

# Funkschau

*Neuheft*

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Der künstliche Mond  
Aus der Labor-Arbeit der Fabriken  
Schaltungstechnik der  
neuen Empfänger

Umgang mit Transistoren  
Prüfbericht: Philips-Saturn 563

Für den jungen Funktechniker:  
Der Ladekondensator

1. JULI-  
HEFT

**13**

PREIS:  
1,20 DM

1956

Kadett DM 218,-  
 Elektro 57 DM 239,-  
 Traviata 57 DM 318,-

Carmen 57 DM 348,-  
 Fidelio 57 DM 378,-  
 Othello 57 DM 428,-  
 Tannhäuser 57 DM 478,-  
 Phono-Super 57 DM 498,-

Condor DM 328,-  
 Coriolan DM 368,-

Isabella DM 998,-  
 Arabella 57 DM 1048,-

Diplomat 57 DM 838,-  
 Präsident 57 DM 1075,-  
 Favorit 57 DM 1098,-  
 Kommodore 57 DM 1428,-  
 mit Phonoteil DM 1498,-  
 Souverän 57 DM 1298,-  
 Coppelia DM 1895,-  
 Exquisit 57 DM 2248,-



*Das neue*

**NORDMENDE**

*Programm*

**im Zeichen**

**① des technischen Fortschrittes**

Konstant-Gegenkopplung in der Endstufe,  
 verfeinerte, gehörrichtige Regelung,  
 Tonband-Taste in 5 Geräten,  
 6fach-Klangregister in 7 Typen

**② der Hi Fi-Technik**

Klares Klangbild bei großer Lautstärke,  
 vollkommenes Gleichgewicht  
 zwischen Höhen und Bässen  
 auch bei kleiner Lautstärke,  
 Seiten-Lautsprecher mit Nawi-Membran

**③ der schönen, modernen Form**

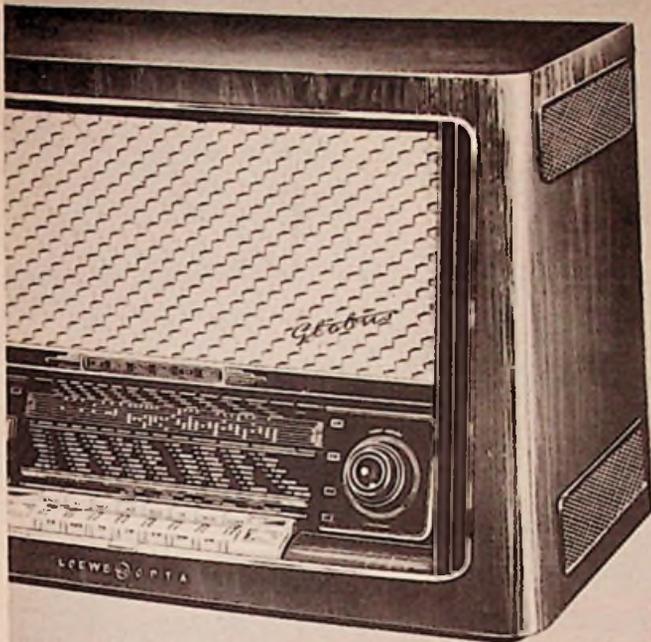
Elegant in Form und Ausstattung,  
 zeitlos im Stil,  
 3 Typen für moderne Möbeleinrichtungen

**NORDMENDE**

**mit 5- und 6fach**

*Klangregister*

# RUNDFUNK FERNSEHEN 1956/57



## **Wie aus einem Guß . . .**

ist die organische Verbindung der Bereichs- und Klanglasten zu einem Doppelregister. Es ermöglicht einfachste Bedienung und verleiht dem Rundfunkgerät ein neues, ansprechendes Gesicht.

## **Aus der Ferne erkennen . . .**

welche Klangfarbe Sie eingestellt haben, ob BASS, ORCHESTER, JAZZ oder SOLO. Diesen Vorzug bietet Ihnen der MAGISCHE KLANGMIXER mit Leuchttafel-Anzeige, ein neuzeitliches Attribut aller größeren LOEWE OPTA-Geräte.

## **Naturgetreu hören . . .**

durch Raumklangwiedergabe mit harmonisch abgestimmten Front- und Seitenlautsprechern über 6 Schallausgänge (Tonkammersysteme) und bei den Spitzengeräten selbstverständlich Gegen-takt-Endstufe sowie Zweikanalverstärker.

## **Vielfältige Programmauswahl . . .**

durch hohe UKW-Leistung.

## **Kompromißlos für Weit- und Nahempfang . . .**

sind die neuen LOEWE OPTA-Fernsehempfänger mit 4 ZF-Stufen. Ob Sie im Randzonengebiet des Senders, in ungünstiger Empfangslage oder in Sendernähe wohnen, immer können Sie mit diesen Geräten optimal fernsehen.

## **Brillante und gestochen scharfe Bilder . . .**

durch hochwertigen Breitband-Verstärker, aluminisierte Bildröhre sowie phasenkompensierten Video-Verstärker.

## **Sicherer Bildstand bei Außenstörungen . . .**

durch automatische Störunterdrückung im Amplitudensieb und gesteuerte dreistufige Schnellregelung.

## **Überraschende Klangfülle . . .**

durch Lautsprecher-Kombinationen in 3D-Anordnung.

## **Kinderleichte Bedienung . . .**

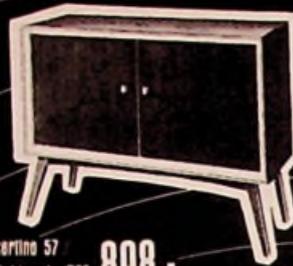
durch sinnvolle Anordnung und Kombination der frontal angebrachten Einstellorgane. Auch Fernbedienung möglich.



# LOEWE OPTA

## DIE GROSSE MARKE

# Kuba NEUHEITEN 1956/57



## Serenade

Nordmende Fidelio 57 oder Teletunken Concertino 57  
Teletunken TW 560 3 Lautsprecher

Richtpreis DM 898.-  
Richtpreis DM 948.-



## Puszta 57

Nordmende Fidelio 57 / Phillips AG 1003  
4 Lautsprecher

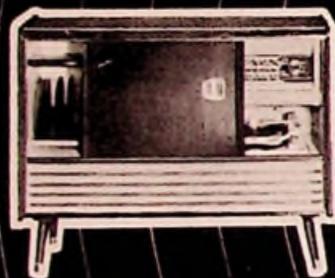
Richtpreis DM 698.-



## Czardas

Nordmende Fidelio 57 oder Teletunken Concertino 57  
Phillips AG 1003 oder Teletunken TW 560  
3 Lautsprecher

Richtpreis DM 898.-  
Richtpreis DM 948.-



## Milano 57

Nordmende Fidelio 57 oder Teletunken Concertino 57  
Phillips AG 1003 4 Lautsprecher

Richtpreis DM 848.-  
Richtpreis DM 898.-



## Finale

mit Graetz F 31 K 63 cm Bildrohr  
Teletunken Concertino 57 / Dual 1003 /  
AEG NL 65 / 5 Lautsprecher

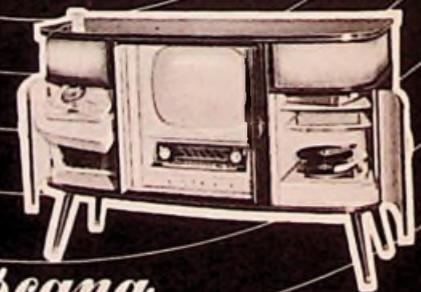
Richtpreis DM 2798.-  
Richtpreis ohne Bandgerät



## Romanze

Nordmende Fidelio 57 oder Teletunken Concertino 57 /  
Phillips AG 1003 oder Teletunken TW 560 / AEG NL 65  
4 Lautsprecher ohne Bandgerät

Richtpreis DM 1198.-  
Richtpreis DM 1248.-



## Toscana

mit Graetz F 38 K / 53 cm Bildrohr  
Dual 1003 / AEG NL 65 6 Lautsprecher  
ohne Bandgerät

Richtpreis DM 2498.-

Kuba GRÖSSTE MUSIK-UND FERNSEHTRUHEN-PRODUKTION EUROPAS

# KURZ UND ULTRAKURZ

Neuer Leiter für den Ausstellungs- und Werbeausschuß der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI. Der Beirat der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie e. V. wählte auf seiner letzten Sitzung einen neuen Leiter für den Ausstellungs- und Werbeausschuß. Einstimmig wurde für diese Aufgabe berufen: Heinz König, Prokurist der Siemens & Halske AG., Hauptwerkabteilung, Erlangen. Heinz König tritt damit die Nachfolge von Hans Schenk an, der sein Amt niedergelegt hat, nachdem er als Werbeleiter bei der Firma Telefunken GmbH., Hannover, ausgeschieden war, um in gleicher Funktion zur Robert Bosch GmbH. nach Stuttgart zu gehen.

Hans Schenk wird auf Bitten des Beirates noch alle die Aufgaben weiterhin wahrnehmen, die mit der Vorbereitung und Durchführung der Fernsehschau Stuttgart 1956 verbunden sind. Diese Veranstaltung findet bekanntlich in der Zeit vom 31. 8. bis 9. 9. 1956 statt. Alle anderen Fragen, die in die Zuständigkeit des Ausstellungs- und Werbeausschusses der Fachabteilung fallen, werden ab sofort von Heinz König behandelt.

Bei der Sitzung des Beirates der Fachabteilung kam zum Ausdruck, mit welcher großen Wertschätzung die Rundfunk- und Fernsehindustrie auf die Arbeiten von Hans Schenk zurückblickt und daß sie ihn mit großem Bedauern aus seinem Amt, das er im Interesse der ganzen Branche geführt hat, scheiden sieht.

**Eichwellensendungen im 80-m-Band.** Wie die Zeitschrift „DL-QTC“ bekannt gibt, verbreiten die deutschen Amateurstationen DL 1 JY (Düren), DL 9 UJ (Ulm) und DL 7 AX (Berlin) in dieser Reihenfolge jeweils am 1., 3. und 4. Sonntag im Monat Eichwellensendungen im 80-m-Band nach folgendem Zeitplan: 9.45 Uhr Telefonie-Voransage auf 3600 kHz, 10.01 Uhr Beginn der Eichwellensendungen auf 3600 kHz, 10.35 Uhr Ende der Eichwellensendungen auf 3800 kHz.

**Testgerät für Radar.** Eine amerikanische Firma in St. Louis entwickelte ein voll-transistorisiertes Prüfgerät als „künstliches Ziel“ für Radargeräte. Wie in „electronics“, Mai 1956, berichtet wird, ist es mit 13 Transistoren bestückt. Im Vergleich zu einem bisher benutzten Röhrengerät gleicher Art konnten der Raumbedarf um 98 % und der Leistungsbedarf um 97 % vermindert werden!

**Fernaube im Straßenverkehr.** Für eine bessere Steuerung des Straßenverkehrs mit Hilfe der dem Verkehrsfluß angepaßten Umschaltung der Verkehrsampeln setzte die Hamburger Polizei bei einem Großversuch Fernsehkameras vom Typ „Fernaube“ ein. Zwei Kameras übertrugen das Bild der Kreuzung einer Hauptverkehrsstraße in Hamburg - Wandsbek und ihrer Nebenstraßen über Kabel zum Kontrollraum. Hier steuerte ein Verkehrspolizist die Ampeln entsprechend dem Verkehrsstrom, um eine flüssige Abwicklung zu erzielen. Weitere Versuche der gleichzeitigen Überwachung mehrerer Kreuzungen sind in Vorbereitung. Jede Anlage kostet ungefähr 10 000 DM; ihnen steht die Möglichkeit erheblicher Personaleinsparungen gegenüber.

**Fernseh-Teleskop in München.** Im Fernsehstudio des Bayerischen Rundfunks in München baut Dr. Rudolf Kühn ein Fernseh-Teleskop zur Direktübertragung astronomischer Vorgänge im Rahmen des Fernsehprogramms. Eine Fernsehkamera mit Super-Ortikons als Bildaufnahmeröhre wird mit einem Teleskop starr verbunden. Beides – die schwere Kamera und das Teleskop – sind fest montiert und folgen dem Lauf der Gestirne nicht. Vielmehr wird das Licht der Himmelskörper über ein bewegliches, mitlaufendes Spiegelsystem zugeführt.

Süddeutsche Zeitungen berichten vom gelegentlichen Empfang des Fernsenders auf dem Feldberg/Ts (Hessischer Rundfunk) in der nordafrikanischen Oase Bou Sada mit Hilfe einer Vorebenen-Antenne. \* Österreich führte 1955 für 7,7 Millionen öS Fernsehgeräte ein; davon lieferte die Bundesrepublik für 5,4 Mill. öS. \* Dreißig Firmen in der ganzen Welt nahmen von den Bell Laboratorien (USA) Lizenzen für die Herstellung von Transistoren; in Deutschland sind es u. a. SAF, Siemens und Telefunken. \* Von den 680 000 Fernsehgeräten, die im März in den USA produziert worden sind, enthielten nur 83 000 einen Dezimeterwellen-Tuner und nur 833 eine Möglichkeit den frequenzmodulierten UKW-Rundfunk aufzunehmen. \* Der letzte im NDR-Bereich noch fehlende Fernschender befindet sich in Flensburg im Bau. Er wird mit 50/10 kW eff. Leistung in Kanal 4 arbeiten und seine Ausstrahlungen nach dem Norden in Richtung Dänemark durch eine Richtantenne unterdrücken. \* Die beiden UKW-Sender auf dem Stuttgarter Fernsehturm sind vom SDR in Betrieb genommen worden. Ihre effektive Strahlungsleistung beträgt je 100 kW. \* In den USA sind mit einem 15-m-Radioteleskop Dezimeterwellenstrahlungen von der Venus aufgenommen worden. Man errechnete mit ihrer Hilfe die Temperatur der Atmosphäre dieses Planeten mit + 103° C. \* In Moskau ist mit der Aussendung eines zweiten Fernsehprogramms begonnen worden. Der neue Sender arbeitet in Kanal III der OIR-Einteilung (Bild 59,25 MHz, Ton 65,75 MHz). \* Bis Ende Juli wird endlich wieder ein Kurzwellenamateur auf Spitzbergen arbeiten und den Amateuren Verbindungen mit diesem gebeirten Land bieten. LA 9 PA/P (P = Polargebiet) ist jedoch nur auf 3,5 und 7 MHz erreichbar. \* Wenn die Deutsche Bundespost bis zum 1. September die Voraussetzungen für schnellere Umschaltung der Richtfunkstrecken schafft, wird die „Tageschau“ des Deutschen Fernsehens wirklich täglich herauskommen. \* Mit Hilfe von auf Magnetband aufgenommenen Impulsen wurde auf einer Londoner Ausstellung ein Kran gesteuert, dessen Greifer große Schachfiguren auf einem Brett von 360 x 360 cm Grundfläche anhub und präzise auf andere Felder absetzte.

## Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Juni 1956

	A) Rundfunkteilnehmer	B) Fernsehteilnehmer
Bundesrepublik	12 762 428 (+ 33 240)	425 735 (+ 21 628)
Westberlin	784 028 (+ 111)	19 361 (+ 910)
zusammen	13 546 454 (+ 33 351)	445 096 (+ 22 538)

**Unser Titelbild:** Dieses Modell eines künstlichen Erdtrabanten mit interessanter funkttechnischer Einrichtung wird in unserer Titelgeschichte auf Seite 522 beschrieben (Aufnahme: Popular Science Monthly).

760/556



# WELTSERIE

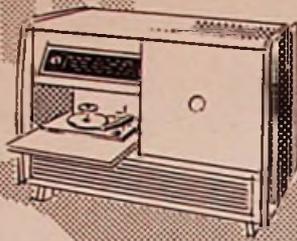
1956  
1957



Rundfunkempfänger  
Fernsehempfänger

TE · KA · DE NURNBERG 2

# Ein doppelter Gewinn



**WUMO**

## Dokamix

Zufriedenheit des Händlers **und** des Musikfreundes schafft der neue Dokamix.

Die Betriebssicherheit - durch unkomplizierte, ausgereifte Konstruktion - vermittelt ungetrübte Freude an diesem Gerät.

Größte Abspielkapazität: Dokamix spielt 14 Platten mit 17 cm  $\phi$  oder 12 Platten mit 25 cm  $\phi$  oder 10 Platten mit 30 cm  $\phi$  oder 10 Platten gemischt; übersichtliche, einfachste Bedienung; originalnahe Klangwiedergabe; exakter, plattenschonender Abwurfmechanismus - das sind die vortrefflichen Eigenschaften des



## Dokamix

Fordern Sie bitte den neuen Gratis-Prospekt WD an

**WUMO-APPARATEBAU  
STUTTGART-ZUFFENHAUSEN**

## Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

### Frequenzen der Deutschen Welle

In der FUNKSCHAU, Heft 10, Seite 419, sind die Frequenzen der Deutschen Welle für die einzelnen Richtsektoren, gültig ab 15. April 1956, veröffentlicht. Wir möchten Sie darauf hinweisen, daß in Richtung Nahost statt der 11 795 kHz die Frequenz 11 945 kHz benutzt wird.

In der Anlage fügen wir den ab 15. Mai 1956 gültigen Sendeplan der Deutschen Welle bei.  
NORDWESTDEUTSCHER RUNDFUNK i. L.  
Sonderüberwachung Wittsmoor

Richtung	Frequenz kHz	m	Sendezeit GMT
Fernost	17 875*	16,79	10.00-13.00
	15 275	19,64	
	11 795	25,44	
Nahost	17 815	16,84	14.30-17.30
	15 275*	19,64	
	11 945	25,12	
Afrika	17 815	16,84	18.00-21.00
	15 275*	19,64	
	11 795	25,44	
Südamerika	15 375*	19,51	22.00-01.00
	11 795	25,44	
	9 630	31,15	
Nordamerika	11 795*	25,44	01.30-04.30
	9 640	31,12	
	5 080	50,17	

\* wird von Jülich mit 100 kW abgestrahlt.

### Kurzwelligensender Jülich im Versuchsbetrieb

FUNKSCHAU 1956, Heft 12, Seite 484

Wie wir von der „Deutschen Welle“, Köln, erfahren, arbeitet der erste 100-kW-Sender noch immer im Versuchsbetrieb, obwohl das Programm der „Deutschen Welle“ ausgestrahlt wird. An dem zweiten 100-kW-Sender wird noch gearbeitet. Die offizielle Inbetriebnahme beider Sender für die „Deutsche Welle“ wird nicht vor dem 1. August erwartet.

### „Hai Fai“ in USA

FUNKSCHAU 1956, Heft 4, Seite 130, und Heft 8, Seite 295

Über die wiederholte Erörterung der „korrekten“ Aussprache von Hi Fi habe ich furchtbar lachen müssen. Wie konnte man bloß denken, daß man hier „Hai Fil“ sagt? Es gibt hier Tausende von Industrie- und Werbeschlagnamen bzw. Phantasienamen, unter denen sich kein Mensch etwas vorstellt, selbst wenn man es könnte. Warum dann ausgerechnet bei Hi Fi? Außerdem bezeichnet man nicht nur hervorragende Wiedergabeanlagen, bei denen Aufwand keine Rolle spielt, damit, sondern auch billigste Küchenwunder und Warenhausplattenspieler werden sehr freigebig mit diesem Namen bedacht, so daß die Verbindung zu einer wirklichen High Fidelity in weite Ferne gerückt ist. Es ist also ganz klar, man spricht es so, wie man unbefangen ein solches Wortgebilde hier eben aussprechen würde, d. h. mit leicht angerollter Zunge: „Hai Fai“ Dipl.-Ing. G. H., Amherst, Ohio - USA

### Zerhacker-Beschädigung während des Anlassens und ihre Vermeidung

FUNKSCHAU 1956, Heft 5, Seite 180

So wenig ich über die Argumente bezüglich der Zerhackerbeschädigung zu sagen habe, um so mehr Bedenken möchte ich wegen ihrer Beseitigung nach den Angaben von Herrn Manzke anmelden. Die in Bild 3 angeführte Schaltung eines Ruhestrom-Relais, das einen Betrieb des Autoempfängers während des Anlassens verhindert, weist folgendes Manko auf: Wie in Bild 1 des Aufsatzes zu erkennen ist, sinkt die Spannung einer Autobatterie bei entsprechender Belastung und Temperatur von 6 Volt auf 3 Volt und noch weniger ab. Andererseits soll das Ruhestromrelais gerade bei diesen Betriebszuständen arbeiten, d. h. anziehen. Je größer die Belastung der Batterie beim Anlassen nun ist, desto geringer wird die Batteriespannung, um so größer wird die Gefahr der Beschädigung des Zerhackers, aber auch um so größer wird die Wahrscheinlichkeit, daß zum Anziehen des Ruhestrom-Relais nicht mehr genügend Spannung vorhanden ist. Die vorgeschlagene Schaltung mittels Ruhestromrelais ist also unvorteilhaft. Zum selben Zweck ein Arbeitsstromrelais zu nehmen ist aber ebenfalls nicht zu empfehlen, da schon eine kurze Überlegung zeigt, daß dafür ein besonderer Abschalter notwendig wäre.

