabel (auf dem Chassis entlang) zu einer Koaxialbuchse Bu 2 (*Hermann Reuter*) an der Rückseite des Hauptchassis. Die Verstärkung der Gitterbasisstufe ist mindestens 50. Bei einer so hohen Verstärkung wird der Rauschbeitrag der angekoppelten 2. Stufe vernachlässigbar klein, so daß man sich die

Spule	Windungszahl	Windungs- ϕ innen	Spulenlänge außen/außen	Drahtstärke
L _k	3½	8	6	1 Cu versilb.
L ₁	3½	8	6	1 Cu versilb.
L ₂	4½	8	6	1 Cu versilb.
L ₃	4½ ¹⁾	9	14	1,5 Cu versilb.
Dr1, Dr2, Dr3, Dr4, Dr5	40	4½	23	0,5 CuL
Dr6, Dr7	6	4½	5	0,3 CuL

1) Anzapfung für Katode bei 1¼ Wdg. von Null

Spulen und Drosseln im UKW-Teil (sämtlich freitragend; Maße in mm)



Verwendung einer rauscharmen Pentode EF 80 als Mischröhre erlauben kann. Die Anschaltung des 1. ZF-Bandfilters gestaltet sich dadurch einfach und unkritisch. Vor- und Mischstufe sind über ein durchstimmbares Bandfilter verhältnismäßig lose gekoppelt. Die Werte der ZF-Sicherheit und der Oszillatorstrahlung liegen daher sehr günstig. Die Abstimmung der beiden Kreise L_1, C_1 und L_2, C_2 sowie die des Oszillatorkreises L_3, C_3 erfolgt kapazitiv mit Hilfe eines 3fach-Drehkondensators 3...12 pF (Hopt, Typ „563“). Mit dem gesonderten Oszillator, der hier in Dreipunktschaltung mit hochliegender Katode arbeitet, wird eine hohe Frequenzstabilität erreicht. Anodenspannungsstabilisator und Zusatzkondensatoren mit ausgesuchten Temperaturkoeffizienten tun ein übriges, Frequenzwanderungen, die besonders nach dem Einschalten des Geräts in Erscheinung treten können, herabzudrücken. Das Dielektrikum des Kondensators C_{11} hat die Bezeichnung „Kerafar X“, das des C_{12} „Kerafar Y“ (Dralowid). Natürlich gelingt vollkommene Temperaturkompensation nur bei einer Frequenz innerhalb des Frequenzbereichs. Die diesbezüglichen Maßnahmen wurden daher zweckmäßigerweise bei einer in der Mitte des Bereichs liegenden Frequenz vorgenommen. Abb. 6 gibt über die Verhältnisse in der Mitte und an den Grenzen des Bereichs Auskunft.

Der ZF-Teil wurde mit 4 Bandfiltern einschließlich Ratiodektor-Filter (Görler) ausgestattet, um eine für Fernempfang günstige Bandbreite (130 kHz) und hohe Selektion bei ± 300 kHz Kanalabstand zu erreichen. Die dazu notwendigen ZF-Röhren (EF 89) brauchen dabei nicht mit größtmöglicher Verstärkung betrieben zu werden. Bei den ersten beiden kann daher eine Gegenkopplung, hier durch nicht kapazitiv überbrückte Katodenwiderstände [2], zugelassen werden. Man er-

Abb. 3. Ansicht von hinten. Linke Seite: Netzteil; Mitte vorn: MW-Einheit, dahinter UKW-Einheit; rechts: Ausgangsübertrager

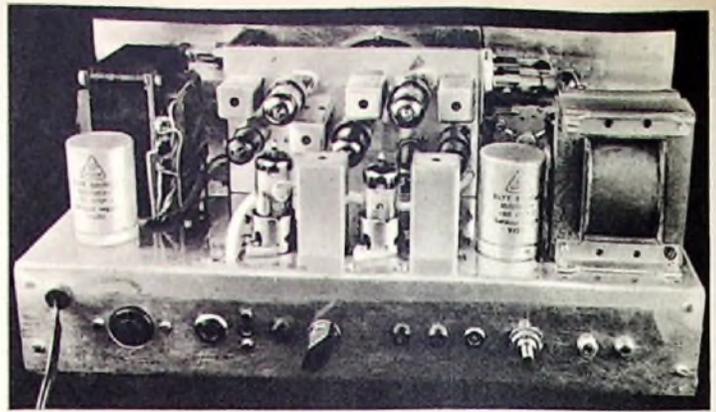
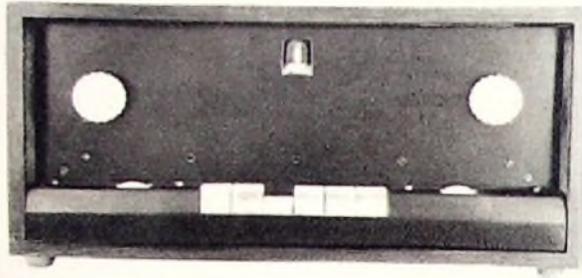


Abb. 4 (unten). Das Foto zeigt das Empfangs- und Verstärkergesetz im eingebauten Zustand. Die Frontplatte (Alu) ist mit stumpfem, schwarzem Lack gespritzt, wodurch die elfenbeinfarbigen Knöpfe und Tasten gut zur Geltung kommen



Die sechs Klavierlasten sind von einem kleinen Vorbau (Metallform) eingelaßt. Die Knöpfe des Tiefen- und Höhenreglers ragen aus diesem Vorbau segmentartig heraus. Oben links wird die Lautstärke, oben rechts die UKW-Abstimmung betätigt. Zwischen beiden befindet sich der Ausschnitt für die UKW-Skala mit dem dahinter liegenden Magischen Auge. Bei dem verhältnismäßig engen Aufbau ist auf gute Lüftung zu achten

hält dadurch größere Sicherheiten gegen Rückwirkungseffekte. Die vor den Steuergeräten eingefügten Drossel-Widerstandskombinationen verhindern Störswingungen im Dezimetergebiet, die bei nicht überbrückten Katodenwiderständen sehr leicht auftreten können. Die 3. ZF-Stufe arbeitet als Amplitudenbegrenzer. Die am Steuergitter entstehende negative Richtspannung wird zur Regelung der davorliegenden ZF-Stufe ausgenutzt.

Der Ratiodektor ist symmetrisch geschaltet. Bei dieser Schaltung tritt zwischen den Punkten a und b eine (von NF überlagerte) je nach Abstimmungslage nega-

tive oder positive Gleichspannung auf, die bei Übereinstimmung von Trägermitte und Abstimmitte den Wert Null annimmt. Die angekoppelte Röhre EC 92 wird durch diese Gleichspannung gesteuert und hat die Aufgabe, den vom Abstimmungsvorgang abhängigen Spannungsverlauf gegen Null (Chassis) zu symmetrieren sowie Rückwirkungen auf die NF-Seite durch die nicht linear arbeitende Anordnung (Germaniumdioden) zu unterbinden. Die Eichungsbedingung der Anzeigeordnung lautet: Herrscht zwischen den Punkten a und b die Spannung Null, so muß mit Hilfe des Reglers R der Arbeitspunkt der Schaltung so eingeregelt werden, daß auch zwischen den Punkten k und l Null ist. (Die Eichung muß mit einem Gleichspannungsmesser mit mindestens 10 000 Ohm/V durchgeführt werden!) Dann hat die Spannung an d ihren größtmöglichen Wert. Auf die Katode der EM 80 bezogen, heißt das, daß sich am Gitter des Steuersystems die niedrigste negative Gitterspannung bildet, das Magische Auge zeigt dann den kleinsten Leuchtwinkel. Beim Mustergerät dient der Leuchtwinkel gleichzeitig als feststehender Skalenzeiger, vor dem sich die in MHz geeichte durchsichtige Skalenscheibe (Plexiglas) dreht.

(Wird fortgesetzt)

Abb. 5 (unten). Bei Verwendung von Koaxialkabel mit Polystyrolisolation zwischen Innen- und Außenleiter hat die Schleife S eine Länge von etwa 1 m. Falls ein Antennenübertrager (AU II) angeschlossen werden soll, wird dieser in die Mitte des Faltdipols (Strombauch) angeschlossen

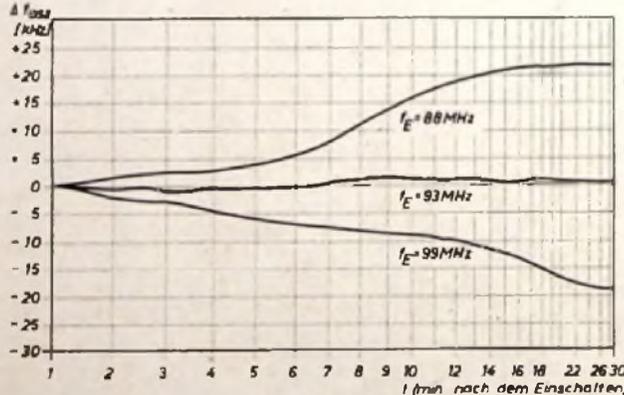
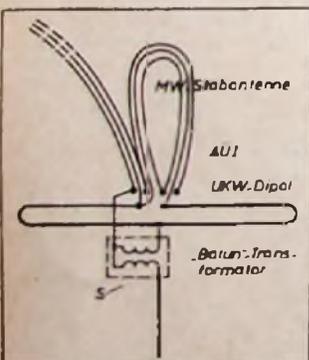


Abb. 6. Die hier grafisch niedergelegten Frequenzmessungen am UKW-Oszillator veranschaulichen die Frequenzwanderungen nach dem Einschalten des Gerätes. Die Messung begann jeweils eine Minute nach dem Einschalten. Bei der Empfangsfrequenz 88 MHz überwiegt der positive Temperaturkoeffizient insbesondere des Drehkondensators; bei 99 MHz überwiegt dagegen der negative der Zusatzkondensatoren C_1 und C_2 . Bei 93 MHz wurde praktisch vollkommene Temperaturkompensation des Gerätes erreicht

Schrifttum

- [1] Die Endverstärkerröhre EL 84, Herausgegeben von der Elektro Spezial GmbH, Hamburg
- [2] FM-AM-Empfänger-Röhren und ihre Schaltungen, 3. Teil, Herausgegeben von der Elektro Spezial GmbH, Hamburg
- [3] Aschermann, W.: Stabilität mehrstufig gegengekoppelter NF-Verstärker. FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1955) Nr. 5, S. 123-124 und Nr. 6, S. 152-153



DEUTSCHE INDUSTRIEAUSSTELLUNG BERLIN 1955 · 24. IX. BIS 9. X.

Fernsehsender Aalen

Seit einiger Zeit arbeitet der neue Fernseh-sender Aalen des Süddeutschen Rundfunks auf Kanal 8 mit einer effektiven Strahlungsleistung von 400 W. Die Hauptstrahlrichtung der Richt-antenne verläuft nach West-Südwest.

Vom Stuttgarter Fernsehturm

Nach Abschluß der Rohbauarbeiten ist in-zwischen mit der Montage des Gittermastes be-gonnen worden. Die Antennenmontage wird voraussichtlich Mitte September beendet sein. Wenn keine unvorhergesehenen Schwierigkeiten entstehen, ist geplant, am 1. Oktober mit dem Einbau des Senderraumes zu beginnen und die Gesamtanlage bis Jahresende fertigzustellen.

Studio Karlsruhe

Der Süddeutsche Rundfunk wird aller Voraussicht nach den Gesamtbau des neuen Studios in Karlsru-hen Ende Mai 1956 beenden können. Zu diesem Zeitpunkt soll mit den funkttechnischen Einbauten begonnen werden. Mit der Eröffnung des neuen Studios ist ein halbes Jahr später zu rechnen.

Radio und Fernsehen in der Sowjetunion

In der Sowjetunion sind rund 20 Mill. Empfangs-geräte in Betrieb. Ferner bestehen noch zahl-reiche Übertragungsanlagen mit Lautsprechern. 1954 wurden 2 861 000 Rundfunkempfänger her-gestellt; 1955 wird die Produktion auf 3 767 000 gesteigert werden. Unter der russischen Jugend sind die KW-Amateure stark vertreten und haben sich in zahlreichen Klubs zusammen-geschlossen. Auch die Zahl der Fernseher steigt ständig. In Moskau und Umgebung sind z. Z. rund 60 000 Fernsehempfänger in Betrieb. Die Zahl der Fernsehsender wird weiter erhöht. Nachdem Moskau, Leningrad und Kiew bereits seit längerer Zeit senden und Charkow seine Sendungen vor wenigen Monaten begonnen hat, werden demnächst neue Stationen in Minsk, Riga, Swerdlowsk, Baku und Taschkent in Be-trieb genommen und in Tollen, Gorki und Kuibyschew/Samara neue Sender gebaut. Die Probleme des Fernsehens untersucht das wissenschaftliche Forschungsinstitut des Radio-Ministeriums, das bereits einen Versuchssender in Moskau betreibt.

Wien II auf 755 kHz

Das zweite Wiener Programm wird nunmehr mit einer Leistung von 100 kW auf der Wellen-länge 397,4 m (755 kHz) ausgestrahlt. Die bisher für das zweite Programm benutzte Wellen-länge 203,4 m (1475 kHz) wurde stillgelegt.

Neue Sender für Vorarlberg und Tirol

Nach in diesem Jahre sollen auf dem 2248 m hohen Palscherkofel bei Innsbruck und auf dem 1064 m hohen Pländer bei Bregenz je zwei starke UKW-Sender und je eine Fernsehstation errichtet werden. Nach Inbetriebnahme dieser Anlagen werden in Vorarlberg und in Tirol zwei Radioprogramme und ein Fernsehprogramm zu empfangen sein.

Fernsehstudio Luxemburg

Der Luxemburger Fernsehdienst überträgt gegen-wärtig hauptsächlich Tele-Filmprogramme, die in Pariser Ateliers aufgenommen werden. Um mehr Direkt-sendungen bieten zu können, sind zwei Fernsehstudios mit rund 100 bzw. 150 m² Fläche geplant. Sie sollen schnell errichtet und im Frühjahre 1956 in Betrieb genommen werden.

Genfer Fernseh-Studio

Anfang Juli 1955 konnte das neue Genfer Fern-seh-Studio seiner Bestimmung übergeben werden. Es ist nach modernsten Gesichtspunkten eingerichtet und hat eine Grundfläche von 460 m². Die Regie- und Verstärkerräume liegen in zwei Etagen übereinander.

Fachtagung Elektroakustik

Am 8. und 9. September 1955 findet eine Fach-tagung Elektroakustik in der Technischen Hoch-schule Karlsruhe statt. Die von der Fachgruppe Elektroakustik der Nachrichtentechnischen Gesell-schaft im VDE in Zusammenarbeit mit dem E.V. Mittelbaden e. V. veranstaltete Tagung behandelt in drei Hauptgruppen „Akustische Wandler“, „Elektroakustische Schallübertragung und Schallauf-zeichnungstechnik“ sowie „Physiologische Akustik“.

Lehrgang für Bildtechniker

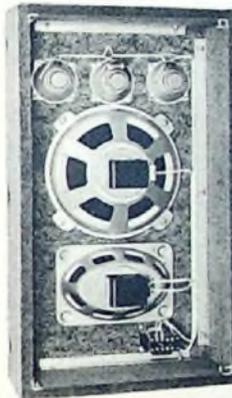
Für die Fernsehstudios bildet die Staatl. genehmigte Ausbildungsstätte des Rundfunktechnischen Instituts, Nürnberg, Tillystr. 42, Abiturienten in 3 Semestern zu Bildtechnikern (mit Aufstiegsmöglichkeit zu Bildungstechnikern) aus. Anmeldeschluß 20. Septem-ber 1955. Die Lehrgänge für Tontechniker (3 Sem-ester) und Tontechnikerinnen (2 Semester) wer-den weiterhin wie bisher durchgeführt.

UKW-Vollsuper „Komless“

Graetz kündigt zur Funkausstellung einen kleinen UKW-Vollsuper „Komless“ an. Der Empfänger ist mit den Röhren ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 41 und Tgl. bestückt. Er hat sechs AM- und zehn FM-Kreise. Die Wellenbereiche dieses Druck-lastensupers (vier Drucklasten) sind UML.

High-Fidelity-Kombination „TMH 55“

Die neue Hi-Fi-Kombi-nation „TMH 55“ besteht aus fünf auf-einander abge-stimmten Spezial-lautsprecher-systemen verschie-dener Typen, die in einem aus Weich-faserplatten beste-henden Gehäuse (700 x 450 x 175 mm) montiert und an-schlußfertig ver-drahtet sind.



Als Modell „TMH 55“ stellt Isophon, Berlin, den Freunden guter Musikwiedergabe ein beme-rkenswertes Einbauggregat für eine hochwertige Raumin-Lautsprecheranlage zur Verfügung. Alle Bauteile (Lautsprechersystem, Übertrager, Fre-quenzweichen und Schallwand) sind optimal auf-einander abgestimmt.

Die Gehäuseabmessungen sind so gewählt, daß auch ein Einbau in Möbelstücke normaler Abmes-sungen möglich ist. Drei Spezial-Hochtonsysteme sind zu einem Breitstrahler zusammengesetzt und strahlen gleichmäßig über einen Raumwinkel von mehr als 110°. Für den mittleren Frequenzbereich ist ein Ovallautsprecher 210 x 150 mm vorhanden. Um auch die Bässe mit gutem Wirkungsgrad abzu-strahlen, wurde ein Tiefton-Rundsystem mit 30 cm Ø neu entwickelt. Der Frequenzbereich der Kombination reicht von 40 ... 16 000 Hz, wenn die Anordnung senkrecht eingebaut wird und für

die Baßwiedergabe ein Luftvolumen von mindestens 0,2 m³ vorhanden ist. Die mit 12 bis 15 W belast-bare Kombination reicht auch für größere Räume. Der Universal-Anpassungsübertrager ist für fast alle gebräuchlichen Anpassungswerte geeignet.

Magnetophon KL 65

Neues Telefunken-Magnetbandgerät: 80 ... 10 000 Hz (±3 dB); 9,5 cm/s; Doppelspur; Drucklasten für Aufnahme-Halt-Wiedergabe sowie für schnellen Vor- und Rücklauf (mit Schnellstop); Bandlängen-anzeige; Aussteuerungskontrolle mit Magischem Fächer; Tischgerät, 308 x 125 x 234 mm; 7,5 kg.

Richtfest bei Teldec

Der große Neubau des Schallplattenwerkes in Natorf/Halstein ist jetzt nach einer Bauzeit von drei Monaten fertiggestellt. Das Werk wird mit modernsten Maschinen für die Fertigung von Schallplatten der Marken „Telefunken“, „Decca“ und „Capitol“ ausgestattet werden. Die Teldec beschäftigt in der Spitze bis zu 1000 Arbeitnehmer.

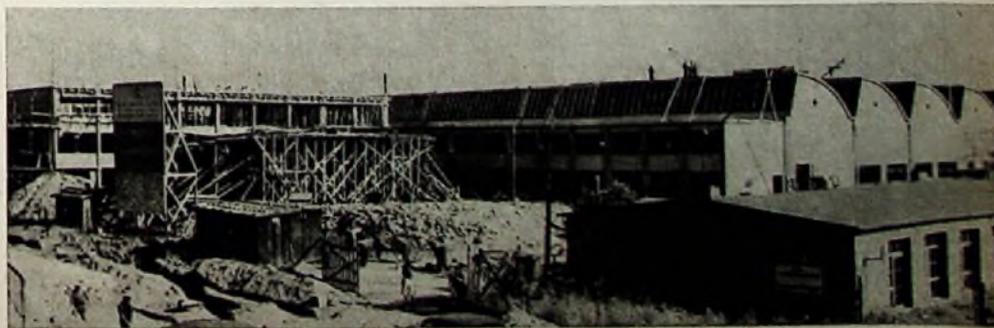
Philips feierte in Berlin Richtfest

Am 23. 9. 1954 unterrichtete der Direktor der Apparatefabrik Berlin der Deutschen Philips GmbH, Herr Maximilian Scheerbarth, die Presse von einem Bauvorhaben, das eine neue und nach modernsten Gesichtspunkten eingerichtete Ferti-gungsstätte in Berlin-Tempelhof vorsah. Am 14. 4. 1955 erfolgte der erste Spatenstich, und nach der kurzen Bauzeit von nur vier Monaten konnte am 12. 8. 1955 die Richtkrone auf den Gebäuden (5 Foto) aufgezogen werden.

Damit beginnt in der Geschichte der Berliner Apparatefabrik ein neues Kapitel. Nachdem Anfang 1946 unter schwierigsten äußeren Bedin-gungen eine bescheidene Produktion aufgenommen werden konnte, verließen schon zu Weihnachten 1946 die ersten Kleinempfänger das Werk. 1948 waren die ersten Super lieferbar, denen schon zu Jahresende Oszilloskopen und Autosuper folgten. 1952 wurde die Rundfunkgerätefertigung nach Weizlar verlegt; die Apparatefabrik Berlin über-nahm die Produktion von Phonogeräten. Ende Juni 1955 konnte man auf das 500 000. ausgelieferte Phonogerät zurückblicken, zugleich auf den 100 000. Plattenwechsler „AG 1003“ und den 100 000. Plattenspieler „AG 2004“. Ein Klein-ventilator, heute schon in über 100 000 Stück geliefert, erweiterte 1954 das Fertigungsprogramm. Zusätzlich lief vor wenigen Wochen die Serien-fertigung eines neuen Magnetongerätes an, das aber vorläufig nur in den Export geht.

Die Zahl der Mitarbeiter der Apparatefabrik Berlin stieg von 55 Anfang 1946 auf heute über 500. Nach Fertigstellung der neuen Fabrik im September dieses Jahres finden hier 650 Beleg-schaftsmitglieder an einem modernen, freund-lichen Arbeitsplatz Arbeit und Brot, und man hofft, diese Zahl schon in naher Zukunft auf 800 erhöhen zu können.

Das Grundstück hat heute 45 000 m². Für weitere 50 000 m² konnte das Vorkaufsrecht erworben wer-den, so daß eine planmäßige Vergrößerung möglich ist. In dem umbauten Raum von 73 000 m² stehen im ersten Bauabschnitt (Investitionen rd. 7 Mill. DM) über 10 000 m² Nutzfläche, davon 6600 m² Hallen-flächen und 2550 m² Büroräume, zur Verfügung.



Standardsender für Modellsteuerung

Nach den Bestimmungen der Post müssen Fernsteuerungssender besonderen Anforderungen bezüglich Frequenzkonstanz und Ausgangsleistung genügen. Die Leistungsgrenze von maximal 5 W soll vor allem Störungen des Rundfunks und kommerzieller Dienste verhindern. Sie vermeidet u. a. eine Benachteiligung transportabler batteriebetriebener Stationen gegenüber ortsfesten, an das Lichtnetz angeschlossen Sendern. Auf gute Oberwellenunterdrückung wird ferner besonderer Wert gelegt.



Abb. 1. Der Standardsender ist in einem form-schönen Gehäuse untergebracht, das die empfindlichen Einzelteile bei Schlag und Stoß schützt und eine gute Wärmeabstrahlung gewährleistet.

Einstufige Sender können diesen Anforderungen nicht genügen. Bereits das Verändern der Antennenkopplung bringt ein „Ziehen“ der Frequenz mit sich. Es ist deshalb anzunehmen, daß sich bei Fernsteuerungssendern (ebenso wie bei den Sendern der Kurzwellenamateure) mehrstufige Schaltungen in jedem Fall durchsetzen werden. Dabei ist der Quarzsteuerung Vorzug zu geben, denn ein Abwandern der Frequenz stellt u. U. die gesamte Steuerung in Frage, weil der Empfänger dieser Frequenzänderung nicht von selbst folgen kann.

Im Laufe der Zeit zeigte sich, daß die Frequenz 27,12 MHz einen besonders günstigen Kompromiß zwischen Größe der Antennen, der Einzelteile von Sender und Empfänger und dem für den Bau erforderlichen Material und Arbeitsaufwand darstellt. Diese Frequenz muß mit einer Genauigkeit von $\pm 0,6\%$ eingehalten werden.

Wegen der Vielzahl der bisher veröffentlichten Fernlenksender lag es nahe, einen Standardtyp zu entwickeln, der den verschiedenartigen Anforderungen aller Fernlenksysteme Rechnung trägt. Ein derartiger Sender muß nicht nur getastet, sondern auch verzerrungsfrei moduliert werden können, wobei ein möglichst breites Frequenzband, entsprechend den verschiedenen Tonhöhen einer Modulation mit festen Tönen, übertragen werden soll.

Das Ergebnis dieser Überlegungen ist der in Abb. 1 gezeigte FUNK-TECHNIK-Standard-sender¹⁾, der auf der quarzgesteuerten Frequenz von 27,12 MHz eine Hochfrequenzleistung von 2,5...3 W abgibt. Ein besonderer Vorteil ist das Verwenden handelsüblicher Empfänger-röhren, die eine Verbilligung der Materialkosten ermöglichen.

¹⁾ Gewerblicher Nachbau des Standardsenders ist nicht gestattet.