Als einzig technisch richtige Lösung bleibt nun meines Erachtens nur die Verwendung eines stromabhängigen Relais übrig. Dieses wird einfach in den Stromkreis des Anlassers geschaltet und erfüllt die gleichen Funktionen, wie das Ruhestromrelais nach Vorschlag von Herrn Manzke. 5 bis 10 Windungen ergeben bei bereits 100 A Anlaßstrom 500...1000 Ampere X Windungen und damit genügend Kraft, um ein geeignetes Relais zum Anziehen zu bringen. Weiter ergäbe sich hierbei noch der Vorteil, daß gerade bei Überlastung der Batterie durch den auftretenden überhöhten Anlaßstrom das Stromrelais um so sicherer in Tätigkeit gesetzt wird.

Dipl.-Ing. H. K., Elektrophysikal. Institut der Techn. Hochschule München

### Telefunken-Schaltung als Vorbild

Ich kann nicht umhin Ihnen mein Kompliment für die Verbesserung Ihrer FUNKSCHAU auszusprechen, die ich nun mit kurzer Unterbrechung im und nach dem Krieg (als Sie nicht liefern konnten) seit nahezu 20 Jahren beziehe. Sehr begeistert bin ich von den vielen interessanten Bauanleitungen und Beschreibungen auch von Industriegegeräten.

Da ich gerade dabei bin, mir ein neues Qualitäts-Tonbandgerät zu bauen, war die Schaltung in Heft 5 über das neue Telefunken-Magnetophon KL 65 für mich von ganz besonderem Interesse.  
E. B., München

Es gibt keine PPM-Richtfunkstrecke zwischen Hannover und Münster mit 240 Kanälen. Mit Puls-Phasen-Modulations-Anlagen können immer nur 24 Kanäle übertragen werden. Es ist allerdings eine moderne Richtfunkstrecke zwischen Hannover und Münster aufgebaut, die in Zusammenarbeit mit dem Trägerfrequenzamt 240 Kanäle frequenzmoduliert überträgt. Für den Modulationsvorgang wird ein Klystron-Modulator benutzt, der auf 4000 MHz abgestimmt ist. Nach ausreichendem Probetrieb ist vorgesehen, die Linie in das Fernleitungsnetz der Deutschen Bundespost zu übernehmen.

i. V. Meuser, Fernmeldeamt 1, Hannover

### An neuen Fließbändern in Berlin

In Anwesenheit zahlreicher Ehrgäste aus dem Berliner Senat und der Berliner Wirtschaft beging Philips am 8. Juni die offizielle Einweihung einer neuen Fabrik in Berlin-Mariendorf (Verwaltungsbezirk Tempelhof). Es ist ein Labsal für das Auge, der wohlgeordneten Außengestaltung dieser Fabrik, aber auch der zweckvollen Innengliederung zu folgen. Architekt Prof. Noth bewies allein schon durch die Führung des Tageslichtes und die ansprechende künstliche Beleuchtung mit Philips-Leuchtstofflampen, daß er, den man aus Vorträgen vor der Lichttechnischen Gesellschaft gut kennt, dieses oft vernachlässigte Problem meisterhaft zu lösen wußte.

Hier entstand eine den Philips-Phonogeräten würdige Heimstatt. Am 14. 4. 55 erfolgte auf dem 45 000 qm großen Gelände der erste Spatenstich. Das Richtfest fand am 12. August vorigen Jahres statt. Im März 1956 wurde der Umzug aus den viel zu klein gewordenen Räumen in Charlottenburg beendet. Jetzt läuft der Betrieb mit fast 900 Mitarbeitern auf vollen Touren. 65 % sind Frauen, deren behutsame Hände die kleinen Drähte biegen, anschweißen, prüfen. Groß und licht sind die Shedhallen. Wie eine blaue Welle wirken von der Galerie die Kittel der Männer und Frauen, denn Philips sorgte für eine einheitliche Arbeitskleidung.

So bis ins Letzte durchdacht ist auch die fabrikatorische Folge. Das Produktionsprogramm ist von der drangvoll fürchterlichen Enge befreit. Jeder hat hinreichend Platz. Die Zahl der Kontroll- und Prüfanlagen konnte erhöht werden. Die bewährte Philips-Qualität ist noch mehr gesichert. Das Schwergewicht der Fertigung liegt nach wie vor bei den Phonogeräten, den Plattenspielern und Plattenwechslern; sie werden in den verschiedensten Formen als Koffer- oder als Einbaugeräte hergestellt. In Kürze kann nun das Einmillionste Phonogerät die neue Berliner Fabrik, in die Philips mit allem Drum und Dran 7 Millionen DM steckte, verlassen. 50 % der Phonogeräte etwa sind Plattenwechsler — eine marktstatistisch interessante Zahl. Das nur für den Export gefertigte Tonbandgerät wünscht man sich auch für den deutschen Markt. Die neuen Räume werden wohl zu einem späteren Zeitpunkt die Erweiterung dieses Fabrikationszweiges gestatten.

Der jetzt in zwei Geschwindigkeiten hergestellte, farbfröhe Klein-Ventilator ist der betriebliche Kontrapunkt zu den Phonogeräten. Die neue Form wird den bisherigen Absatz von 150 000 Stück sehr rasch emporschnellen lassen.



Die neue Apparatefabrik Berlin der Deutschen Philips GmbH. Rechts das Verwaltungsgebäude, links die in Shedbau ausgeführten Fertigungshallen



Teilansicht der Montagehalle mit fünf Bändern. Von links nach rechts:  
1. Band Motorenfertigung, 2. Band Unterteilfertigung, 3. bis 5. Band  
Serienfertigung der Phonogeräte



## D 15

### Dynamisches Handmikrofon

mit nierenförmiger Richtcharakteristik

### D 15 geg

als Gegensprechmikrofon

für Rundfunk- und Fernsehreportage

**AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH**  
MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 20  
Fernruf 592519 · Fernschreiber 0523626



**FE 12/43 T**  
mit Kontrast-Automatik  
DM 798.—



**FE 12/43 St**  
mit Kontrast-Automatik  
DM 898.—



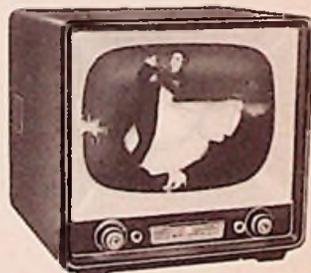
**FE 12/43 S** DM 998.—  
mit Kontrast-Automatik



**FE 12/43 TS** mit Kontrast-Automatik  
und zweitem Lautsprecher  
DM 838.—



**FE 12/53 T** mit Kontrast-Automatik  
DM 1058.—



**FE S/4 N/53 T** DM 1198.—  
4-Normen-Empfänger  
mit 53er Bildröhre



**FE 12/53 S**  
mit Kontrast-Automatik  
DM 1278.—



**FE 12/TERZOLA III**  
mit 53er Bildröhre, Rundfunkchassis „Opus“,  
Plattenwechsler TW 560 und 4 Lautsprechern.  
Einbau für „Magnetophon“ KL 65 vorbereitet  
Richtpreis  
ca. DM 2400.—



# TELEFUNKEN

Mit seinem Neuheiten-Programm stellt TELEFUNKEN eine aussichtsreiche Geräte-Mannschaft an den Start. Concertino hat z. B. schon 175 000 mal, Jubilate schon mehr als 100 000 mal das Herz des Publikums gewonnen. Die neuen Musiktruhen mit den hochinteressanten Details, die neuen Heimsuper mit den entscheidenden Verbesserungen und die neuen Fernsehempfänger mit den 12 Pluspunkten: alle sind in Leistung und Technik in der Höchstform ihrer Klasse.

Ein sicherer Tip: tippen Sie auf  
**TELEFUNKEN**

**TELEFUNKEN-Röhren für alle, die sehen und hören**

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND  
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

## Der reichbesetzte Jahrgang 1956/57

Wenn nicht alles trägt, wird der Jahrgang 1956/57 bezüglich der Typenzahl einer der stärksten werden. Das gilt sowohl für die Rundfunk-Tischempfänger als auch für die Musikschränke. Unsere kurzgefaßte Tabelle auf Seite 548 enthält die Heimgeräte; eine Tabelle der Musikmöbel folgt im nächsten Heft der FUNKSCHAU.

Verantwortlich für die Vielzahl der Typen ist der Stilwandel. Wir befinden uns inmitten eines Umbruchs des Stilempfindens. Das ist zwar ein dynamischer, aber recht langsam verlaufender Vorgang, der die Industrie zur Bereitstellung von – nehmen wir es genau – zwei Serien Empfängern zwingt: den konservativen Modellen in Dunkelhochglanz mit viel Gold – und den modernen Geräten in heller Flachbauweise bzw. einer Geräteserie, die unter der Marke „Modern“ auf die Reise zum Käufer geschickt wird, deren geistige Väter aber noch nicht den Mut zur strengen Form aufbrachten. Dazwischen liegen „gemischte“ Modelle, Empfänger also, deren Gehäuse Anklänge an das Moderne ahnen lassen, aber doch vorsichtig-konservativ im Gesamteindruck sind. Nehmen wir außerdem eine verstärkte Besetzung der unteren Preisklassen und die Tendenz, manche Geräte in einer hellen und einer dunklen Ausführung zu liefern, hinzu, so ist die Ausweitung der eingangs angedeuteten Typenzahl erklärt. Dem Fachhandel wird die rechte Auswahl schwer gemacht.

Der Einfluß des Fernsehens auf die Hörgewohnheiten (die abendliche Hauptsendezeit ist durch das Fernsehprogramm belegt) und der Hang zur Musiktruhe als dem repräsentativen Möbel des gutsituierten Bürgers und Werk tätigen unserer Zeit hat deutliche Verschiebungen in der Wertigkeit der Preisklassen mit sich gebracht. Sie werden sich wahrscheinlich fortsetzen. Sehen wir uns die Verkaufsziffern der Saison 1954 (Juli 1954 bis Ende Februar 1955) im Vergleich zu denen der Saison 1955 (Juli 1955 bis Ende Februar 1956) an: Stückzahlenmäßig stieg der Anteil der Preisklasse unter 200 DM am Gesamtumsatz von 17 auf 22 % und der der Preisklasse 200...250 DM von 8 auf 12 %. Alle anderen Preisklassen hatten Einbußen zu verzeichnen: 250...300 DM minus 5 %, 300...350 DM minus 1,5 %, 350...400 DM 2 %, 400...500 DM 1,5 % und über 500 DM 1 %. Musiktruhen hatten im Kalenderjahr 1955 einen Anteil von 12 % an der Gesamtfertigung; auch hier ist eine weitere Steigerung zu erwarten, auf die sich die Hersteller durch viele neue Typen vorbereiten.

Welche großen Leistungen von den modernen Rundfunkempfängern vollbracht werden müssen, wird vielleicht an Hand folgender interessanten Angaben klar, die wir in den Mitteilungen einer führenden Empfängerfabrik fanden. Hier heißt es, daß ein Großsuper eine Gesamtverstärkung von 50 Millionen besitzt, d. h. daß ein Mikrovolt Eingangsspannung auf 50 Volt Ausgangsspannung erhöht wird. Gibt nun eine UKW-Antenne dieses eine Mikrovolt an den Empfängereingang, so liefert sie an diesen eine Leistung von einem dreihundertstel eines Billionstel Watt! Das sind  $3 \times 10^{-14}$  Watt. Unsere Vorstellungskraft reicht kaum aus, um einen faßbaren Vergleich zu finden. Vielleicht diesen: Denken wir uns eine winzige Dynamomaschine, die von einem Fallgewicht angetrieben wird. Wäre dieses ein Konfettistückchen von 1 Milligramm Gewicht und sänke es innerhalb eines Jahres um einen Zentimeter herab – dann lieferte es gerade jene  $3 \times 10^{-14}$  Watt...

Hält man sich dies vor Augen, so kann man sich vorstellen, daß eine weitere Verstärkungssteigerung in den neuen Empfängern sinnlos ist, denn man würde nur das Rauschen erhöhen. Daher richtete sich die Tätigkeit der Konstrukteure auf andere Ziele. Im FM-Teil blieb der Eingang durchweg unverändert; nur bei ganz billigen Geräten wird wieder einmal versucht, ohne Hf-Vorstufe auszukommen, sonst aber ist die Doppeltriode ECC 85 die Regel. Die Bandbreite im UKW-Zf-Teil ist in einigen Geräten erhöht worden, damit der „Spuckeffekt“ weniger in Erscheinung tritt (vgl. FUNKSCHAU 1956, Heft 8, Seite 300). Phasenlineare Zf-Verstärker und sehr sorgfältig symmetrierte Ratio-Detektoren sichern eine genügende Unterdrückung der in Gebirgsgegenden auftretenden Laufzeitverzerrungen (Reflexions-Verzerrungen). Drei und in Sonderfällen vier UKW-Zf-Stufen bieten dem Konstrukteur im Spitzengerät viele Möglichkeiten, die AM-Unterdrückung (Begrenzung) bis zum Optimum zu treiben.

Was nun die Preise angeht, so ist die Tendenz zur Preissteigerung in der Rundfunkempfangsindustrie schon immer erfolgreich abgewehrt oder zumindest gebremst worden. Das war und ist nicht immer leicht, denn von vielen Seiten wird das Preisniveau angegriffen. Einmal sind es die zahlreichen technischen Verbesserungen, die, einmal eingeführt, im nächsten Jahr prompt wieder erscheinen. Die Tasten, die extreme UKW-Empfindlichkeit, 3 D-Lautsprecher, die Ferritantenne, das Klangregister, das etwas teure Gehäuse in neuer Form... niemand wagt es, diese Neuerungen im nächsten Jahr vielleicht wegzulassen. Der zweite Faktor sind die Preiserhöhungen für viele Halbfabrikate, vor allem Holz, sowie die sich im ganzen stetig erhöhenden Löhne und Gehälter. Die verfeinerte Rationalisierung und das „Gesetz der großen Serie“ wirkten dem Preisauftrieb ebenso entgegen wie die harte Konkurrenz im Bundesgebiet und auf den wichtigen Weltmärkten. Immerhin lagen bisher die Preise für die technisch unvergleichlich viel besseren und äußerlich weitaus anziehenderen Empfängermodelle der letzten Jahrgänge auf der gleichen Höhe wie die der Rundfunkgeräte des Jahres 1936. Dieser in der Wirtschaft wohl einmalige Umstand stellt der Rundfunkindustrie ein gutes Zeugnis aus und gibt ihr die Berechtigung, die in diesem Jahr anscheinend unvermeidlichen Preiserhöhungen offen und frei zu vertreten. Sie sollen sich nach unseren bisherigen Informationen etwa in der Höhe von 5 Prozent gegenüber vergleichbaren Vorjahrsmodellen bewegen.

### Aus dem Inhalt:

	Seite
Kurz und ultrakurz .....	517
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion ..	518
An neuen Fließbändern in Berlin .....	519
Der reichbesetzte Jahrgang 1956/57 .....	521
Der künstliche Mond .....	522
Klang... das ist mehr als Psychologie der Technik .....	522
<b>Aus der Labor-Arbeit:</b>	
Eine neue Ratiometer-Einheit .....	524
Eine Neukonstruktion für die Tauch- lötfertigung .....	525
Die Schaltungstechnik des Wunsch- klang-Registers .....	526
Doppelstatur mit magischem Klang- mixer .....	527
Hi-Fi-Technik im Rundfunkgerät der mittleren Preisklasse .....	528
Tonfrequenzteil mit zwei Triode/Pen- toden ECL 82 .....	529
Niederfrequenzteil einer Hi-Fi-Truhe	530
Der Schallkompressor .....	532
Schaltungstechnische Einzelheiten der neuen Rundfunkempfänger .....	533
<b>Neuheitstermin 1. Juli</b>	
Die neuen Rundfunk- empfänger 1956/57 .....	538/548
<b>Der Umgang mit Transistoren:</b>	
1. Wir lernen die Grundbegriffe .....	549
Standardfrequenz-Generator für 100 kHz und 20 kHz .....	554
<b>FUNKSCHAU-Prüfbericht:</b>	
Philips-Saturn 563 .....	556
<b>Für den jungen Funktechniker:</b>	
11. Der Ladekondensator .....	561
Vorschläge für die Werkstattpraxis .....	564
Fernseh-Service .....	565
Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats .....	566
Persönliches / Veranstaltungen u. Termine	567

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

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

Verlagsleitung: Erich Schwardt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Besitzer G. Emil Mayer, Buchdruckerei-Besitzer und Verleger,  
München (1/2 Anteil), Erben Dr. Ernst Mayer (1/2 Anteil)

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20  
eines jed. Monats. Zu beziehen durch den Buch- u. Zeit-  
schriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.  
Monats-Bezugspreis 2,40 DM (einschl. Postzeitungsge-  
bühr) zuzügl. 8 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzel-  
heftes 1,20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-  
Verlag, München 2, Luisenstr. 17, Eingang Karlstraße. –  
Fernruf: 5 18 25/26/27. Postcheckkonto München 57 58.

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

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155  
Fernruf 71 87 88 – Postcheckk.: Berlin-West Nr. 622 86.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für  
den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigen-  
preise nach Preisliste Nr. 8.

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

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

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

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

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



# Unsere Titelgeschichte

## Der künstliche Mond

Im geophysikalischen Jahr werden die USA ab Anfang des Jahres 1958 zwölf Erdtrabanten vom Luftstützpunkt Patrick in Florida abschießen. Unsere Leser wissen aus Zeitungsberichten, daß diese künstlichen Monde die Erde in jeweils neunzig Minuten, und zwar in Höhen zwischen 300 und 2300 km, umkreisen und sich etwa zwei Wochen halten sollen. Während dieser Zeit können sie bei günstigen Umständen direkt von der Erde aus beobachtet werden. Ihre Flugbahn verläuft um vierzig Grad zum Äquator geneigt. Zwölf Erdstationen und zahllose weitere Beobachter werden die von Radargeräten laufend eingemessenen Trabant verfolgen.

Unser Titelbild zeigt ein Modell des künstlichen Satelliten, wie es von H. B. Pfister, Redakteur der amerikanischen Zeitschrift *Popular Science*, mit Unterstützung aller zuständigen amerikanischen Stellen gebaut wurde. Natürlich ist es ein Modell, das zwar bereits alle Instrumente und die Radioanlage enthält, aber sicherlich noch nicht die endgültige Form hat. Immerhin vermittelt dieser durchsichtige „Fußball“ einen guten Eindruck von den Absichten der Wissenschaftler. Man hofft folgende (und noch einige andere) Untersuchungen anstellen zu können: Rückschlüsse auf die Schichtenbildung der Erdkruste sowie Form und Abplattung der Erdkugel, Temperaturen im Satelliten und auf seiner Oberfläche, Druckverhältnisse im Gehäuse, Zusammenstöße mit Meteoriten, Ultraviolett-Anteil des Lichtes. Alle Messungen sollen den Beobachtungsstationen unmittelbar über einen UKW-Sender zugefunkt werden. Als Energiequelle sind Sonnenlichtbatterien verworfen worden; man wird Quecksilberzellen benutzen. Ihre Kapazität kann aus Raum- und Gewichtsgründen für Dauerbetrieb nicht groß genug gemacht werden; daher wird der Sender für die Datenübermittlung von der Erde aus periodisch mit einem Funksignal eingeschaltet werden. Das bedingt natürlich einen ständig durchlaufenden Kommandoempfänger, dessen Leistungsaufnahme jedoch sehr gering gehalten werden kann. Man wird die rund 15 kg schweren Satelliten so ausrüsten, daß die Batteriekapazität für einen Betrieb von fünf Minuten während jedem der 90-Minuten-Erdumläufe ausreicht. Nach fünfzehn Tagen ist die Batterie erschöpft. Am 16. Tage stürzt der Satellit ab und verglüht wie ein Meteorit in der äußeren Atmosphäre der Erde.

## Wirklichkeitsnahe Tonwiedergabe

Für die Technik höchster Wiedergabegüte (Hi Fi) verwendet man in Holland und Flandern die Abkürzung WW, was „Werkelijheidsweergave“, auf deutsch Wirklichkeitsnahe Tonwiedergabe bedeutet.

In Belgien wurde der Begriff WW von allen Dingen durch einige Enthusiasten zur Geltung gebracht, zu denen die Herren Decreus und Vanbrugge gehören. In Antwerpen wurde vom Vlaamse Toeristenbond im Rahmen des Mozartjahres ein Mozartabend veranstaltet, auf dem man die Zauberpflöte mit Hilfe von Langspielplatten und WW-Geräten mit großem Erfolg aufführte. Dazu kamen mehrere weitere Vorführungen von Decreus, bei denen sogar die echte Stereophonie zur Anwendung kam. Dabei bediente er sich amerikanischer stereophonischer Schallplatten, die ihm von einem Speziallabor in den USA zur Verfügung gestellt wurden. Besonders die stereophonischen Vorführungen, die unter Anwendung von WW-Anlagen vorgenommen wurden, hatten einen Riesenerfolg.

Wie naturwahr diese Vorführungen sind, ließ sich daraus ersehen, daß bei der Übertragung eines Orgelkonzertes mit Hilfe der stereophonischen Anlage aus der St. Laurentz-Kirche in Alkmaar diese Orgel von Sachkundigen allein nach der Wiedergabe erkannt wurde.

# Klang . . . das ist mehr Psychologie als Technik

(Fortsetzung des Berichtes von der vorhergehenden Seite)

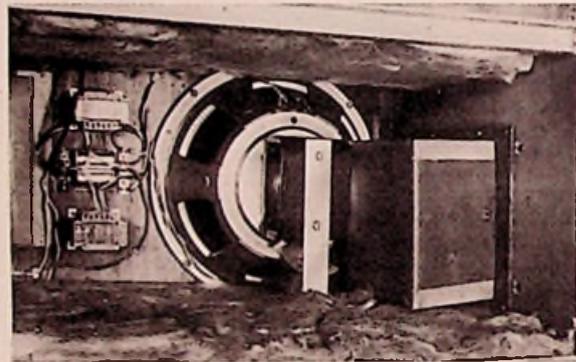
Die Bemühungen der Empfängerfabriken konzentrieren sich sehr betont auf „Äußeres“ und „Klang“. Beides verschmilzt in jenen hochgezüchteten Klangregelungsorganen, die als „Klangregister“, „Klangwähler“, „Wunschklangregister“ und noch unter anderen Namen bekannt werden. In technischen Beiträgen aus den Labors der Industrie und der eigenen Redaktion erläutert die FUNKSCHAU in diesem Heft einige der gefundenen Lösungen.

Die Notwendigkeit des tastenbedienten oder kontinuierlich regelbaren Klangwählers kann man nach einigem Überlegen einsehen. Auf der Senderseite setzt man den Ehrgeiz in das Ausstrahlen eines innerhalb von wenigen Dezibel geradlinig verlaufenden Frequenzbandes zwischen 30 und 15 000 Hz. Wäre der Wohnraum in Größe und akustischen Eigenschaften gleich dem Senderstudio zu setzen, und würde man die Darbietung in der dort produzierten Originallautstärke wiedergeben können, gäbe es wenig Probleme zu lösen. In der rauhen Wirklichkeit aber wirken auf den endlichen Klangeindruck im Gehirn des Zuhörers – und nur auf diesen kommt es an – zahlreiche Faktoren ein. Die durchweg geringere Lautstärke der vom Empfänger wiedergegebenen Musik setzt eine Anpassung

Es ist zweifellos klug, diesen Komplex „Klangregelung“ getrost dem Hörer selbst zu übertragen. Schon vor Jahren gab man ihm zwei Regler für die getrennte Einstellung der Höhen und Tiefen. Im Vorjahr wollte man es ihm mit dem Klangregister – das schon einige Vorläufer hatte – besonders bequem machen, und in dieser Saison präsentieren sich ihm wahre Wunderwerke der Klangfarbenregelung. Durchweg sind es Tasten, die irgendwie in die Gegenkopplung eingreifen und einen vorbestimmten Verlauf des Frequenzganges einstellen. Man kann es einfach machen: „Sprache“, „Orchester“ (= Breitband) und „Jazz“; man kann aber auch kompliziertere Klangbilder wie „Solo“ (= angehobene Mittellagen) oder „Hörspiel“ (= Baßabschwächung, leichte Höhenbescheidung und schwache Anhebung bei 4 kHz) erzeugen. Einige Firmen verzichten auf diese Eindeutigkeit; sie ermöglichen eine Kombination mehrerer Tasten, deren Wirkung manchmal noch durch die kontinuierlichen Höhen- und Tiefenregler beeinflussbar ist. Daß hier eine Verwirrung des Bedienenden nicht ausgeschlossen ist, wird einleuchten. Oft aber – und wir halten dies für vernünftig – sind die Höhen- und Tiefen-Regler nur in jener Tastenstellung wirksam, die man für die Breitbandwiedergabe benötigt. Manchmal wird die Abschaltung der Regler beim Betätigen der anderen Tasten auch noch optisch angezeigt (etwa bei Graetz).

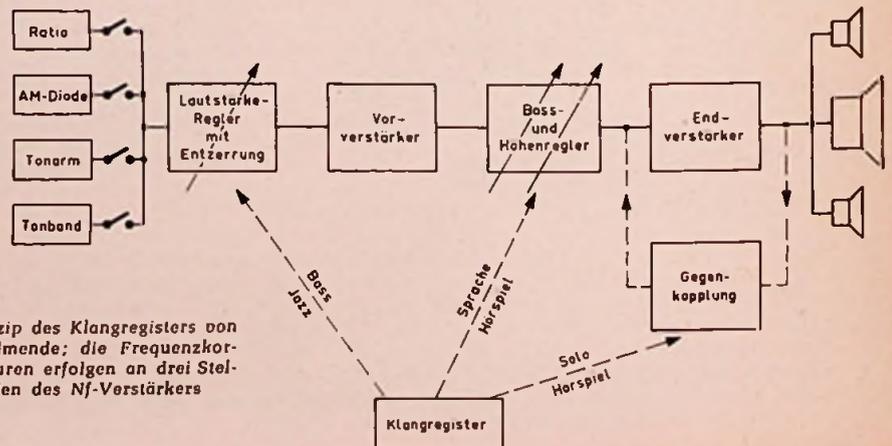
Grundig hat eine andere Lösung für das Klangregister gefunden. Hier ist die Zahl der Regler von zwei (für Höhen und Tiefen) auf vier bzw. fünf vermehrt worden, so daß die Frequenzkurve an maximal fünf Stellen zwischen 400 und 9000 Hz kontinuierlich abgesenkt oder angehoben werden kann. Diese Änderung ist zudem optisch sichtbar, so daß man auf den ersten Blick sieht, welche Art der Klangbeeinflussung eingestellt ist, und Fehlbedienungen der Regelgriffe vermieden werden (vgl. S. 527). Es wird nun reizvoll sein, die beiden Richtungen „Hier kontinuierliche Regelung – hier Tasten“ zu beobachten.

Tasten sind ein so angenehmes Bedienungselement daß man sie auch für andere interessante Funktionen, wie „Leiseschalten“ mit einer Taste, benutzt (Siemens, vgl. S. 536), oder man schaltet das Magische Auge ab oder wendet sie für andere Zwecke an.



Teillansicht der Schallkammer in der Telefunken-Hi-Fi-Truhe Bayreuth. In der mit Glaswolle zur Schalldämpfung ausgelegten Kammer ist rechts einer der seitlichen Hochtöner, nach rückwärts abgekapselt, untergebracht, in der Mitte der Tieftonlautsprecher mit 300 mm Durchmesser, daneben die elektrische Weiche (Hoch- und Tiefpaßfilter)

an die Ohrempfindlichkeitskurve voraus, d. h. eine mit geringer werdender Lautstärke kräftig ansteigende Überhöhung der Bässe und eine weniger betonte Höhenanhebung. Die Raumakustik ist ein anderer wichtiger Punkt, der nur individuell behandelt werden kann. Weiter: der ältere Mensch hört die Höhen schlechter als das Kind, der Schwerhörige benötigt einen größeren Schalldruck als der normal Hörende.



Prinzip des Klangregisters von Nordmende; die Frequenzkorrekturen erfolgen an drei Stellen des Nf-Verstärkers

### Beinahe noch ungelöst . . .

... ist die Frage der Fernbedienung. Hier soll die geistvolle und technisch so überaus interessante Konstruktion von Saba erwähnt, aber auch darauf hingewiesen werden, daß zur Fernbedienung jeweils ein Kabel gehört. Das ist lästig, denn der Hund knabbert daran und die Bewohner des Zimmers fallen darüber. Tonfunk beschreitet einen anderen Weg, der freilich nur für den Ein/Ausschalter brauchbar ist. Auf Seite 536 wird über diesen akustischen Fernschalter mit einem Pfeifton-generator im Bereich um 9 kHz berichtet. Aber noch immer fehlt das drahtlose Fernbedienungskästchen, das unauffällig auf dem Tisch steht und seine Befehle als Impulse drahtlos dem Empfänger übermittelt. Vielleicht werden wir darauf warten müssen, bis der Transistor in das Zentimeterwellengobiet vorgestoßen ist . . .

### Hi Fi ist mehr als nur ein Schlagwort

Der neue Empfänger der höheren Preisklasse nähert sich der Vorstellung vom „echten Hi-Fi-Gerät“ recht weitgehend. Das große Gehäuse ermöglicht die Verwendung großflächiger Membranen zur Baßabstrahlung, und die saubere Hochtonwiedergabe ist eigentlich nur ein kleines Problem. Die Klangregister aller Ausführungsformen bieten die dem weitgespannten Frequenzbereich entsprechenden Regelmöglichkeiten. Das alles mag dem bestehenden Schema (nach Nordmende) entnommen werden.

Sofort bietet sich die Erweiterung zur großen Hi-Fi-Anlage an. Im Vorjahr (und in diesem Jahre wieder) sind die „Tonmeister“-Kombinationen von Philips richtungsweisende Vertreter dieser Art von preisgünstigen Musikwiedergabeanlagen. Eine Baßreflexbox für die Zimmerecke, ein Höhenstrahler zur beliebigen Anbringung und der Rundfunkempfänger ohne Lautsprecher stellen die Bausteine der Anlage dar. Noch einfacher ist die Grundig-Lösung. Hier wird lediglich ein Hochton-Rundstrahler, bestehend aus zwei gegeneinander gelegten Oval-Mittel/Hochtonchassis, zugeschaltet. Zugleich sind die Hochtonsysteme im Empfänger außer Tätigkeit, und nur der Tieftonlautsprecher arbeitet. Wenn der Hochtonstrahler an einen günstigen Platz im Zimmer – nicht zu weit vom Empfänger selbst entfernt – gestellt oder gehängt wird, ergibt sich eine überzeugende Wiedergabequalität.

Etwas überrascht registriert der Chronist, daß nur eine Firma (Philips) die „eisenlose Endstufe“ mit 800-Ω-Ausgang bringt. Einige Vorzüge, etwa die absolut geradlinige Übertragung des Nf-Bandes an die Lautsprecher und die geringen Verzerrungen an den Hör-

grenzen sind recht überzeugend. Andererseits ist der Mehraufwand einer Röhre zuzüglich einiger Kondensatoren hoher Kapazität usw. zu berücksichtigen. Vielleicht spielt auch die Tatsache eine Rolle, daß der Lautsprecher mit 800 Ω Schwingspulenwiderstand noch nicht allgemein zu haben ist bzw. eine Umstellung von jenen Empfängerfirmen verlangt, die ihre Lautsprecher selbst herstellen. –

Schallverzögerungsschaltungen, die in den Vorjahren zum Hervorbringen eines gewissen Halleffektes (Raumton) vereinzelt benutzt wurden, fehlen u. W. gänzlich. Das ist wahrscheinlich kein Fehler. Sie würden vielleicht auch nicht mehr in das Bild der diesjährigen Nf-Technik passen, die eine recht klare Aufteilung der Funktionen auf mehrere Triodensysteme und übersichtliche Gegenkopplungsverhältnisse bevorzugt.

### Das technische Möbel

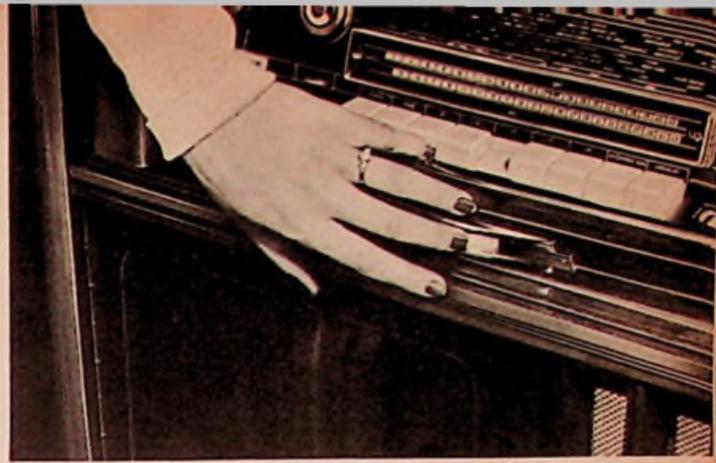
Vor zwei oder drei Jahren war die heutige Konjunktur für Musikmöbel schwerlich vorherzusehen. Allgemein vertrat man damals die Meinung, daß sich der Interessent eher für einen Fernsehempfänger als für eine Musiktube entscheiden würde. Heute wissen wir, daß er beides kauft. Jedenfalls ist der Wunsch nach einem schönen Möbelstück mit guter Rundfunk- und Schallplattenwiedergabe so groß, daß selbst teure Musikschränke schnell verkauft werden. Über die Technik



Loeme-Opta-Sonatine, ein zweitüriger 85 cm breiter Musikschrank. Der Frontlautsprecher unten links strahlt durch ein horizontales Schallgitter in den Türen

Braun MM 2, ein Musikschrank im modernen Stil von 112 cm Breite. Beachtlich die breite Strahlfläche der Lautsprecher

Der „klassische“ Musikschrank im Schiebetüren, Breite 124 cm (Tekode-Weltbühne 3 RP 53)



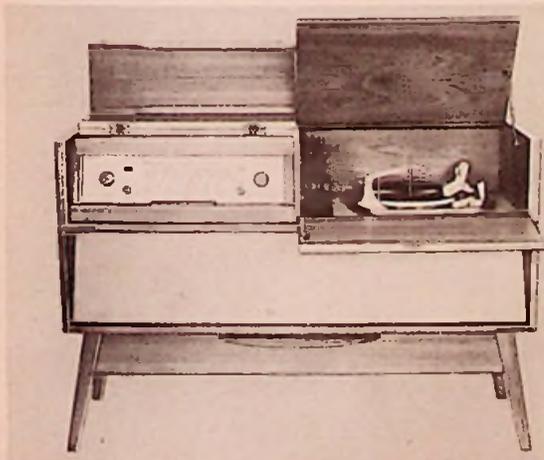
Die Tastatur einer großen Saba-Automatic-Musiktube

dieser Geräte ist wenig zu sagen, soweit es sich um die normale Ausführung handelt. Hier wird in der Regel ein Rundfunkgeräte-Chassis mit Plattenwechsler, manchmal auch noch mit Tonbandgerät, in ein Möbelstück eingesetzt und die Lautsprecherausstattung gegenüber dem Tischgerät verbessert. Truhen der Sonderklasse werden jedoch von Grund auf neu konstruiert, soweit es die Schallabstrahlung betrifft. Als Beispiel veröffentlichen wir auf Seite 530 einen Laborbericht über eine besonders interessante Truhe („Bayreuth-Hi-Fi“ von Telefunken).

Beim Musikmöbel wird der Käufer noch mehr als beim Rundfunkgerät Überlegungen anstellen, die mit der Technik der eingebauten Geräte nichts zu tun haben. Stilfragen, Holzart, Oberflächenbearbeitung und allgemeiner Eindruck sind weitgehend kaufentscheidend, nicht zuletzt auch die Abmessungen. Hier nun offeriert die Industrie jede nur denkbare Auswahl vom extrem modernen Modell in hellem, fast weißem Holz bis zur Chippendale-Ausführung. Der umfangreiche Export spricht natürlich ein gewichtiges Wort, so daß manches ungewohnte Modell, das im Ausland ein großer Erfolg ist, für das Inland allein kaum gefertigt worden wäre.

Allgemein nimmt die Beliebtheit der Musikschränke mit verdecktem Rundfunkteil zu. Auch kleinere Truhen sollen als Möbel wirken und einen Schmuck des Zimmers bilden. Den oberen, waagerechten Deckel will man beim Betrieb etwa des Plattenspielers nicht mehr öffnen; vielmehr wünscht der Besitzer diesen Platz zum Aufstellen einer Ziervase oder – bei entsprechend großem Möbel – vielleicht auch eines Fernsehempfängers zu benutzen. Mit Kunststoff ausgekleidete Zierfächer verlieren an Bedeutung; man hat erkannt, daß man diesen Raum weitaus besser für die Unterbringung der Schallplatten ausnutzen kann.

Karl Tetzner



Auf den folgenden Seiten kommen acht Beiträge über schaltungs- und fertigungstechnische Besonderheiten der neuen Empfänger zum Abdruck, die von maßgebenden Spezialisten der Industrie eigens für die FUNKSCHAU geschrieben wurden. Sie unterrichten unsere Leser aus der Sicht des Technikers bereits zum Neuhaltetermin eingehend über die Gedanken der Entwicklungsingenieure, die zu den jeweiligen Lösungen der gestellten konstruktiven Aufgaben geführt haben. Naturgemäß steht die Niederfrequenztechnik im Vordergrund; ihre Bedeutung für die Weiterentwicklung der Rundfunkgeräte wird damit deutlich unterstrichen. Daneben sind Ausführungen über Verbesserungen im Zwischenfrequenzteil und in der Fertigungstechnik aufgenommen worden. Sie lassen erkennen, daß schon heute Methoden angewendet werden, die sich in den Begriff „Automation“ einordnen lassen.

## Eine neue Ratiodektor-Einheit

Von Dipl.-Ing. H. Schmitt

Apparatefabrik Wetzlar der Deutschen Philips GmbH

Philips hat in seinem neuen Empfängermodell Capella 663 den Ratiodektor mit allen Schaltelementen und Dioden in einem geschlossenen Abschirmbecher zu einer Ratiodektor-Einheit zusammengefaßt.

Ähnlich wie bei der schon seit Jahren gefertigten UKW-Einheit ist es auch hier beabsichtigt, einen Baustein zu bekommen.

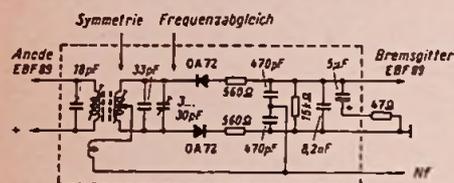


Bild 1. Schaltbild der neuen Ratiodektor-Einheit im Philips-Capella BD 663 A

der – für sich gefertigt – später in alle Gerätemodelle eingesetzt werden kann. Die Abmessungen sind mit 30 mm Durchmesser und 83 mm Höhe so gering, daß der Raumbedarf auch für kleinere Geräte noch tragbar ist. Weil der Ratio-Einheit nur noch Zwischenfrequenz zugeführt und Niederfrequenz entnommen wird, und weil sich alle Schaltelemente im gemeinsamen Spulenbecher befinden, wird die Verdrahtung des Chassis wesentlich einfacher. Weiter unterdrückt die Abschirmung das Abstrahlen der im Demodulator entstehenden neunten Harmonischen der UKW-Zwischenfrequenz. Aus diesem Grund wurde die Abschirmung möglichst dicht gemacht und dafür gesorgt, daß nur wenige Leitungen in die Einheit hinein oder aus ihr herausführen.

Röhrendioden zu verwenden, evtl. noch mit einem Verstärkersystem, erschien ungünstig, denn sie benötigten zusätzliche Leitungen, die entkoppelt werden müssen, und ferner



Bild 2. Die neue nur 30 x 83 mm große Ratiodektoreinheit ohne Abschirmung. Oben, rechts und links neben dem Lufttrimmer sitzen die beiden Dioden OA72

Entlüftungsschlitze, um die nicht unbedeutliche Wärmemenge abzuführen. Hier boten sich Germaniumdioden, wie sie bereits mit gutem Erfolg in den Reiseempfängern Verwendung gefunden haben, als technisch ideale Lösung an.