Die Schaltung

Transportabler Betrieb eines Fernsteuerers erfordert das Mitführen der Stromquellen. Diese müssen um so umfangreicher sein, je größer der Stromverbrauch des Fernlenksenders ist. Schon aus diesem Grunde ist ein hoher Wirkungsgrad des Senders anzustreben. Netztöhren scheiden von vornherein aus. Unter den Batterie-Senderöhren steht noch kein billiger Typ zur Verfügung, der eine Hochfrequenzleistung von 5 W abzugeben gestattet. Es lassen sich aber mit zwei Röhren DL 94 Leistungen von 2,5...3 W erzeugen, wenn diese Röhren in C-Einstellung auf einen besonders guten Schwingkreis bei genauester Anpassung der Antenne arbeiten. Die vollständige Schaltung des Standardsenders zeigt Abb. 2. Der Oszillator ist in der bewährten Tri-Tet-Schaltung aufgebaut. Dabei ist der Quarz im Rückkopplungsweg zwischen Gitter und Katode eingefügt, die

Schirmgitter und erdet gleichzeitig die Mitte der Spule L 3. In den symmetrierten Schwingkreis geht die Ausgangskapazität der Röhre R₀₁ ein; sie muß durch einen zusätzlich eingeschalteten Kondensator C 4 kompensiert werden.

Die Güte des Schwingkreises ist im Interesse genügender Steuerleistungsabgabe besonders hoch getrieben; es wurde ein großes L/C-Verhältnis angestrebt. Die resultierende Gesamtkreiskapazität liegt bei etwa 10 pF; die Spule L 3 ist mit etwa 3,5 μ H bemessen.

Im Gegensatz zu einer Niederfrequenz-Verstärkerrohre muß die Oszillatorrohre die Anodenwechselspannung verzerren, um einen guten Verdopplungswirkungsgrad zu gewährleisten. Deshalb wird der Gitterableitwiderstand R 1, der die negative Gittervorspannung bestimmt, mit 50 k Ω bemessen. Höhere Werte setzen die Gittervorspannung noch weiter herauf, verringern aber die Ausgangs-

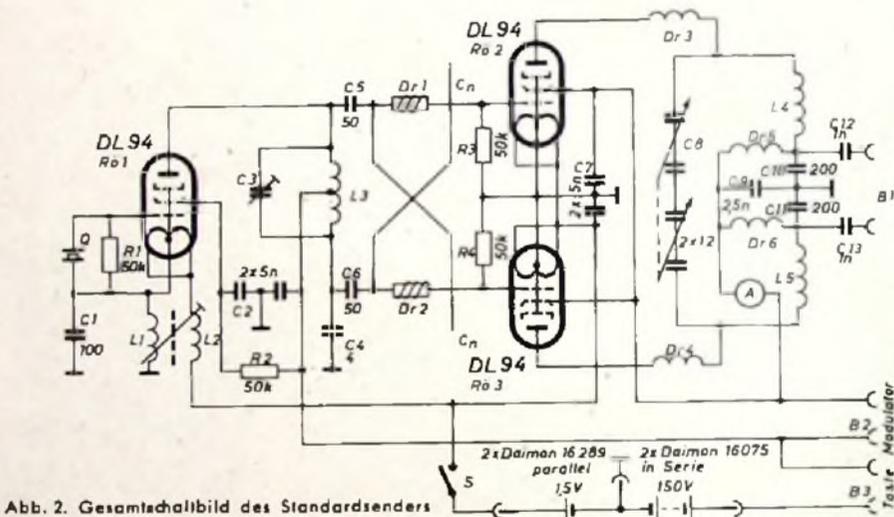


Abb. 2. Gesamtschaltbild des Standardsenders

	Wicklung	Kern
L 1	4 x 3 Wdg. 0,5 CuL auf Körper „T-2630“	Kern „T-2603“
L 2	4 x 3 Wdg. 0,5 CuL zwischen L 1 gewickelt	
L 3	4 x 6 Wdg. 0,5 CuL auf Körper „T-2630“	ohne Kern
L 4	8 Wdg. 1,5 Cu versilbert 30 mm ϕ 18 mm lang	
L 5	8 Wdg. 1,5 Cu versilbert 30 mm ϕ 18 mm lang	
Dr 1, Dr 2	18 Wdg. 0,2 CuL	auf Widerstand 1 k Ω m/0,25 W
Dr 3, Dr 4	3 Wdg. 0,8 Cu versilbert 6 mm ϕ 8 mm lang	
Dr 5, Dr 6	2,7 m 0,1 CuL	auf Widerstand 100 k Ω m/0,5 W

Tab. 1. Spulendaten

Katode liegt über einem auf eine etwas höhere als die Quarzfrequenz abgestimmten Schwingkreis hochfrequenzmäßig „heiß“. Da die DL 94, mit der die Oszillatorstufe bestückt ist, direkt geheizt wird, ist es erforderlich, die andere Heizfadenhälfte hoch zu legen. Das erfolgt durch besondere Wicklung des Katoden-Schwingkreises. Bereits im Oszillator wird die Frequenz verdoppelt. Deshalb ist der Schwingkreis L 3, C 3 auf 27,12 MHz abgestimmt. Der Oszillator arbeitet wegen der besseren Leistungsabgabe mit der vollen Anodenspannung (150 V); die Schirmgitterspannung ist über einen 50-k Ω -Widerstand (R 2) auf etwa 70 V herabgesetzt. Der Doppelkondensator C 2 (2×5 nF) entkoppelt das

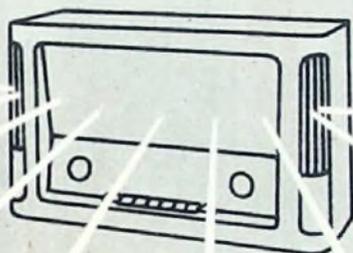
leistung. Bei niedrigeren Werten sinkt der Wirkungsgrad ab.

Ebenfalls mit zwei DL 94 ist die Gegentakt-Endstufe bestückt. Sie arbeiten, wie bereits erwähnt, als Klasse-C-Verstärker. Die hohe Verstärkung und die verhältnismäßig große Gitter-Anoden-Kapazität (0,4 pF) machen eine Neutralisation dieser nicht für Hochfrequenzverstärkung entwickelten Röhren erforderlich. Wegen der Gegentakt-schaltung ist die Neutralisation jedoch verhältnismäßig leicht und kann mit einfachen Drahtstücken durchgeführt werden. Auch in der Endstufe fällt die negative Vorspannung an den Gitterableitwiderständen (R 3, R 4) ab. R 3 und R 4 sind ebenfalls 50 k Ω groß. Höhere Widerstände





3D



Klang noch besser durch **TELEFUNKEN** *Konzert-Strahler*

Formgebung und 3 D-Klang sind zu einem harmonischen Ganzen geworden. TELEFUNKEN bietet mit seinen Geräten ein Höchstmaß an technischer Vollkommenheit und Ausstattung. — Die überzeugenden Trümpfe:

3 D-KONZERT-STRAHLER
DENKENDE TONBLLENDE
TRIPLEX-ABSTIMMUNG

Es sind die Idealgeräte ihrer Preisklasse für deren Qualität die Weltmarke TELEFUNKEN bürgt. Empfehlen Sie Ihren Kunden die Empfänger:

Jubilate • Jubilate S • Jubilate mit Uhr • Gavotte
Operette • Concertino • Opus und die bewährten
FERNSEHER der FE 10 Serie

denn Sie wissen doch:

ZU TELEFUNKEN STEHEN HEISST SICHER GEHEN!



bringen zwar noch eine gewisse Verbesserung des Wirkungsgrades mit sich, setzen aber die Gefahr der Selbsterregung bei ultrahohen Frequenzen herauf und begünstigen die Abstrahlung von Oberwellen. Niedrigere Widerstandswerte sind bei der geringen zur Verfügung stehenden Steuerleistung wegen der Überlastung der Endröhren zu vermeiden. Gegen das Auftreten von UKW-Schwingungen sind außerdem die in den Gitter- und Anodenleitungen angeordneten UKW-Drosseln D_1 ... D_4 vorhanden.

Katoden (Heizung) und Schirmgitter sind durch einen weiteren Doppelkondensator (C_7) entkoppelt. Der Tankkreis (Ausgangskreis) ist als Doppel- π -Filter ausgeführt. Diese Schaltung gewährleistet neben der sehr exakt zu bestimmenden Anpassung eine außerordentlich günstige Oberwellenunterdrückung. Das Prinzip des Doppel- π -Filters geht aus Abb. 3 hervor. Die Schwingkreis-spule ist in zwei Hälften L und L' aufgeteilt, die über den Kondensator C_2 (Serienschaltung gleicher Kapazitäten C_2' und C_2'') verbunden sind. Das Quadrat des Verhältnisses $C_2 : C_1$

C_1 und C_2 gebildet wird. Fast immer ist jedoch C_2 sehr groß gegenüber C_1 , so daß C_2 in den meisten Fällen vernachlässigt werden kann. Für den Standardsender ergab sich für C_2 bei einer Antennenimpedanz von 60 Ohm etwa 100 pF. Wird die Antennenimpedanz auf 240 Ohm erhöht, dann erniedrigt sich C_2 auf 50 pF. Wegen der Gegentaktschaltung ist es notwendig, C_1 und C_2 in je zwei Einzelkondensatoren aufzuteilen, die den doppelten Wert haben. So sind in Abb. 2 C_{10} und C_{11} mit je 200 pF bemessen, entsprechend einer wirksamen Anschlußimpedanz von 60 Ohm. Für eine Ausgangsimpedanz von 240 Ohm werden C_{10} und C_{11} mit je 100 pF eingesetzt. Die günstigste Kapazität von C_8 ist etwa 7 pF. Sie setzt sich aus den Ausgangskapazitäten der Röhren $Rö 2$ und $Rö 3$, den Schaltkapazitäten und der Drehkondensator-kapazität (C_8) zusammen. Der wirksame Anteil des Drehkondensators ist nur 3 pF (!). Deshalb werden die vier Einzelkapazitäten eines handelsüblichen UKW-Doppeldrehkondensators in Serie geschaltet. Die Gleichspannung wird über $\lambda/4$ -Drosseln an Schwingkreispunkte

ebenfalls 2 Röhren DL 94 im Gegentakt. Der Modulationstransformator hat dann ein Übersetzungsverhältnis von 1:1. Auf den ersten Blick scheint die zusätzliche Modulationsleistung eine starke Belastung der Stromquellen mit sich zu bringen. Da aber die Steuerung nur Tonfrequenzimpulse benötigt, läßt sich der Modulationsverstärker ebenfalls tasten und verbraucht somit nur während der Impulse Strom.

Der Aufbau

Der Standardsender ist in einem formschönen handelsüblichen Gehäuse untergebracht, das neben der unbedingt erforderlichen mechanischen Festigkeit auch besonders gute Wärmeabstrahlung gewährleistet. Die handliche Form und das geringe Gewicht des fertigen Gerätes (1,3 kg ohne Batterien) bilden die Grundlage für den leichten Transport der gesamten Fernsteuerungsanlage. Die Anordnung der einzelnen Teile geht aus Abb. 4 hervor. Man erkennt auf dem Chassis links oberhalb des im Heizkreis liegenden Ein/Ausschalters den Steuerquarz, daneben

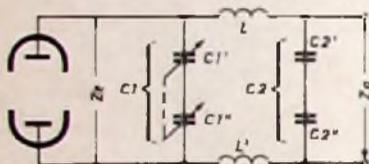


Abb. 3. Schaltung des ausgangsseitigen Doppel- π -Filters

Abb. 4 (unten). Die abgenommene Haube läßt die Anordnung der Einzelteile auf dem Chassis erkennen

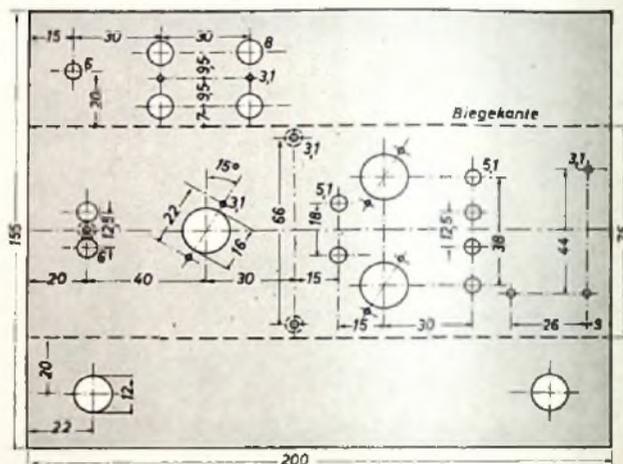


Abb. 5. Bohrplan des Chassis

Liste der Spezialteile

Steuerquarz 13 560 kHz („FF 1“)	(Reuter)
Quarzhalter	(Reuter)
Widerstände	(Dralawid)
Keramische Kondensatoren	(Dralawid)
Spulenkörper u. Halterung	(Görler)
Trimmer	(Philips)
Drehkondensator (Nr. 352)	(NSF)
Buchsen	(Mozar)
Röhrenfassungen	(Preh)
Zeigerknopf	(Mozar)
Transitbuchsen	(Dralawid)
Lötösenleiste	(Zimmermann)
Amperemeter (0 ... 50 mA)	(Gossen)
Schalter	(Jautz)
Anodenhalterien (Nr. 16 075)	(Dalman)
Heizbatterien (Nr. 16 289)	(Dalman)
Gehäuse	(Leitner)
Röhren (3 X DL 94)	(Telefunken, Valvo)

bestimmt das Widerstandsverhältnis $Z_a : Z_b$

$$\frac{Z_a}{Z_b} = \left(\frac{C_2}{C_1}\right)^2$$

Der günstigste Außenwiderstand einer Senderendstufe ist durch die Röhrenkennlinien gegeben. Ebenso liegt der Ausgangswiderstand durch die Antennenimpedanz fest. Es ist also nur noch erforderlich, die Größe des ausgangsseitigen Kondensators C_2 zu errechnen, da die Kreiskapazität C_1 durch die Frequenz und das Verhältnis der wirksamen Anodenspannung zum wirksamen Anodenstrom der Endstufe bestimmt ist. C_2 errechnet sich aus

$$C_2 = C_1 \cdot \sqrt{\frac{Z_a}{Z_b}}$$

Dabei ergeben sich in den meisten Fällen „krumme“ Werte. Weil jedoch C_1 immer veränderbar ist, wählt man für C_2 den nächsten abgerundeten Kapazitätswert und errechnet umgekehrt C_1 . Die jetzt für C_1 gefundene Größe entspricht der wirksamen Kreiskapazität, wobei allerdings deren tatsächlicher Wert durch die Serienschaltung von

niedrigster Impedanz geführt, um die Verluste kleinzuhalten. Die Auskopplung an die symmetrische Antenne erfolgt gleichspannungsfrei über die Kondensatoren C_{12} , C_{13} und die Buchse $B 1$.

Ein in der Anodenleitung liegendes Milliampere-meter (0 ... 50 mA) vereinfacht die Abstimmung und läßt gleichzeitig die Belastung der Endröhren erkennen. Im allgemeinen wird der Sender über die Buchse $B 3$, die die Anodenspannung für sämtliche Röhren unterbricht, getastet. Die niedrige Anodenspannung sowie die geringen Ströme erlauben diese Tastart ohne Gefährdung des Bedienenden oder Überlastung der Taste. Es empfiehlt sich, zur Vermeidung von Rundfunkstörungen die Tastkontakte mit einer Serienschaltung von 2 kOhm und 0,2 μ F zu überbrücken. Um den Sender möglichst vielseitig einsetzen zu können, ist auch eine Modulationsmöglichkeit vorgesehen. Im Standardsender werden Anode und Schirmgitter der Endstufe moduliert. Diese Modulationsart hat den Vorteil des höchsten Wirkungsgrades, benötigt aber eine zusätzliche Steuerleistung von mindestens der halben abgegebenen Hochfrequenzleistung. Dafür genügt ein Modulationsverstärker mit

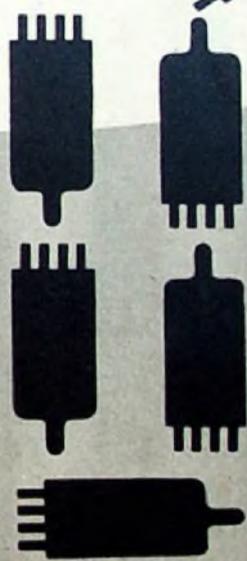
die Oszillatorröhre $Rö 1$. Etwa in der Mitte sind die Gegentaktröhren $Rö 2$ und $Rö 3$ angeordnet, in deren Nähe auch ein Teil der zur Neutralisation gehörenden Drahtanordnung zu erkennen ist. Anschließend folgt die in zwei Hälften aufgeteilte ($L 4$, $L 5$) Tankkreis-spule, unterhalb der die Kondensatoren C_{12} und C_{13} zu erkennen sind. Oberhalb des Abstimmknopfes befindet sich rechts die Ausgangsbuchse. Das Anodenstrominstrument ist in der Haube untergebracht. In Abb. 4 sieht man unter anderem den Instrumentenschunt und den dazu parallel liegenden Schutzkondensator (5 nF). Rechts in der Haube sind die Öffnungen für die Antennenstecker sichtbar. In der Haube ist der Mittelpunkt des Instrumentes 66 mm von der linken Seite und 47 mm von oben entfernt. Die kreisrunde Öffnung, deren Durchmesser sich nach dem



**Lorenz bietet
ein erweitertes
Programm**



LORENZ



- Rundfunkröhren**
- Fernseh-Verstärkerröhren**
- Bildröhren**
- Weitverkehrs-Röhren**
- Spezialröhren**

Flansch des Instrumentes richtet, wird aus der Haube ausgemeißelt. Diese Arbeit ist durch die Lochung der Haube besonders einfach und verursacht keine weiteren Schwierigkeiten. Die Bohrungen des Chassis sind in Abb. 3 angegeben, soweit sie durch handelsübliche Einzelteile bestimmt werden. Nicht eingezeichnet sind die Bohrungen für die Spulenplatte (L1, L2) und den Befestigungswinkel der Buchse B1, da diese sich nach eventuell vorhandenem Material richten. Beim Anschrauben

den müssen, um die benötigte Drahtmenge unterzubringen. Die Tankkreisspulen sind über einen Wickelkörper von 25 mm Durchmesser gewickelt und auf die richtige Länge gezogen. Beide Spulen müssen fest miteinander gekoppelt sein (vgl. auch Abb. 7).

Abstimmung und Inbetriebnahme

Zur Abstimmung des Senders sind zunächst der Quarz und die Röhre R01 einzustecken. Jetzt kann der Sender an die Betriebsspannung

gesetzt zu dem sonst nach unten gehenden Dip ein Ansteigen des Anodenstromes zur Folge hat. Anschließend können die Röhren R02 und R03 in ihre Fassungen eingesetzt werden. Nach Drücken der Taste und Kurzschließen der Buchse B2 fließt ein Anodenstrom von etwa 24 mA. Durch Drehen des Abstimmkondensators wird das Minimum des Anodenstromes und damit der Resonanzpunkt gesucht. Eine Autolampe (12 V/3 W) wird als künstliche Antenne über sehr kurze Leitungen angeschlossen. C3 ist jetzt mit Hilfe eines Abgleichwerkzeuges auf stärkstes Leuchten der Lampe nachzujustieren, wobei gegenüber der vorhergehenden Einstellung die Kapazität etwas verringert werden muß. Nun ist die positive Heizungszuführung von R01 abzulöten. Die Röhre muß jedoch in der Fassung verbleiben, um keine Änderung der Schwingkreisdaten zu verursachen. Beim Durchdrehen des Abstimmkondensators C8 dürfte in den meisten Fällen der Anodenstrom plötzlich zurückgehen und damit Eigenregung der Endstufe anzeigen. Durch vorsichtiges Verbiegen der Neutralisationsdrähte ist die Neutralisation abzustimmen. Bei richtig abgestimmten Drähten ändert sich bei abgeschaltetem Oszillator der Anodenstrom der Endstufe beim Durchdrehen des Abstimmkondensators nicht. Die Heizung von R01 wird wieder angelötet, und der Sender ist betriebsbereit. Das starke Leuchten der Autolampe läßt erkennen, daß eine beachtliche Leistung aus dem kleinen Sender zu holen ist. Ein Vergrößern der Ausgangsleistung wäre durch Parallelschalten von je zwei Röhren in Gegenstandsstellung (also von insgesamt vier Röhren) möglich. Jedoch steht dieser Aufwand in keinem Verhältnis zur erzielten Reichweiteerhöhung; bei doppelter Ausgangsleistung steigt die Reichweite nur um den Faktor 1,4. Wesentlich mehr Aufmerksamkeit sollte dem zugehörigen Empfänger geschenkt werden, der in erster Linie die maximale Reichweite bestimmt. Durchgeführte Versuche ergaben in 200 m Entfernung noch Feldstärken von größer als 500 $\mu\text{V/m}$, und zwar bei Verwendung eines einfachen $\lambda/2$ -Dipoles. Eine derartige Antenne kann nach Abb. 8 durch Auftrennen eines Bandkabels leicht selbst hergestellt werden.

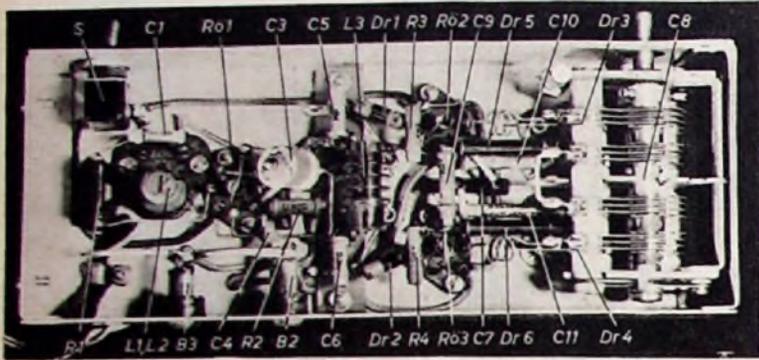


Abb. 6 Blick in die Chassisunterseite. Die Bezeichnungen stimmen mit dem Schaltbild überein

der Buchse B1 muß berücksichtigt werden, daß die Schrauben unter Umständen in den Drehkondensator hineinragen. Sie sind deshalb so anzubringen, daß der Drehkondensator nicht beschädigt werden kann. Als Durchführungen für die Neutralisationsdrähte und die Tankkreisspule haben sich Transistobuchsen bewährt. Nach dem Einjustieren werden die Drähte in diesen durch Klebstoffpfropfen festgelegt.

Einzelheiten der Verdrahtung gehen aus Abb. 6 hervor. Die Verdrahtung ist nicht allzu schwierig, muß jedoch völlig symmetrisch erfolgen. Man erkennt auf der Chassisunterseite von links ausgehend den in der Quarzhalterung eingelöteten Widerstand R1 und daneben den Schwingkreis L1, L2, C1. Oberhalb des Quarzhalters befindet sich der Ein- und Ausschalter S, von dessen Anschlüssen die Heizspannungsleitungen abgehen. Erdungspunkt des zu R01 gehörenden Sockels ist die obere Befestigungsschraube (M3). Unterhalb des Röhrensockels sind die Buchsen B3 und B2 angebracht. Eine handelsübliche Lötösenleiste trägt die zum Schwingkreis L3, C3 gehörenden Einzelteile, u. a. den Kondensator C4. Vor den Sockeln der Röhren R02 und R03 sind die Transistobuchsen zu sehen, durch die die Neutralisationsdrähte zur Chassisoberseite gelangen. An den Anoden der Endröhren sind die UKW-Sperrdrosseln Dr3 und Dr4 angebracht, zwischen denen die Gleichspannungszuführungsdröseln Dr5 und Dr6 zu erkennen sind. Unterhalb von diesen befinden sich die Fußpunktcondensatoren C10 und C11, zwischen denen der Doppelkondensator C7 eingelötet wurde. Die gesamte Verdrahtung wurde mit flexiblen Litzen ausgeführt, mit Ausnahme der hochfrequenzführenden Leitungen.

Die Spulen L1, L2 sind ineinandergewickelt. Dadurch sind beide Spulen so fest miteinander gekoppelt, daß die Heizladenschlüsse gleiches Potential haben. Beide Spulen gehen in den Schwingkreis ein. Die Abstimmung erfolgt durch einen Hochfrequenzelisenkern. Ohne Eisenkern ist dagegen die Spule L3 aufgebaut, die mit 24 Windungen auf einen gleichen Spulenkörper gewickelt wird. Hier ist auf unbedingte Symmetrie zu achten. Der Anzahl liegt bei 12 Windungen. Die UKW-Drosseln Dr1 und Dr2 werden Lage an Lage auf einen Widerstandskörper von 1 k Ω gewickelt und mit diesem leitend verbunden. Das gleiche gilt für die Drosseln Dr5 und Dr6, die besonders sorgfältig gewickelt wer-

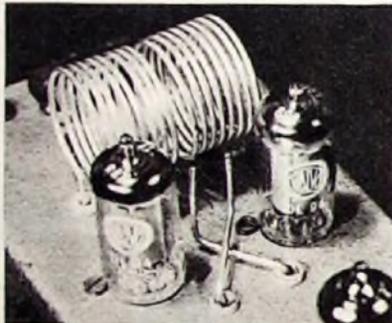


Abb. 7. Anordnung der Neutralisationskapazität

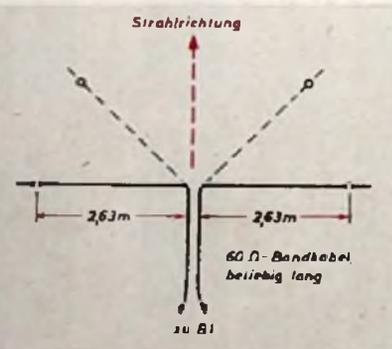


Abb. 8. Einfache Ausführung einer $\lambda/2$ -Antenne. Wenn die Schenkel in V-Form gebracht werden, strahlt die Antenne bevorzugt aus dem 'V'

gen gelegt werden. Ein in der Anodenspannungsleitung liegendes Instrument zeigt Anoden- und Schirmgitterstrom der DL 94 an. Durch Antupfen der Gitterleitung mit dem Finger oder mit einem Schraubenzieher überzeugt man sich, ob der Sender schwingt. Man erkennt das durch rückartiges Ansteigen des Anodenstromes auf etwa 10 mA. Ist dies nicht der Fall, dann wird der Kern der Spule L1, L2 so lange verstimmt, bis der Anodenstrom plötzlich stark abfällt. Durch vorsichtiges Trimmen ist jetzt auf den geringsten Anodenstromfluß abzustimmen (etwa 5 mA). Der Trimmer C3 wird so lange verstimmt, bis ein geringer 'Dip' des Stromes nach oben auftritt. Das hängt damit zusammen, daß Schirmgitter- und Anodenstrom gemessen werden und bei richtiger Abstimmung eine Verteilung der Ströme eintritt, die im Gegen-

ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte unter anderem im Augustheft folgende Beiträge

Transistoren und Elektronenröhren

Filmabtastung mit dem Vidicon

Das Wesen der Hochfrequenzinduktionsheizung und ihre Abgrenzung gegen andere Erwärmsarten

Grundlagen zur Berechnung von Mehrkanal-Richtfunkstrahlen

Abschlußwiderstand für konzentrische Leitungen in mathematischer Betrachtung

Die Bemessung von Netzgleichrichter-Transformatoren

Aus Industrie und Technik

Zeitschriftenauslese • Patentschau

Vorträge • Referate • Neue Bücher

Format DIN A 4 • monatlich ein Heft • Preis 3,— DM

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
Berlin-Borsigwalde

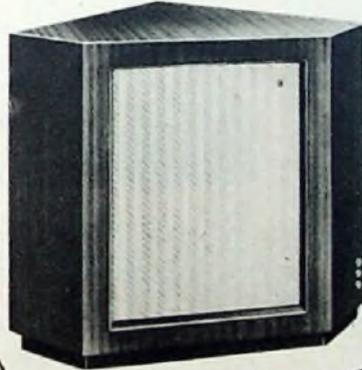
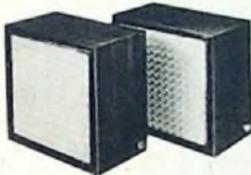
Qualität entscheidet...

Das war der Leitgedanke bei der Entwicklung der PHILIPS HIGH FIDELITY-Anlage.

Vom mächtigen Grundton einer Orgel bis zum Oberton einer Violine bestreicht die HIFI-Anlage den gesamten hörbaren Frequenzbereich.

Durch mehrere Lautsprecher, die sich jedem Raum geeignet anpassen lassen, kann ein plastisches Klangbild erzielt werden.

Der PHILIPS Diamant-Tonkopf AG 3015 gewährleistet ein Höchstmaß an Klangqualität bei größter Plattenschonung über einen langen Zeitraum.

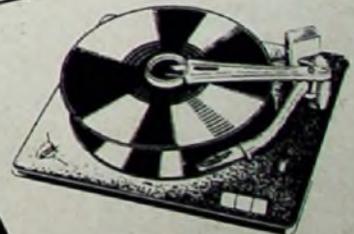


HIGH FIDELITY-Anlage:

- Plattenwechsler mit besonders günstigen Gleichlauf- und Rumpelverhältnissen. Für alle Schallplatten geeignet.
- Verstärker mit Breitbandcharakteristik, Schneidentzerrung für Schallplatten, getrennte Hoch- und Tief- tonregelung mit optischer Anzeige, Aussteuerungskontrolle.
- Lautsprecherkombination mit getrennter Hoch- und Tief- tonwiedergabe, bestehend aus Tieftonbox und zwei Hochtוןprojektoren.



Das PHILIPS Zehnplattenswächlerchassis AG 1003 löst sich leicht in jedes Tonmöbel einbauen. Seine einfache Konstruktion und seine bequeme Drucktastenbedienung bieten Gewähr für höchste Bedienungs- und Betriebssicherheit.



PHILIPS HIGH FIDELITY

Miniatur-Monitor für Telefonesender

Jede KW-Amateurstation sollte über ein Kontrollgerät („Monitor“) verfügen, mit dem es möglich ist, die Qualität der Aussendungen zu überprüfen. Bei Telefonesendungen muß man besonders darauf bedacht sein, die Aussteuerung des Modulationsverstärkers und der Trägerwelle zu überwachen. Eine sehr gute, aber kostspielige Kontrolle ist mit dem Oszillografen möglich.

Ein vorzügliches Hilfsmittel ist ein kleiner Empfänger, der auf Röhren verzichtet und fest abgestimmt wird. Besonders praktisch erweist sich ein in Miniaturform aufgebautes Detektorgerät.

Schaltung und Aufbau

Die Schaltung zeigt einen Detektorempfänger mit der Germaniumdiode OA 50. Die Hilfsantenne A wird induktiv über L1 an den festabgestimmten Schwingkreis L2, C1 angekoppelt. Parallel zum Kopfhörer ist ein 1-nF-Kondensator geschaltet.

Es wurde eine Aufbauform gefunden, die praktisch und raumsparend ist und auf irgendeine Bedienung während der Sendung selbst verzichtet. Das ganze Gerät ist einschließlich Kopfhörer 27x50x10 mm groß. Um es unmittelbar auf ein Stethoskop aufsetzen zu können, wurde das magnetische Kopfhörersystem ganz oben befestigt.

Zum Spulenaufbau ist ein Miniatur-Spulenkörper von Görler („T-2703 K“) verwendet

worden. Bei einem Parallelkondensator von 50 pF ergeben sich für das 80-m-Band die in Tab. I zusammengestellten Wickelraten. Für andere Amateurbereiche ist die Windungszahl von L2 entsprechend abzuändern. Die Feinabstimmung auf die Sendefrequenz erfolgt mit Hilfe des HF-Eisenkernes.

Ankopplung an den Sender

Bei der Ankopplung der Hilfsantenne (etwa 1 m lang) an den Sender muß man berücksichtigen, ob der Sender in einem Metallgehäuse gut abgeschirmt ist oder bei offener Bauweise die Hochfrequenz unbehindert in das Zimmer und damit in den Miniatur-Monitor strahlen kann.

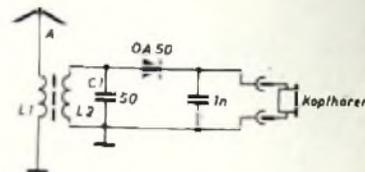
Im ersten Falle bewährt es sich, bei den im Amateurfunk üblichen geringen Sendeleistungen eine an den Tankkreis angekoppelte Schleife in die Nähe der Hilfsantenne zu bringen. Es genügt, eine Ankopplungsspule von 3 bis 4 Windungen mehr oder weniger fest mit der Tankreisspule zu koppeln und die angeschlossene Linkleitung auf den Stationstisch zu legen. Bei sehr kleiner HF-Leistung empfiehlt es sich, die Hilfsantenne mit

Ansicht des betriebsfertigen Miniatur-Monitors

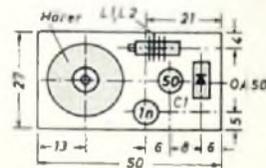


Innenansicht des Miniatur-Monitors; daneben erkennt man die Stethoskop-Buchse

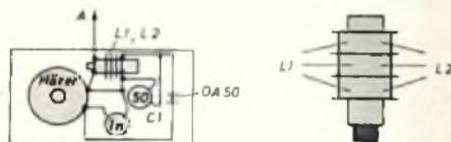
dem einen Pol der Linkleitung zu verbinden. Da das Miniatur-Monitorgerät in den Abmessungen klein und im Aufbau preiswert ist, kann es leicht gefertigt werden. Wer mit ihm gearbeitet hat, wird die Vorzüge zu schätzen wissen, denn durch diese Abhörkontrolle lassen sich manche Modulationsteste ersparen und etwaige Störungen des Senders oder unzuständige Aussteuerung sofort feststellen.



Schaltung des Miniatur-Monitors



Einzelteileanordnung



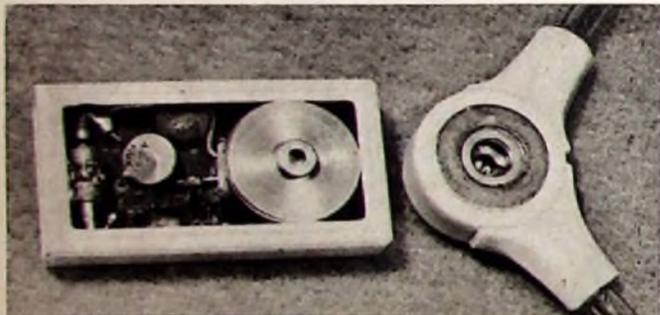
Verdröhtungsskizze und Unterbringung von L1 und L2 auf dem Görler-Spulenkörper „T-2703 K“

Tab. I. Spulenwickelraten für das 80-m-Band

Spule	Windungen	Selbstinduktion	Draht
L 1	45		0,2 CuL
L 2	80	37 µH	0,2 CuL

Liste der Spezialteile

Spulenkörper „T-2703 K“	(Görler)
Keramische Kondensatoren	(RIG)
Magnetischer Miniaturhörer	(Peiker)
Stethoskop	(Pelket)
Germaniumdiode OA 50	(Valvo)



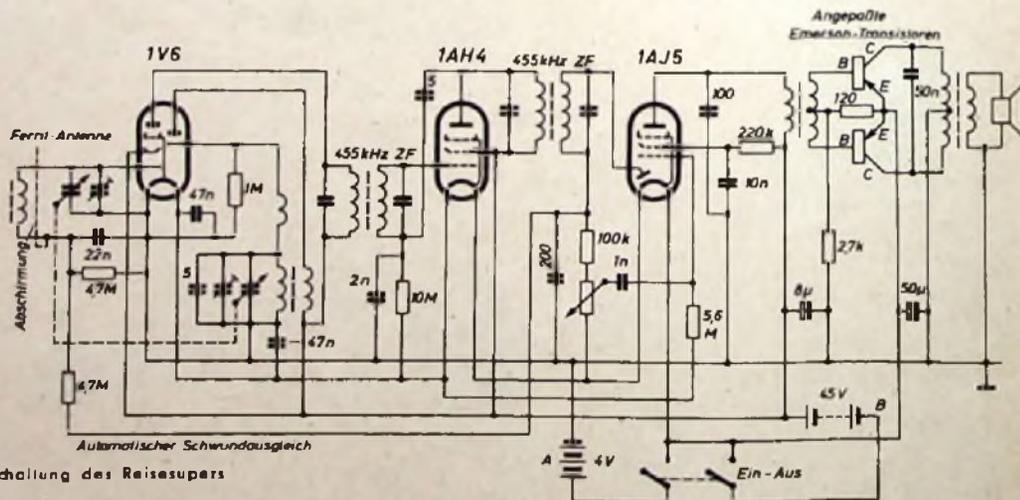
Reisesuper mit Transistor-Endstufe

In den USA sind Reisesuper bekanntgeworden, die in allen Stufen mit Transistoren bestückt werden. Gegenwärtig kann jedoch der hohe Bedarf des USA-Marktes an Transistoren nur in geringem Umfang gedeckt werden. Man findet daher auch Empfänger mit gemischter Röhren- und Transistorbestückung. Ein gutes Beispiel für diese Art Schaltungstechnik ist der von der Firma Emerson herausgebrachte 6-Kreis-Super „838“, denn er enthält in den Vorstufen die Röhren 1V6, 1AH4 und 1AJ5, während die Endstufe als Gegenakt-B-Transistorverstärker aufgebaut ist. Die Transistor-Endstufe wird aus einer 4-V-Batterie gespeist, die gleichzeitig auch den Heizstrom für die Röhren liefert. Der Gesamt-

strom liegt bei 50 mA. Diese in den USA als „A-Batterie“ bezeichnete Heizzelle erreicht eine Lebensdauer von über 40 Stunden. Der Transistorbetrieb entlastet die kostspielige Anodenbatterie wesentlich, so daß sich für die verwendete Anodenbatterie („B-Batterie“) eine Betriebsdauer von über 100 Stunden ergibt.

Der beschriebene Koffersuper gestattet es, mit weniger Batterieleistung als bisher höhere Wiedergabequalität bei größerer Lautstärke zu erhalten. Hinzu kommt, daß in den USA und Kanada der Preis für Transistoren etwa dem Preis für übliche Batterieröhren entspricht.

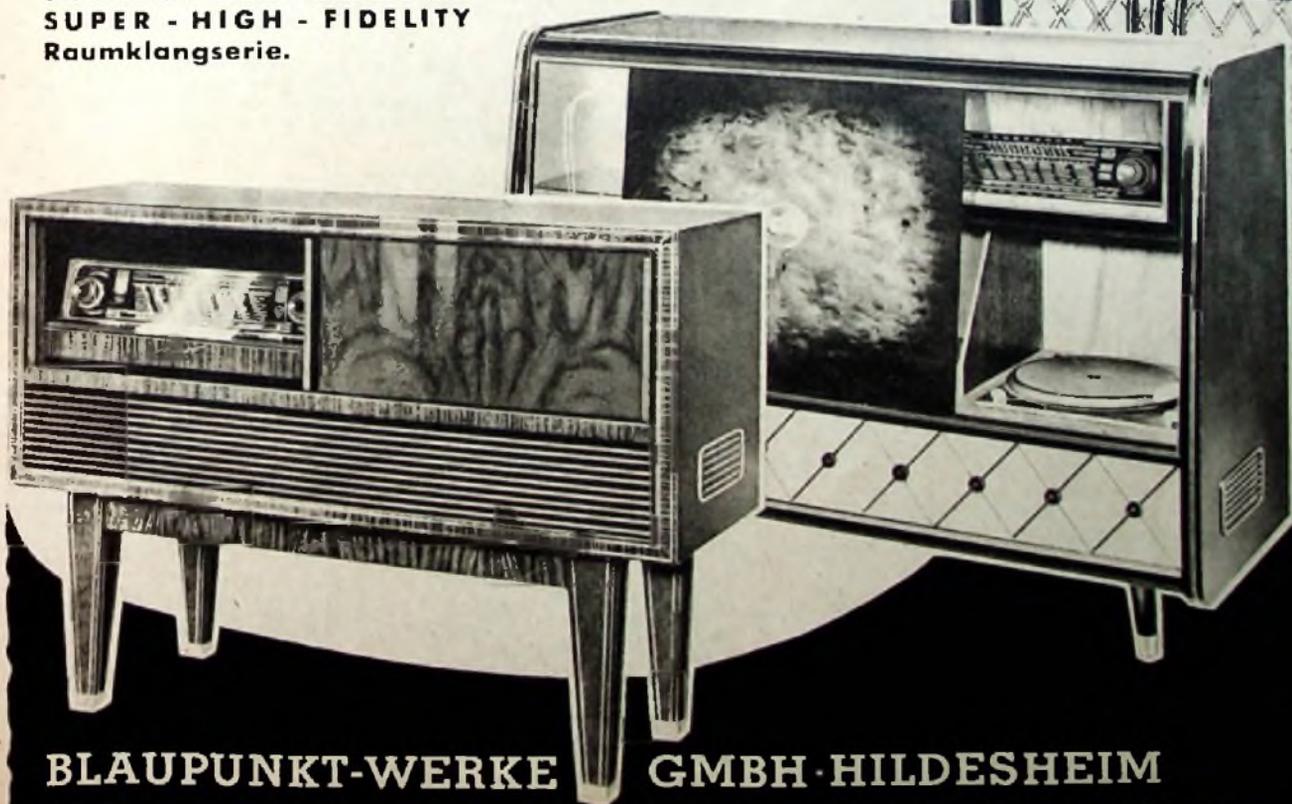
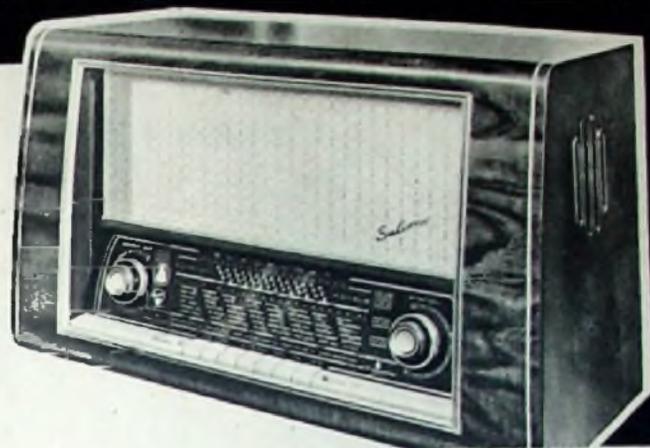
F. Boccali



BLAUPUNKT

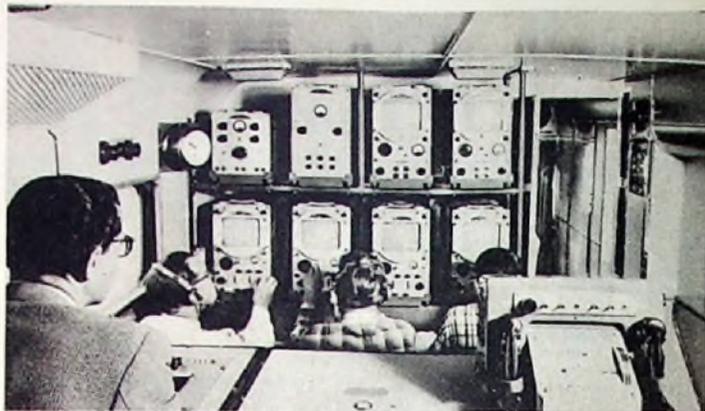
Wesentlich bei der Schaffung des
BLAUPUNKT
SUPER high fidelity
T O N T R E U

Raumklangsystem als Fortentwicklung des 3 D-Raumklangsystems war die Erkenntnis, daß nicht allein die durch die UKW-Technik gegebene breite Frequenzkala die Wiedergabe aller natürlichen Laute und Töne ermöglicht, sondern daß es vor allem darauf ankommt, die Formanten und Obertöne als die untrennbaren Begleiter eines jeden Tones unverzerrt wiederzugeben. Die Grundverschiedenheiten des Klangbildes oder Tones liegen in der Mischung des Grundtones mit seinen Obertönen, die mit ihm verbunden durch den Raum zu unserem Ohr schweben und uns so eine präzise Vorstellung des Instrumentes vermitteln. Hand in Hand mit der neuartigen Tontechnik, die im Gerät SALERNO zusätzlich durch einen Stereoeffekt erweitert wurde, geht eine weiter gesteigerte Qualität in Empfangsleistung, Betriebsicherheit und in der Bedienung. Ebenfalls neu ist die Coloramic-Signierskala, mit der der Besitzer des Gerätes die UKW-Sender selbst markieren kann. Eine Reihe anderer technischer Vervollkommnungen kennzeichnen die BLAUPUNKT-Geräte der SUPER - HIGH - FIDELITY Raumklangserie.



BLAUPUNKT-WERKE GMBH · HILDESHEIM

Der Ausbau des Bayerischen Fernsehens



die angesammelte Warmluft ins Freie befördern. Die Temperatur im Technik- und Regieraum wird außerdem durch eine automatisch arbeitende Klima-Anlage geregelt. Sie besteht aus einem im Fahrgestell des Wagens eingebauten Kompressor für Kaltluft und einer elektrischen Heizung die wirksam werden kann, sobald der Wagen an ein Starkstromnetz angeschlossen ist. Zusätzlich hat der Wagen noch eine Ölheizung. An der Vorderseite der Gestellfront im Technik- und Regieraum liegen die Kontroll- und Regelorgane für die von den Kameras gelieferten Bilder. Neben den Kamera Kontrollgeräten steht der Monitor für das abgehende Bild. Hinter den Plätzen für die Bildtechniker befindet sich, etwas erhöht, der Regietisch. Von hier aus kann der Regisseur die Kamera-Kontrollbilder ohne Sichtbehinderung beobachten. Rechts neben dem Regisseur ist das Mischpult mit der Gegensprechanlage aufgestellt. Daneben sitzt der Toningenieur, der an seinem Regelverstärker den Ton kontrolliert. Ferner steht unmittelbar hinter dem Toningenieur eine Tonbandmaschine für Band-Einblendungen. Sie kann unmittelbar vom Platz des Toningenieurs aus bedient werden. Zwischen Wand und Decke ist über dem Platz des Toningenieurs der Kontrolllautsprecher eingebaut.

Im Wagen sind insgesamt untergebracht ein automatischer Spannungsregler (Bereich 170 bis 240 V~), eine vierte (Ersatz-)Kamera, ein zweiter Taktgeber, das Bedienungsgert für die Bild-Link-Anlage mit Kontroll-Oszillografen und Regeltransformator, ein Gittergeber für Meß- und Prüfzwecke sowie ein Tonsender für die drahtlose Übertragung des Tones und ein Sendegerät und Empfangsgerät für die Gegensprechanlage (Meldeleitung). Auf dem Dach wurden montiert vier umlegbare Masten mit Antennen für den Ton-Relaisender, den Sender und Empfänger für die Gegensprechanlage und die Antenne des Kontrollempfängers.

Für die drahtlose Bildübermittlung verfügt der Fernseh-Übertragungswagen ferner über eine RCA-Richtfunkanlage. Die Senderleistung von 0,1 W

erzeugt ein Reflexklystron. Die Frequenz liegt im Bereich 6,5 ... 7,0 GHz. Der für den Sender verwendete Parabolspiegel hat einen Durchmesser von 1,20 m und einen Gewinn von etwa 5000, während der Empfangsspiegel mit einem Durchmesser von 1,80 m einen Gewinn von etwa 11 500 erzielt.

Zur Ergänzung des D-Wagens dient der Rüstwagen. Er ist ebenfalls auf einem Daimler-Benz-Fahrgestell gleicher Bauart und Motorenleistung gebaut und hat die Abmessungen 9,15x2,50x3,25 m. Das Führerhaus verfügt über sieben Sitzplätze für die Angehörigen des Bautrupps und kann am Aufstellungsort als Aufstell- und Arbeitsplatz für das Link-Bedienungsgert benutzt werden, wenn es die örtlichen Verhältnisse erfordern. Der Laderaum ist 6,45 m lang, 2,33 m breit und 2,10 m hoch und zur Aufnahme von Kamera-, Mikrofon- und Stromkabeln sowie Pedesten, Leitern, Schaltern und Fahrstativen vorgesehen. Ferner wird dort ein Kamera-Schienenwagen mit den dazugehörigen Schienen untergebracht.

Neue Fernsehsender

Hand in Hand mit der Erweiterung der Produktionsmöglichkeiten geht der Ausbau des bayerischen Fernsehsendernetzes. Als nächster Fernseh-Großsender wird voraussichtlich im Frühjahr 1956 für den Raum Nordbayern (Nürnberg) ein Fernsehender mit einer Strahlungsleistung von 100 kW (erster Ausbau 10 kW) für Bild und 20 kW für Ton zur Verfügung stehen. Dieser auf dem Dillberg errichtete Fernsehender ist für den Kanal 6 projektiert und hat eine Antennenhöhe von etwa 200 m.

Zum gleichen Zeitpunkt wird ferner der Fernsehender Würzburg-Frankenwarte mit einer endgültigen Sendeleistung von 5 kW für Bild und 1 kW für Ton auf Kanal 10 den Betrieb eröffnen. Aller Voraussicht nach soll später als dritter Großsender die Fernsehstation auf dem Grünten im Allgäu errichtet werden, die u. a. das Versorgungsgebiet im Raum Südwestbayern erfassen wird.

Seit der Betriebseröffnung des Fernsehgroßsenders Wendelstein im Oktober 1954 wird der Fernsehdienst des Bayerischen Rundfunks planmäßig ausgebaut. Man vermeidet unnötige Experimente und zieht die gründliche Planung beim Ausbau des Sendernetzes und der Produktionsstätten vor. Im Juni 1955 gehörten dem Personal des Bayerischen Fernsehens insgesamt 182 Personen an. Davon waren 108 Personen im Programmdienst tätig, 57 Personen betreuten die Technik, während das übrige Personal für Verwaltung und allgemeinen Betrieb beschäftigt wurde.

Planungen für das Fernsehgelände Freimann

Wie die Aufsichtsorgane des Bayerischen Rundfunks entschieden haben, ist beabsichtigt, die Produktionsstätten für das Fernsehen auf dem Gelände in Freimann zu konzentrieren. Die Fernsehproduktion und die Programmabteilungen sollen mit Ausnahme der Aktuellen und der Filmabteilung im Münchener Funkhaus verbleiben.

Für den Ausbau der Produktionsstätten sind zwei Baustufen vorgesehen. Die erste umfaßt eine D-Wagen-Station (3500 m³ umbauter Raum), zwei Garagenbauten mit Büros (2000 m³ umbauter Raum), eine Energieversorgungsanlage und einen Parkplatz für 110 Fahrzeuge. Hinzukommt der Ausbau der Brücke über den Schwabinger Bach, der Zufahrtsstraße zum Studiogelände sowie der vorhandenen und neu anzulegenden Straßen. Man rechnet damit, diesen Abschnitt noch im Jahre 1955 fertigstellen zu können.

In der zweiten Baustufe ist beabsichtigt, jene Erweiterungen vorzunehmen die es bis zum Jahre 1958 gestatten, die Produktionskapazität etwa zu verdoppeln. Der hierfür bestimmte Plan soll etwa im Spatherbat vorgelegt werden.