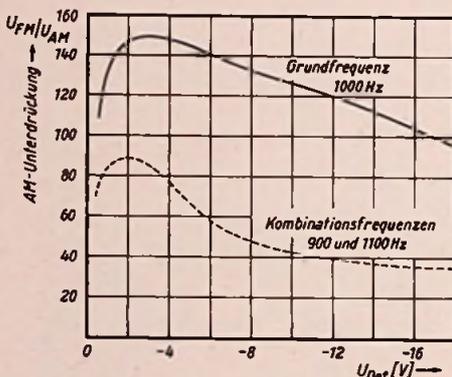


Bild 3. Amplitudenunterdrückung in Abhängigkeit von der Richtspannung. FM-Modulation = 100 Hz mit einem Hub von 22,5 kHz, AM-Modulation 1000 Hz und 30%. Beide Modulationen wurden gleichzeitig angelegt und die Ausgangsspannung einschließlich Summen- und Differenzfrequenz selektiv gemessen

## Aus der Laborarbeit

Seite

- Eine neue Ratiodektor-Einheit . . . . . 524  
Von Dipl.-Ing. H. Schmitt, Deutsche Philips Gesellschaft mbH
- Eine Neukonstruktion f. d. Tauchlötterfertigung 525  
Von Johann-Georg Helmbold und Hermann Hübener, Blaupunkt-Werke GmbH
- Die Schaltungstechnik des Wunschklang-Registers . . . . . 526  
Von Heinrich Brauns, Technische Direktion der Grundig Radio-Werke GmbH
- Doppeltastatur mit magischem Klangmixer 527  
Von Ing. Karl Höpfner, Leiter des Konstruktionsbüros der Loewe-Opta AG
- Hi-Fi-Technik im Rundfunkgerät der mittleren Preisklasse . . . . . 528  
Von Dipl.-Ing. Gottfried Hentschel, Chefkonstrukteur der Nordmende GmbH
- Tonfrequenzteil mit zwei Triode/Pentoden ECL 82 . . . . . 529  
Aus dem Schaub-Lorenz-Labor
- Niederfrequenzteil einer Hi-Fi-Truhe . . . . . 530  
Von Dipl.-Ing. Hans Wiegmann, Telefunken GmbH
- Der Schallkompressor . . . . . 532  
Von Dipl.-Ing. Zimmermann, Leiter der Rundfunkgeräteentwicklung der Graetz KG

Zur optimalen Unterdrückung von Störungen und Reflexionsverzerrungen wurde ferner eine möglichst gute elektrische Symmetrie angestrebt. Zu diesem Zweck sitzt in der 15 mm langen und mit einer Mittelanzapfung versehenen Sekundärspule ein nur 6 mm langer Hf-Eisenkern. Mit diesem Kern kann auf Symmetrie, d. h. auf beste AM-Unterdrückung abgeglichen werden, ohne daß sich die Selbstinduktion der gesamten Spule wesentlich ändert (Bild 1). Der eigentliche Frequenzabgleich erfolgt mit dem Lufttrimmer des Sekundärkreises, der in Bild 2 oben zu sehen ist. Praktisch geschieht dies so, daß die Symmetrie bei der Fertigung der Einheit zusammen mit anderen Prüfvorgängen eingestellt wird, während der Frequenzabgleich erst nach Einbau im Rundfunkgerät erfolgt.

Außer den erwähnten Merkmalen zeigt die Schaltung noch bemerkenswerte Vorkehrungen zur Erzielung einer besonders guten AM-Unterdrückung (Bild 3). In dem verhältnismäßig geräumigen Spulenbecher konnte durch Verwendung von Hochfrequenzlitze 36 x 0,03 die Spulengüte (Bild 4) beachtlich hoch getrieben werden (Q = 165); dies trägt ebenso wie die sorgfältige Dimensionierung der in Reihe mit den Dioden liegenden Widerstände wesentlich zur Erreichung dieses Zieles bei. Der 47-Ω-Widerstand in Reihe mit dem Elektrolytkondensator dient nur zu Meßzwecken beim Abgleichen des Gerätes.

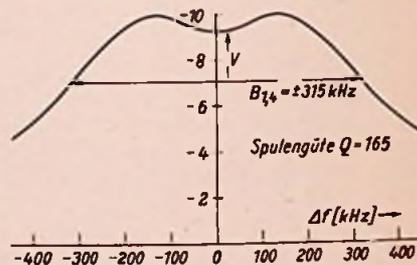


Bild 4. Durchlaßkurve (Q = 165)

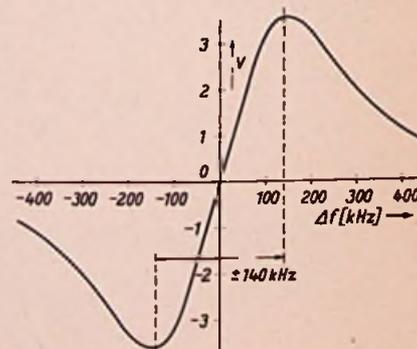


Bild 5. Diskriminatorkurve

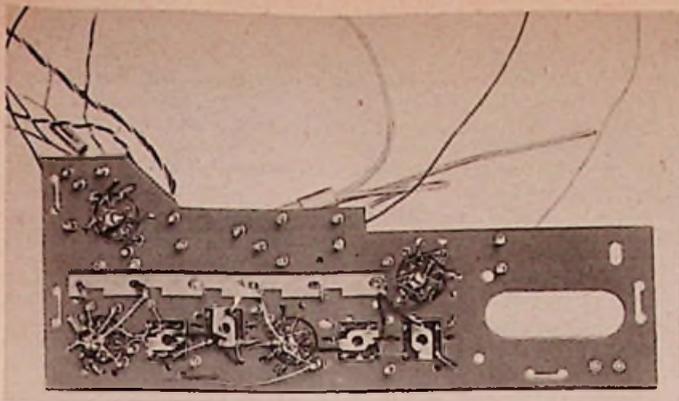


Bild 1. Hartpapier-Trägerplatte mit breiter Erdungsschiene des Empfängers  
Blaupunkt-Ballett, für Tauchlötung vorgesehen

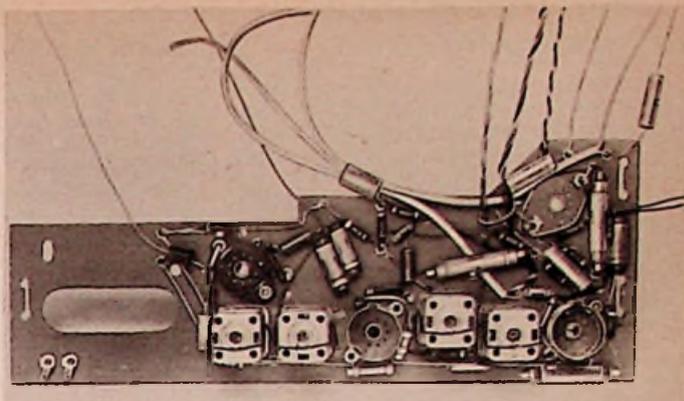


Bild 2. Die Bauelemente liegen flach und rüttelsicher auf der Oberseite der  
Hartpapier-Trägerplatte; die Drahtenden sind nach unten durchgesteckt

## Eine Neukonstruktion für die Tauchlötfertigung

Von Johann-Georg Helmbold und Hermann Hübener

Empfängerfabrik Hildesheim der Blaupunkt-Werke GmbH

Es entspricht der heutigen Technik, Blechchassis als Aufbaubasis für alle mechanischen und elektrischen Teile eines Heimempfängers zu verwenden. Auf ein solches Blechchassis sind jene elektrischen Anschluß- und Haltepunkte isoliert aufgesetzt, deren Potential sich von dem Masse-Potential des Chassis unterscheiden soll.

Die Bauelemente und die dazugehörigen Lötunkte liegen zumeist auf der gleichen Chassisseite. Die Lötung der einzelnen Verbindungsstellen erfolgt durch Einzellötung. Die Lötcolbenwärme, die Dauer der Erwärmung, die Zahl der einem Lötunkt zugeführten Drähte und die Aufmerksamkeit bei der Arbeit bedingen die Qualität der Lötstelle. Diese kann einwandfrei, kaltgelötet oder sogar vergessen sein. Die sich der Fertigung unmittelbar anschließende Lötstellenkontrolle wird in den meisten Fällen fehlende Lötstellen aufdecken können, Kaltlötungen aber nicht ohne weiteres ermitteln. Selbst in der Endprüfung fallen nicht alle kaltgelöteten oder fehlenden Lötstellen als Funktionsmangel eines Gerätes auf, denn die kaum oxydierten Drahtenden geben zunächst durch Berührung hinreichend sicheren Kontakt.

Um bei dem Handlötverfahren sichere Lötstellen zu erzielen, muß die Zahl der in einer Lötstelle miteinander verbundenen Drähte auf ein Mindestmaß herabgesetzt werden. Zwei Drahtenden können an eine Lötflamme mit Sicherheit einwandfrei angelötet werden. Die stärkere Belegung einer Lötflamme setzt die Fehlermöglichkeit beim Löten rapid herauf.

Die Lötunkte sind nicht allzu weit vom Metallchassis entfernt. Die dort angelöteten Bauelemente müssen längere Drahtenden haben, damit ein genügend großer Abstand zwischen Bauelement und Chassis gewahrt wird. Bei kleinen, nicht beabsichtigten Bewegungen der Einzelteile besteht sonst zu leicht die Gefahr eines Masseschlusses. Die langen Drahtenden begünstigen eine zufällige Berührung der einzelnen Bauelemente untereinander. Es ist deshalb allgemein Brauch, sie nach der Verdrahtung so auszurichten, daß sowohl Masse- als auch Berührungsschlüsse vermieden werden. Man erkennt hieraus, daß der nicht gewollte Kontakt (Schluß) in einem wie beschrieben aufgebauten Chassis nicht zwangsläufig vermieden ist. Zufälligkeiten in der Fertigung, Transporterschütterungen und unbeabsichtigte Berührung der Teile bei weiterer Bearbeitung des Chassis können deshalb zu einer Funktionsstörung führen. Die längeren Drahtenden setzen im übrigen die Schüttelfestigkeit eines Gerätes herab.

Bisher gingen wir davon aus, daß die elektrischen Einzelteile nach dem Einlöten noch einwandfrei sind. Bei einem Fertigungsverfahren der beschriebenen Art wird ihre

Unversehrtheit jedoch durch den Lötvorgang gefährdet. Berührt z. B. der Lötcolben zufällig einen Styroflexkondensator, so kann dieser defekt oder in seiner Dauerfestigkeit beeinträchtigt werden.

Diese Unsicherheiten ließen den Wunsch nach einem Fertigungsverfahren entstehen, das für die Gewährleistung einer einwandfreien Qualität eine größere Sicherheit bietet und gleichzeitig rationeller ist. Zur Erfüllung dieses Wunsches wurde das Blaupunkt-Heimradio-Gerät Ballett speziell für das Tauchlötverfahren entworfen.

### Die Vorteile des Tauchlötverfahrens

bestehen zunächst einmal darin, daß, einen geeigneten Aufbau vorausgesetzt, alle Lötungen auf einmal in einem gemeinsamen Zinnbad bei konstanter Temperatur und bestimmter Lötdauer ausgeführt werden können. Der Lötvorgang ist damit automatisiert und den Zufälligkeiten menschlicher Einzelarbeit entzogen. Eine solche Tauchlötung setzt allerdings voraus, daß alle Lötunkte in einer Ebene liegen.

Bestimmend für die Ausbildung der Lötunkte sind die Röhrenfassungen (Bild 1). Alle Lötunkte mußten also auf die Höhe der Lötflammen der Röhrenfassungen gebracht werden. Die Schaltelemente waren auf die andere Seite der tragenden Platte zu setzen, damit sie während des Lötvorganges nicht mit dem Zinnbad in Berührung kommen (Bild 2). Die Chassisplatte besteht aus feuchtigkeitsbeständigem Hartpapier. Die Anordnung der Bauelemente auf der einen Seite der Platte und der Lötunkte auf der ande-



Rechts: Bild 3. Rohrnet mit durchgesteckten, umgebogenen und verlöteten Drahtenden

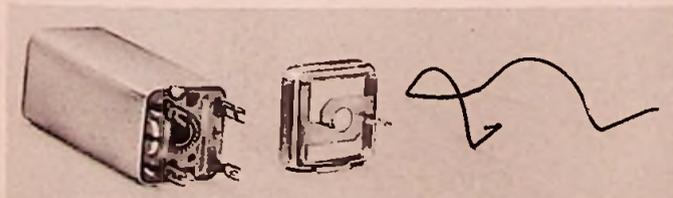


Bild 4. Zf-Filter im Topf, Bodenkappe und Federbügel

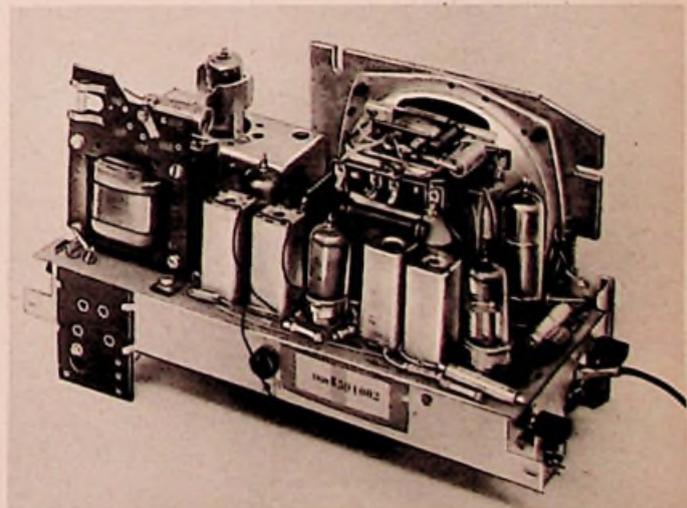


Bild 5. Das fertig montierte Chassis. Alle schweren Teile wie Lautsprecher, Netztransformator und UKW-Küster sind direkt mit dem Blechrahmen verschraubt



ler für Baß- und Höhenbeeinflussung auf. Die Lautstärke-Fernregelung erfolgt gehörig ohne Stufen. Hierzu wird ein Doppel-Potentiometer verwendet, das beim Vermindern der Lautstärke eine völlig gleichmäßig ansteigende Tiefenanhebung ermöglicht.

Die Gegenkopplungskanäle wirken auf den Fußpunkt des Lautstärkereglers ein. Auch bei kleinsten Lautstärken ergibt sich infolge der günstigsten Schaltungsdimensionierung eine weiche und angenehme Baßwiedergabe. Mit dem Baßregler zwischen Nf-Vorstufe und Lautstärkereglers ist ein zweiter Baßregler gekoppelt, der dem Gitter der zweiten Nf-Vorröhre (ECC 83) eine entsprechende Gegenkopplungsspannung zuführt. Diese doppelte Baßbeeinflussung ermöglicht einen Regelbereich von 22 dB.

Die Phasenumkehrstufe ist in der bewährten selbstausgleichenden Schaltung durchgeführt. Bemerkenswert ist der hochohmige Widerstand (47 k $\Omega$ ) vor dem Steuergitter der zweiten Gegentakt-Endröhre. Die infolge Spannungs-Gegenkopplung der Phasenumkehrstufe verschiedenen Generatorwiderstände werden somit ausgeglichen, und es ist auch bei starker Aussteuerung der in AB-Einstellung betriebenen Gegentakt-Endstufe eine genaue Symmetrie gewährleistet.

Die Bestückung der Gegentakt-Endstufe mit 2  $\times$  EL 95 hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen. Mit diesen Röhren wird bei einer Leistungsaufnahme, die nicht viel höher als die einer EL 84 ist, eine bedeutend größere und verzerrungsfreiere Ausgangsleistung (7 Watt!) erzielt. Einen wesentlichen Anteil an der hohen Qualität dieser Gegentakt-Endstufe hat der Ausgangsübertrager, der mit verschachtelter Wicklung ausgeführt ist und einen linearen Frequenzgang von 30 Hz...20 kHz aufweist.

Die statischen Hochtonlautsprecher sind nicht an den Endpunkt der Primärwicklung, sondern an eine Anzapfung geführt, so daß

sie auch bei der AB-Gegentakt-Arbeitsweise der Endstufe eine völlig symmetrische und somit verzerrungsfreie Tonfrequenzspannung erhalten. Der große Hauptlautsprecher bewirkt vor allem eine gute Abstrahlung der Bässe, während die permanent-dynamischen Seitenlautsprecher mit Hochleistungsmagneten die mittleren und hohen Frequenzen gleichmäßig nach dem 3-D-Raumklangprinzip

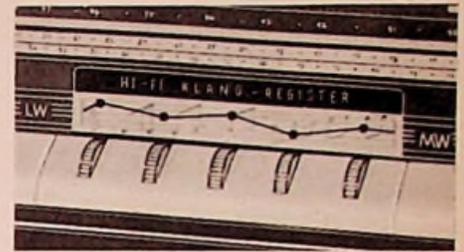


Bild 3. Einstellregler und Anzeigevorrichtung beim Wunschklang-Register

abstrahlen. Die in den Lautsprecherkreisen angeordneten Schaltkontakte a, b, c und d schalten beim Einführen des Steckers vom Grundig-Raumtonstrahler die Hochtonlautsprecher des Gerätes ab und beschränken die Höhenabstrahlung des Tieftonlautsprechers.

Das Wunschklang-Register bietet die Möglichkeit, das Klangspektrum nicht nur bei hohen und tiefen Tönen, sondern auch in den Mittellagen feinstufig zu verändern. Um diese Änderungen sinnfällig darzustellen, wurde eine einprägsame Anzeigevorrichtung (Bild 3) dazukonstruiert. Ein roter Faden aus elastischem Material wird hierbei durch die Regler in eine der Frequenzkurve entsprechende Stellung gezogen.

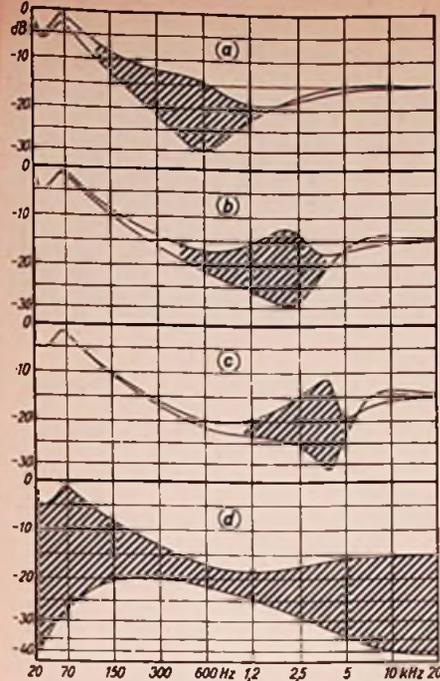


Bild 2. Die vier Teilbilder zeigen die Veränderung der Frequenzkurve durch die fünf Regler des „Wunschklang“-Registers. Der Variationsbereich ist jeweils durch Schraffierung hervorgehoben. Diese endet in jenen Bereichen, die weniger als 3 dB Unterschied zeigen (Grenze der Unterscheidungsfähigkeit durch das Ohr). a = 750-Hz-Regler, b = 1,8-kHz-Regler, c = 4-kHz-Regler (alle drei Kurven mit Baß- und Höhenregler in Maximalstellung, die übrigen Regler jeweils in Mittelstellung), d = Baß- und Höhenregler jeweils in Maximal- und Minimalstellung, die übrigen Regler in Mittelstellung

ECC 81 als zweistufiger Nf-Vorverstärker benutzt, während in den größeren Geräten mit Gegentakt-Endstufe (2  $\times$  EL 95 oder 2  $\times$  EL 84) eine Triode EC 92 als Nf-Eingangsröhre und eine Doppeltriode ECC 83 als zweite Nf-Vorverstärker- und Phasenumkehrstufe dienen.

Die selektive Frequenzgang-Beeinflussung wird bei diesen Geräten im Katoden- und Anodenkreis der Nf-Eingangsröhre vorgenommen. Diese arbeitet mit einem sehr hohen, unüberbrückten Katodenwiderstand (10 k $\Omega$ ), so daß sich eine starke Stromgegenkopplung ergibt. Hebt man diese Gegenkopplung durch einen parallel zum Katodenwiderstand geschalteten Serienschwingkreis auf (der bei seiner Resonanzfrequenz bekanntlich seinen geringsten Widerstand besitzt), so steigt proportional zur Resonanzscharfe dieses Kreises die Verstärkung der Röhre an. Mit in Serie geschalteten Regelwiderständen läßt sich somit leicht die Verstärkung des bestimmten Frequenzabschnittes verändern.