Neuer Fernseh-Übertragungswagen

Mit dem neuen, jetzt in Betrieb genommenen Fernseh-Übertragungswagen hat nun auch das Bayerische Fernsehen die Möglichkeit, Außenübertragungen, wie z. B. Sportveranstaltungen, Theaterreportagen usw., durchzuführen. Der neue Wagen verwendet ein Daimler-Benz-Fahrgestell von 3,5 t Tragfähigkeit. Der Karosserie-Aufbau wurde nach Erfahrungen und Angaben der Firma Pye, Cambridge, unter Berücksichtigung der Wünsche des Bayerischen Rundfunks von der Karosserie-Firma Marshall in England gebaut. Der Wagen hat die Abmessungen 8,9 m (Länge) x 2,5 m (Breite) x 3,1 m (Höhe einschl. Geländer) und ist gegliedert in das Fahrerhaus mit dem zwischen den Fahrersitzen befindlichen Dieselmotor (90 PS), dem dahinterliegenden Reparatur- und Meßraum mit aufschiebbarer Dachluke sowie in den Technik- und Regieraum. Er ist vom Reparatur- und Meßraum durch eine Gestellfront getrennt, die im wesentlichen durch die Rückseiten der Netz- und Kamera-Kontrollgeräte sowie der Monitore, eines Taktgebers und eines Bild-HF-Empfängers mit ihren Spezialsteckeranschlüssen ausgefüllt wird.

Ein besonderes Problem bildet die Entlüftung des Wagens, denn es werden insgesamt 4 kW Wärme erzeugt. Es sind Entlüfter eingebaut worden, die



Oben links: Ansicht des Fernseh-D-Wagens. Hinter dem vorderen Kotflügel sitzt der Kompressor der Klimaanlage; auf dem Dach vorn zwei Kommando-Lautsprecher, umlagertes Sicherungsgeländer, vorderer Antennenmast mit Dipolantenne für den Tonsender und Stabantenne für den Gegensprecher, hinterer Antennenmast mit Stabantenne für Gegensprecherempfang und Dipolantenne für Kontrollbildempfang.

Oben: Technik- und Regieraum des neuen Fernseh-D-Wagens

- Fernsehversorgung in Bayern
- Ungefährer Versorgungsbereich in Betrieb befindlicher FS-Sender
 - Ungefährer Versorgungsbereich geplanter Fernsehender

Bahnbrechend

IN FORM UND TECHNIK



PERLEN AUS DER **SCHAUB LORENZ** GOLDSTADTSERIE

ILLUSTRAPHON 553 Ein neues Fernsehgerät mit großer aluminisierter 53 cm Bildröhre im eleganten, abschließbaren, kleinstdimensionierten Schrankgehäuse. Die ideale Lösung für das Heim-Fernsehen. Preis auf Anfrage.

GOLDTRUHE BALI Eine Rundfunk-Phono-Truhe mit 10-fach-Plattenwechsler. Die moderne Form wird viele begeistern. Dazu die überzeugende Klangtechnik durch **das neue SCHAUB-LORENZ-Raumklangregister**. Preis auf Anfrage

WEITERE BEREITS BEKANNTE TRÜMPFE AUS DER NEUEN „GOLDSTADTSERIE“:

GOLDSUPER W 31

Großes, formschönes Edelholzgehäuse mit dezanten Farbtoneffekten. Raumklang-Vollton durch 3 perm.-dyn. Konzertlautsprecher. 6/11 Kreise, 4 Bereiche, erweiterter KW-Bereich über 6 Bänder. Getriggerte Bass- und Höhenregelung. Dipol- und drehbare Ferritantenne. Einknopf-Automatik. Für Wechselstrom. DM 299.-

GOLDSUPER W 36

Formvollendetes Edelholzgehäuse mit neuartigen Farbnuancen. 4 Konzertlautsprecher-Kombination. Stellfront-Vierfachfilter. 13 FM- bzw. 10 AM-Schwingkreise. Enorm empfindlich bei maximaler Störbegrenzung. Für Wechselstrom. DM 389.-

GOLDSUPER PHONO T 56

Repräsentatives Tischgerät in vornehmem Edelholzgehäuse. Rundfunkteil wie beim Goldsuper W 31. Plattenspieler mit 3 Geschwindigkeiten und für alle Platten geeignet. Für Wechselstrom. Preis auf Anfrage

GOLDTRUHE WINDSOR 56

Geschmackvolle Musiktruhe höchster Leistung; überragender Raumklang durch Spezial-Konzertlautsprecher-Kombination. Rundfunkteil wie beim Goldsuper W 31. Eingebauter 10-fach Plattenwechsler. DM 625.-

Lassen Sie sich diese und die übrigen Geräte des neuen SCHAUB-LORENZ-Programmes durch unsere Vertreter vorführen. Sie werden von unserer Leistung in bezug auf Formgebung und vollendetster Technik überzeugt sein.

SCHAUB APPARATEBAU PFORZHEIM
ABTEILUNG DER C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT



WERK II

Hochbelastbare glasierte Drahtwiderstände

Drahtgewickelte Widerstände in zementierter, lackierter u. unlackierter Ausführung

Schichtwiderstände für Rundfunk-, UKW- und Fernsehtechnik, für Nachrichten- und elektronische Geräte

Hochkonstante Schichtwiderstände für Meßinstrumente und Meßgeräte

Höchstohmige Schichtwiderstände für Fotozellensteuerung u. Geiger-Müller Zählrohre

Zementierte Drehwiderstände (Potentiometer) für alle Zwecke der Regelung elektrischer Größen

Spezialwiderstände für Fernmeldetechnik

WERK III

Keramische Kondensatoren für Rundfunk und Fernsehen, Fernmeldetechnik, Elektronik, Meßtechnik, medizinische HF-Geräte und kommerzielle Sender

Präzisionsbauteile aus Sonderkeramik für Elektronik und Maschinenbau sowie chemische und Textilindustrie

Metallisierte Keramik

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GBMH

SELB/BAYERN

Wir wiederholen für den Anfänger

So arbeitet mein Super ⑦

Nachdem nunmehr sämtliche Stufen des Superhets in Ihrem grundsätzlichen Aufbau besprochen worden sind, soll jetzt auf einige schaltungs-technische Feinheiten hingewiesen werden.

VI. Einige schaltungstechnische Feinheiten

Vorstufen

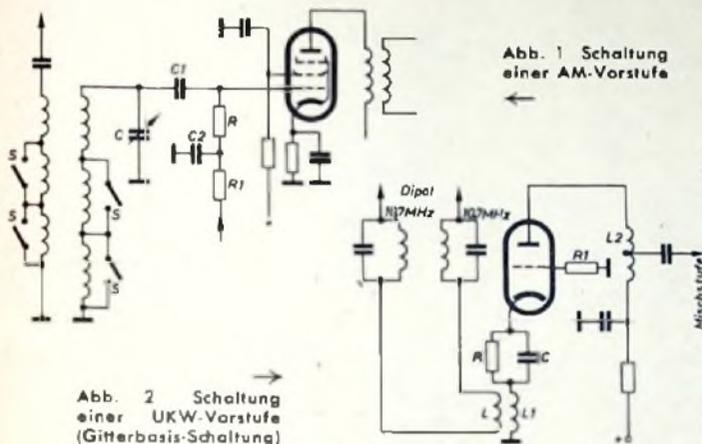
Schon im einleitenden Aufsatz (FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1955) Nr. 10, S. 281) war kurz von der vor die Mischstufe eines Supers geschalteten Vorstufe die Rede. Wir finden sie im AM-Teil nur in sehr hochwertigen Geräten, während sie im FM-Teil häufiger anzutreffen ist. In beiden Fällen soll sie die Vorselektion verbessern, das Rauschen verkleinern und die von der Antenne stammende Hochfrequenzspannung verstärken. Bei FM-Betrieb verbessert sie ferner die Abstrahlungssicherheit der Oszillatorschwingung, worauf großer Wert gelegt werden muß, die zweite Oberwelle der FM-Oszillatorfrequenz fällt nämlich mitten in das Fernsehband III, so daß benachbarte Fernsehempfänger erheblich gestört werden können, wenn ein nicht strahlungssicherer Rundfunkempfänger in der unmittelbaren Nachbarschaft arbeitet. Die Störung äußert sich im Fernsehempfänger in Form von Streifenmustern, deren Struktur von der Frequenzdifferenz zwischen Fernsehempfänger-Oszillatorfrequenz und FM-Oszillatorfrequenz abhängt.

Den für den AM-Teil typischen Schaltungsaufbau der Vorstufe zeigt Abb. 1. In dieser Schaltung sind nur die für den Betrieb unbedingt erforderlichen Schaltelemente enthalten. Die Antennenspannung gelangt über einen Schutzkondensator zu den Antennen-Koppelpulen für Kurzwellen, Mittelwellen und Langwellen, die meist in Reihe geschaltet sind und mit einem Umschalter (Wellenschalter oder Tasten) kurzgeschlossen bzw. geöffnet werden können. Bei Kurzwellenempfang sind die beiden untersten Spulen kurzgeschlossen, so daß nur die oberste Spule in Betrieb ist. Bei Mittelwellenbetrieb ist nur die unterste Spule überbrückt, und bei Langwellen sind sämtliche in Reihe geschalteten Spulen wirksam; dann haben wir die größte Induktivität. Die Abstimmung des Gitterkreises erfolgt mit dem Drehkondensator C, der mit dem Drehkondensator des Kreises vor der Mischstufe (Anodenkreis der Vorstufe) und dem Oszillator-Drehkondensator mechanisch gekuppelt ist. Der Gitterkreis muß mit dem Anodenkreis vollkommen gleichlaufen. Die Antennenspulen sind mit den Gitterkreisspulen induktiv gekoppelt, und für die Umschaltung der Gitterkreisspulen gilt das bereits bei den Antennenspulen Gesagte. Bei der Antennenankopplung unterscheidet man zwischen hochinduktiver und niederinduktiver Kopplung. Im ersten Fall liegt die Resonanzfrequenz der Antennenspule unterhalb der tiefsten zu empfangenden Frequenz, im zweiten Fall oberhalb der höchsten Empfangsfrequenz. Beide Ankopplungsarten werden nebeneinander verwendet und haben bestimmte Vorteile und Nachteile. Auch kapazitive Kopplung der Antenne ist denkbar; die Antennenspulen fallen dann fort, und die Einkopplung der Antennenenergie erfolgt entweder am heißen Ende über einen sehr kleinen Kondensator (Spannungskopplung) oder durch den Spannungsabfall, der von dem Antennenstrom an einem relativ großen Kondensator erzeugt wird (Strom- oder Fußpunkt-kopplung). Die zuletzt genannte Art gewährleistet bei richtiger Bemessung eine besonders gleichmäßige Übertragung von Spannungen mit unterschiedlicher Frequenz.

Wird die Verstärkung der Vorröhre geregelt, was meistens der Fall ist, dann führt man die Regelspannung gern über einen besonderen Widerstand R dem Steuergitter zu. Der Gitterkreis wird in diesem Fall vom Steuergitter durch einen Kondensator C 1 galvanisch abgetrennt. Das Glied R 1, C 1 dient zur Siebung und ist so bemessen, daß sich die richtige Regel-Zeitkonstante ergibt. Häufig verwendet man auch bei der Vorröhre gleitende Schirmgitterspannung, so daß die Gleichspannung über einen entsprechend bemessenen Vorwiderstand zugeführt wird. Die Vorröhre selbst muß aus Gründen der Schwingungssicherheit und Verstärkung stets eine Pentode sein. Vorteilhaft ist ein möglichst kleiner äquivalenter Rauschwiderstand, obwohl er bei den langen AM-Wellen, bei denen das Kreisrauschen überwiegt, nicht so wichtig wie bei FM ist. Bei dieser Betriebsart tritt das Kreisrauschen gegenüber dem Röhrenrauschen weitgehend in den Hintergrund, so daß es auf eine rauscharme Vorröhre besonders ankommt.

Je größer die Güte der zur Vorstufe gehörenden Kreise ist, um so besser ist die schon im ersten Aufsatz besprochene Vorselektion und damit die „Pfeilsicherheit“ des Supers. Gerade bei den Überlagerungs-empfängern ist dieser Gesichtspunkt — wenigstens im AM-Betrieb — wichtiger als die durch die Vorstufe nebenher erreichte Hochfrequenzverstärkung. Selbstverständlich muß die Bandbreite immer noch groß genug sein, um das gesamte Tonfrequenzband hindurchzulassen. Deshalb sind Eingangs-Bandfilter empfehlenswert, die man jedoch selten findet, weil der Gleichlauf der beiden Filterkreise nicht einfach zu erreichen ist.

Bei den FM-Vorstufen geht man anders vor. Dort kommen in neuerzeitlichen Empfängern nur Trioden in Betracht, die sehr wenig rauschen. Schaltungsmäßig hat sich u. a. die Gitterbasisstufe eingeführt, die in Abb. 2 wiedergegeben ist. Das Gitter der Triode liegt über einem Schutzwiderstand R_1 am Schaltungsnullpunkt. In der Katode ist der mit C überbrückte Katodenwiderstand R zur Erzeugung der Gittervorspannung angeordnet, dem eine Koppelspule L_1 in Serie geschaltet ist. Gegebenenfalls kann die Gittervorspannung auch dem Netzgerät entnommen werden. Das hat Vorteile, weil man dann C und R fortlassen kann, so daß Massekapazität und Induktivität in der Katodenzuleitung kleiner werden. Die Koppelspule dient als „Eingang“ der Gitterbasisstufe, und sie erhält induktiv die Antennenspannung über die Dipolspule L zugeführt. In Reihe mit den Spulenzuleitungen liegen meistens zwei auf die Zwischenfrequenz von 10,7 MHz abgestimmte Sperrkreise. Dadurch verhindert man den Eintritt von Antennenspannungen, die von Kurzwellensendern herrühren und deren Frequenz der Zwischenfrequenz benachbart ist. Ihre restlose Unterdrückung ist sehr wichtig, weil man sonst die Modulation der betreffenden Sender über den ganzen UKW-Bereich hinweg hören würde.



Im Anodenkreis der Vorröhre liegt eine Spule L_2 , die in Verbindung mit einem Kondensator auf die Eingangsfrequenz abgestimmt ist. Die Verstärkung einer Gitterbasisstufe ist nicht sehr hoch, aber die Oszillatorspannung wird ausgezeichnet von der Antenne ferngehalten, wodurch eine große Strahlungssicherheit verbürgt ist. In manchen, besonders hochwertigen Empfängern findet man im FM-Eingang auch eine Vorstufe in Kaskode-Schaltung, die sich aus einer Katodenbasisstufe mit nachfolgender Gitterbasisstufe zusammensetzt und zwei Trioden benötigt. Ihre Verstärkung entspricht etwa der einer Pentoden-Vorstufe in Katodenbasischaltung, und die Rausch- und Trenneigenschaften sind ausgezeichnet.

Die Mischstufe ist in Abb. 2 mit der Spule L_2 über einen Kondensator gekoppelt, der an einer Anzapfung dieser Spule liegt. Durch eine geeignete Mischstufen-Schaltung wird erreicht, daß an dieser Anzapfung praktisch keine Oszillatorspannung mehr vorhanden ist. Eine Neutralisierung der Gitterbasisstufe ist nicht erforderlich, und der Aufbau ist sehr einfach.

Eine recht beliebte UKW-Vorstufenschaltung ist die Zwischenbasis-Verstärkerstufe. Dabei liegt der UKW-Eingangskreis zwischen Gitter und Katode einer Triode; die Katode ist aber nicht geerdet, sondern der Schaltungsnullpunkt liegt an einer (meist kapazitiven) Anzapfung des Eingangskreises. Diese Anordnung stellt einen Kompromiß zwischen reiner Katodenbasis- und reiner Gitterbasischaltung dar. Theoretisch gesehen, erreicht man mit einer solchen Stufe relativ große Verstärkungswerte, und die Schaltung braucht nicht neutralisiert zu werden. Wichtig ist ferner, daß sich bei einem bestimmten Anzapfungsverhältnis die Leistungsanpassung mit der Rauschanpassung deckt. Eine auf Leistung angepaßte UKW-Vorstufe zeigt nämlich noch nicht minimales Rauschen; hierfür gelten gewöhnlich andere Anpassungsverhältnisse. Bei der ECC 85, einer sehr modernen UKW-Vorröhre, liegt das beste Anzapfungsverhältnis bei etwa 0,2. In der Praxis erweist sich allerdings eine Neutralisierung der Zwischenbasisstufe doch als notwendig, wodurch die Verstärkung u. U. so stark zurückgehen kann, daß sie nicht größer als bei der Gitterbasisstufe ist.

Abstimmanzeiger

Ein richtig arbeitender Abstimmanzeiger ist ein wesentlicher Bestandteil guter Superhets, weil er dem Bedienenden eindeutig anzeigt, wann das Gerät richtig eingestellt ist. Nach dem Gehör kann man nicht abstimmen, weil der sehr wirkungsvolle automatische Schwundausgleich stets für eine gleichbleibende Lautstärke sorgt.

Es gibt die verschiedensten Arten von Abstimmanzeigern, von denen die meisten heute allerdings nur noch historisches Interesse haben. Das gilt z. B. für die Glühmatten-Abstimmanzeiger und für diejenigen Einrichtungen, die mit irgendeinem Meßwerk arbeiten. Da-



1003



WITZGALL

Eine Güteklasse für sich!

- ★ neuartig für den Techniker,
- ★ interessant für den Fachhändler,
- ★ einzigartig in der Fülle der Funktionen!

Besuchen Sie uns bitte auf der „Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung, Düsseldorf 1955“. Dort lernen Sie den 1003 persönlich kennen. Wir stellen aus und führen vor: Halle Z, Stand 23/10.



Plattenspieler - Plattenwechsler
zuverlässig - klangvollendet

GEBRÜDER STEIDINGER - ST. GEORGEN / SCHWARZW.



HACKETHAL

HF-LEITUNGEN

Auf die Leitung
kommt es an...

bei UKW- und
Fernseh-Empfang

HACKETHAL-DRAHT- UND KABEL-WERKE
KTIENGESELLSCHAFT HANNOVER · FERNRUF: 6 65 21

15 D 55

gegen hat sich das Magische Auge (in neueren Ausführungen auch als Magischer Strich oder Magischer Fächer bekannt) bis heute erhalten und gut bewährt. Diese Abstimmanzeiger stellen kleine Katodenstrahlröhren mit Miniaturleuchtschirmen dar. Der Katodenstrahl wird in einem kleinen System, das meist einer einfachen Triode entspricht, erzeugt. Der Strahl bringt bestimmte Teile des Schirmes zum Aufleuchten, wobei die Größe der leuchtenden Sektoren oder sonstigen Ausschnitte leistungslos mit Hilfe einer veränderlichen Gleichspannung gesteuert werden kann. Bei manchen Ausführungen ist beispielsweise die leuchtende Fläche am größten, wenn die (negative) Regelspannung am größten ist. Diese Steuerung wird durch ein mehr oder weniger kompliziertes Elektrodensystem im Innern des Abstimmanzeigers bewirkt.

Die Schaltungstechnik der Abstimmanzeiger in modernen Superhets läuft stets auf eine Steuerung des Magischen Auges durch eine Regelspannung hinaus, die im AM- oder FM-Demodulator erzeugt wird und gleichzeitig zur automatischen Lautstärkeregelung dient. Dabei ist eine Umschaltung der Steuerleitung beim Übergang von AM auf FM und umgekehrt erforderlich, weil jeweils verschiedene Demodulatorschaltungen wirksam sind. Abb. 3 ist die grundsätzliche Schaltung,

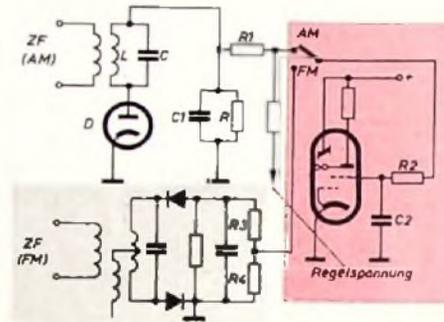


Abb. 3 Anschließung
des Abstimmanzeigers

wie sie — mitunter in abgewandelter Form — in den modernen Geräten stets wiederkehrt. Die Steuerspannung wird dem Steuergitter des Magischen Auges zugeführt. Im AM-Betrieb wird sie vom AM-Demodulator abgezweigt; der Umschalter befindet sich dann in der oberen Stellung. Die AM-Demodulator-Diode ist mit ihrem zugehörigen ZF-Schwingkreis LC und ihrem Außenwiderstand R (durch eine kleine Kapazität C) überbrückt) angedeutet. In der Regelleitung liegt ein Schutz- bzw. Entkopplungswiderstand R_1 , hinter dem auch die Regelleitung für die Verstärkerrohre abgezweigt ist. Sobald bei der richtigen Abstimmung die maximale ZF-Spannung auftritt, wird auch die am Widerstand R auftretende Richtspannung am größten, so daß der leuchtende Sektor des Schirmes in der Abstimmanzeigeröhre seine größte Ausdehnung hat. Stellt man die Abstimmung auf diesen Punkt ein, so ist „richtig“ abgestimmt, das äußert sich in Verzerrungsfreiheit und Fortfall des Durchschlagens benachbarter Sender auch akustisch.

Bei FM gilt die untere Stellung des Umschalters. Die Steuerspannung für den Abstimmanzeiger wird jetzt vom Verbindungspunkt der beiden Widerstände R_3 und R_4 des Ratiodektors abgegriffen, der nur bei FM in Betrieb ist. An diesem Punkt stellt sich bei richtiger Abstimmung ein Gleichspannungs-Maximum ein. Daher eignet sich diese Spannung auch zur Steuerung eines Abstimmanzeigers, der gerade bei FM besonders wichtig ist. Jede Fehl Abstimmung führt nämlich zu erheblichen Verzerrungen der Tonwiedergabe; gerade bei erstklassigen UKW-FM-Darbietungen wird dies störend bemerkbar.

Wichtig ist sowohl bei AM als auch bei FM, daß die Steuerung weder zu träge noch zu schnell erfolgt. Ist sie zu träge, so kann man nicht schnell genug abstimmen, weil die Änderung der Leuchtsektoren dann zu langsam erfolgt. Ist sie zu schnell, so steuern u. U. die tiefen Tonfrequenzen das Magische Auge, das ist ebenfalls unerwünscht. Deshalb muß das Zeitkonstantenglied R_2, C_2 vor dem Steuergitter des Abstimmanzeigers, das die Schnelligkeit bzw. Trägheit der Anzeige bestimmt, stets richtig bemessen werden. Die Konstruktionen der einzelnen Firmen weisen in dieser Beziehung nicht zu große, aber doch gewisse individuelle Unterschiede auf.

Wie bei allen Teilschaltungen in modernen Empfängern, findet man auch bei den Abstimmanzeigern die verschiedensten Varianten. Auch in dieser Hinsicht bieten die in der FUNK-TECHNIK zahlreich besprochenen Industrieschaltungen ein reichhaltiges Anschauungsmaterial. Es sei noch erwähnt, daß der Abstimmanzeiger ein vorzügliches Hilfsmittel für die sogenannte stumme Abstimmung ist. Man dreht den Lautstärkereglern auf die Lautstärke Null und stimmt nun nur nach der Skala und dem Abstimmanzeiger, also rein optisch, auf den gewünschten Sender ab. Dadurch vermeidet man die sonst auftretenden Störgeräusche, die beim Überstreichen von schwachen Sendern in Form von Prasselgeräuschen und Pfeifen vorkommen können.

Automatische Abstimmung

Die automatische Abstimmung (an sich seit langem bekannt) hat sich neuerdings wieder bei den Spitzengeräten einführen können. Sie arbeitet gewöhnlich mit einer motorischen Abstimmung zusammen, bei

der mit Hilfe eines Motors das Abstimmkondensator-Aggregat kontinuierlich durchgedreht wird. Erscheint nun ein Sender, der eine bestimmte, für guten Empfang erforderliche Mindestfeldstärke erreicht oder überschreitet, so ist damit ein elektrisches Kriterium geschaffen, das über eine elektronische Anordnung (Schaltröhre) den Abstimmmotor stillsetzt. Durch eine Taste kann der Motor wieder eingeschaltet werden. Er läuft dann so lange, bis ein neuer starker Sender erscheint, worauf der Motor wieder abgeschaltet wird. Eine solche automatisierte Abstimmung erspart dem Bedienenden manches lästige Sendersuchen und scheint sich vor allem in Autoempfängern zu bewähren, bei denen der Fahrer so wenig wie möglich von seiner eigentlichen Tätigkeit abgelenkt werden darf.

Anschluß anderer Tonfrequenz-Geräte

Seit langem hat es sich eingebürgert, den mehr oder weniger leistungsfähigen Niederfrequenzteil eines Rundfunkgerätes zum Betrieb anderer Tonfrequenzeinrichtungen mit heranzuziehen. Das gilt vor allem für den Anschluß eines Tonabnehmers oder Mikrofons, eines Tonbandgerätes und für die eventuelle Wiedergabe des Fernseh-Begleittons. Beim Tonabnehmer und beim Fernsehton handelt es sich lediglich um die Verstärkung schwacher Niederfrequenzspannungen in der Größenordnung von 10...500 Millivolt. Dementsprechend werden am Gerät Anschlüsse in Form von Steckbuchsen angebracht, die mit dem NF-Eingang in Verbindung stehen. Bei hochwertigen Geräten können diese Anschlüsse mit einem Schalter von der eigentlichen Empfängerschaltung abgetrennt werden. Da sämtliche Mittel zur Lautstärke- und Frequenzbeeinflussung wirksam bleiben, kann man beispielsweise die Wiedergabe einer Schallplatte ganz nach Belieben einstellen. Das gleiche gilt für den Fernseh Begleitton. Hier erweisen sich besonders hochwertige Rundfunkgeräte in Verbindung mit einfachen Fernseh-Bildempfängern, die den NF-Kanal bereits vom Bildkanal trennen, als besonders vorteilhaft.