Im fünfteiligen Wunschklang-Register der größeren Grundig-Super sind für diese Schaltung drei Resonanzkreise vorhanden. Sie sind abgestimmt auf die Frequenzen 750 Hz, 1,8 kHz und 3,6 kHz (Bild 1). Zur allgemeinen Höhenbeeinflussung wird in einem weiteren Regelzweig ein 6,8-nF-Kondensator benutzt, der eine breitere Anhebung bzw. Absenkung bewirkt.

Die vier Regler dieser Schaltung haben geteilte Widerstandsbahnen. Sie liegen einmal an der Katode und zum anderenmal am Anodenkreis der Eingangsröhre, so daß sich in dieser Reglerstellung eine allmähliche Absenkung der jeweiligen Frequenzbereiche ergibt. Die Kurven in Bild 2 zeigen den Regelumfang der drei selektiven Regler sowie den Wirkungsbereich der Baß- und Höhenregler.

Hinter dem Baßregler ist ein Kontaktsatz eingefügt, der zum Anschluß des neuen „Fern-dirigenten“ dient. Dieser weist neben einem gehörig großen Lautstärkereglers getrennte Reg-

## Doppeltastatur mit magischem Klangmixer

Von Ing. Karl Höpfner

Leiter des Konstruktionsbüros der Loewe-Opta AG

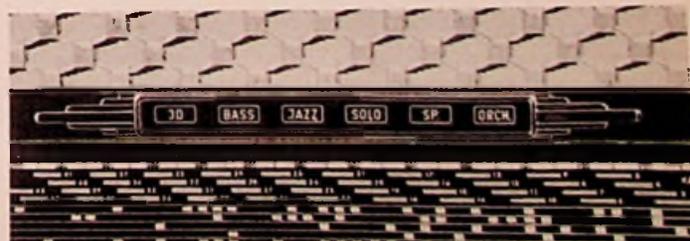
Im Streben nach weiterer Vervollkommnung der Rundfunkempfänger wurden bei der Entwicklung des Gerätebauprogramms 1956/57 der Loewe-Opta AG die Verbesserung der Klangqualität und die Erhöhung des Tonvolumens einerseits und die übersichtliche und für das Auge des Beschauers gefälligere Anordnung der notwendigen Bedienungsorgane andererseits als wichtigste Labor- und Konstruktionsarbeit angesehen. Demgemäß sind folgende Neuerungen wichtig:

Bild 1. Doppeltastatur mit sechs Fortschalt-Klangtasten sowie getrennter Höhen- und Tiefenregelung

Bild 2. UKW-Kanalskala mit Leuchttabelleau des „magischen Klangmixers“

### 1. Doppel-Tastatur für Bereichs- und Klangfarbenwahl

Mit der aus dem Vorjahr bekannten und erprobten Bereichs-Tastatur mit achsloser Hebellagerung ist in sicherer und zweckmäßiger Weise eine Zweit-Tastatur gekuppelt worden. Die Bereichs-Tastatur selbst arbeitet ähnlich wie in der letzten Saison,



also mit Ferrit-Antennenschalter als Schrittschaltwerk.

Zum Einstellen der gewünschten Klangfarbe wurde eine Zusatz-Tastatur mit sechs weiteren Klaviatur-Tasten hinzugenommen.

Die Einstellmöglichkeiten beziehen sich auf: 3 D - Baß - Jazz - Solo - Sprache und Orchester-Klang. Hierbei kann eine beliebige Klangmischung vorgenommen und eine große Anzahl verschiedenster Klangbilder erzeugt werden. Jede Klangfarbentaste arbeitet für sich als Schritt- oder Fortschalttaste. Sie ist somit unabhängig von der jeweiligen Stellung der übrigen.

Beide Tasten-Aggregate sind mechanisch miteinander gekuppelt und bilden ein einziges Hauptbauelement. Die Aufhängung im eigentlichen Geräte-Chassis geschieht an vier Punkten, und zwar werden die Aggregate in Tellerfedern gelagert. Vor der Geräteskala sind beide Tastenreihen unmittelbar hintereinander angeordnet und durch eine verzierte Leiste getrennt, deren Beschriftung den jeweiligen Schaltzustand des Empfängers bekanntgibt.

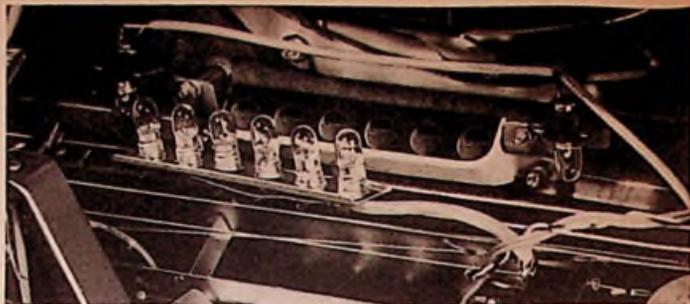
Seitlich von den Tastenreihen sind organisch in den Formverlauf eingefügte Rändelrädchen angeordnet, die eine zusätzlich zu dem Klangmixer-Tastensatz mögliche Höhen- und Baßanhebung erlauben. Hinter jedem Rändel-Rädchen ist ein Fenster für die Anzeige mit sinnfälliger Höhen- und Tiefeneinstellung vorgesehen.

Im Bild 1 ist die Aufteilung der Tastenreihen mit den Feinstellrädchen vor der Skalenanordnung gezeigt, die das Gesicht der Loewe-Opta-Empfänger der neuen Saison kennzeichnen.

## 2. Leuchttabelleau als magische Klangfarbenanzeige

Bei der neuartigen „magischen Anzeige“ handelt es sich um ein Leuchttabelleau, das in den Ziersteg zwischen der Geräte-Skala und der Lautsprecher-Schallwand eingebaut ist. Beim Durchschalten der gewünschten Klangfarbentaste leuchtet hinter dem jeweiligen Fensterfeld des Leuchtstreifens im mittleren Trennsteg des Gehäuses eine Be-

Bild 3. Leuchtkulisse des Klangmixers mit abgenommener Lampenleiste



schriftung auf, die das gewählte Klangbild angibt.

Die Konstruktion der Leucht-Anzeigeeinrichtung setzte voraus, daß der Ziersteg in der Mitte der Gehäuse ein Kammersystem aufnehmen kann und daß er ferner eine absolute Lichtdichtigkeit zwischen den einzelnen Leuchtfenstern garantiert. Dies wurde durch einen Blechprofilsteg erreicht, der mit einer entsprechend geformten Zierleiste aus Messing verkleidet ist. Das Fenstersystem ist als gerahmter Glassichtstreifen ausgebildet und in geeigneter Weise gegen mechanisches Klirren gesichert. Die Leuchtkammern sind ein komplettes Kunststoffteil und leicht lösbar von hinten in eine entsprechend geformte Nische eingelassen. Die Lämpchen befinden sich in einem Kontaktstreifen und sind durchlaufend verkabelt. Diese Kontakt-schiene kann durch Lösen zweier handlicher Rändelmutter leicht herausgenommen werden.

Die beschriebene Einrichtung nimmt an zweckmäßig ausgebildeten Verbindungswinkeln, die zugleich die Verbindung der Schallwand mit dem Ziermittelsteg sichern, die Skalenbeleuchtung auf.

Bild 2 läßt das Leuchttabelleau über der Skala an der Gerätefront erkennen, und Bild 3 zeigt die Leuchtkulisse mit Kontaktstreifen im abgenommenen Zustand.

Durch den „magischen Klangmixer“ ist es also möglich, eine große Anzahl verschiedener Tonbilder einzustellen, wobei zusätzlich mit den kontinuierlich bedienbaren Tiefen- und Höhen-Einstellrädchen noch eine weitere Feinreglung des Tonspektrums erreicht werden kann.

## Hi-Fi-Technik im Rundfunkgerät der mittleren Preisklasse

Von Dipl.-Ing. Gottfried Hentschel  
Chefkonstrukteur der Nordmende GmbH.

Hi-Fi-Anlagen waren bisher sehr teuer. Wie am folgenden Beispiel gezeigt werden soll, lassen sich aber die Grundeigenschaften teurer Hi-Fi-Anlagen auch auf ein Rundfunkgerät der mittleren Preisklasse übertragen, und zwar so gut, daß der Durchschnittskäufer gehörmäßig kaum einen Unterschied feststellen kann.

Die wesentlichen Eigenschaften einer Hi-Fi-Anlage sind:

1. Stark gegengekoppelte Endstufe und demzufolge kleiner Klirrfaktor auch bei größerer Aussteuerung und vor allem geringere Intermodulation infolge Kennlinienstreckung. Ferner wird durch den kleiner werdenden Innenwiderstand der Endstufe jede Eigenwilligkeit des Lautsprechers gedämpft;
2. Regelbare Klangkorrekturen zwischen Vor- und Endverstärker;
3. Gehörrichtige Regelung im Vorverstärker: Hinzu kommt als Eigenart der Nordmende-Geräte:

4. Das Klangregister, das als technische Zusatzanordnung eigentlich bereits über den Rahmen einer Hi-Fi-Anlage hinausgeht und damit der Anordnung Eigenschaften verleiht, die noch nicht einmal in den teureren Hi-Fi-Anlagen vorhanden sind.

### Die Gegenkopplung in der Endstufe

Vom Ausgangstransformator wird über eine Wicklung, die 20% der Primärspannung erzeugt, eine kräftige Gegenkopplungsspannung abgegriffen, sie wirkt über ein Entzerrungsnetzwerk auf das Gitter der Endstufe zurück. In dieses Entzerrungsnetzwerk ist ein Teil des Klangregisters eingebaut, und je nach der gedrückten Taste werden geradlinige Frequenzgänge oder Anhebungen in den mittleren Höhen oder auch in den Bässen und höchsten Höhen erzeugt (Bild 1).

### Klangkorrekturen

Höhen- und Baßregler sind zwischen Endstufe und NF-Vorstufe angeordnet und greifen teilweise in die Gegenkopplung ein. Insbesondere der Höhenregler besitzt eine Eigenschaft, die die Charakteristik der Gehörkennlinien von Personengruppen verschiedenen Alters berücksichtigt.

Obwohl im allgemeinen die Frequenzkurve des Ohres bis über 12 000 Hz hinausgeht, reicht das Gehör einer großen Gruppe von Personen nur etwa bis 9 kHz. Wird der Höhenregler ganz nach links gedreht, so entsteht am äußersten Anschlag eine relativ starke Anhebung von 7 bis 9 kHz, und jene Personengruppe, deren Gehör nicht die höchsten Frequenzen umfaßt, hat dadurch subjektiv das Empfinden, daß auch die höchsten Frequenzen, die sie tatsächlich nicht mehr hört, im Gerät vorhanden sind. Normalhörer hingegen haben den erweiterten, vollständigen Frequenzbereich ohne Höhengspitze, sobald sie den Höhenregler nur um ein Geringes zudrehen (Bild 2).

### Gehörrichtige Regelung

Früher war es üblich, von einem oder zwei Anzapfungen des Lautstärkenreglers RC-Glieder nach Masse zu legen, um die Tiefenwiedergabe zu korrigieren, sobald der Lautstärkeregel zurückgedreht wird. Im Zuge der Vervollkommnung der Hi-Fi-Technik zeigte es sich, daß auch die Höhen durch den Regelvorgang mit erfaßt werden müssen. Die dynamische Eingangskapazität der Vorverstärkerstufe belastet den Schleifer mit etwa 100 pF, so daß Mittel gefunden werden müssen, um Höhenverluste in mittleren Reglerstellungen zu verhindern. Zu diesem Zwecke wird vom heißen Punkt zur oberen Anzapfung des Reglers ein Kondensator von etwa 30 pF geschaltet, der zusätzlich hohe Frequenzen auf die obere Mitte der Schleiferbahn bringt. Hierdurch entsteht bei großen Lautstärken eine weitere subjektive Lautstärkeerhöhung, da der Zuhörer hohe Töne sowieso als „laut“ empfindet und über die strahlende Klangfülle seines Gerätes bei großen Lautstärken erfreut ist. Wird hingegen der Schleifer tiefer gedreht, so wirkt die dynamische Eingangskapazität der Vorverstärkertriode in vermehrtem Maße, und es tritt eine Absenkung der Höhen ein.

An der unteren Anzapfung des Reglers ist sogar ein Kondensator von ca. 160 pF nach Masse geschaltet, der nochmals die hohen Frequenzen aus dem unteren Ende der Schleiferbahn herausnimmt. Dadurch wird verhindert, daß das Gerät beim Leisespielen unangenehme Zischlaute und Höhengspitzen wiedergibt. Bekanntlich verschiebt sich das Minimum der Gehörkennlinien mit kleiner werdender Lautstärke von 1 kHz nach etwa 4 kHz. Das bedeutet, daß die Höhen beim Leisespielen geschwächt werden müssen und daß ferner der Bereich zwischen den Tiefen und Mitten noch einmal gehoben werden muß. Auch hierfür ist Sorge getragen, denn der Widerstand R 1 (200 kΩ) zusammen mit dem Kondensator

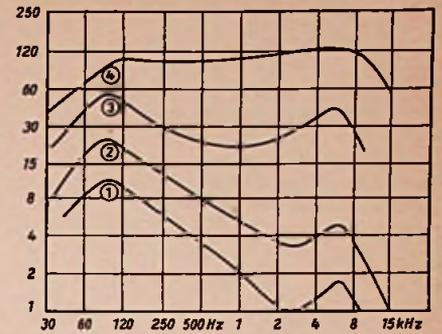
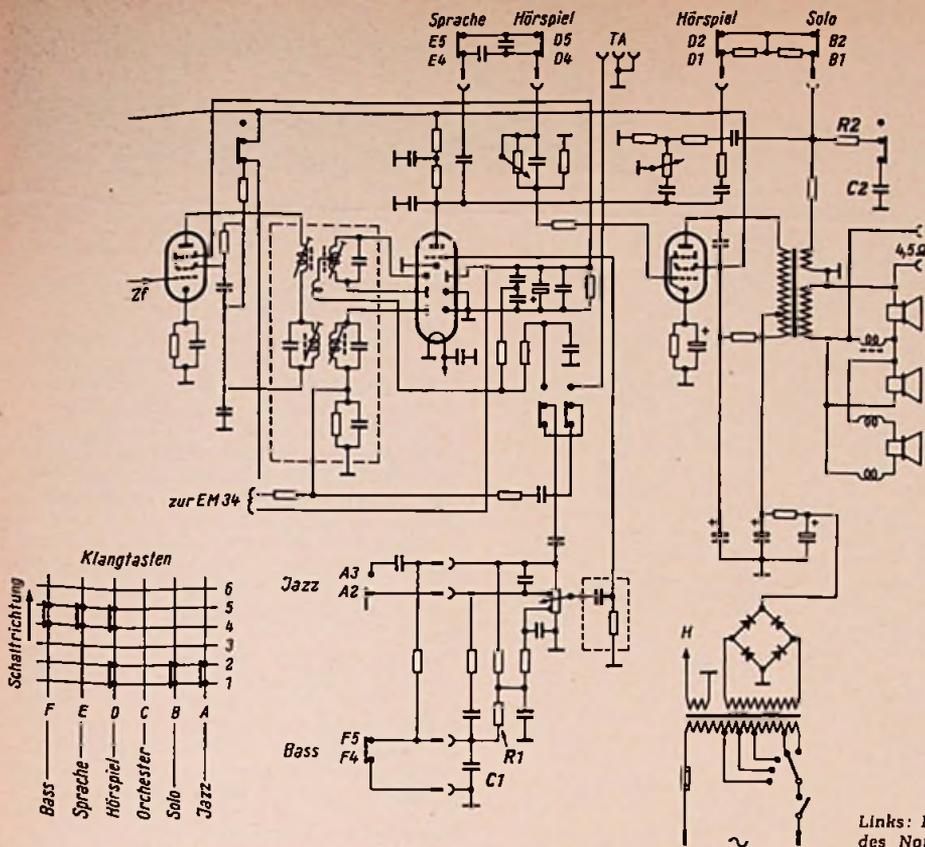


Bild 2. Frequenzgang in Abhängigkeit von der Lautstärke, Taste Solo gedrückt (Traviata 57): 1 = Schleifer zwischen Null und unterer Anzapfung, 2 = Schleifer auf der unteren Anzapfung, 3 = obere Anzapfung, 4 = Regler voll aufgedreht

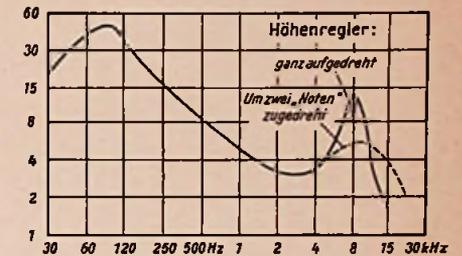


Bild 3. Frequenzgang in Abhängigkeit vom Höhenregler, Taste Orchester gedrückt (Traviata 57)

Links: Bild 1. Niederfrequenz- und Netzteil des Nordmende-Fidello 57 mit Klangtasten

C1 (10 nF) bringt die am Kondensator angestauten Bässe, die von der oberen Anzapfung herrühren, zusätzlich auf die untere Anzapfung (Bild 3).

Die gehörrichtige Regelung ist frei von Gegenkopplung. Die Wirkung der einzelnen Entzerrungsglieder ist dadurch klar und übersichtlich und unabhängig von Fabrikationsstreuungen.

Ein Teil des Klangregisters greift in den Mechanismus der gehörrichtigen Regelung ein. Es können einmal durch Drücken der „Jazz“-Taste vermehrt Höhen auf die obere Anzapfung gebracht werden und durch Drücken der „Baß“-Taste werden vermehrt Bässe auf den Kondensator C 1 übertragen.

**Klangregister**

Durch den beschriebenen Einbau des Klangregisters einmal in die gegenkopplungsfreie, gehörrichtige Regelung und zum anderen in den Kopplungsmechanismus zwischen Vor- und Endstufe ist es möglich geworden, die Wirkung des Klangregisters nicht nur für kleinere und mittlere Lautstärken, sondern größtenteils bis hinauf zum höchsten Fortissimo beizubehalten.

Selbstverständlich sichern die modernen Nf-Teile eine Korrektur der Übertragungskurve bei AM. Diese Korrekturmittel bestehen in einem zusätzlichen Höhenableitglied R 2/C 2 innerhalb der Gegenkopplung für die Endstufe.

Drei große Elektrolytkondensatoren von je 50 µF und eine zusätzliche Brummkompensation im Ausgangstransformator verhindern Netzbrummen. Derartig reiche Siebmittel waren bisher in den Geräten der mittleren Preisklasse nicht üblich. Auch in einem ganz stillen Zimmer ist jetzt kein Netzbrummen mehr vernehmbar.

Die geschilderten Grundzüge angewandter Hi-Fi-Technik werden in allen Nordmende-Geräten (Traviata und darüber) angewandt. Zusammen mit der gut aufeinander abgestimmten Lautsprechergruppe sorgen sie dafür, daß dem Zuhörer ein Höchstmaß an Wohlklang vermittelt wird.

## Tonfrequenzteil mit zwei Triode/Pentoden ECL 82

Aus dem Schaub-Lorenz-Labor

Die Verwendung von zwei der neuen Triode/Pentoden ECL 82 im Gegentakt ermöglicht einige interessante Schaltungsvarianten im Niederfrequenzteil. Sobald die Dreifachdiode/Triode EABC 80 als Demodulator für AM und FM sowie als Nf-Vorröhre für AM und FM sowie als Nf-Vorröhre beibehalten wird, stehen jetzt drei Nf-Triodensysteme zur Verfügung. Im Nf-Verstärker des Schaub-Lorenz W 52 sichern zwei davon eine mehr als ausreichende Nf-Vorverstärkung, während das dritte als Phasenwendestufe für die nachgeschaltete Gegentaktendstufe, bestehend aus den beiden Pentodensystemen der ECL 82, dient. Diese reichliche Ausstattung mit Verstärkungssystemen erlaubt eine sehr klare Aufteilung aller Funktionen. Nachstehend sollen diese in aller Kürze unter Hinweis auf das Schaltbild des W 52 in Bild 1 (Seite 530) erläutert werden.

1. Die der Ohrempfindlichkeitskurve angepaßte Lautstärkenregelung, meistens kurz „physiologische Regelung“ genannt, wird durch ein dreifach angezapftes Potentiometer L erreicht; es ist mit R-Gliedern progressiver Zeitkonstante beschaltet und liegt am Eingang des Nf-Verstärkers.