Auch für den Anschluß von Tonbandgeräten sind die modernen Superhets eingerichtet. Hinsichtlich Wiedergabe gilt das gleiche wie für die Anschlüsse eines Tonabnehmers; Klangqualität und Lautstärke können dabei mit den entsprechenden Regelorganen des Empfängers nach Wunsch beeinflußt werden. Dagegen gelten für die Tonbandaufnahme etwas andere Gesichtspunkte. Sehr viele der auf dem Markt befindlichen Magnettongeräte benötigen für die Aufnahme nur relativ kleine Spannungen, die man leicht hinter dem Demodulator des Rundfunkempfängers abgreifen kann („Diodenanschluß“). Das ist z. B. in Abb. 4 dargestellt. Diese Schaltung hat einen weiteren Vorzug: Bei der Aufnahme bleiben sämtliche im Niederfrequenzteil des Rundfunkgerätes enthaltenen klangfarbenden Mittel außer Betrieb, so daß die Aufspannung einen linearen Frequenzgang hat. Dadurch ergeben sich mitunter bessere Tonbandqualitäten, denn bei den meisten Empfängern ist die Baßbetonung unverhältnismäßig stark, gerade bei Tonbandaufnahmen ist dies aber unerwünscht.

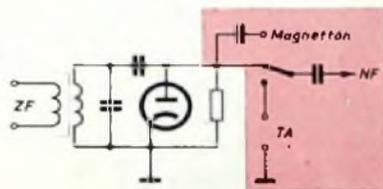


Abb. 4 Anschlüsse für Tonabnehmer und Tonbandgeräte

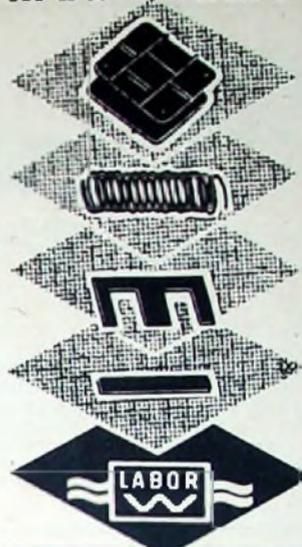
Die meisten modernen Empfänger haben Anschlüsse für einen zweiten (gewöhnlich niederohmigen) Lautsprecher, der manchmal mit einem Schalter ab- und zugeschaltet werden kann. Auch dieser Anschluß läßt sich bei bestimmten Tonbandgeräten zum Aufsprechen verwenden, vor allem dann, wenn das betreffende Gerät keinen Aufsprechverstärker enthält. Allerdings sollte eine möglichst kleine Baßanhebung eingestellt werden. Läßt sich der im Gerät vorhandene Lautsprecher von außen abschalten — bei größeren Geräten ist das der Fall — so ist das bei Tonbandaufnahmen dann vorteilhaft, wenn man mit Hilfe eines besonderen Verstärkers die Aufnahme sofort abhören will.

Sonstiges

Moderne Superhets verfügen noch über mancherlei Feinheiten und Eigenschaften, die sich mitunter recht gut bewähren. Das gilt z. B. für den bekannten „3 D-Ton“, eine Bezeichnung, die zwar nicht den wirklichen Verhältnissen gerecht wird, aber doch eine gewisse Qualitätsverbesserung hinsichtlich Wiedergabegüte widerspiegelt. Beim 3 D-System sind stets mehrere Lautsprecher vorgesehen, die nicht nur nach vorn, sondern auch nach der Seite strahlen; dadurch ergibt sich eine recht gleichmäßige Abstrahlcharakteristik besonders der hohen Frequenzen.

Zum Bedienungskomfort gehört auch die Fernbedienung. Sie erlaubt dem Rundfunkhörer eine Einstellung und Regelung des Empfängers, ohne daß er aufstehen und sich zum Gerät begeben muß. In Betracht kommen Abstimmungen, Lautstärke und Tonfarbe. Solche Einrichtungen findet man im allgemeinen nur in hochwertigen und damit teuren Geräten. (Wird fortgesetzt)

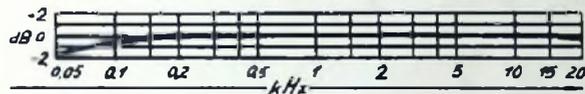
man nehme



1 Spulenkörper,
lege darum
8000 Windungen,
schachtele ein
14 E-Schnitte
sowie
14 I-Schnitte
und fertig ist der

miniatur-übertrager

Ganz so einfach ist es nicht, gute Eingangübertrager zu fertigen. Es gehört schon etwas mehr dazu, um z. B. 8000 Windungen auf einer Wickelfläche von nur 0,2 qcm unterzubringen. Außerdem wird selbst von Miniatur-Transformatoren eine beachtliche Qualität verlangt. Labor-W erfüllt diese Forderung. Sehen Sie sich daraufhin einmal den Frequenzgang an:



Frequenzgang Miniatur-Übertrager - Übersetzungsverhältnis 1:15, Generatorwiderstand 200 Ohm, Sekundär-Belastung 200 kOhm/10pF

Bei dieser Vollkommenheit muß außer dem obigen Rezept viel Entwicklungsarbeit und Sorgfalt aufgewendet werden. Machen Sie sich unsere Erfahrungen zunutze. Hunderttausende von bewährten Vorgängern bürgen für jeden Labor-W-Übertrager. - An Bauformen stehen Ihnen zur Verfügung:

TM 001

Nackter Miniatur-Übertrager ohne magnetische Abschirmung vor allem für den Bedarf der Industrie. Abmessungen: 19x15x11,5 mm. Übersetzungsverhältnisse: 1:15, 1:30.

TM 212

Miniatur-Übertrager mit wirkungsvoller Mumetal-Abschirmung. Einfache Montage, da sich an seiner Unterseite ein M4-Gewindestutzen befindet. Die Anschlußdrähte sind an der Oberseite frei herausgeführt. Maße: 25x20,5 mm. Übersetzungsverhältnisse: 1:15, 1:30.

TM 511

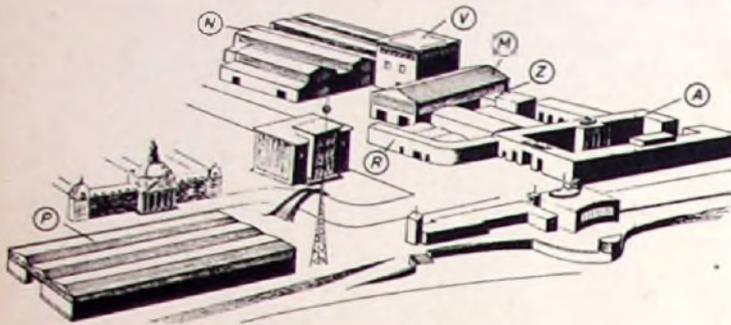
Als Kabelübertrager für den beweglichen Einsatz gedacht. Ausgerüstet mit Tuchel-Armaturen sowie sekundärseitig mit 75 cm abgeschirmtem Kabel. Übersetzungsverhältnis: 1:20.

TM 512

Kabelübertrager vereinfachter Ausführung (ohne Kupplungen). Primärseitig ist jedes zweidrähtige Kabel anschließbar, sekundärseitig ist es mit 50 cm einadriger abgeschirmter Leitung versehen. Übersetzungsverhältnis: 1:20.

Fordern Sie unsere Prospekte an, die Sie auch über unsere Breitband-Übertrager informieren.

DR. ING. SENNHEISER · BISSENDORF (HANN)



A = Ausstellungspalast (Phonoindustrie); E = Europahalle (Fernsehstudio); M = Maschinenhalle (Funk- und Fernsehindustrie); N = Neue Hallen (Zuhörindustrie); P = Parkhalle (Funk- und Fernsehindustrie, Post-Sonderschau); R = Robert-Schumann-Saal (Funkstudio); V = Vierstöckhalle (Phonoindustrie, Auslanderservice, Presseinformation, Informationsstände der Verbände, Zimmernachweis, Banken, Ausstellungskino usw.); Z = Zwischenhalle

Vom 26. 8. bis 4. 9. 1955 ist die Große Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung täglich von 10—22 Uhr geöffnet.

Händlervormittage (10—14 Uhr) am 27., 29. und 31. 8. 1955.

1,50 DM kostet die Tageskarte, ab 19 Uhr 1,— DM; Dreitägskarte 4,— DM; Dauerkarte 10,— DM; an den Händlervormittagen Eintritt 3,— DM, bei Vorlage eines Einkäuferausweises 1,50 DM.

In sechs Hallen zeigt die Industrie ihr Angebot.

Über 200 Fabrikanten stellen aus, dazu Sendegesellschaften, Bundespost, Fachorganisationen, Verlage.

Ein Fernsehstudio ist ständig in Halle E (Europahalle) in Betrieb. Vormittags wird geprobt, und ab 14 Uhr laufen, teilweise unter Mitwirkung des Publikums, Sendungen des Deutschen Fernsehens.

Ein Rundfunkstudio des Funkhauses Hamburg ist im Robert-Schumann-Saal in Betrieb.

Die historische Schau der Bundespost befindet sich mit dem Beratungsstand der Post in Halle P (Parkhalle).

Zahlreiche Tagungen halten die Fachverbände der Rundfunkwirtschaft in Düsseldorf ab.

Industrie

26. 8., 16.00 Uhr: Technische Kommission der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI.

29. 8., 16.00 Uhr: Gesellschaft zur Förderung von Rundfunk und Fernsehen; Rheinterrassen, Weinrestaurant.

30. 8.: Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte / Technische Kommission

31. 8. Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte / Verwaltungsrat.

31. 8., 15.00 Uhr: Tagung des Beirates der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI.

2. 9., 10.00 Uhr: Exportsitzung der Industrie.

Großhandel

27. 8., 15.00 Uhr: Kundgebung des Rundfunk- und Fernsehgroßhandels, veranstaltet vom VDRG im Rheingoldsaal der Rheinterrassen, Hofgartenufer.

28. 8., 16.00 Uhr: Vorstands- und Beiratssitzung des VDRG.

Einzelhandel

24. 8., 13.00 Uhr: Vorstandssitzung des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes; Haus des Handels, Kaiserstraße 43.

25. 8., 9.00 Uhr: Mitglieder- und Delegiertenversammlung des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes; Haus des Handels, Kaiserstraße 43.

28. 8., 10.00 Uhr: 10. Generalversammlung der Funkberater; Kleiner Kongreßsaal, Ehrenhof.

28. 8., 14.30 Uhr: Funkberatertagung; Kleiner Kongreßsaal, Ehrenhof.

GROSSE DEUTSCHE RUNDFUNK- FERNSEH- UND PHONO-AUSSTELLUNG DÜSSELDORF

STAND NR. 204/206 HALLE N

26. AUG. - 4. SEPT. 1955



ROHDE & SCHWARZ

MÜNCHEN 9

MESSGERÄTE UND ANLAGEN FÜR DIE NF- UND HF-, VHF- UND UHF-TECHNIK · BETRIEBSGERÄTE, SENDE- UND ANTENNENANLAGEN

ROHDE & SCHWARZ



Kommerzielle Funkeinrichtungen und Radargeräte sind im praktischen Betrieb zu sehen.

Schallplattenfirmen führen ihre Spitzenleistungen vor.

Die Bauelemente- und Zubehör-Industrie ist mit über 100 Firmen vertreten.

Antennen werden nicht nur auf den Ausstellungsständen, sondern auch im Freigelände vor Halle E (Europahalle) gezeigt

★
27 Firmen stellten am 1. 8. 1955 136 verschiedene Heimempfänger her.
8 Firmen stellten am 1. 8. 1955 19 verschiedene Koffereempfänger her.
7 Firmen stellten am 1. 8. 1955 29 verschiedene Autoempfänger her.
20 Firmen stellten am 1. 8. 1955 86 verschiedene Musik- und Phonomöbel her.

10 Firmen stellten am 1. 8. 1955 38 verschiedene Phonogeräte her.
23 Firmen stellten am 1. 8. 1955 133 verschiedene Fernsehempfänger bzw. Kombinationen her

★
656 752 351 DM war der Produktionswert der Rundfunk- und Fernsehgeräte im Jahre 1954.

204 743 360 DM war der Produktionswert der Bauelemente einschließlich Antennen im Jahre 1954.

Etwas 120 000 000 DM war der Produktionswert der Schallplatten im Jahre 1954.

Fast 1 Milliarde DM ist damit der Jahresumsatz der Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Schallplatten-Industrie Westdeutschlands

Rund 2 900 000 Rundfunkempfänger produzierte die Industrie im Jahre 1954

30 % Export ist das Ergebnis der Bemühungen der Rundfunk- und Fernsehindustrie um den Anteil am Weltmarkt.

Der Preisindex von Rundfunkgeräten (bezogen auf die Herstellerpreise im Jahre 1938) ist 91 %, von Fernsehgeräten 100 %.

★
25 000 000 Schallplatten produzierte Westdeutschland im Jahre 1954
Der Anteil der einzelnen Schallplattenarten war: 78er-Normalplatte = 75,5 %, 33er-Langspielplatte = 6,2 %, 45er-Platte = 18,3 %

★
13 048 939 Tonrundfunkgenehmigungen zahlte man am 1. August 1955 in Westdeutschland und Westberlin

176 683 Fernseh-Rundfunkgenehmigungen war der Stand am 1. 8. 1955.
Rund 300 000 000 DM werden in Westdeutschland jährlich an Rundfunk- und Fernsehgebühren erhoben.

Aussteller (Fabrikanten)

	Halle
Accumulatorenfabrik AG, Frankfurt/Main, Neue Mainzer Str. 54	N
AEG, Berlin-Grünwald, Hohenzollerndamm 150	P
Agfa AG f. Photofabrikation, Leverkusen-Bayerwerk	A
Akkord-Radio GmbH A. Jäger & Söhne, Offenbach/M.-Bieber, Vilbeler Str. 4-6	P
Akustische und Kino-Geräte GmbH, München 12, Postfach 44	V
Wolfgang Assmann GmbH, Bad Hamburg v. d. H., Industriestr. 5	A
Baberg & Co KG, Schalksmühle, Postfach 33	N
Badische Anilin- u. Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rhein, Friesenheimer Str. 38	A
Bähre-Metallwerk KG, Springe b. Hannover	A
Elektrotechn. Fabrik Kasimir Baumgarten GmbH, Dischingen, Kr. Heidenheim/Wt., Guldsmühle	N
Max Egon Becker, Autoradiowerk, Karlsruhe/Baden, Rüppurrer Straße 23	P
Theodor Becker & Co, Neheim-Hüsten 1, Bänninghausenweg 10a	V
Bergmann-Skalen, Inh. Dr. G. Dohrenberg, Berlin SW 29, Gneisenaustr. 41	N
Eugen Beyer, Heilbronn a. Neckar, Bismarckstr. 107	V
Joh. Birkenstock GmbH, Filzwarenfabrik, Wuppertal-Vohwinkel, Buchenhafener Str. 25	N
Blaupunktwerke GmbH, Hildesheim, Hildesheimer Waldstr. 200	M
Robert Bosch GmbH, Stuttgart W, Breitscheidstr. 4	N
Max Braun, Frankfurt/Main, Rüsselsheimer Str. 22	P
„BRAVO“ Verstärkerbau Charly Oehl, Köln/Rhein, Sternengasse 1 b	V
CEBA, Elektrotechn. Fabrik, Frankfurt a. M.-Nied., Mainzer Landstr. 689-691	N
Classen-Metall, Duisburg, Königstr. 15-19	N
Werner Conrad, Hirschau/Oberpf.	N
Continental-Rundfunk GmbH, Osterode/Harz, Lasfelder Str. 4	P

Elektronik
ANTENNEN
Anlagen für alle Bereiche

Diktomat
Bürodiktiergeräte

Onniton
elektronische Hörhilfen

kommerzielle
Funkempfänger

Fahrzeug-Funksprech-
anlagen

Gigafon
tragbare Lautsprecher

HALLE N 4
STAND 433

DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH
(BISHERIGER NAME: BLAUPUNKT ELEKTRONIK GMBH)

Daimon GmbH, Radenkirchen b. Köln, Hauptstr. 128	N	Jahs. Förderer Söhne GmbH, Niedereschach b. Villingen/Baden, Staigstr. 107	N
Dethloff-Elektronik, Hamburg-Lokstedt, Lottestr. 52		Fuba Hans Kolbe & Co, Hildesheim, Carl-Peters-Str. 31	N
Deutsche Edison-Akkumulatoren-Company GmbH, Frankfurt/M., Neue Mainzer Str. 54	N	Max Funke, Adenau/Eifel, Postfach 7	N
Deutsche Elektronik GmbH, Darmstadt, Landgraf-Philipp-Anlage 6	N	Gaensslen & Klink, Funkberatering, Stuttgart S, Christophstr. 6	N
Deutsche Fibril Ges. Ebers & Dr. Müller, Krefeld, Wiedenhofstr. 77/79	N	Geko, Gerhard Kapprosch, Beuel/Bonn, Südstr. 40-44	A
Deutsche Grammophon GmbH, Hannover, Podbielskistr. 76	A	Ing. W. Gerhard, Reichelsheim/Odenw., Alter Weg	N
Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1, Mönckebergstr. 7	P, A	Graetz KG, Allena/Westf., Westiger Str. 172	M
Deutsche Tonträger GmbH, Hamburg 1, Altstädterstr. 4		Graupner & Daerks, Wiesthal/Spessart, Kr. Lohr am Main	N
Deutsche Vitrohm GmbH, Frankfurt/Main, Alte Rothofstr. 6	N	Grundig Radio-Werke GmbH, Fürth/Bayern, Kurgartenstr. 33-37	M
R. E. Deutschlaender, Frankfurt/Main-Oberrad, Offenbacher Landstr. 426	N	Karl Gummersbach, Kaguba Tonmöbel, Essen-Barbeck, Schluchstr. 5	A
Diktiermaschinen Vertriebsgesellschaft Friedrich, Düsseldorf-Kaiserswerth, Postfach 16	A	E. Haller & Co, Wehingen/Württl.	N
Draht-Isolierwerk Heermann, Hohenlimburg	N	Metallwerk K. Harmuth, Mühlhausen, Kr. Heidelberg, Hauptstr. 67	N
Dual, Gebr. Steidinger, St. Georgen/Schwarzwald	Z	Wilhelm Harting, Minden/Westf., Postfach 82	A
Dr. Th. Dumke KG, Rheydt/Rhld., Rheinstr. 85	N	Heco-Funkzubehör Hennel & Co KG, Schmitten/Ts., Königsteiner Str. 18	N
Dünkel & Abbe, Metallwarenfabrik, Bremen, Riedemannstraße	N	Heliowatt-Werke, Elektrizitäts-AG, Abt. Nora-Radio, Berlin-Charlottenburg 4, Wilmersdorfer Str. 39	P
Joh. Duven GmbH, Möbelfabrik, Haan/Rhld., Schließfach 31	A	Georg A. Henke, Tuttlingen, Bergstr. 27/29	V
Dynacord Ing. W. Pinternagel KG, Landau/Isar, Bahnhofstr. 496	N	Albert Hiller KG, Hamburg-Eidelstedt, Niendorfer Gehege 238	N
Elazel Elektrotechnik Angerer & Co KG, München 2, Herzog-Wilhelm-Str. 3	N	Richard Hirschmann, Eßlingen/Neckar, Urbanstr. 28	N
Elbau, Elektrotechnik-Apparatebau, Bogen/Danau, Ludwigstr. 21	N	Hans Hoffmann, Mülheim/Ruhr, Arndtstr. 24	N
Electrica, Fabr. elektr. Apparate, Berlin-Steglitz, Teltowkanalstr. 1-4	N	Karl Hopt GmbH, Schörzingen b. Rottweil a. N.	N
Electroacoustic GmbH, Kiel, Westring 425-429	A	Hydrawerk AG, Berlin N 20, Drontheimer Str. 32-34	N
Elektro-Isolierwerke Schwarzwald AG, Villingen/Schwarzw	N	Ilse-Möbelwerke GmbH, Abt. Radiomöbel, Uslar/Hann	A
Electrola GmbH, Köln-Braunsfeld, Maarweg 149	A	Industria Ing.-Ges. Hans Oberländer KG, Stuttgart-Degerloch, Kauzenhecke 15	N
Elektro-Union GmbH, Dortmund, Postfach 46	N	Intermetall, Ges. f. Metallurgie mbH, Düsseldorf, Königsallee 14-16	N
ELKONDA Elektrische Kondensatoren und Apparatebau GmbH, München 13, Infanteriestr. 7b	N	Irmen & Cie KG, Remagen/Rhein, Postfach 1	N
Ing. Erich u. Fred Engel, Wiesbaden 95, Datzheimer Str. 147	N	Isophon E. Fritz & Co GmbH, Berlin-Tempelhof, Eresburgstr. 22-23	N
Max Engels, Wuppertal-Barmen, Friedr.-Engels-Allee 316 u. 322	N	Richard Jahre, Berlin W 35, Potsdamer Str. 70	N
Fernseh GmbH, Darmstadt	M	Jacob Jürgensen, Düsseldorf, Hüttenstr. 8	A
Filzwarenfabrik Chr. Frost, Schwarzhafen/Opf. ü. Nabburg	N	Karl Jungbecker, Olpe/Westf., Postfach 104	N

H&B

HOCHFREQUENZ-MESSINSTRUMENTE

ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
wie Oszillographen, Röhrenvoltmeter,
Resonanzmeter usw.