2. Zwischen der ersten und zweiten Verstärkerstufe – hier aus dem C-System der EABC 80 und dem C-System der ersten ECL 82 gebildet – sind die kontinuierlich regelbaren Höhen- und Tiefenregler H und T angeordnet. Sie sind unabhängig vom Lautstärkenregler und völlig unbeeinflusst von der Gegenkopplung; diese wird von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers in die Katode der zweiten Nf-Vorröhre eingespeist.

3. Das C-System der zweiten ECL 82 wirkt, wie oben bereits erwähnt, als Phasenumkehrstufe. Strom- und Spannungsgegenkopplungen sichern die nötige Stabilität der Schaltung.

4. Bei kleiner Aussteuerung arbeitet die Gegentaktendstufe als A-Verstärker, und sie geht bei größerer Gitteramplitude auf AB-Betrieb über. Die Arbeitspunktverschiebung erfolgt automatisch durch die gemeinsame Katodenkombination 50 µF/250 Ω. Mit Hilfe der bekannten Ultralinear-schaltung – hier durch Schirmgittergegenkopplung aus einer besonderen Wicklung des Ausgangsübertragers – verringert sie den Innenwiderstand der Röhren und damit den Klirrfaktor, bezogen auf gleiche Ausgangsleistung.

5. Jedem der beiden kontinuierlich bedienbaren Regler für Höhen und Tiefen sind zwei Klangtasten zugeordnet (Bild 2). Sie sind unabhängig voneinander schaltbar und bieten insgesamt 16 Möglichkeiten für eine Klangbildbeeinflussung, so daß je nach Sendung der optimale Klangeindruck erreicht werden kann.

Die Kontakte der Klangtasten sind in Bild 1 mit Kl 1 bis Kl 4 bezeichnet; ihre Funktionen sind die folgenden:

Klangtaste I (Kl 1): Je ein Kapazitätswert des ersten und zweiten Anzapfgliedes des Lautstärkenreglers L werden verkleinert; damit verschiebt sich die Baßflanke derart, daß eine merkbare Verstärkung des Baßanteiles erfolgt.

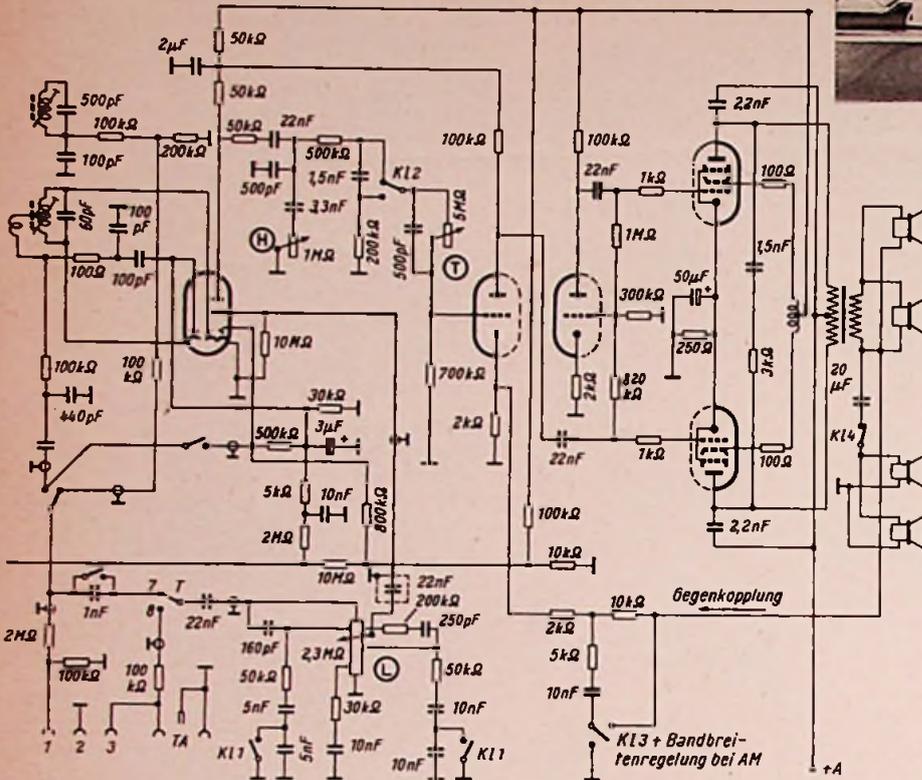
Klangtaste II (Kl 2): Ein zwischen Höhen- und Tiefenregler angeordneter Kondensator von 1,5 nF wird derart umgeschaltet, daß



Bild 2. Skalenausschnitt, Tastenreihen und Tonregler des Schaub-Lorenz W 52

EABC 80

ECL 82 I ECL 82 II ECL 82 I + II



## Niederfrequenzteil einer Hi-Fi-Truhe

Von Dipl.-Ing. Hans Wiegmann  
Telefunken GmbH

Im Gegensatz zu den meisten amerikanischen Anlagen für Hi-Fi-Wiedergabe wurden bei der neuen Truhe „Bayreuth-Hi-Fi“ von Telefunken alle Einzelteile in einem Möbel zusammengefaßt. Als Hf-Teil dient der Empfänger Telefunken-Opus 7, während der NI-Verstärker eine Neuentwicklung darstellt.

Bild 1 zeigt die Schaltung dieses fünfstufigen Verstärkers mit Phasenwender. Das erste Triodensystem ist in der Katode frequenzunabhängig stromgegekoppelt, so daß bei der Vollaussteuerung der Endröhre, entsprechend 0,4 V<sub>eff</sub> am Gitter der Eingangsröhre, kein nennenswerter Klirrfaktor entsteht. Das folgende Netzwerk entzerrt die Lautsprecher auf richtigen Schalldruckverlauf hin; es ist außerdem mit einem fünfstufigen Klangregister verbunden. Der durch

dieses Netzwerk verursachte Verstärkungsverlust wird in der zweiten Triode wieder ausgeglichen.

Die drei letzten Verstärkerstufen sind ebenfalls frequenzunabhängig gegengekoppelt, indem die in einer besonderen Wicklung des Ausgangsübertragers erzeugte Spannung in die Katode des drittletzten Röhrensystems

Schluß von „Niederfrequenzteil mit zwei Triode/Pentoden ECL 82“

eine Bassabsenkung erfolgt; die Dimensionierung ist auf beste und natürliche Sprachwiedergabe abgestellt. Ist diese Taste nicht gedrückt, so sind die Bässe angehoben.

Klangtaste III (Kl 3): Im Gegenkopplungs-zweig zwischen der Sekundärseite des Ausgangsübertragers und der Katode der zweiten NF-Vorröhre wird die Gegenkopplung für die Höhen geschwächt, d. h. die Verstärkung der Höhen wird angehoben. Dämpfungsglieder sorgen für einen abgerundeten Verlauf des Frequenzganges. Kombiniert ist eine Bandbreitenumschaltung bei AM-Empfang.

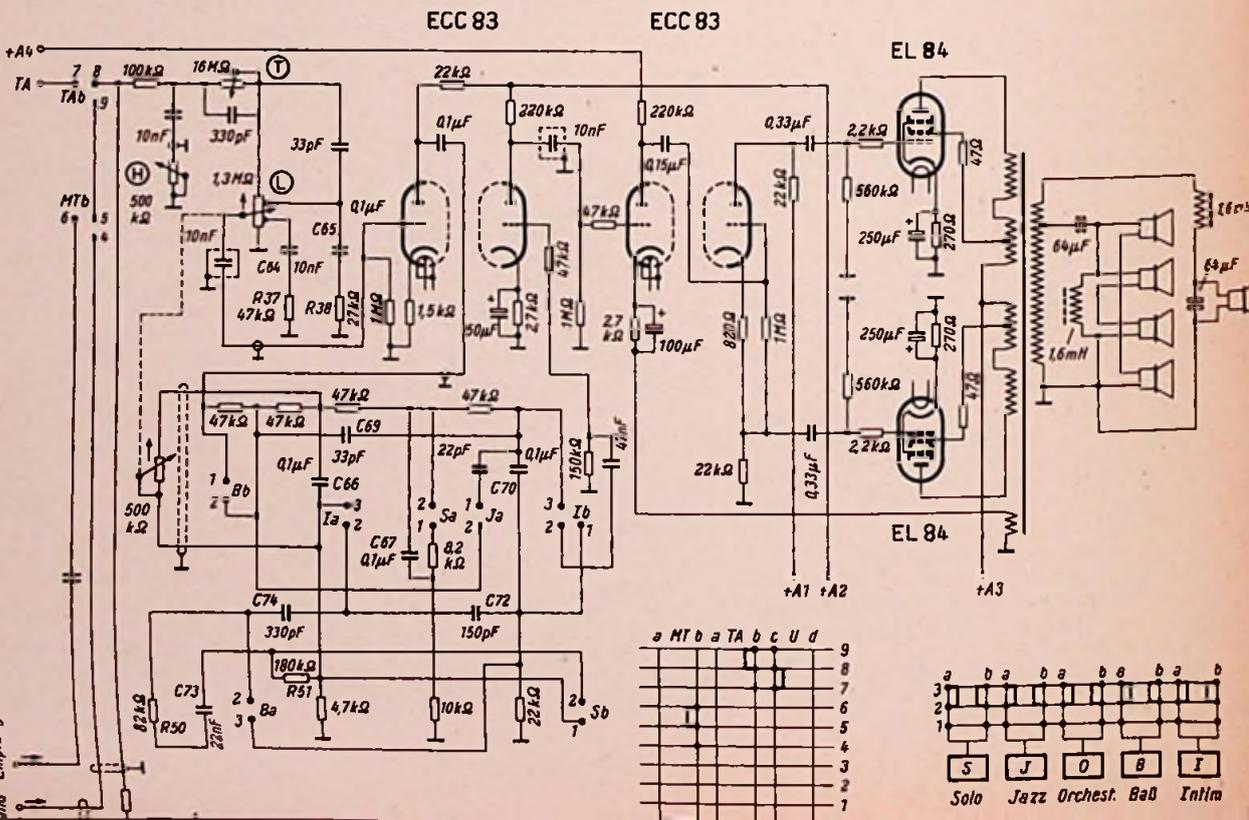
Klangtaste IV (Kl 4): Im Sekundärkreis des Ausgangsübertragers werden die über 20 µF angekoppelten dynamischen 3 D-Seitenlautsprecher abgeschaltet. Diese Taste ist demzufolge mit „3 D/1 D“ bezeichnet.

(Nach Informationen von Dr. Jan Harmans/Schaub-Apparatebau zusammengestellt)

eingekoppelt wird. Der Phasenwender arbeitet mit hoher Anodenspannung (285 V Speisespannung), so daß die Verzerrungen gering bleiben. Die Endstufe mit zwei Röhren EL 84 in AB-Schaltung liefert 15 W Sprechleistung.

Die gewählte Methode der frequenzunabhängigen Gegenkopplung ergibt den außergewöhnlich niedrigen Ausgangsgegenwiderstand des Verstärkers von 0,5 Ω, bezogen auf die Sekundärseite des Ausgangsübertragers. Die elektrische Bedämpfung der Lautsprecher bei tiefen Frequenzen, insbesondere im Bereich der Eigenresonanz des Tieftonlautsprechers, ist sehr groß und verhindert das sonst so gefürchtete Anstoßen der Laut-

Bild 1. Schaltbild des Nf-Verstärkers in der Musiktruhe „Bayreuth-Hi-Fi“



Solo Jazz Orchest. BaO Intim

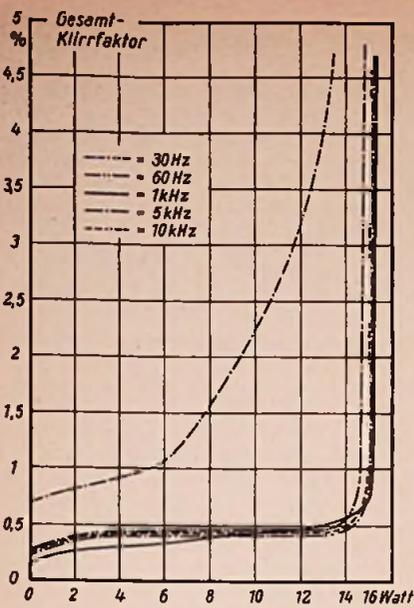


Bild 2. Klirrfaktorverlauf des NF-Verstärkers

sprecherresonanz bei Dynamikstößen der Modulation. Das Fehlen von Einschwingvorgängen bringt zugleich Zischen und Nachzischen bei scharfen Sprachkonsonanten zum Verschwinden. Bild 2 nennt die Klirrfaktoren bei den verschiedenen Frequenzen, während Bild 3 die Frequenzabhängigkeit des Gegenkopplungsfaktors zeigt. Er ist im Bereich 30...16000 Hz konstant (etwa 6fach) und sinkt außerhalb der Hörgrenze langsam ab.

Dank einer sehr sorgfältigen Dimensionierung des Verstärkers wird die Phasendrehung und die damit verbundene Gefahr der unzulässig hohen Mitkopplung jenseits der Grenzen des Übertragungsbereiches voll beherrscht. In der Schaltung wurde dafür gesorgt, daß für hohe und tiefe Frequenzen jeweils nur ein phasendrehendes Schaltelement vorhanden ist und die übrigen phasendrehenden Einflüsse klein bleiben, so daß der Drehwinkel im Bereich voller Verstärkung 90 Grad nicht überschreitet. Als Hauptphasendreher ist natürlich der Ausgangsübertrager mit seiner Eigenkapazität, seiner Streuinduktivität und der begrenzten Querinduktivität anzusehen. Infolgedessen wählte man die Koppel- und Katodenkondensatoren sehr groß und hielt im übrigen den Aufbau kapazitätsarm. Damit sich die Wirkung der Übertragerwicklungs-Kapazität nach den höheren, weil ungefährlicheren, Frequenzen hin verschiebt, sind die Endröhren in den Schirmgittern gegengekoppelt<sup>1)</sup>. Dank entsprechender Materialauswahl ist die Windungszahl des Übertragers niedrig; geringe Kapazität und geringe Streuinduktivität sind die Folge. Dies wird durch eine vielfache Aufteilung und ein Ineinanderschachteln der Primär- und Sekundärwicklung unterstützt; auch die Gegenkopplungswicklung ist aufgeteilt, symmetrisch in die übrigen Wicklungen eingebettet und gegen diese beiderseitig abgeschirmt. Dank dieser Maßnahme tritt bei tiefen Tönen überhaupt kein Mitkoppeln auf; erst bei ungefähr 70 kHz wird ein Betrag von 2 dB erreicht. Er ist völlig harmlos und kann nicht zur Selbsterregung führen, denn die vorhergehenden Entzerrerschaltungen lassen Frequenzen dieser Höhe nicht mehr durch.

Die Lautsprecher-Entzerrung wird von drei aufeinanderfolgenden Tiefpaßgliedern mit den Baßkondensatoren C 66, C 67 und C 70 in den Querzweigen vorgenommen. Die Längskondensatoren C 69, C 72 und C 74 heben die hohen Frequenzen an. Die Baß-

anhebung wird im Hinblick auf die Abstrahlcharakteristik des Tieftonlautsprechers einer Korrektur unterzogen, die durch das Längsglied C 73/R 50/R 51 erreicht wird. Sie macht die Entzerrungskurve steiler und verschiebt den Einsatzpunkt der Baßanhebung unter 200 Hz.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die gehör-richtige Lautstärkenreglung. Es sind zwei „Physiologiezweige“ C 65/R 38 bzw. C 64/R 37 am Lautstärkenregler L im Zusammenhang mit dem mechanisch gekoppelten 500-k $\Omega$ -Regler vorgesehen, die das erste Baßglied der Entzerrerschaltung entsprechend steuern. Bild 4 zeigt die Wirkung der beschriebenen Schaltanordnung. In einer Reglerstellung, die der Kurve 8 entspricht, erhält man im Wohnzimmer bei richtiger Aussteuerung etwa den Original-Lautstärkeindruck. Es sei hier erwähnt, daß der Pegel der drei Schallquellen „Rundfunk“, „Schallplatte“ und „Magnetophon“ in der Truhe auf den gleichen Betrag normiert ist.

Der Schalldruck ist konstant, wie aus Bild 5 hervorgeht (Aufnahme in einem „Normalwohnzimmer“, vgl. FUNKSCHAU 1955, H. 24, Seite 543), wobei das Mikrophon in zwei Meter Abstand von der Truhemitte in Ohrenhöhe aufgestellt war. Die verschiedenen Kurvenverläufe zwischen 30 und 100 Hz sind eine Folge der sich bei diesen Frequenzen in jedem Wohnraum ausbildenden stehenden Wellen, auf die bei der Aufstellung der Musiktruhe eigentlich Rücksicht zu nehmen ist. — Bild 4 zeigt überdies, daß die Verstärkung der hohen, mittleren und tiefen Frequenzen bei einer Veränderung des Lautstärkenreglers recht genau der Ohrempfindlichkeitskurve folgt.

Die fünf Klangtasten sind mit dem Entzerrungsnetzwerk kombiniert, wie aus Bild 1 entnommen werden kann, und verändern dessen Frequenzkurven gemäß Bild 6. Die Taste „Orchester“ ist unbeschaltet, und der

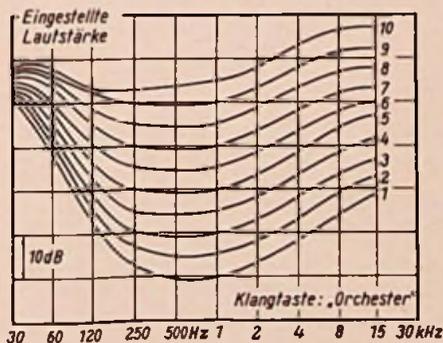


Bild 4. Wirkung der physiologisch richtigen Lautstärkenreglung (Lautsprecherentzerrung einbezogen)

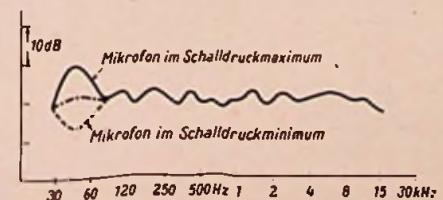


Bild 5. Schalldruckkurve bei Originallautstärke (Kurve 8 in Bild 4)

Verstärker ist damit auf Breitbandwiedergabe eingestellt. Die Taste „Baß“ hebt die Frequenzen unterhalb von 500 Hz an, die Taste „Jazz“ hingegen verstärkt die Frequenzen bereits ab 500 Hz nach oben. „Solo“ bedeutet eine Anhebung der Mittellagen bei Schwächung der Bässe. Sie ist zugleich bei Sprachsendungen günstig, die vom Sender mit zu großer Tiefenbetonung abgestrahlt werden. „Intim“ ist die richtige Einstellung für Hintergrundmusik, denn betonte Tiefen und aggressive Höhen fehlen. Aber auch ältere Schallplatten mit Rauschen bei den Höhen und Rumpeln in den Tiefen können in dieser Stellung vorteilhaft wiedergegeben werden.

Der Tieftonlautsprecher besitzt eine Resonanzfrequenz von 35 Hz, einen Durchmesser von 30 cm und einen großen Ma-

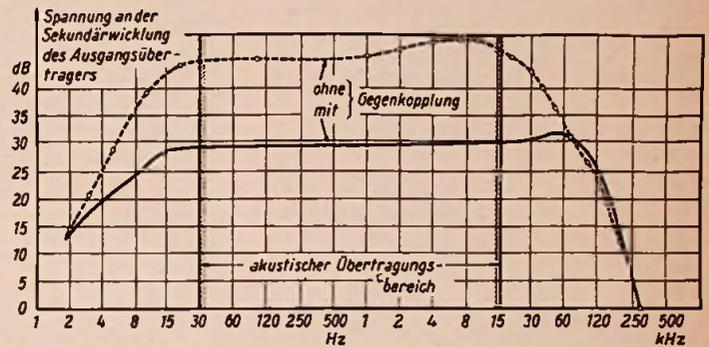


Bild 3. Frequenzabhängigkeit des Gegenkopplungsfaktors

gneten mit 10000 Gauß Induktion (Kerndurchmesser 37 mm, Luftspalt 8 $\times$ 1,25 mm).