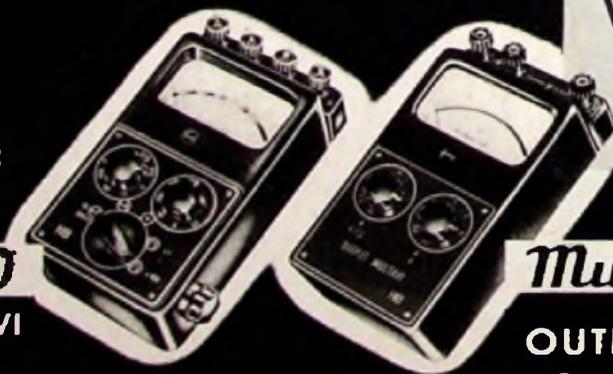
Außerdem für die
Rundfunkindustrie:

Multavi 10

HOCHOHM-MULTAVI

Universal-Meßinstrument
mit Germanium-Dioden

Sehr hoher Innenwiderstand

**Multavi 5R**

OUTPUTMETER mit
7 Spannungsmessbereichen



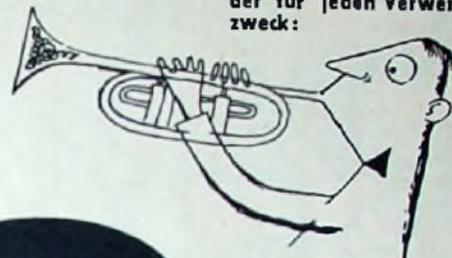
HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/MAIN

Robert Karst, Berlin SW 29, Gneisenaustr. 27	.....	Z
Anton Kathrein, Rosenheim/Obb., Lutpaldstr. 18/20	.....	Z
Dietrich Kemink, Suderwick ü. Bachalt i. W., Zollstr. 136	.....	Z
Klein & Hummel, Stuttgart N, Königstr. 41	.....	Z
Arthur Klemt, Olching b. München, Roggensteiner Str. 5	.....	Z
Karl Knittel sen., Berlin-Spandau, Am Südpark 8a	.....	Z
Kärting Radio-Werke, Oswald Ritter GmbH, Grassau/Chiemgau	.....	P
Gerhard Kraatz, Düsseldorf, Ackerstr. 79	.....	V
W. Krefft AG, Gevelsberg/Westf., Mühlenstr. 5-31	.....	P
Ing. Willy Kronhagel, Wolfsburg/Nieders., Goethestr. 51	.....	V
Kuba Tonmöbel- u. Apparate-Bau, Wolfenbüttel, Lindener Str. 15	.....	A
Paul Kuhbier & Co, Wipperfürth, Erste Mühle	.....	Z
Tonfolienfabrik Willy Künzel, Berlin-Steglitz, Heesestr. 12	.....	V
Kupfer-Asbest-Co. Gustav Bach, Heilbronn/Neckar, Kreuzäckerstr. 6	.....	Z
Laboratorium Wennebassel Dr.-Ing. Sennheiser,		
Wennebassel, Post Bissendorf/Hann.	.....	Z
Leutert & Co, Metallwarenfabrik, Berlin-Neukölln, Falkstr. 18	.....	V
Tonmöbelfabrik Adolf Liesenkötter, Saerbeck/Westf., Dorfb. 60	.....	A
Willi Lindner, Hamburg 1, Glockengießerwall 26	.....	V
Loewe Opta AG, Berlin-Steglitz, Tellowkanalstr. 1-4	.....	M
Loewe Opta AG, Kronach/Oberfr., Industriestr. 1	.....	M
Lötling Werner Bittmann, Berlin-Lichterfelde West, Augustastr. 4	.....	Z
Karl Lumberg, Schalksmühle i. Westf., Hälverstr. 94	.....	Z
Mareg Accumulatoren GmbH, Idstein/Taunus,		
Limburger Str. 40	.....	Z
Märkische Kabelwerke AG, Berlin-Spandau, Rauchstr. 22-31	.....	Z
Hans Marack KG, Düsseldorf-Oberkassel, Schanzenstr. 11	.....	V
Ernst Mästling, Ulm/Danau, Römerstr. 12	.....	P
Josef Mayr, Elektrotechn. Fabrik, Uthenreuth b. Erlangen	.....	Z
Merkur Apparatebau GmbH, Rastatt/Baden, Ritterstr. 20	.....	P
Metz Apparatefabrik, Fürth/Bayern, Ritterstr. 5	.....	P
Ing. Dr. Paul Mozar, Düsseldorf, Kronprinzenstr. 119	.....	Z
Dr. Kurt Müller KG, Krefeld, Vorster Str. 27	.....	Z
Ernst L. Müller, Pforzheim, Abnobastr. 19	.....	Z
Alfred Münker, Möbelfabrik, Lindlar, Bez. Köln	.....	A
Wilhelm Niemeier, Düinger Holzwarenfabrik,		
Düingen ü. Alfeld/Leine	.....	Z
Nordmende GmbH, Bremen-Hemelingen, Dietrich-Wilkens-Str. 39-45	.....	M
NSF Nürnberger Schraubenfabrik u. Elektrowerk GmbH, Nürnberg W, Fürther Str. 101a	.....	Z
Odenwälder Kunststoffwerk Dr. Herbert Schneider,		
Buchen/Odenwald, Industriegelände	.....	Z
OMCO, Dr.-Ing. Ommo Schmidt, Hildesheim, Schützenwiese 25	.....	Z
Opta-Spezial, Düsseldorf-Heerdt, Heerdtler Landstr. 197/199	.....	M
Ori Elektro Opfermann & Ringleb, München 15, Landwehrstr. 39	.....	V
J. Osterrath KG, Saßmannshausen i. Westf.	.....	Z
Papierwerk Osthofen Dr. Wilhelm Köster,		
Osthofen/Rhein.	.....	V
Powerphon Werner & Röttger, Berlin SO 36, Oranienstr. 25	.....	A
H. Peiker, Bad Hamburg v. d. H., Höhestr. 10	.....	Z
Pemetzrieder GmbH, Halver/Westf., V.-Vincke-Str. 46	.....	Z
Perpetuum-Ebner Steidinger & Co KG, St. Georgen/Schwarzw., Bundesstr. 13	.....	A
Philips Ton Gesellschaft, Hamburg 1	.....	A
Hugo Poddig, Berlin-Charlottenburg, Rognitzstr. 16-18	.....	Z
Dr. Emil Podszus & Sohn, Nürnberg, Lenbachstr. 7	.....	Z
W. Posselt, Nidda/Oberhessen, Mühlstr. 13	.....	V
Preh, Elektrofeinmechanische Werke, Bad Neustadt/Saale, Schweinfurter Str. 5	.....	Z
Preßwerk AG, Essen-Bergeborbeck, Lüscherhofstr. 80a	.....	Z
Protana GmbH, Hannover, Bahnhofstr. 5	.....	V
Resista GmbH, Landshut/Bay., Ludmillastr. 23/25		
E. Richly, Kunststoff-Erzeugnisse, Kehl/Rhein, Postfach 41	.....	Z
Ernst Roederstein, Landshut/Bayern, Ludmillastr. 23/25	.....	Z
Rohde & Schwarz Vertriebs GmbH, Köln/Rhein, Habsburgerring 2-12	.....	Z
Ch. Rohloff, Oberwinter b. Bonn	.....	Z
Faser- u. Kunststoff-Preßwerk Romon GmbH, Amberg/Oberpf., Bayreuther Str. 33	.....	Z
Ronette Piezoelektrische Industrie, Hinsbeck/Rhld., Wevelinghoven 26	.....	N

ALLE FREQUENZEN KRISTALLKLAR

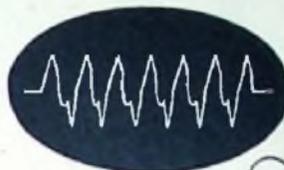
GENOTON-Bänder sind ein Qualitätsbegriff für Anspruchsvolle, denn sie ermöglichen kristallklare Schallaufzeichnung und -wiedergabe im gesamten Frequenzbereich.

Wir entwickelten Genoton-Bänder für jeden Verwendungszweck:



GENOTON ZS

das Standardband für niedrige Bandgeschwindigkeiten



GENOTON EN

das Magnettonband für hohe Bandgeschwindigkeiten



Verlangen Sie unverbindlich unsere Spezialprospekte.



ANORGANA G.M.B.H.
GENDORF / O.B.B.

TONFUNK

violetta

Spiegelserie



W 125 H DM 224.-
W 125 Pb DM 199.-
W 125 Pe

1955/56

mit Frontlampe
+ DM 4.50



W 205
W 205 KL/3 D DM 269.-
W 285 KL/3 D DM 299.-

Neuheit!

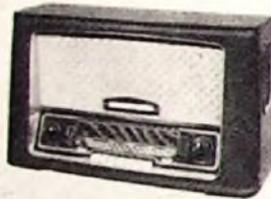
Tischgeräte und Truhen mit aufsteckbarer UKW-Selbststeichskala „Eich-Fix“

+ DM 3.-



W 305
DM 329.-

W 345/3 D DM 359.-
W 345 KL/3 D DM 369.-



W 534 DM 499.-
W 534/3 D DM 529.-
W 634/3 D DM 629.-
W 635/3 D-St DM 599.-
W 635/3 D-L DM 629.-
W 645/3 D DM 699.-



TONFUNK GMBH · KARLSRUHE

**Störschutz-Kondensatoren
Elektrolyt-Kondensatoren**



WEGO-WERKE
BINKLIN & WINTERHALTER
FREIBURG I. Br.
Wenzingerstrasse 32

PEIKER

KRISTALL-MIKROPHONE

Klangrein · Formvollendet



FÜR MUSIK- UND
SPRACHÜBERTRAGUNGEN



KRISTALL-MIKROPHON-KAPSELN



KRISTALL-HOCHTON-
Lautsprecher

VERLANGEN SIE BITTE PROSPEKTE



H. PEIKER BAD HOMBURG V.D.H.

Wir stellen aus in Düsseldorf: Halle N 4, Stand 442

WIR STELLEN AUS



 SCHWINGQUARZE
1000 Hz bis 100 MHz

 KRISTALL-MIKROFONE
für Sprache und Musik

 MESS- und PRÜFGERÄTE
Quarzgeneratoren, Frequenznormale

Besuchen Sie uns auf der
Funkausstellung, Halle N,
Stand 228/229

Verlangen Sie Angebot

vom Alleinvertrieb

Hermann Reuter

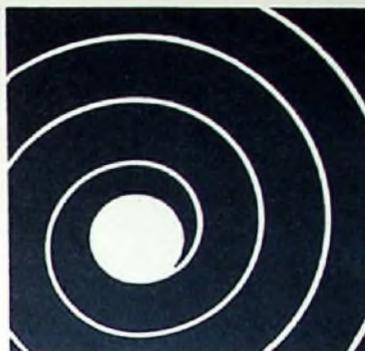
BAD HOMBURG V.D.H.
POSTFACH 243

Rosenthal-Isolatoren GmbH, Selb/Bay., Postfach 127	N
Rosita Tonmöbel Theo Schmitz, Dortmund, Märkische Str. 60 A	N
Wilhelm Ruf, Höhenkirchen b. München, Bahnhofstr. 26	N
Arno Rutschko, Fabrikation Hochfrequenzartikel, Holzzipper b. Gummersbach	N
Ruwel-Werke, Geldern/Rhld., Postfach 106	N
Saarländ. Kondensatoren Fabrik GmbH, Brebach/Saar, Provinzialstr. 19	Z
Saba Aug. Schwer Söhne GmbH, Villingen/Schwarzw.	M
Ersa, Ernst Sachs, Wertheim a. Main, Ferd.-Holz-Str. 3	N
Sadowski & Co, Eßlingen/Neckar, Hohenbühlweg 10	N
Saemann Apparate- u. Gehäusebau, Wattenbek ü. Neumünster	A
J. H. Saueressigg KG, Ahaus/Westf., Postfach 93	V
Schaleco-Technik Hans J. Stanienda, Berlin-Hermsdorf, Olafstr. 26	N
Schaub-Apparatebau, Abt. der C. Lorenz AG, Pforzheim, Östl. Karl-Friedr.-Str. 132	P
Carl Schneider, Rohrbach/Darmstadt 2, Lichtenbergstr. 22	V
C. Schniewindt KG, Neuenrade/Westf.	N
Schock & Co, Scharndorf/Würtl., Gmünder Straße	V
Josef Schröder, Hammerich, Bez. Köln	V
Kurt Schröder, Berlin-Neukölln, Finowstr. 27	A
Walter Schwagenscheidt, Kronberg i. Ts., Frankfurter Str. 35	N
Schwarze & Sohn, Haan/Rhld., Schließfach 85 u. 86	N
Sell & Stemmler, Berlin-Steglitz, Ermanstr. 5	N
Robert Seuffer KG, Metallwarenfabrik, Hirsau, Kr. Calw, Postfach 12	N
Siemens & Halske AG, Erlangen, Sieboldstr. 5	M
Wilhelm Sihn jr. KG, Niefern/Baden, Friedhofstr. 26	N
Sinram & Wendt, Hameln/Weser, Hamelner Str. 78	N
Dr. H. Stamm KG, Berlin-Schöneberg, Feurigstr. 59	N
Stealit-Magnesia AG, Parz a. Rhein, Kaiserstr. 23	N
Dr. Steeg & Reuter GmbH, Bad Hamburg v. d. H., Höllsteinstr. 58	N
Bernhard Steinrück KG, Remscheid-Lennep, Kölner Str. 87	N
Stacko Metallw.-Fabriken Hugo und Kurt Henkels, Wuppertal-Elberfeld, Postfach 547	N
Adolf Strabel, Bensberg b. Köln, Postfach 19	N
Paul Ströhle, Apparatebau, Lenzkirch/Schw	N
Hermann Strumpf, Berlin SO 36, Adalbertstr. 99	N
Süddeutsche Telefon-Apparate-Kabel- u. Drahtwerke AG TEKADE, Nürnberg 2, Nornenstr. 33	P
Südfunk-Werk Dr.-Ing. Robert Ott, Stuttgart N, Löwentorstr. 18-20	P
Tefi-Apparatebau Dr. Daniel KG, Parz b. Köln, Steinstr. 17	A, V
Teladi aHG, Diederichs & Kühlwein, Düsseldorf, Kirchfeldstr. 149	V
Teldec Schallplatten GmbH, Hamburg 36, Hohe Bleichen 31-32	A
Telefunken GmbH, Hannover, Göttinger Chaussee 76	P
Telo-Antennenfabrik, Hamburg-Wandsbek, Am Stadtrand 25	N
Tanfunk GmbH, Karlsruhe/Baden, Werderstr. 57	P
Uher-Werke GmbH, München 47, Boschelsrieder Str. 59	A
Ultraton Hermann Sieg & Co, Hamburg-Lokstedt, Lottestr. 52	N
Vakuumtechnik GmbH, Erlangen, Fließbachstr. 16, Postfach 85	N
Valva GmbH, Hamburg 1, Burchardstr. 19	P
Verstärkerbau Albert Gottschlich, Neumarkt/Opf., Sandstr. 2	N
Vogt & Co, Erlau b. Passau	N
Vorspann-Werbung Dr. Gustav Scherer, Heilbronn/Neckar, Frankfurter Str. 18	N
W. Wenker, Düsseldorf, Grabenstr. 20	N
Werkstätten für Elektroakustik, Inh. Ing. W. Behringer, Stuttgart O, Hackstr. 1 B	N
Wickmann-Werke AG, Willen-Annen, Annenstr. 113	V
Gottlob Widmann & Söhne KG, Schweningen/Neckar	N
Württembergische Radio-Gesellschaft mbH, Stuttgart, Wilhelmsplatz 13	P
Württemberg. Tonmöbel-Werke und Apparatebau, Igglingen/Schwäb. Gmünd	A
Heinrich Zehnder, Tannenbronn/Schwarzwald	N
Walter Zeug, Buchstaben-Fabrik, Stuttgart-Feuerbach, Feuerbacher Talstr. 22	N
Walter Zimmermann, Elektrotechn. Spez. Fabrik, Bingerbrück/Rhein, Herterstr. 1	N

BASF

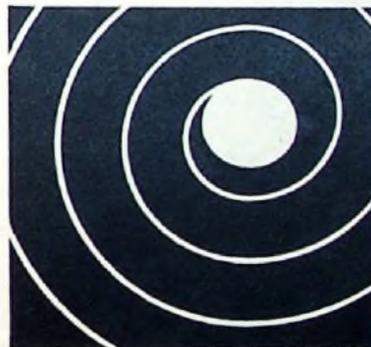
zeigt auf der
Großen Deutschen Rundfunk-,
Fernseh- und Phono-
Ausstellung 1955
in Düsseldorf

Magnetophonband BASF Typ LGS



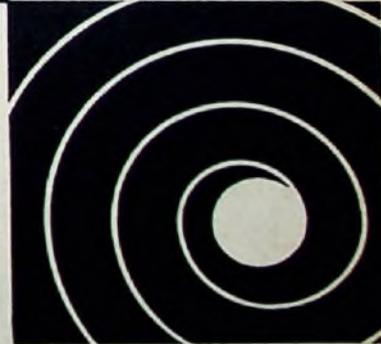
für den Rundfunk,
für Heimton- und
Diktiergeräte
mit jeder Laufgeschwindigkeit
bis herab zu 4,75 cm/sec

Standardband:
das dauerhafte Tonband
für den
normalen Gebrauch



Langspielband:
für verlängerte Spieldauer
auf normalen Spulen

Pikkolo:
für Kurzaufnahmen
wie Diktate,
Reportagen
und den tönenden Brief



Vorführungen und
technische Beratung
in Halle A 5,
Stand 42

Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG
LUDWIGSHAFEN A. RHEIN



HANDBUCH DES RUNDFUNK- UND FERNSEH-GROSSHANDELS 1955/56

Herausgegeben vom Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) e. V.

Bearbeitet von der Redaktion der FUNK-TECHNIK

Erscheint im Oktober

Dieser Katalog enthält über 300 Seiten Abbildungen und ausführliche Beschreibungen aller neuen

- Rundfunk-Empfänger
- Phonokombinationen
- Musik- und Phonomöbel
- Fernseh-Empfänger
- Koffer- und Auto-Empfänger
- Plattenspieler und Plattenwechsler
- Tonabnehmer
- Mikrofone
- Magnettongeräte
- Verstärker
- Lautsprecher
- Antennen · Antennenkabel
- Röhren und Gleichrichter
- Germanium-Dioden und Transistoren

Die sorgfältige Bearbeitung und übersichtliche Anordnung von Text und Abbildungen machen auch dieses HANDBUCH wieder zu einem zuverlässigen Helfer für den Fachhandel, die Reparaturwerkstatt und alle funkt-technisch Interessierten.

Preis DM 3,50 je Exemplar zuzüglich 68 Pf Versandkosten bei Voreinsendung des Beitrages auf das Postscheckkonto VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH Berlin West 7664.

Für Großabnehmer Sonderpreis

**VERLAG FÜR
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH**
Katalog-Abteilung Berlin-Borsigwalde 113

QUALITÄT IST KEIN ZUFALL!

Seit 1954 gibt es

ANTENNEN
zur fehlerfreien **SCHNELLMONTAGE**

Es sind fertig vormontiert

JETZT gibt es dieselben Antennen mit einem **OXYD-PANZER**, der sie nahezu **UNBEGRENZT HALTBAR** macht

Der wirtschaftlich denkende Fachmann bevorzugt deshalb **ANTENNEN MIT OXYD-PANZER**, die zur Unterscheidung **NUR EINGEFÄRBT** geliefert werden

über

**FABRIKATION FUNKTECHNISCHER BAUTEILE
HANS KOLBE & CO. - BAD SALZDETURTH/HANN.**

3 neue Vollwellen-Antennen mit hervorragendem Speichervermögen

FSA 591 (Einzel) Mehrer-Länge und abstrahlter Bänderbreite **DM 79,-**

FSA 481 Breitbandantenne mit sehr guter Bänderbreite **DM 68,-**

FSA 471 (Einzel) Antenne in Antenne-Form für Bänderbreite **DM 53,-** * mit Oxyd-Panzer 10% Aufschlag

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

Ein Tonfrequenzgenerator mit sehr kleinem Klirrfaktor

Der Verfasser beschreibt eine verbesserte Ausführung eines Tonfrequenzgenerators, dessen Schaltung er erstmalig vor etwa fünf Jahren vorgeschlagen hat (s. FUNK-TECHNIK Bd 6 [1951] Nr. 6, S. 166), wobei er jetzt das Ziel verfolgt die nichtlinearen Verzerrungen dieses Oszillators auf ein Mindestmaß herabzudrücken, damit er auch für Präzisionsmessungen und -prüfungen benutzt werden kann. Das Schaltungsprinzip der Grundform ist in Abb. 1 noch einmal wiedergegeben. Danach besteht der Generator aus einem Spannungsverstärker V1, einer Triode oder Pentode oder dem Katodenverstärker V2, der einen niedrigen Ausgangswiderstand für die Abnahme der Schwingungsspannung bietet. Von der Katode des Katodenverstärkers V2 führt sowohl eine positive Rückkopplung (Mitkopplung) als auch eine negative Rückkopplung (Gegenkopplung) zum Spannungsverstärker V1. Die Rückkopplung ist notwendig, um den Oszillator in einen schwingfähigen Zustand zu versetzen. Die Rückkopplungsspannung gelangt über eine Metallfadenslampe an die Katode von V1, während die für diesen Generator typische Gegenkopplung über ein überbrücktes T-Glied an dem Steuergitter des Spannungsverstärkers V1 angreift.

Das überbrückte T-Glied im Gegenkopplungskreis ist das frequenzbestimmende Element für die Schwingungsspannung des Oszillators, weil er immer mit derjenigen Frequenz schwingen wird, für die die vom überbrückten T-Glied herkommende Gegenkopplungsspannung einen geringsten Wert und außerdem die Phasenverschiebung Null annimmt. Diese Frequenz ist gegeben durch $f = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot \sqrt{C1 \cdot C2}}$, so daß man z. B. die einzelnen Frequenzbereiche durch stufenweise und gleichzeitige Umschaltung der Kondensatoren C1 und C2 wählen und die Frequenz innerhalb der Bereiche durch kontinuierlich veränderbare Widerstände einstellen kann.

Die Metallfadenslampe im Mitkopplungsweg erfüllt vermöge ihres temperaturabhängigen Widerstandes die Aufgabe der Amplitudenbegrenzung und steigert selbsttätig die Dämpfung des Mitkopplungskreises mit zunehmender Schwingungsamplitude so lange, bis diese gerade etwas kleiner als die durch die Gegenkopplung bzw. den Gegenkopplungskreis hervorgerufene Dämpfung geworden ist.

Der in Abb. 1 dargestellte Generator arbeitet an sich zufriedenstellend, hat aber einen für manche Zwecke noch zu großen Klirrfaktor von ungefähr 0,5% bei einer nutzbaren Ausgangsspannung zwischen 5 und 10 V. Die nichtlinearen Verzerrungen rühren sehr wahrscheinlich in erster Linie von dem Katodenverstärker V2 her, dessen innere Gegenkopplung wohl durch den relativ kleinen Widerstand der Metalldrahtlampe herabgesetzt wird. Hier setzt der erste Verbesserungsvorschlag des Verfassers ein, nach dem der einfache Katodenverstärker V2 gemäß der Abb. 2 durch einen zweistufigen Katodenverstärker V2 + V3 ersetzt werden soll. V3 spielt sozusagen die Rolle des Katodenwiderstandes von V2. Wenn die beiden Röhren V2 und V3 in der gezeigten Weise geschaltet sind, arbeiten sie praktisch im Gegentakt, da das Steuergitter der unteren Triode V3 von der Anode der oberen Triode V2 gesteuert wird, so daß der Anodenstrom von V2 sich in entgegengesetztem Sinne wie der Anodenstrom von V3 ändern muß. Somit werden die geradzahigen Harmonischen, also auch der Klirrfaktor insgesamt, wesentlich vermindert; außerdem hat diese neue Schaltung den Vorzug, daß

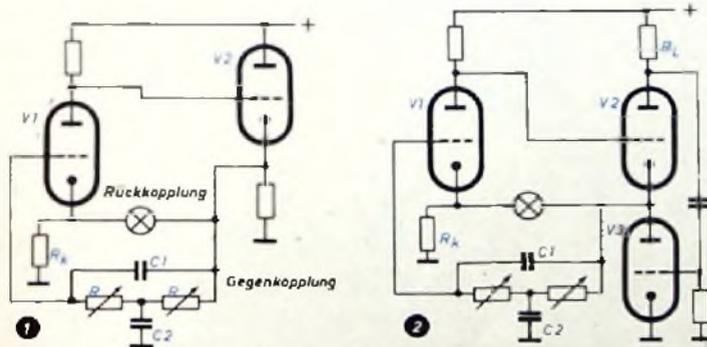


Abb. 1. Prinzipschaltung des Tonfrequenzoszillators mit einer amplitudenbegrenzenden Metallfadenslampe im Rückkopplungsweg und mit einer Gegenkopplung über ein frequenzbestimmendes überbrücktes T-Glied. Abb. 2. Durch Einführung eines zweistufigen Katodenverstärkers V2, V3 läßt sich der Klirrfaktor des bewährten Tonfrequenzgenerators noch wesentlich verkleinern

die Signalströme beider Röhren V2 und V3 sowohl zur Ausgangsleistung beitragen als auch für die Speisung der Metalldrahtlampe zur Verfügung stehen

Der nach Abb. 2 verbesserte Tonfrequenzgenerator hat zwar bei einer Ausgangsspannung von 3 V einen außerordentlich kleinen Klirrfaktor von nur 0,005%, arbeitet aber hinsichtlich der Schwingamplitude nicht stabil und konstant genug. Diese Erscheinung ist auf die thermische Trägheit der Metalldrahtlampe zurückzuführen, die sich nach dem Einschalten und beim Einschwingen des Oszillators nicht schnell genug erwärmt, so daß die Amplitude der Schwingung zunächst über den endgültigen Gleichgewichtszustand hinaus anwächst, worauf dann die Temperatur der Metallfadenslampe einen zu hohen Wert erreicht, der die Schwingungsspannung zu stark dämpft. Die Folge ist ein langsames Einpendeln der Amplitude der Schwingung auf den Gleichgewichtszustand nach Art einer gedämpften Schwin-

1) Von deutschen Lampen dürfte sich z. B. die Osram-Lampe „4513“ — 220 V, 8 W — hierfür eignen

Der neue



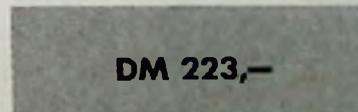
Das kleinste und leichteste Gerät seiner Art

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.

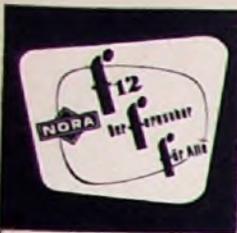


Seine Vorzüge:

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



ohne Batterien. Batteriesatz DM 16,65



Das Tischgerät „NORA-F 1217 T“ wurde überall mit Begeisterung aufgenommen. In gleicher technischer Qualität und zu einem ebenfalls besonders günstigen Preis ist ab sofort das Standgerät „NORA-F 1217 S“ lieferbar. Durch eine Klappe kann bei diesem eleganten Gerät die Bildröhre verdeckt werden. Dadurch wird in der unteren Hälfte des „NORA-F 1217 S“ ein Bücherregal sichtbar und aus dem Fernsehgerät ein stilvolles Möbelstück.

17-Zoll-Bildröhre, Abmessungen 55 x 90 x 48 cm.
Fordern Sie unsere ausführlichen Prospekte.
Heliowatt Werke A.G., Abt. NORA-RADIO, Berlin-Charlottenburg 4



F 1217 T

DM 698,-



F 1217 S

DM 878,-



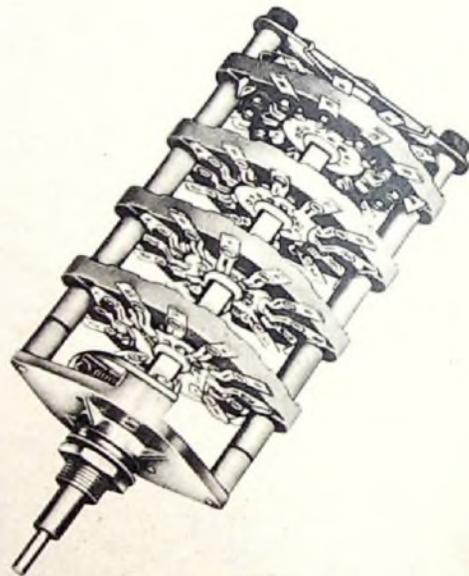
TUNGSRAM

hält für Sie alle
Radio-Röhren
auch ältere Typen
auf Lager



Keramische Drehmesserschalter

in Präzisions-Ausführung
kurzfristig lieferbar



Eberle & Co.