Der Lautsprecherraum ist nach dem Baßreflexprinzip gebaut, wobei zwei Resonanzfrequenzen auftreten. Die erste ist die Eigenresonanz des Tieftonlautsprechers, die zweite ist eine Folge der „Luftfederung“ im Lautsprecherraum in Verbindung mit der im Reflexausschnitt vorhandenen Luftmasse. Durch Aufteilung des Baßreflexschlitzes in eine Anzahl von Löchern auf der vorderen Schallwand läßt sich die Bedämpfung beider Resonanzen verbessern, und es ergibt sich insgesamt eine Anhebung des Gebietes tiefer Bässe ohne Schalldruckschwankungen. Die dicken Wände des Lautsprecherraumes verhindern jedes Mitschwingen und unterbinden damit zugleich akustische Rückkopplung bei der Schallplattenwiedergabe. Schallschluckendes Material verhindert überdies die Ausbildung stehender Wellen.

Zwei Hochtonlautsprecher (180 $\times$ 130 mm) sind auf der Vorderseite und zwei weitere vom gleichen Typ an den Seiten der Truhe angebracht. Sie sind nicht von hinten gegen eine Schallwand gesetzt, sondern in ein entsprechend größeres Loch der Holzwand so weit hineingeschoben, daß der Korbrand an die Außenseite der Truhen-Oberfläche

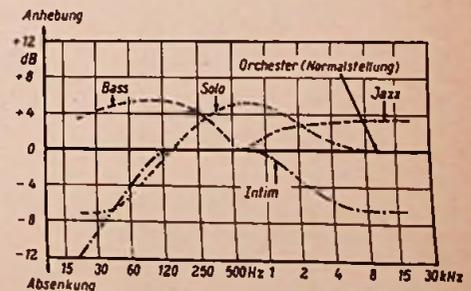


Bild 6. Wirkung des Klangregisters

<sup>1)</sup> Ultralinearerschaltung

anschließt. Die Frequenzkurve des Schalldruckes wird auf diese Weise linearisiert, denn es fehlt das sonst übliche Luftpolster vor den Lautsprechern. Kappen sichern eine akustische Beeinflussung der Hochtonlautsprecher durch den großen Schalldruck des Tieftonlautsprechers und verhindern Intermodulation (vgl. Bild auf Seite 522). Weitere Maßnahmen gegen Intermodulationsverzerrungen sind der Anschluß des Tieftöners über einen Tiefpaß und der Hochtöner über ein gemeinsames Hochpaßfilter. Die „Teilerfrequenz“ liegt bei 500 Hz.

Die geschickte Anbringung der Lautsprecher ergibt eine Rundstrahlcharakteristik, die fast ideal ist. In einem Winkel von 180 Grad vor der Truhe ist zwischen der Abstrahlung der Frequenzen 1 kHz und 14 kHz nahezu kein Unterschied feststellbar. „Nahezu“ heißt hier Schwankungen des Schalldrucks von höchstens  $\pm 3$  dB!

hängig gemacht und die Eigenresonanzen des Rohrsystems konnten weitgehend vermieden werden (Bild 1).

Bild 2 zeigt ein Tischrundfunkgerät mit Schallkompressor-Anordnung. Hier sind 1 das Druckkammersystem, 2 das Verteilerstück und 4 die schlitzförmigen Durchbrüche. Die seitlichen Durchbrüche im Gehäuse können sehr schmal gehalten werden; das ist für den Gesamteindruck des Gerätes von Vorteil.

Bei Truhen wurde die Anordnung gemäß Bild 3 gewählt. 1 ist wieder das Druckkammersystem. Hier ist das Rohrsystem unter dem Boden verlegt worden und strahlt mit größeren Längsschlitz durch den Rahmen hindurch ab. Die Raumklanganordnung ist praktisch unsichtbar und doch von einer verblüffenden Wirkung.

Welche Vorteile bieten nun diese neuen Geräte mit Schallkompressor? Tischempfänger und Truhen gewinnen eine bisher nicht gekannte Klarheit in den mittleren und hohen Lagen und eine überzeugende Lösung der einzelnen Töne aus der Gesamtheit heraus. Im Zusammenhang mit der belebenden Raumklangwirkung wird eine Wiedergabe erzielt, die beispielsweise den Eindruck erweckt, daß die Streichergruppe wirklich auf der linken Seite des Orchesters sitzt! Hier darf man insbesondere bei den großen Truhen getrost den Ausdruck Hi Fi ohne irgendwelche Einschränkungen verwenden.

## Der Schallkompressor

Von Dipl.-Ing. Zimmermann

Leiter des Rundfunkempfänger-Labors der Graetz KG

Einen interessanten Beitrag zur Verbesserung der Wiedergabe und der Raumklangwirkung haben die Graetz-Werke durch Entwicklung eines Schallkompressors für ihre größeren Geräte geliefert.

Es ist bekannt, daß zur Erzielung einer Pseudo-Stereofonie eine zusätzliche Rück- und Seitenabstrahlung des Schalles im mittleren Frequenzbereich notwendig ist. Es ist erforderlich, daß diese Seitenabstrahlung in einem bestimmten Verhältnis zu der nach vorn abgestrahlten Leistung stehen muß, damit die Raumklangwirkung optimal wird. Diese Bedingung ist aber infolge des niedrigen Wirkungsgrades der meist kleinen Seitenlautsprecher schwierig zu erfüllen, denn führt man ihnen eine übermäßige Sprechleistung zu, so erhöht sich der Klirrfaktor und es tritt unter Umständen Intermodulation auf. Es erscheint überdies zweckmäßig, die Seiten- gegenüber der Frontabstrahlung zu verzögern.

Alle diese Forderungen – Frequenzbereich, höherer Wirkungsgrad und akustische Verzögerung – lassen sich mit einem Schallkompressor gut erfüllen. Infolge des erheblichen Mehraufwandes können aber nur die teureren Geräte damit ausgerüstet werden. Infolgedessen haben nur die neuen Graetz-Empfänger „Melodia“ und „Sinfonia“ sowie die Truhen „Scerzo“ und „Belcanto“ diesen Schallkompressor erhalten. Er besteht im wesentlichen aus einer Druckkammeranordnung mit einem akustisch ausgeglichenen Rohrleitungssystem.

Gegenüber einem normalen Konus-Lautsprecher hat ein Druckkammersystem eine wesentlich kleinere und damit leichtere Membran und eine leichtere Schwingspule. Die dadurch herabgesetzten Massen mit entsprechend vermindertem Trägheitsmoment verbessern die An- und Ausschwingvorgänge und vermindern die Verzerrungen.

Zum Druckkammersystem gehört nach der allgemeinen Auffassung ein Exponentialhorn. Dieser umfangreiche Zusatz ist natürlich im

üblichen Tischgerät nicht unterzubringen. Somit muß versucht werden, den Schall mit möglichst hohem Wirkungsgrad zu den Abstrahlstellen, also nach rückwärts und nach den Seiten des Gehäuses zu transportieren. Aus diesem Grunde wird der in der Druckkammergeschwindigkeits-transformierte Luftstrom mit zylindrischen Rohren weitergeleitet. Diese erzielen durch besondere Formgebung ihrer Enden eine gute Anpassung an den Strahlungswiderstand des umgebenden Mediums. Durch die Geschwindigkeitstransformation vergrößert sich der Strahlungswiderstand der Druckkammermembran proportional dem Quadrat des Flächenverhältnisses Membran : Rohrende. So ergibt sich bei der Kombination der Druckkammer mit dem Rohrsystem, hier „Schallkompressor“ genannt, bei kleinem Massenwiderstand (gegenüber der Konusmembran) ein vergrößerter Strahlungswiderstand und somit ein besserer Wirkungsgrad.

### Aus der Laborarbeit . . .

#### . . . der Fernsehgeräte-Industrie

Die Redaktion der FUNKSCHAU ist optimistisch genug anzunehmen, daß die vorstehenden neun Seiten Berichte aus den Laboratorien der Rundfunkgerätefabriken auf Interesse gestoßen sind. Für ein späteres Heft sind ähnliche Beiträge aus dem Arbeitsgebiet der Fernsehgeräte-Konstrukteure vorgesehen. Kaum ein anderer als der Ingenieur in der Entwicklungsabteilung kann über manche Eigenschaften der Fernsehempfänger

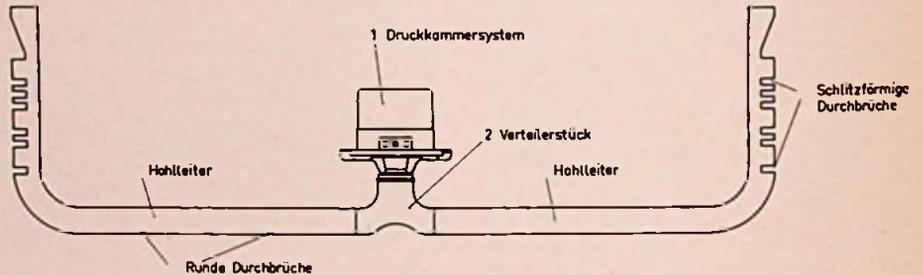
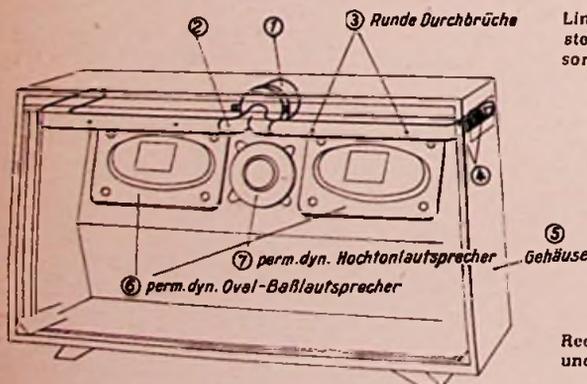


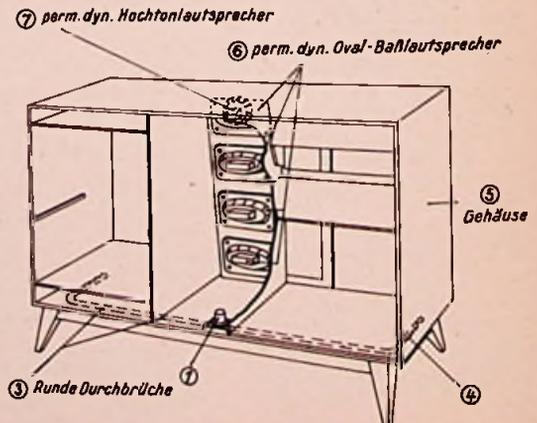
Bild 1. Druckkammersystem mit Verteilerstück, Rohrleitungen und Austrittsschlitz

Bei dem Schallkompressor ist der Rohrdurchmesser im Verhältnis zur Rohrlänge sehr klein, so daß fast die gleichen Ausbreitungsbedingungen wie für unendlich lange Rohre bestehen, deren Abstrahlungsimpedanz frequenzunabhängig ist. Sowohl hierdurch als auch durch besondere Formgebung der Austrittsschlitz konnte die Abstrahlung in einen großen Bereich fast frequenzun-

abhängig genau und mit dem umfassenden Wissen des Eingeweihten berichten, denn nur ihm sind alle Informationen voll zugänglich. Die FUNKSCHAU wird damit ihre bisher ausführliche Unterrichtung über das ständig an Bedeutung zunehmende Fernsehen verbessern und der Leserschaft ein Maximum an Kenntnissen vermitteln. Sie sind für den Praktiker unentbehrlich.



Links: Bild 2. Schematische Darstellung des Graetz-Schallkompressors in einem Tisch-Rundfunkempfänger



Rechts: Bild 3. Schallkompressor und vier weitere Lautsprecher in der Musiktruhe „Belcanto“

# Schaltungstechnische Einzelheiten der neuen Rundfunk-Empfänger

Von Ingenieur Otto Limann

Die Schaltungen des HF- und Zf-Teiles von Rundfunkempfängern zeigen eine erfreuliche Stetigkeit. Die Röhre ECC 85 im UKW-Eingangsteil und die ECH 81 als AM-Mischröhre beherrschen weiterhin das Feld, und im Zf-Teil dominiert die mittelstele Pentode EF 89. Trotzdem gibt es bei den neuen Empfängern einige interessante Varianten, über die im folgenden berichtet werden soll.

## Einstufige UKW-Eingangsschaltung

Für einen Empfänger der unteren Preisklasse hat Siemens wieder auf die Triode EC 92 als UKW-Eingangs- und -Mischröhre zurückgegriffen. Dieses Gerät Typ A 60 ist als Zweitempfänger nur für UKW- und MW-Bereich ausgelegt. Die UKW-Eingangsschaltung in Bild 1 stellt ein kapazitiv gekoppeltes Bandfilter dar. Der erste Kreis wird aus der Induktivität der mitgelieferten Resonanzantenne parallel zu dem 32-pF-Kondensator gebildet. Dieser relativ stark gedämpfte Kreis ist auf Bandmitte abgeglichen. Der Eingangswiderstand zwischen beiden Antennenbuchsen beträgt 240 Ω und eignet sich also auch für symmetrische UKW-Antennen.

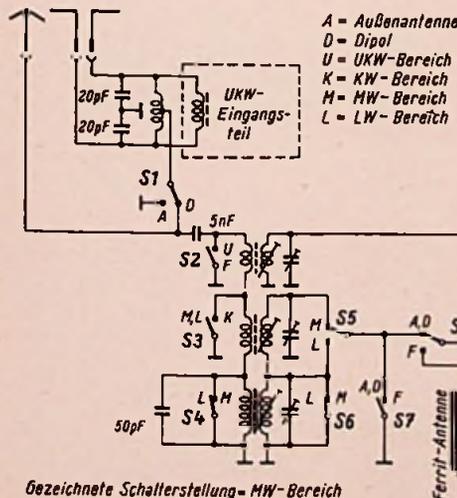
Der zweite Kreis wird aus Spule und Drehkondensator gebildet. Die Empfehlungen bezüglich der Strahlungsicherheit werden erfüllt. — Mit der gleichen Schaltung arbeitet übrigens Nora im 5/9-Kreissuper Norette.

Siemens verwendet auch in verschiedenen größeren Empfängermodellen zwei Röhren EC 92 anstelle der Doppeltriode ECC 85. Hierfür waren sicher die Überlegungen maßgebend, die im Aufsatz „Neue Gesichtspunkte zur Gestaltung des UKW-Teils“ (FUNKSCHAU 1956, Heft 12, Seite 491) behandelt wurden.

## EF 89 als AM-Mischröhre

Ebenfalls als Zweitgerät nur mit UKW- und MW-Bereich ist der Super SK 2 b von Braun gebaut. Während jedoch das vorher erwähnte Siemens-Gerät A 60 mit einer AM-Mischhexode ECH 81 bestückt ist, wird bei Braun die für diese Preisklasse notwendige Einsparung dadurch erzielt, daß eine Pentode EF 86 als erste Zf-Verstärkeröhre für UKW und als Mischröhre für AM-Empfang arbeitet.

Als AM-Oszillator dient hierbei das erste Triodensystem der UKW-Eingangsstufe, die mit der Doppeltriode ECC 85 ausgerüstet ist. Nach Bild 2 wird das heiße Ende des AM-Oszillatorkreises über 20 pF und 200 Ω an das Gitter der Triode gelegt. Die Anode ist über 1 nF geerdet (die Induktivität des 10,7-MHz-Kreises ist für Mittelwelle bedeutungslos), und die Katode führt an eine Spulenanzapfung. So entsteht ein Dreipunkt-Oszillator in Anodenbasisschaltung. Die am Scheitel des Kreises abgenommene Oszillatortenspannung wird auf das dritte Gitter der EF 89 gegeben, während das erste Gitter die Empfangsspannung erhält. Damit ergibt sich eine multiplikative Mischung.



## AM-Eingangsschaltung

Selbstverständlich bleibt die Ferritantenne weiterhin ein obligatorischer Bestandteil der Empfänger, denn selbst wenn man sie nicht als Peilantenne zum Ausschalten von Störungen verwendet, stellt sie eine willkommene Behelfsantenne für den Bezirkempfang dar. Bei dem größten Teil der Empfänger dient die Ferritantennenwicklung gleichzeitig als Gitterspule beim Empfang mit der Außenantenne. Letztere wird dann vorzugsweise über einen Kondensator am Fußpunkt des Kreises (meist 5 nF) eingekoppelt. Statisch abgeschirmte Ferritantennen findet man kaum noch. Die dadurch mögliche Ausschaltung elektrischer Störfelder wird wohl in den seltensten Fällen sachgemäß ausgenutzt und lohnt daher den Aufwand nicht.

Bei den Spitzengeräten sieht man gern getrennte Gitterspulen für den Empfang mit Außenantenne vor, um zur besseren Spiegelfrequenzunterdrückung die günstigere hochinduktive Antennenkopplung anwenden zu können. Bild 3 bringt ein Beispiel für getrennte Kreise beim Empfang mit Außen- und Ferritantenne bei den Graetz-Supern Musica, Sinfonia und Melodia dieses Jahrganges. Zur besseren Übersicht wurden die Tastenschalterkontakte des Originalschaltbildes in normale Schalterkontakt-Symbole umgezeichnet.

Der Schalter S 1 wird für sich betätigt. In Stellung D = Dipol ist die Dipolantenne gleichzeitig als Allwellenantenne für die AM-Bereiche wirksam. Schalter S 2 wird bei UKW-Empfang oder bei Empfang mit der eingebauten Ferritantenne geschlossen und erdet dadurch zuverlässig den normalen AM-Antennenkreis, der in den drei Bereichen jeweils mit induktiver Antennenkopplung arbeitet. Die Funktion von S 3, S 4 und S 6 ist aus der Schaltung abzulesen. S 3 erdet die MW- und LW-Spulen beim Kurzwellenempfang, und S 4 sowie S 6 schließen die LW-Spule beim Mittelwellenempfang kurz.

Etwas abweichend gegen die gewohnte Anordnung ist, daß beim Langwellenempfang mit dem

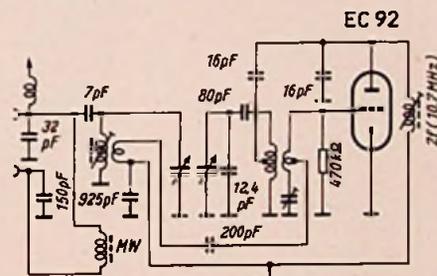


Bild 1. Eingangsschaltung beim Siemens-Empfänger A 60

Schalter S 5 die MW-Kreisspule abgetrennt wird. S 7 schließt entsprechend S 2 die Sekundärseite des Spulensatzes beim Empfang mit der Ferritantenne kurz, so daß keine Energie durch Resonanzwirkung entzogen werden kann. S 8 schaltet von der Außenantenne auf die Ferritantenne um, während S 9 zum Einschalten des KW-Bereiches dient. S 10 ist der Kurzschlußkontakt für die Langwellenwicklung der Ferritantenne beim Empfang im Mittelwellen-

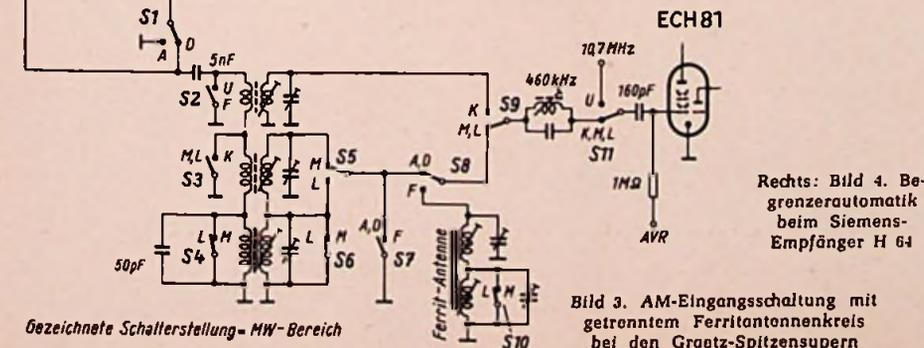


Bild 3. AM-Eingangsschaltung mit getrenntem Ferritantennenkreis bei den Graetz-Spitzensupern

bereich, und S 11 endlich dient dazu, das Gitter der Röhre ECH 81 beim FM-Empfang an den Zwischenfrequenzgang des UKW-Bausteines zu legen. Ein 460-kHz-Sperrkreis ist in der Zuführung zum Gitter der Mischröhre angeordnet, damit er auch beim Empfang mit Ferritantenne wirksam ist.

Durch den erhöhten Schaltungsaufwand für die saubere Trennung von Ferritantennenkreis und Empfang mit Außenantenne wird erreicht, daß man bei beiden Betriebsarten unter optimalen Bedingungen arbeitet.

## Zf-Verstärker in Spitzengeräten

Bei den Empfängern der oberen Preisklassen sieht man im allgemeinen drei Zf-Verstärkerstufen für FM-Empfang, meist mit der Röhrenfolge ECH 81, EF 89, EF 89, vor. Die damit vorhandene Verstärkungsreserve gestattet besonders wirksame Begrenzerschaltungen.