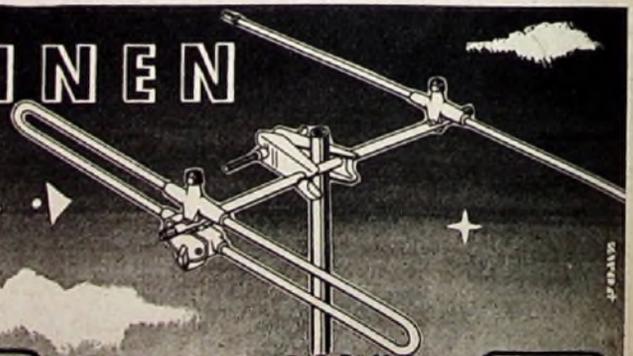
Elektro G. m. b. H.

Nürnberg, Odenberger Str. 57/65

Rotkäppchen-ANTENNEN



märchenhaft



DER NEUE **ROKA** SCHLAGER · DER NEUE **ROKA** SCHLAGER · DER NEUE **ROKA**

ROKA ROBERT KARST, BERLIN SW 29 — IN DÜSSELDORF: HALLE N 3, STAND 327

gung. Dieser Vorgang kann mehrere Sekunden dauern und wiederholt sich bei jeder Verstellung der Schwingfrequenz, so daß der Generator eigentlich nur für eine einzige fest eingestellte Frequenz brauchbar wäre.

Eine zweite Verbesserung beseitigt aber auch diesen Nachteil und besteht aus zwei mit Vorspannung arbeitenden und in zueinander entgegengesetzten Richtungen parallelgeschalteten Dioden, die als Begrenzer wirken können und die negativen und positiven Amplituden der Schwingspannung abschneiden, wenn letztere den Gleichgewichtszustand beim Einschwingen des Oszillators um einen gewissen kleinen Betrag überschreiten wollen. Die Vorspannung der Dioden stellt sich automatisch mittels eines Reihenwiderstandes und eines dazu parallel liegenden Kondensators ein. Die Zeitkonstante dieses die Vorspannung erzeugenden Kreises ist so groß gewählt, daß die Begrenzerwirkung beim Einschalten des Oszillators oder bei Frequenzänderungen voll zur Wirkung kommt, daß aber andererseits die Vorspannung langsamen Änderungen im Ausgangskreis folgen kann, so daß keine Begrenzung eintritt.

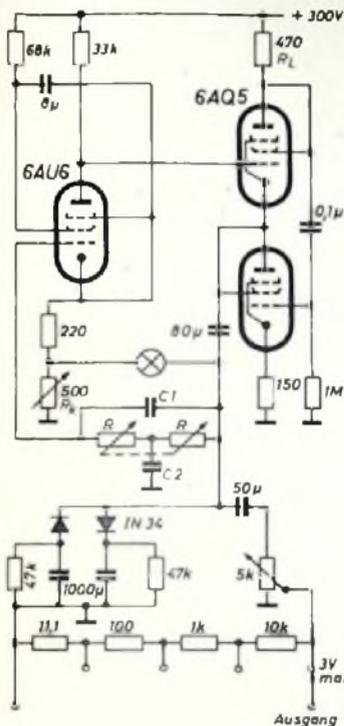


Abb. 3. Vollständige Schaltung eines praktischen Oszillators mit sehr kleinem Klirrfaktor für einen Frequenzbereich von 10 Hz bis 100 kHz

Werte für C 1 und C 2

Frequenz [Hz, kHz]	C 1 [µF]	C 2 [µF]
10...100 Hz	0,75	3,0
0,1... 1 kHz	0,075	0,3
1... 10 kHz	0,0075	0,03
10...100 kHz	0,00075	0,003

Die vollständige Schaltung des mit den zwei erwähnten Verbesserungen versehenen Tontfrequenzgenerators ist in Abb. 3 dargestellt. Der Frequenzbereich von 10 Hz bis 100 kHz ist durch Umschaltung der Kondensatoren C 1 und C 2 in vier Dekaden unterteilt; die Werte von C 1 und C 2 für diese vier Stufen sind bei Abb. 3 vermerkt. Die Widerstände R sind zwei miteinander gekoppelte Potentiometer mit Gesamtwiderständen von je 10 kΩ und mit quadratischer Kennlinie, die mit je einem festen 1-kΩ-Widerstand in Reihe liegen. Auf diese Art entstand eine annähernd logarithmische Frequenzkala. Als Spannungsverstärker wird eine Pentode verwendet, um eine ausreichende Verstärkung bei möglichst starker Gegenkopplung für die Obertöne der Schwingfrequenz zu erreichen. Die Ausgangsspannung ist maximal 3 V und ist über den gesamten Frequenzbereich mit $\pm 0,3\%$ konstant. Der Klirrfaktor liegt zwischen 20 Hz und 20 kHz bei rund 0,02 %.

Dr. F.

(Sulzer, P. G.: Audio Oscillator Has Low Distortion. Electronics Bd 28 (1955) Nr. 5, S. 158)

SERVICE - INSTRUMENT

Drehspul - 1000 Ohm pro Volt

Bereiche: - 0-15/75; 300/750/3000 Volt
 ~ 0-15/150/750/3000 Volt
 - 0-15/150/750 mA
 0-10 kΩ/100 kΩ
 Größe 104 x 80 x 40 mm

Verkaufspreis: 64,- DM (Gewerbe: aa-Robott)

Ab Lager lieferbar bei:

HANS W. STIER - Berlin SW 28 - Hasenheide 119

„AKUSTIC“

Kofferplattenspieler Nr. 2545

DM 98,-

Einbau-Chassis Nr. 254

DM 79,50

Kurt Schröder, Berlin-Neukölln

Finowstraße 27

NEU:



Miracord 8 M, der ELAC-Wechsler mit ELAC-Magnet- Ton-System!



Informieren Sie sich bitte sogleich über dieses Spezialgerät mit der überraschenden Natur-Ton-Wiedergabe durch das ELAC MST 2 und dem Phono-Verstärker ELAC PV 1.

Fordern Sie bitte auch Druckschriften über MIRACORD 5 und 6 sowie MIRAPHON 10 und 11 direkt von unserem Kieler Werk an.

Es hat sich bei Musikmöbel-Interessenten inzwischen herumgesprochen: Erst einmal hineingeschaut, ob ein ELAC eingebaut.



ELECTROACUSTIC GMBH
KIEL



Metrawatt UNIVERSAL-MESSGERÄT



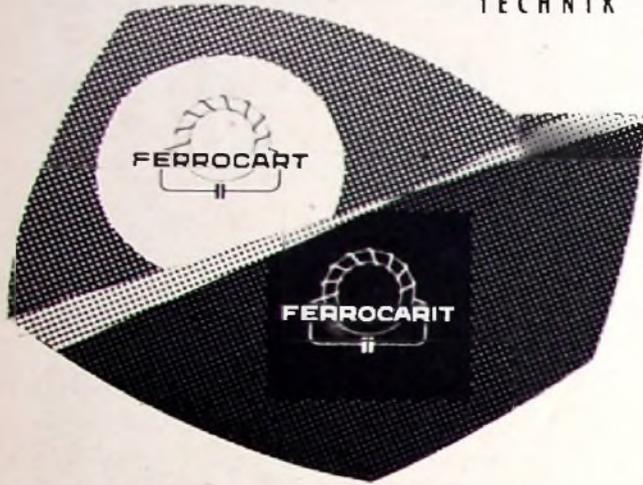
DM 100,-

Unerreicht handlich und vielseitig!

METRAWATT A.G. NÜRNBERG

Seit über 20 Jahren

MAGNETISCHE
WERKSTOFFE
FÜR DIE
NACHRICHTEN-
TECHNIK



VOGT & CO. m. b. H.

FABRIK FÜR METALLPULVER-WERKSTOFFE

ERLAU BEI PASSAU

ZWEIGWERK BERLIN-NEUKOLLN

Auf der Funkausstellung finden Sie uns in der Halle N 4, Stand 440-441

PRESSLER



PHOTOZELLEN

GLIMMLAMPEN

STABILISATOREN

BLITZRÖHREN

SPANNUNGSPRÜFER

58
JAHRE
VAKUUM
TECHNIK



WALTER ARLT
Radio-Einzelteile-Katalog
1955/56



unübertroffen und konkurrenzlos!
210 Seiten, DIN A 5, illustriert

für nur eine
einzige DM
erhältlich.

Jeder Funkfreund kennt den Walter Arlt-Radio-Katalog. jahrzehntelang wird dieser verbessert, so daß sich heute dieses umfangreiche „Werk“ auf einem kaum noch zu übertreffenden Stand befindet.

Unser Katalog bietet unbestritten die größte Auswahl auf dem Sektor der Rundfunkbauteile einschl. aller verwandten Gebiete.

Er ist jedoch nicht allein für jede Werkstatt eine Fundgrube, sondern trägt auch den Bedürfnissen der Industrie, der Hochschulen und Laboratorien usw. voll Rechnung. Der Katalog enthält keinerlei Inserate, dafür um so mehr sachliche Beschreibungen und Erläuterungen.

Kein Katalog in ganz Deutschland kann darüber hinaus eine derart reichhaltige und präzise Bebilderung aufweisen.

Es ist unser Prinzip, dem Interessenten die angebotenen Artikel so greifbar wie nur irgend möglich vor Augen zu führen.

Es ist daher kein Risiko mehr, auf dem Versandwege einzukaufen. Dies beweist allein der große Stamm unserer zufriedenen Versandkundenschaft im In- und Ausland.

Es ist selbstverständlich, daß die Kosten für einen solchen Katalog viel höher sind, doch wir wollen ihn jedem zugänglich machen.

Wir erheben daher nach wie vor nur 1,— DM Schutzgebühr für unseren Katalog, die bei Wareneinkauf in Höhe von 20,— DM durch einen einliegenden Gutschein vergütet wird.

Wiederverkäufer, Industrie und Laboratorien erhalten eine Rabattliste. Industriefirmen, Hochschulen und Laboratorien erhalten bei Anforderung auf Original-Bestellschein ein Exemplar kostenlos.

Lieferung gegen Vorauskasse von 1,— DM, zuzüglich 25 Pf. Porto, in Briefmarken oder durch Postcheck; auch per Nachnahme in Höhe von 1,80 DM.

Arlt Radio Versand Walter Arlt

Berlin-Neukölln T, Karl-Marx-Str. 27 (Westsektor) · Postcheck: Berlin-West 19737

Berlin-Charlottenburg T, Kaiser-Friedrich-Straße 18 (Westsektor)

Düsseldorf T, Friedrichstraße 61 a · Postcheck: Essen 37336

Gratis! Arlt Röhrensonderliste führend in Deutschland!
Arlt Meßgerätliste unerreicht in der Vielseitigkeit!

Ihr Wissen = Ihr Kapital!

Radio- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere seit Jahren bestens bewährten

Radio- und Fernseh-Fernkurse

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtkommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe. Ausführliche Prospekte kostenlos

Fernunterricht für Radlotechnik Ing. Heinz Richter
Güntering 3, Post Hechendorf/Pilsensee/Oberbayern



INTERMETALL

GESELLSCHAFT FÜR METALLURGIE M. B. H.
Düsseldorf · Königallee 14-16 · Ruf Sa.-Nr. 10717

UNSER PROGRAMM

Germanium-Miniatur-Glasdioden
Silicium-Dioden · Photo-Dioden
Leistungs-Dioden
Flächen-Transistoren auch in Subminiaturausführung - 3,5 ø x 7 mm
Leistungs-Transistoren

Transistorverstärker mit Gegenkopplung

Der Bau eines Transistorverstärkers hoher Präzision für Meßzwecke scheitert im allgemeinen daran, daß es nicht gelingt, den Verstärkungsfaktor mit ausreichender Genauigkeit konstantzuhalten und von Schwankungen der Transistordaten und Betriebsspannungen, die etwa durch Alterung oder Temperaturschwankungen bedingt sein können, unabhängig zu machen. Die zur Erreichung dieses Zieles bei Röhrenverstärkern bewährte Maßnahme der Gegenkopplung läßt sich bei einem Transistorverstärker nicht so ohne weiteres, jedenfalls nicht mit einem zufriedenstellenden Erfolg, anwenden, da der niedrige Eingangswiderstand des Transistors, dem die Gegenkopplungsspannung zugeführt werden muß, das Gegenkopplungsnetzwerk zu stark belastet, so daß sich der Gegenkopplungsfaktor ändern würde, wenn der Transistor ausgewechselt wird oder auch nur in seinen Daten schwankt.

Wenn man aber für die erste Stufe des gesamten Transistorverstärkers eine sogenannte Differentialschaltung nimmt, wie es ganz schematisch in Abb. 1 angedeutet ist, so läßt sich eine sehr wirkungsvolle Gegenkopplung auch

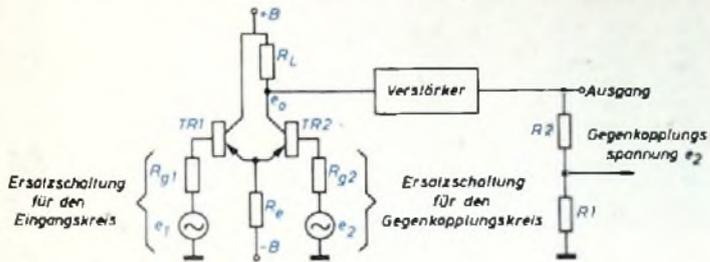


Abb. 1. Vereinfachtes Schaltprinzip des gegengekoppelten Transistorverstärkers mit einer Differentialstufe im Eingang

beim Transistor durchführen, weil der gezeigte Differentialverstärker den Vorteil hat, den Gegenkopplungskreis nicht nennenswert zu belasten. Nach Abb. 1 liegt an dem Transistor TR 1 die äquivalente, der Eingangsspannung entsprechende Signalspannung e_1 , und zwar an der Basis, da der Transistor TR 1 ebenso wie der andere Transistor TR 2 der Differentialstufe in Emitterschaltung liegt. Der Basis des anderen Transistors TR 2 der Differentialstufe wird die äquivalente Gegenkopplungsspannung e_2 zugeführt. Die am Ausgangswiderstand R_L der Differentialstufe entstehende verstärkte Ausgangsspannung e_o ist der Differenz aus den beiden Spannungen e_1 und e_2 proportional, jedoch ist e_o wegen der nie ganz zu vermeidenden Unsymmetrien in den beiden Hälften der Differentialstufe auch dann nicht völlig Null, wenn e_1 und e_2 völlig gleich sind. Dieser sogenannte Unsymmetrie-Effekt δ läßt sich als das Verhältnis der Werte von e_o für die beiden Fälle ausdrücken, wo e_1 gleich e_2 ist und wo entweder e_1 oder e_2 Null ist, also nur eine Hälfte der Differentialstufe arbeiten würde. Sind R_{g1} und R_{g2} die Innenwiderstände der Signalspannungsquelle und der Gegenkopplungsspannungsquelle sowie r_{e1} und r_{e2} die Emitter- und Kollektorstärkewiderstände der Transistoren TR 1 und TR 2, dann hängt δ von diesen Größen in folgender Weise ab:

$$\delta \approx \frac{R_{g1}}{r_{e1}} - \frac{R_{g2}}{r_{e2}} + \frac{r_{e1}}{R_o}$$

R_o ist der beiden Transistoren gemeinsame Widerstand im Emitterkreis. Für einen Flächentransistor liegen r_{e1} und r_{e2} dann in der Größenordnung von 1 MOhm und 40 Ohm, so daß bei einem Innenwiderstand R_g von 10 kOhm die Werte für δ sich in der Gegend von einem Prozent bewegen; das bedeutet, daß die Ausgangsspannung e_o durch die Symmetrierung mittels der Gegenkopplung nur auf etwa den hundertsten Teil zurückgehen würde.

Durch den Gegenkopplungskreis in Abb. 1 wird die effektive Verstärkung A auf den Betrag

$$A = \frac{R_L}{R_1 + R_2}$$



Übertrugend in Frequenzumfang, Aufnahmempfindlichkeit und Betriebssicherheit ist das völlig neuartige **Teladi-Kleinst-Kondensator-Mikrofon** K 100 und K 120 (schallkompensiert).

Die neuartigen

Teladi Kraftverstärker

sind bestgeeignet für derart hochwertige Mikrophone.

Teladi Exponentialhörner — mustergültig für Betriebssicherheit und Sprechklarkeit.

Fordern Sie neue Druckschrift!

Teladi o.H.G., Düsseldorf, Kirchfeldstraße

S·A·F BAUTEILE
für die Nachrichten-Technik



Transistoren
Kristall-Dioden

Tantalyt-Kondensatoren

Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren haben besonders kleine Abmessungen!

SÜDDEUTSCHE APPARATE-FABRIK

Abteilung der Standard Elektrizitäts-Gesellschaft AG

NÜRNBERG



KONTAKT-
EINRICHTUNGEN
F. ELEKTRONISCHE
APPARATE
UND MASCHINEN
-
MINIATUR-
KUPPLUNGEN

TUCHEL-KONTAKT HEILBRONN/NECKAR

TEL. 2389/3890



KACO

ZERHACKER WECHSELRICHTER WECHSEL- GLEICHRICHTER

DEUTSCHE FUNKAUSSTELLUNG
DÜSSELDORF 1955

HALLE N 2

STAND 232

KACO

KUPFER-ASBEST-CO-HEILBRONN/N

WELTNEUHEIT

RAUMTON

PLATTENSPIELER

Einbau-Chassis DM 125 -
Cordkoffer DM 156 -



PRIMAFON «SPEAKER»

- ERSTMALIG:
- 5 Geschwindigkeiten
 - RAUMTON - naturgetreue Wiedergabe
 - Die revolutionäre 16% Geschwindigkeit zum abhören von tönenden Büchern und neuen Musikplatten
 - Tonmodulator und Nadelgeräuschfilter
 - Beleuchtete, telefonartige Skala
 - Hochpräzises Schweizerfabrikat!



PRIMAFON GmbH LINDAU/B
Bregenzer Str. 69

Alleinvertretung für eingeführten Großhandel wird vergeben.

festgelegt, sofern zwei Voraussetzungen erfüllt sind; erstens muß die Verstärkung A des gegengekoppelten Verstärkers sehr viel geringer sein als die innere Verstärkung A' des Verstärkers ohne Gegenkopplung. Die Schwankungen ΔA des Verstärkungsfaktors A vermindern sich dann im gleichen Verhältnis wie die Verstärkung selbst durch die Gegenkopplung. Die zweite Bedingung verlangt, daß ΔA gleich dem Unsymmetrieeffekt δ sein muß; die etwaigen unerwünschten Schwankungen ΔA des effektiven Verstärkungsfaktors sind damit gleich δ und lassen sich deshalb aus der oben angegebenen Gleichung für δ berechnen.

Ein nach diesem Prinzip geschalteter Transistorverstärker mit Gegenkopplung ist in Abb. 2 zu sehen. Der innere Verstärkungsfaktor A' des Verstärkers ohne Gegenkopplung ist 10 000, während die Gegenkopplungswiderstände R_1 und R_2 so bemessen sind, daß die wirksame Verstärkung gerade 10 ist. Sie ändert sich nicht um mehr als einige zehntel Prozent, wenn ein Transistor gegen einen anderen ausgewechselt wird, wobei dieser nicht besonders ausgesucht zu sein braucht.

Abb. 2. Ein nach dem Prinzip der Abb. 1 entwickelter, durch Gegenkopplung stabilisierter Verstärker mit Germanium-Flächentransistoren und einer 10fachen wirksamen Verstärkung

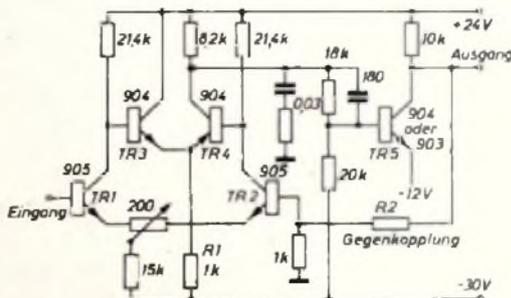
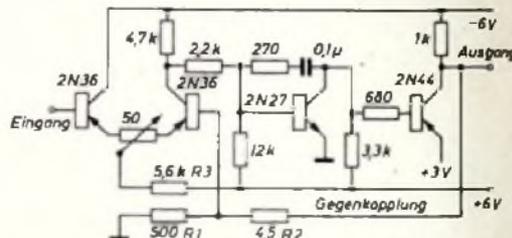


Abb. 3. Gegengekoppelter Gleichstromverstärker mit hoher Nullpunktstabilität, der zwei Differentialstufen aufweist und mit npn-Siliziumtransistoren ausgerüstet ist

Besonders hohe Anforderungen sind an einen Verstärker zu stellen, der auch die Frequenz Null (also Gleichstrom) mit großer Genauigkeit verstärken soll, weil ein solcher Gleichstromverstärker nicht nur hinsichtlich des Verstärkungsfaktors, sondern auch in bezug auf seinen Nullpunkt im Ausgang eine vorzügliche Konstanz aufweisen muß. Der Differentialverstärker mit Gegenkopplung ist auch hier sehr günstig, weil der zweite Transistor kompensierend wirkt und gleichstrommäßige Schwankungen des ersten Transistors und der Betriebsspannungen annähernd ausgleicht. Man wird deshalb beim Gleichstromverstärker nach Möglichkeit zwei aufeinander abgeglichene Muster benutzen, um die Kompensation möglichst vollständig zu machen. Da Germaniumtransistoren bei erhöhten Temperaturen ungünstig arbeiten und überhaupt ziemlich temperaturempfindlich sind, sollte man für einen Gleichstromverstärker Siliziumtransistoren vorziehen. Die Abb. 3 zeigt einen gegengekoppelten Gleichstromverstärker, der mit npn-Siliziumtransistoren ausgerüstet ist und dessen beide ersten Stufen je als Differentialverstärker der in Abb. 1 gezeigten Art ausgebildet sind, die unmittelbar hintereinandergeschaltet wurden.

Durch die zweifache Differentialstufe wird eine außerordentlich gute Nullpunktstabilität erreicht. Bei einer Verstärkung A' ohne Gegenkopplung von etwa 2500 und einer wirksamen Verstärkung A mit Gegenkopplung von 10 sind die Nullpunktschwankungen selbst bei Temperaturen um $+90^\circ\text{C}$ über Stunden und sogar Tage hinweg nicht mehr als 10 mV (auf den Verstärkereingang bezogen). Der Verstärker läßt sich so weit aussteuern, daß man am



Antennenbandleitungen

ELEKTRO
ISOLIERWERKE
SCHWARZWALD
VILLINGEN



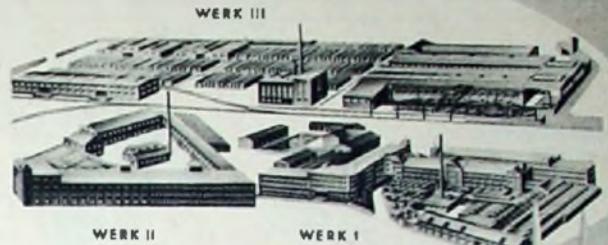
Rundfunk- und Fernsehtische

liefert in großer Auswahl
und allen Preislagen

SINRAM & WENDT / HAMELN



Ilse TONMÖBEL



FERNSEH-SCHRÄNKE · KUNIKSCHRÄNKE
PHONO-VITRINEN · PLATTENSPIEL-SCHRÄNKE
FERNSEH- UND RADIOTISCHE

**ILSE-MÖBELWERKE · USLAR
LHANN.**
GEGRÜNDET 1910

BARSINGHAUSEN (HANNOVER)

TRANSFORMATOREN-FABRIK



Für
Fernseh-Empfänger

endlich den

Netzspannungs-Konstanthalter

(Spannungskompressor)

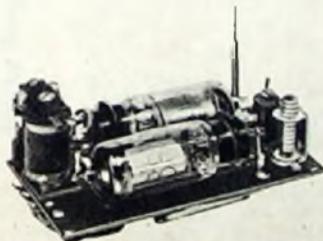
von $\pm 15\%$ auf $\pm 3\%$

DIPL.-ING. ERNST

PLATHNER

Elektronische Fernsteuerungen

für den Flug-, Schiffs- und Automodellbau



Ausführliche Prospekte kostenlos

Johannes Graupner · Kirchheim-Teck 133

Flug- und Schiffsmodellbau T A I F U N · Kleindieselmotoren - Fernsteuerungen

Kunststoff-Teile

FÜR DIE RUNDFUNK-INDUSTRIE



OK
3

ODENWALDER KUNSTSTOFFWERK · BUCHEN/ODW.

Heizleiter- und Widerstandsdrähte

in den Legierungen

HAWE 105 (CN 80)

HAWE 110 (CN 60)

HAWE 107 (CN 30) und

KONSTANT HAWE 50

bis zu den feinsten

Abmessungen auch oxydiert,

lackiert und umspannen

Elektro

Heiz- und Widerstandsges. m.b.H.

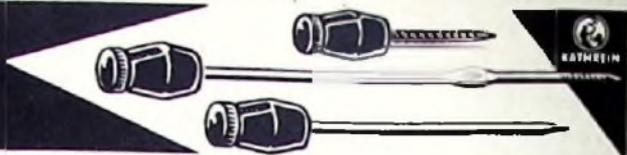
Menden/Sauerland

Telefon: Sammelnummer 2552

Fernschreiber Nr. 0 327 835

KATHREIN

Neue Isolatoren für Band- und Rundkabel



RIMAVOX 55

Das in Bauteilkreisen des in- und Auslandes beliebte Tonbandgerät zum Selbstbau.

Bandgeschwindigkeit 19 und 9,5 cm/sec
Frequenzumfang 40-12 000 Hz bei 19 cm/sec

Komplette Bausatzpreise:

Koffergerät 1971 DM 365,-
Einbaugerät 1971 DM 269,-
Baumappe je DM 3,-



Für KW-Amateure: Gelase-Erzeugnisse:

Empfänger „G 207 CR“ kompletter Bausatz DM 695,-
betriebsfertig DM 820,-
Sender „G 210 TR“ kompletter Bausatz DM 622,-
betriebsfertig DM 745,-

Verlangen Sie bitte Angebote! Sämtliche Geräte auf Teilzahlung

Briefzeichen- und Zonenweltkarte (HB 9 GJ)

3-farbig, Größe 60 x 90 cm, Preis einschließlich Porto und Verpackung:
Inland DM 5,80 Ausland DM 6,-

RADIO-RIM

Versand-Abteilung
München 15 · Bayerstraße 25 b

RIMAPHON

Ein interessantes und preiswertes elektronisches Musikinstrument zum Selbstbau



Netzanschluß 220 Volt Wechselstrom, Anschluß an jedes Rundfunkgerät oder Verstärker, wie Gitarrenverstärker, möglich, Tonumfang über 2 1/2 Oktaven von f-cis (33 Pianostufen), Klaviermanual, 4 Tonfilterknöpfe, Anbaumöglichkeit an jedes Klavier, stabiler Aufbau, gefällige Form. Lieferbar in 2 Ausführungen:

A Mechanisch fertig aufgebaut und vollständig verdrahtet DM 469,-
B Betriebsfertig DM 495,-
Komplett mit Kofferverstärker und 3 Lautsprechern (A) DM 768,-
bzw. (B) DM 798,-

Auf Wunsch Teilzahlung. Verlangen Sie bitte unverbindliches Angebot!

RADIO-RIM

Versand-Abteilung
München 15 · Bayerstraße 25 b

Neu! 29,70 DM
D.B.P. Geruphon
3-D Resonator

Der Lautsprecher
in Röhrenform mit
verblüffender
Raumcharakteristik
und gesteigertem Wirkungsgrad!

Einige Vertreterbezirke
nach frei!

Gerud
Ulm Münster Kaufhaus

ACHTUNG! INDUSTRIE-LABORS!

Magnetische Spannungs-Konstant-Halter

Leistung 10 VA bis 200 VA. Genauigkeit bis 1% bei Primärschwankungen ± 15%.
Bisheriger Stabilisierungsaufwand entfällt, daher billiger Aufbau, hochempfindliche
Meßgeräte, hochkonstante Heiz- und Anodenspannungen durch magnet stabilisierte
Übertrager.

Anfragen mit Ihren genauen Wünschen an

Radio-Taubmann Nürnberg SEIT 1928

Vord. Sternstraße 11 — Abt. Trafo-Wickelanl., Einzel- u. Serienanfertigung aller Größen

BERU

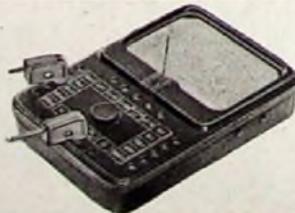
Funkentstörmittel

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

BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

Universal-Taschen-Meßgeräte 630

Unentbehrlich i. d. Werkstatt u. i. d. techn. Außendienst.
5000 Ohm Volt bei Gleich- und Wechselspannung,
26 Meßbereiche, Nettogewicht ca. 500 gr.
Instrument mit Meßschrauben netto DM 82,-
Hochspannungs-Meßkopf HV 1 netto DM 42,-
Bereitstellungstasche DM 6,-. Verlangen Sie Angebot 630!



RADIO-RIM

Versandabteilung, MÜNCHEN 15, Bayerstraße 25 b



Neue
Fernseh-
Antennen

stärker in der Richtwirkung
und breitbandiger,
korrosionsicher korundiert,
wasserdichte Anschlüsse,
einfache, schnelle Montage
nach dem bewährten
WISI-Baukastensystem.

Bitte fordern Sie unseren
Prospekt 280 an.

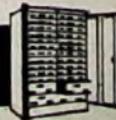
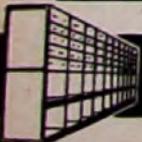
WILHELM SIHN JR. KG.
NIEFERN (BADEN)

Bitte besuchen Sie uns in Düsseldorf
auf unserem Stand Nr. 410 in Halle N 4

Regale

Stahlblech- und Apparatebau

Schränke



Werkbänke

AMOS & SCHEU
BERGNEUSTADT/RHLD. 10, POSTFACH 46

Kollektorwiderstand des Transistors TR 5 Amplituden von ± 10 V abnehmen kann. Die Frequenzkurve verläuft von 0 bis 10 kHz flach, um dann bis 60 kHz leicht anzusteigen und schließlich bei 150 kHz steil abzufallen. —ga

(S) a u g h t e r, Dean W.: Feedback-Stabilized Transistor Amplifier. Electronics Bd. 28 (1955) Nr. 5, S. 174]

VDE-Fachberichte, 18. Band, 1954. Wuppertal 1954. VDE-Verlag GmbH, VII/254 S. m. 448 Abb. DIN A 4. Preis brosch. 19,— DM.

Der 18. Band der VDE-Fachberichte enthält den Inhalt von 38 Vorträgen, die auf der 48. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Hamburg gehalten worden sind. Wenn die Tagung auch unter dem Motto „Elektrotechnik und Schiffahrt“ stand, so wurden auf ihr doch zahlreiche Vorträge gehalten, die speziell den Nachrichtentechnikern interessieren. Aus der Gruppe Nachrichtentechnik seien hier nur die Vorträge von Dennerhard, „Möglichkeiten und Grenzen der Funkfernsteuerung“, Beckmann, „Über den derzeitigen Stand der Funkwettervorhersage“, Dossé, „Transistorschaltungen“, Heister, „Charakteristische Eigenschaften magnetischer weicher und harter Ferrite und ihr Vergleich mit bekannten metallischen Magnetwerkstoffen“ und besonders von Nestel, „Stand und Aussichten des Fernseh-Rundfunks“ erwähnt.

Wie in jedem Jahr, so gibt auch dieser Band mit den sehr vielseitigen und aktuellen Themen wieder einen guten Überblick über die Probleme der Nachrichtentechnik und ihre Lösungen. —th

Fernsteuerung. Von Hans Dieter Heck. Stuttgart 1955. Verlag M. Frech. 80 S. m. 47 Zeichnungen und sechsstufiger Kunstdruckbeilage. Preis brosch. 4,— DM.

Die flott und interessant geschriebene Broschüre wendet sich in erster Linie an den Modellbauer, dem die HF-Technik noch ein „Buch mit sieben Siegeln“ ist. Die Art der Darstellung gibt — manchmal fast im Stil eines „Tatsachenberichts“ — diesem Kreis nützliche Hinweise für Aufbau und Inbetriebnahme eines einstufigen Gegentaktenders mit der 6J6 (27,12 MHz) und des zugehörigen Empfängers (Pendelaudio mit Rauschverstärkung). Auch die für die Lizenzierung erforderlichen Formalitäten sind nicht vergessen worden. Wenn gelegentlich zugunsten der populären Darstellung die technische Exaktheit etwas in den Hintergrund tritt, so mag das mit Rücksicht auf den Leserkreis dieser Broschüre angehen, trotzdem sollte man aber genormte Einheiten richtig schreiben (pF und MHz, nicht pf und Mhz). Für den Modellbauer aber ist das kleine Werk eine sehr nützliche und gute Darstellung des hochfrequenztechnischen Teils und der Steuereinrichtung für seine Boot- und Flugmodell-Steueranlage. r.



T-WERKSTATTWINKE

Abisolieren von HF-Litze ... einmal anders

Zum Abisolieren von HF-Litze ist in der Fachwelt hauptsächlich das Verfahren mit Flamme und Spiritus gebräuchlich. Es liefert zweifellos in der Serienarbeit gute Erfolge. Beim Bastler, vor allem dem jüngeren, ist jedoch oft eine gewisse Scheu vor dieser etwas umständlichen Methode anzutreffen. Ein sehr einfaches, aber sicheres Abisolierungsverfahren, das eigentlich nur ein Kniff ist, benötigt dazu lediglich eine Rasierklinge. Die Rasierklinge (für sehr feine Litzen sind 0,06-mm-Klingen zu verwenden) wird zwischen Zeige- und Mittelfinger geklemmt, wie das Foto zeigt. Die eine Schneide liegt dabei auf der Innenseite des letzten Gliedes des Daumens auf. Nun wird die Schneide ein wenig angehoben; mit der linken Hand wird die Litze festgehalten und das abisolierende Litzenende so auf die Innenseite des Daumens quer zur Schneide gelegt, daß das Litzenende zum Körper zeigt. Mit geringem Druck wird nun die Schneide auf die Litze gedrückt und die rechte Hand zum Körper hin bewegt. Die Litze gleitet dabei auf der Daumenoberfläche und wird gleichzeitig auf einer Seite durch die schabende Schneide vom Lack befreit. Ein vorheriges Entfernen der Umspinnung ist nicht notwendig. Durch den Druck der Schneide gehen die Litzenenden fächerförmig auseinander, und es wird jedesmal eine ganze Anzahl Drähtchen von der Schneide erfaßt. Durch leichtes Drehen der Litze und Wiederholen des Vorgangs werden allmählich alle Drähtchen auf allen Seiten vom Lack befreit. Zweckmäßigerweise wird dabei die Daumeninnenseite durch ein geeignetes Fettsäuremittel entfettet, um ein Verzinnen der Litzendrähtchen zu erleichtern. Zum Verzinnen wird auf den gut verzinnnten LötKolben ein größerer Tropfen Zinn gebracht und die Litze seitlich in diesen Tropfen hineingeschoben. Die Litze kann vorher in gutes Lötlott getaucht werden, dessen Rückstände nach dem Verzinnen mit Spiritus o. ä. sorgfältig wieder zu entfernen sind.



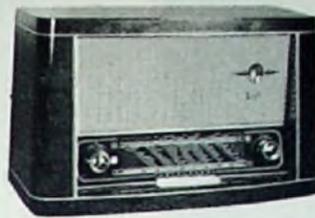
Dem Anfänger sei bei seinen Arbeiten empfohlen, an Stelle von Litze 20 x 0,05 o. ä. mit HF-Litze 10 x 0,07 zu arbeiten. Diese Litze hat den großen Vorteil, daß die Drähtchen stets noch bequem gezählt werden können und sich eventuell auch leicht einzeln verzinnen lassen. Es kann dann kaum mehr vorkommen, daß ein Drähtchen nicht angeschlossen oder abgebrochen ist. Eine Litze 20 x 0,05, bei der nur ein Drähtchen nicht angeschlossen ist, ist elektrisch schlechter als eine Litze 10 x 0,07, bei der alle Drähtchen angeschlossen sind, und auch schlechter als Volldraht. Sch.

Das Foto zeigt deutlich, wie die Rasierklinge beim Abisolieren gehalten werden soll

Gutschein für eine kostenlose Auskunft FUNK-TECHNIK Nr. 17/1955

3 Trümpfe

Aus dem großen Tefi-Radio-Fernseh- und Phono-Programm 1955/56



UKW Vollsper Colonia II mit 2 Lautsprecher — Edelholzgehäuse — nur DM 198,—

Erstmals auch Fernsehgeräte Modell Teflux mit dem neuartigen 3-Farben-Kontraster



Tefifon-Rundfunkkombination jetzt mit 3-D-Ton über 4 Lautsprecher

Viele weitere Neuheiten und Modelle zeigen wir auf der großen Deutschen Rundfunk-Fernseh- u. Phono-Ausstellung



TEFI-RADIO WERK KÖLN 1

HYDRAWERK

BREITBAND
ENTSTÖRER

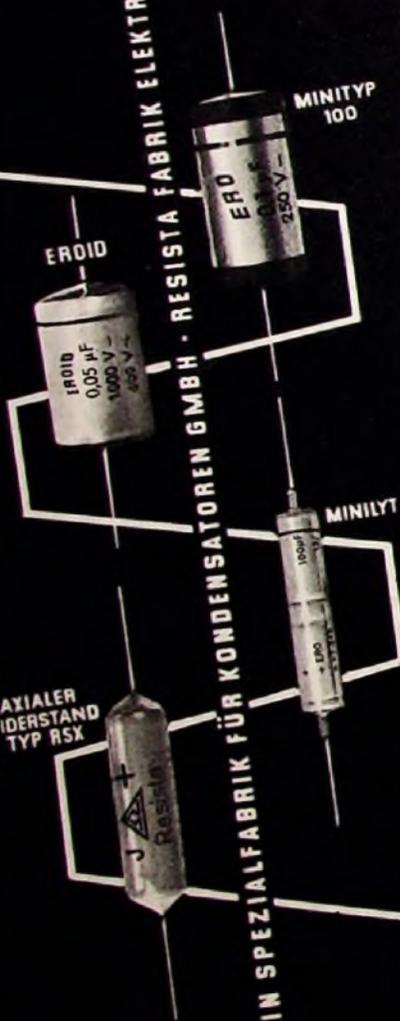
RADIO-
FERNSEH-
ENTSTÖRUNG
AUCH FÜR DIE
HOHEN FREQUENZEN

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N 20

Zur Funkausstellung Düsseldorf · Halle N 4 · Stand 431

ERNEST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH · RESISTA FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE GMBH LANDSHUT BAYERN

AGRI



AXIALER WIDERSTAND TYP RSX



ERNEST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH · RESISTA FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE GMBH LANDSHUT BAYERN

Halle N 4, Stand 306 339

ERSA - Z-Lötp

sind zunderfest

Kein Festbrennspitze im Keim
Kein Kupf am

Kein Dünnerwerden der Lötpitze.
Kein Zunderentfernen mehr.
Gleichbleibende Lötleistung.
Verlängerte Lebensdauer mit ERSÄ-Z-LÖTSPITZEN

Verlangen Sie die Liste 135 C

ERNST SAHNS
Lötkeim
Erste Spezialfabr. für
Berlin-Lichterfeld
und Wertheim am Main

UKW-Fernseh-Kabel, Lu-Polen
240 Ohm 50 m 11,- 100 m 20,-

Fernseh-Strahlrohr-Lötung
240 Ohm, ultraviolettstrahlen- und wetterfest 50 m 12,- 100 m 23,-

Fernseh-Kabel, hell-Lu-Polen
Cu stark versilb. 240 Ohm
50 m 19,50 100 m 36,-

Breitband-Übertrager
240 Ohm auf 60 Ohm f. Koax-Kabel
St. 6,90 · Fernseh-Antennen in allen Ausf. u. für alle Frequenzen

Koax-Kabel und abgeschirmte Mikrofonleitungen preisgünstig!
Garantie-Röhren, originalverp.

Beispiele:	EC 92	3,40
	AL 4	4,75
	EL 41	3,90
	AL 5	8,40
	EL 84	4,20

Kompl. Röhrensätze nach günstiger!
Nachtlautsprecher i. all. Ausf.
Lorenz 3 D-Ton-Baukasten 24,-
„Isobox“ Wand-Lautspr. 2,5 W. elfenbein, jadegrün, blau u. braun, goldverziert St. 19,-
„Isanetta“ Tisch- u. Wand-Lautspr., 4 W, farbig wie Isobox St. 22,50
dio. mit Lautstärkeregler St. 26,35
„Isoph.“ FW 32 Wand-Lautspr. rd. mit Zugschalter in elfenbein — od. jadegrün — goldverziert St. 26,35
Ferrit-Pellantenne, abgeschlrm., drehbar, leichter Einbau, Bestempfang St. 7,-

RADIO-CONRAD
Radio-Fernseh-Elektro-Großhandlg.
BERLIN-NEUKÖLLN
Hermannstr. 19 (Nähe Hermannplatz)
hat alles was der Fachmann braucht!

Radio-Bespannstoffe
neueste Muster

Ch. Rohloff · Oberwinter bei Bonn
Telefon: Rolandseck 289

„ERPEES“ Zweck- und Wohnraumleuchten
Elektrische Kaffoemühlen
Schlaf- und Poliermotoren
Radio-Kopfhörer
Radio-Hörkissen

ROBERT PFÄFFLE K.G.
Elektrotechnische Fabrik
Schwenningen am Neckar, Postfach 73

Stabilisatoren
und Eisenwasserstoffwiderstände zur Konstanthaltung von Spannungen und Strömen

Stabilovolt
GmbH.

Berlin NW 67
Sickingenstraße 71
Tel. 39 40 24

Neuheiten

Wandlautsprecher
DBG angem.
4 Watt Ø 31
DM 35,-
mit Synchron-Uhr
DM 69,50

Röhrenlautsprecher
DBG
3 Watt 40 · 11 DM 29,50
mit Beleuchtung DM 45,-

Hennel & Co. KG.
Lautsprecher-Fabrik
Schmitten im Taunus

Werbung ist wichtig!

Preis-Schilder Prospekte

für Rundfunk-,
Fernseh-
und Phonogeräte

Verlag Rolf Döring
(21a) Mennighüffen/Löhne
Lübbecker Straße 425
Verlangen Sie kostenlos Muster!

Achtung! Werkstätten!

Blockkondensatoren — fabrikn. Ware sortiert in gangigen Werken solange Vorrat 200 Stk DM 5,- zuzüglich Nachnahme und Portospesen

RADIO-TAUBMANN
Nürnberg · vord. Sterngasse · seit 1928

Elektrizitäts - Zähler
3 Amp. 15,- 5 Amp. 18,- 10 Amp. 22,-
RADIO-BOTT, Berlin-Charlottenburg,
Stuttgarter Platz 3. Verpackung, Fracht frei

Kaufgesuche

Röhrenposten, Meßinstrumente, Kassan-kauf, Aetherradio Bin SW 11, Europahaus
Radio-Röhren jeder Type kauft gegen Kasse TEKA, Weiden/Opt. 69
Labor-Meßinstrumente u. -Geräte, Charlottenbg. Motoren Berlin W 35, 24 80 75
Radio-Röhren, Spezialröhren zu kaufen gesucht. Krüger, München 2, Eubenerstr. 4

EINE *geniale* IDEE

wurde Wirklichkeit

Rundfunkprogramm 1955/56

im Zeichen des

NORDMENDE

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
DM 224,-

RIGOLETTO 3D

7 Röhren (13 F.), 6/10 Kreise
3 dynamische Lautsprecher
DM 279,-

CARMEN 3D

7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise
UKW-K-M-L-Welle
DM 315,-

CARMEN 3D

mit Klangregister
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise
5000 fache Trennschärfe
DM 338,-

FIDELIO 3D

mit Klangregister
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise
Mehrkanal-Gegenkopplung
DM 368,-

OTHELLO 3D

mit Klangregister
8 Röhren, 1 Germ. Diode
(17 F.), 10/13 Kreise
10000 fache Trennschärfe
DM 418,-

TANNHAUSER 3D

mit Klangregister
Ultra-High-Fidelity
12-Watt-Gegenaktendstufe
10/13 Kreise
DM 468,-

PHONO-SUPER 3D

mit Klangregister
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise
Mit Einfachlaufwerk
DM 498,-

CARUSO 3D

mit Klangregister
7 Röhren (13 F.), 8/11 Kreise
Phono-Teil für drei
Geschwindigkeiten
E (Plattenspieler) DM 618,-
W (Plattenwechsler) DM 718,-

ARABELLA 3D

mit Klangregister
Mit Chassis Tannhäuser
Ultra-High-Fidelity
Plattenwechsler
DM 998,-

NORDMENDE

Bass Sprache Orchester Solo Jazz

KLANGREGISTER

VALVO

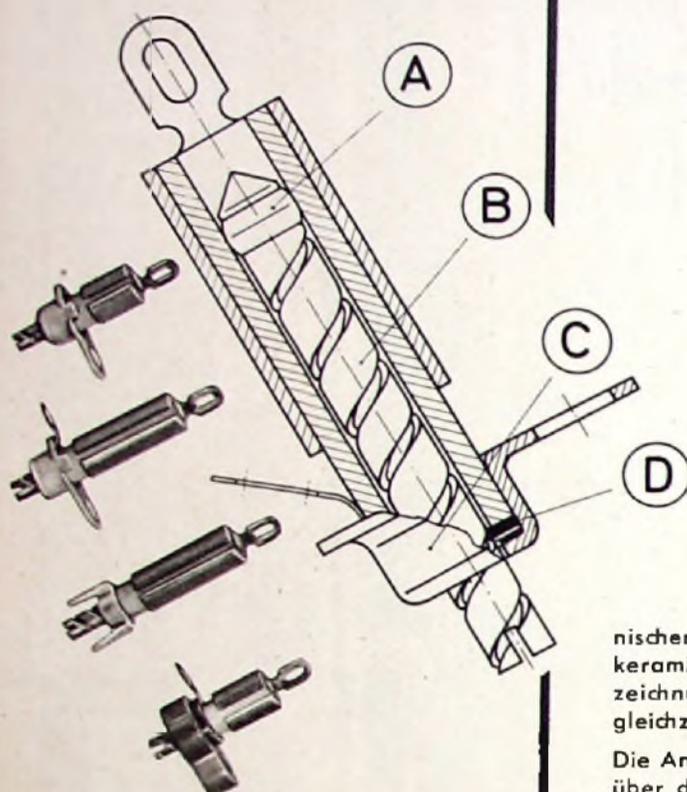
Trimmer-Kondensatoren

AC 2002

AC 2003

AC 2004

AC 2005



Im Bereich hoher Frequenzen, z. B. bei UKW- oder Fernseh-Empfang, werden Trimmer mit besonders kleinen Anfangskapazitäten und hoher elektrischer und mechanischer Stabilität verlangt. Diesen Anforderungen entsprechen die keramischen VALVO Trimmer-Kondensatoren mit der Typenbezeichnung AC 2002 bis 2005 in jeder Weise, wobei sie sich gleichzeitig durch eine sehr einfache Konstruktion auszeichnen.

Die Anfangskapazität dieser keramischen Rohrtrimmer ist gegenüber der von Lufttrimmern erheblich geringer, und wegen ihres kleinen Durchmessers beanspruchen sie nur wenig Platz auf dem Chassis, was sich bei dem für hohe Frequenzen unumgänglichen, gedrängten Schaltungsaufbau sehr vorteilhaft auswirkt. Seine ausgezeichnete Stabilität erhält dieser kleine Trimmer durch die doppelte Führung der Schraubspindel (B). Diese wird an dem einen Ende durch einen Trolitul-Ring (A) geführt, an dem anderen Ende erfolgt die Gewindeführung in zwei gegenüberliegenden Punkten (D), so daß das radiale Spiel ganz aufgehoben ist. Der hohe Kontaktdruck zwischen dem Rotor und der Befestigungskappe (C) sichert eine einwandfreie Kontaktgabe. Ein Trapezgewinde großer Steigung verkürzt den Abgleichweg, wodurch ein gleichmäßiger Kapazitätsverlauf und somit ein einwandfreier Abgleich gegeben ist. Die Möglichkeit von Kapazitätssprüngen, die sich bei der Oszillator-Abstimmung als Krachgeräusch auswirken, ist sehr gering.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß diese neuen raumsparenden Qualitätstrimmer sich für alle UKW- und Fernseh-Anwendungen eignen. Die vier Ausführungsformen unterscheiden sich im wesentlichen durch die Befestigungsart auf dem Chassis.

- AC 2002** ΔC : 3 - 6 - 12 - 22 pF
 C_A : 0,6 bis 1,2 pF
 Laschenbefestigung
- AC 2003** ΔC : 3 - 6 - 12 pF
 C_A : 0,6 bis 0,7 pF
 Laschenbefestigung mit
 Lötfläche
- AC 2004** ΔC : 3 - 6 - 12 - 22 pF
 C_A : 0,6 bis 1,2 pF
 Schränkklappenbefestigung,
 besonders einfache und
 raumsparende Montage
- AC 2005** ΔC : 3 - 6 - 12 pF
 C_A : 0,6 bis 0,7 pF
 Isolierte Befestigungs-
 lasche.

Den vielfältigen Anforderungen der Gerätetechnik entsprechend werden im VALVO-Programm außerdem die folgenden Keramik- u. Lufttrimmer geführt:

Keramische Rohrtrimmer

- 82081** Für industrielle Anwendung,
 Zentral-Schraubbefestigung
 ΔC : 2,5 - 5 - 10 pF C_A : 0,6 bis 1 pF
- 82025** Für industrielle Anwendung, Zentral-Schraub-
 befestigung, nahtloses Messingrohr, Fein-
 gewinde
 ΔC : 2,5 - 4 - 6,4 - 10 pF C_A : 0,9 pF
- Form A** Schränkklappenbefestigung
 ΔC : 4 - 7,5 - 12 - 17 - 20 - 25 - 54 pF
 C_A : 2 bis 6 pF
- Form C** Isolierte Ausführung von Form A, Zentral-
 Schraubbefestigung. Negativer Temperatur-
 Koeffizient
 ΔC : 3 - 5 - 9 - 18 - 28 - 57 pF
 C_A : 0,8 bis 3 pF

Konzentrische Lufttrimmer

- 7864/01** Lötstifte für Einbau in die
 Verdrahtung
 ΔC : 27 pF C_A : 3 pF
- 82753** Für industrielle Anwendung,
 Zentral-Schraubbefestigung
 ΔC : 6,4 - 10 - 16 - 25 pF
 C_A : 4 pF
- 82755** Isolierte Ausführung von
 Typ 82753

Ausführliche Unterlagen stehen auf
 Anforderung gern zur Verfügung.

VALVO G.M.
 B.H.
 HAMBURG 1 · BURCHARDSTR.19