Wichtig für guten UKW-Empfang ist, daß die Begrenzung frühzeitig in Abhängigkeit von der Antennenspannung einsetzt. Beim Siemens-Super H 64 ist hierfür eine sehr wirksame Begrenzerautomatik vorgesehen. Nach Bild 4 steuert die beim UKW-Empfang am Gitter der letzten Zf-Röhre (EF 89) auftretende negative Regelspannung das Gitter der zu diesem Zweck umgeschalteten AM-Oszillatortriode der ECH 81. Der Innenwiderstand der Triode bildet zusammen mit dem 100-kΩ-Widerstand einen Schirmgitterspannungsteiler für die Begrenzerröhre EF 89. Dadurch wird dieser Röhre stets die Schirmgitterspannung zugeführt, die bei der gerade herrschenden Antennenspannung die beste Begrenzerwirkung ergibt. Die Wirkung der Automatik wird dadurch erhöht, daß die sich ändernde Gitterspannung der EF 89 gleichzeitig das Bremsgitter der davorliegenden Zf-Verstärkeröhre EF 89 steuert. Damit wird auch deren Verstärkung im gleichen Sinne beeinflußt. Dieser ganze Vorgang wird von Siemens unter der Bezeichnung „Pegelgesteuerte Begrenzerautomatik“ zusammengefaßt.

Eine noch höhere Zf-Verstärkung weist der Spitzensuper 5080 von Grundig auf. Nach Bild 9 besitzt er sogar vier Zf-Verstärkerstufen im FM-Teil, wobei ebenfalls eine EF 89 an letzter Stelle als hochwirksame Begrenzerstufe dient. Die erste Zf-Verstärkerstufe ist ein Triodensystem, dessen Schwingneigung durch Neutralisation über C<sub>N</sub> verhindert wird. Um bei der für die verzerrungsfreie Wiedergabe der Höhen erforderlichen breiten Frequenzkurve eine trotzdem sehr hohe Trennschärfe zu erreichen, besitzt dieses Gerät 15 FM-Kreise. Die

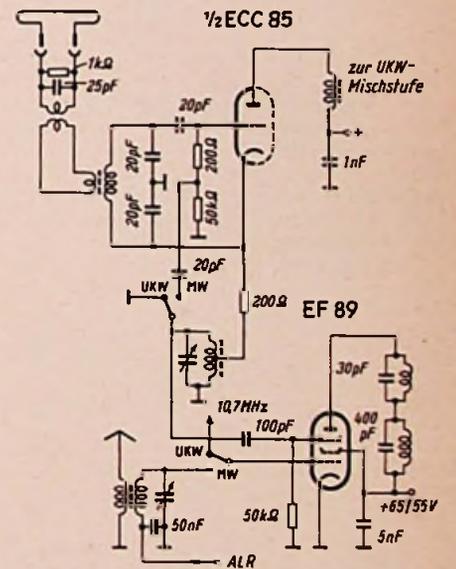
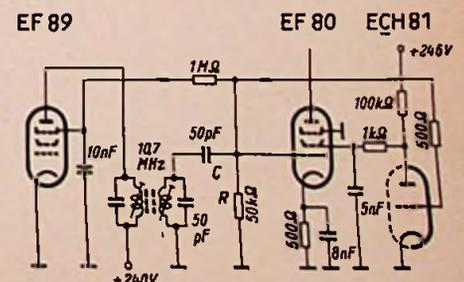


Bild 2. AM Eingangsschaltung des Supers SK 2 b von Braun



Rechts: Bild 4. Begrenzerautomatik beim Siemens-Empfänger H 64

# Empfänger-Schaltungstechnik

hochwirksame automatische Verstärkungsregelung erhält auch unter den verschiedensten Betriebsbedingungen die richtige Form der Zf-Kurve.

## FM-Demodulator

Eine recht zweckmäßige und doch einfache Begrenzerschaltung im Primärkreis des Ratiofilters weist der Philips-Empfänger Jupiter 463 auf (Bild 6). Parallel zur Primärspule des Filters liegt dort eine Diode mit einem RC-Glied, dessen Zeitkonstante infolge des großen Kondensators ca. 0,5 Sekunden beträgt. Diese Diode wirkt als Klipper oder Abscheider und verbessert die AM-Unterdrückung des Gerätes ganz erheblich. Bekanntlich gibt es gerade bei Geräten mit zwei Zf-Stufen einen Spannungsbereich, in dem die Begrenzerwirkung des Radiodetektors nachläßt und die Gitterbegrenzung der letzten Zf-Röhren noch nicht voll wirksam ist. In diesem Spannungsbereich ist die Wirkung der zusätzlichen Begrenzerdioden besonders stark. Aber auch bei kleineren und größeren Eingangsspannungen wird die AM-Unterdrückung durch diese Diode verbessert.

Während bei dem überwiegenden Teil aller Empfänger der neuen Saison weiterhin die beiden FM-Dioden in der Röhre EABC 80 als Gleichrichterstreifen für das Ratiofilter dienen, hat Philips bei dem Gerät Capella diese „heißen“ Dioden durch Germaniumdioden ersetzt. Damit ergibt sich eine Reihe von Vorteilen, die in der Arbeit auf S. 524 dieses Heftes näher geschildert sind. Die Berechnungsunterlagen für Ratiofilter mit Germaniumdioden brachten wir in der FUNKSCHAU 1956, Heft 2, Seite 55, und Heft 4, Seite 142. In einem der nächsten Hefte wird eine weitere Arbeit über die praktische Bemessung der ganzen Schaltung folgen.

## AM-Demodulation mit der Röhre EBF 89

Überraschenderweise machen nur sehr wenig Firmen von der Möglichkeit Gebrauch, eine Röhre EBF 89 als letzte Zf-Verstärkerröhre vorzusehen und damit eine zusätzliche Diodenstrecke für die Regelspannungserzeugung zu gewinnen. Philips wählt jedoch diese Lösung z. B. für die Geräte Saturn und Capella. Beim Saturn ist zwar eine EABC 80 vorhanden, deren dritte Diode dient jedoch zur Rauschunterdrückung (vgl. Bild 5). Bei der Capella werden Germaniumdioden für den Radiodetektor verwendet, wie bereits eben erwähnt wurde und ausführlich in dem Aufsatz auf Seite 524 beschrieben wird. In beiden Fällen stehen also die Dioden der Röhre EBF 89 für die AM-Gleichrichtung zur Verfügung. Bild 7 zeigt die Prinzipschaltung. Die rechte Diode ist an den letzten Zf-Kreis angekoppelt und liefert die Tonfrequenzspannung sowie die Steuerspannung für das Magische Auge. Die Regelspannungsdiode ist an den Primärkreis des letzten Zf-Bandfilters angekoppelt, wodurch sich eine höhere Regelspannung und bessere Regelung ergeben. Die Regelung arbeitet im Gegensatz zu den früher weit verbreiteten Schaltungen hier ohne besondere Verzögerungsspannung.

## Niederfrequente Rauschunterdrückung

Ein sauberer UKW-Empfang auch bei kleinen Feldstärken ist das Hauptziel bei allen Gerätekonstruktionen. Deshalb findet man in verschiedenen Modellen der oberen Preisklasse Rauschunterdrückungs-Schaltungen. Sie beruhen auf dem Prinzip der gesteuerten Tonblende. Ein Kondensator in

Reihe mit einer Diode liegt zwischen NF-Leitung und Erde. Die Diode wird durch eine feldstärkeabhängige Spannung so gesteuert, daß sie bei geringen Feldstärken niederohmig ist und den Kondensator praktisch an Erde legt. Dadurch wird das Rauschen bei schwachen Stationen, das vorwiegend durch hohe Störfrequenzen hervorgerufen wird, unterdrückt.

Nordmende verwendet im Gerät Tannhäuser hierfür eine Germaniumdiode (Bild 8). Sie wird über den Spannungsteiler 200 k $\Omega$ /30 k $\Omega$  von der Anodenleitung her positiv vorgespannt, ist also leitend und legt den 1-nF-Kondensator an Erde. Gleichzeitig erhält die Diode aber über 500 k $\Omega$  die negative Regelspannung aus dem Radiodetektor. Bei größeren Feldstärken überwiegt diese Spannung. Die „Diodenanode“ wird negativ und sperrt, der Tonblendekondensator wird unwirksam.

An die Stelle einer Germaniumdiode kann auch eine „heiße“ Diode treten. Hierfür bietet sich die neue Röhre EBF 89 an. Philips rüstet z. B. die neue Capella sogar in beiden Zf-Stufen mit je einer EBF 89 aus. Die Dioden der zweiten Röhre dienen, wie bei Bild 7 beschrieben, zur AM-Signal- und Regelspannungserzeugung. Eine Diode der vorhergehenden Röhre EBF 89 wird jedoch zur niederfrequenten feldstärkeabhängigen Bandbreitenregelung beim FM-Empfang verwendet. Die Diodenanode erhält nach Bild 5 vom Katodenwiderstand einer Endröhre eine positive Vorspannung und ist daher bei kleinen Signalen niederohmig. Der 1,5-nF-Kondensator ist dadurch praktisch geerdet und wirkt ebenfalls als Tonblende. Bei größeren Feldstärken steigt die negative Regelspannung an der Diodenanode. Die Strecke sperrt, und der 1,5-nF-Kondensator wird unwirksam. Das gesamte UKW-Tonfrequenzband kommt dann zur Geltung.

Die gleiche Anordnung ist auch beim Gerät Saturn vorgesehen (vgl. Seite 558), jedoch wird dort eine freie Diodenstrecke in der Röhre EABC 80 für diesen Zweck benutzt.

## Nf-Teil

Klangtasten und Klangregler werden bereits in verschiedenen Arbeiten dieses Heftes behandelt. In größeren Geräten kann man damit einen ziemlichen Aufwand treiben, bei Mittelklassenempfängern ist man jedoch bemüht, durch die Klangtastatur den Preis des Gerätes nicht zu sehr zu verteuern. Man ist daher bestrebt, mit möglichst wenig Schaltkontakten und Einzelteilen die gewünschte Wirkung zu erzielen. So erfordert das sechsteilige Klangregister von Nordmende (vgl. Seite 529) nur insgesamt sechs Arbeitskontakte.

Auch Telefunken gibt ein Beispiel für eine mit sparsamen Mitteln aufgebaute Klangregelstufe, die sich durch eine besonders klare und übersichtliche Schaltung auszeichnet. Bild 13 zeigt den Nf-Teil des Telefunken-Supers Concertino. Das Klangregister besitzt vier Tasten: Solo - Jazz - Orchester - Baß. Hierfür ist ein Tastensatz mit nur fünf Kontakten erforderlich. Diese Tasten sind nach Bild 11 vor den Bereichstasten angeordnet. Wie die Schaltung Bild 13 zeigt, besteht der Nf-Teil aus der Triode der EABC 80 und einer EL 84 als Endröhre. Der stetig veränderbare Baßregler liegt vor dem zweifach angezapften Lautstärkepotentiometer. Vom Scheitel zum oberen Zapfpunkt ist der Kontakt Ib (Jazz) über 220 pF angeschlossen. Beim Drücken der Jazz-Taste gelangen also mehr Höhen zum Anzapfpunkt, und der Klang wird heller.

Umgekehrt arbeitet der Kontakt Bb (Baß). Dieser Kontakt öffnet beim Drücken der Baß-Taste. Der 1,5-nF-Kondensator schließt dann die Höhen kurz, hebt also die Bässe an. Ein zweiter Baßkontakt (Ba) liegt im Gegenkopplungskanal von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers. Wenn dieser Kontakt öffnet, wird der 0,1- $\mu$ F-Kondensator wirkungslos. Tiefe Töne werden wenig gegengekoppelt, also angehoben.

Für Stellung Sopran sind die Kontakte Sa und Sb vorhanden. Sa legt 150  $\Omega$  parallel zum Fußpunkt des Lautstärkereglers, und Sb schließt den Tiefenanhebungs-Kondensator im Gegenkopplungskanal kurz. Beides zusammen wirkt als leichte Höhenanhebung und verbessert die Sprachverständlichkeit.

Die Taste Orchester löst die anderen Tasten aus, so daß die volle Höhen- und Tiefenanhebung der Gegenkopplungsschaltung wirksam wird. Wichtig ist ferner der Kontakt KW. Er wird von der Kurzwellenbereichs-Taste betätigt und schließt den Baßanhebungs-Kondensator beim Kurzwellenempfang kurz. Dadurch vermeidet man die Mikrofonie des

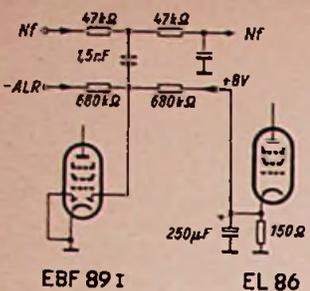


Bild 5. Rauschunterdrückung beim Philips-Capella

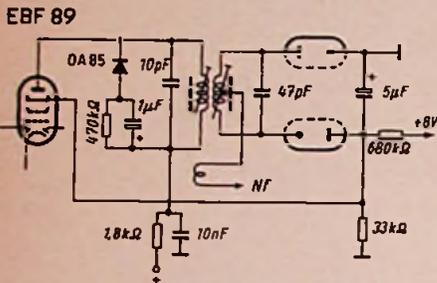


Bild 6. Amplitudenbegrenzer beim Philips-Jupiter

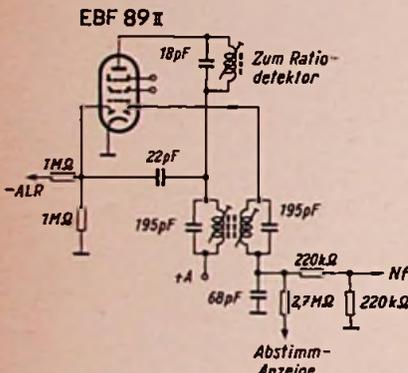


Bild 7. AM-Demodulation bei der Capella

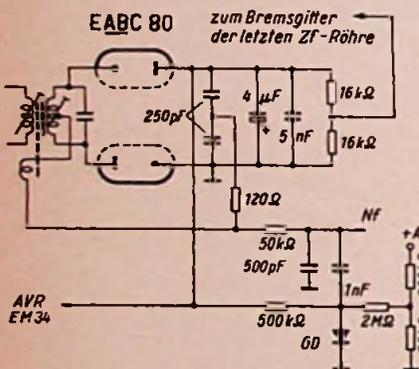


Bild 8. Rauschunterdrückung mit Germanium-Diode (Nordmende)

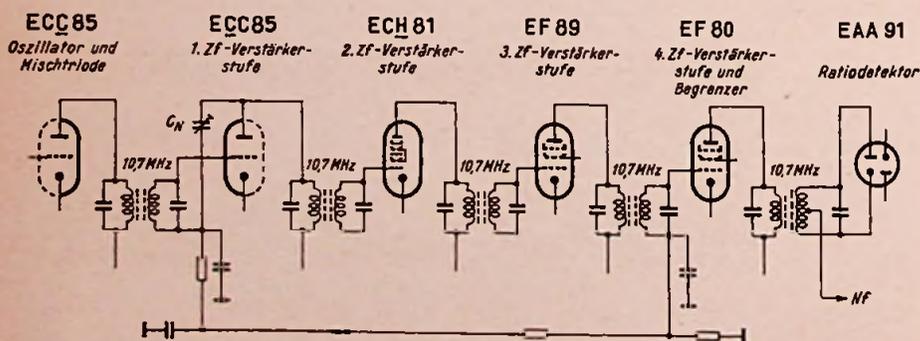
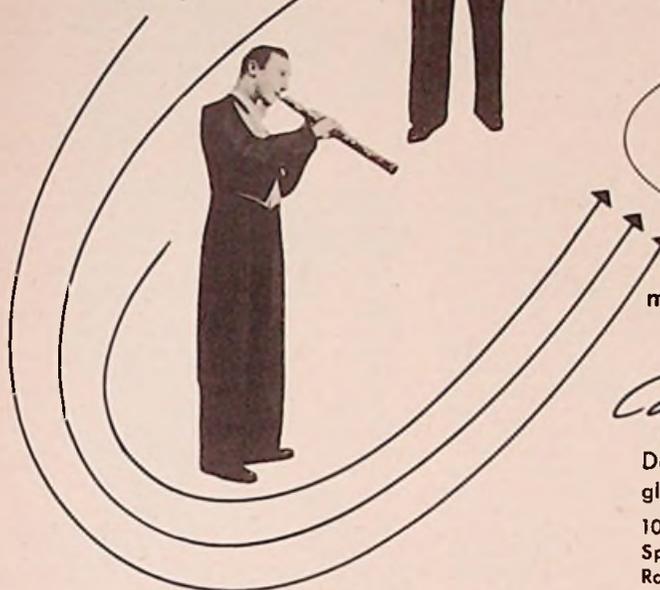
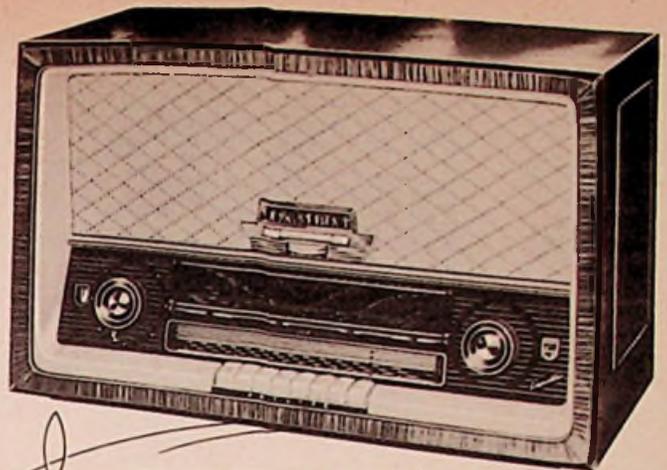


Bild 9. Vierstufiger Zf-Verstärker von Grundig



# DREIKLANG

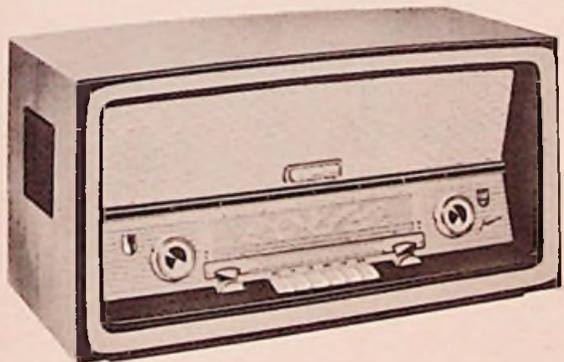
*der Freude*

mit Klangpalette und Klangselektor

*Capella* BD 663 A mit **BI-AMPLI**

Das Spitzengerät mit Klangpalette. 2 Ausführungen: Hochglanzpoliertes Edelholz und helle Esche.

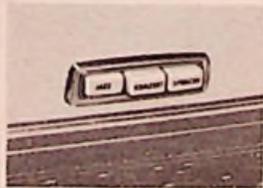
10 Röhren + 2 Germaniumdioden = 19 Funktionen. AM: 8 Kreise + Sperrkreis + Spiegelsperre. FM: 11 Kreise + 2 Sperrkreise. Neue Radiodetektoreinheit. 2 Baßlautsprecher, 3 Duo-Ovallautsprecher. 8 + 3 Drucktasten, Nahempfangstaste, Klangpalette, drehbare Ferritantenne für AM, Flächendipol für UKW.



*Jupiter* BD 463 A

Ein leistungsfähiger Großsuper mit Klangselektor in modernem Flachgehäuse. 2 Ausführungen: Hochglanzpoliertes Edelholz und helle Esche.

8 Röhren + 1 Germaniumdiode = 16 Funktionen. AM: 6 Kreise + Spiegelsperre + Sperrkreis. FM: 9 Kreise + 2 Sperrkreise. 3 D-Raumklang durch 2 Duo-Ovallautsprecher mit Klangverteiler, drehbare Ferritantenne für AM, Flächendipol für UKW. 6 + 3 Drucktasten, Klangselektor.



### *Klangselektor*

für Jupiter- und Sagitta-Geräte. 3 Tasten: Jazz, Konzert und Sprache. Die Tasten Jazz und Sprache stellen das dem Charakter der Sendung entsprechende Klang-

bild fest ein. Mit der Taste Konzert wird der gesamte Tonumfang erfaßt, die Höhen- und Tiefenregler können nach Wunsch eingestellt werden.



### *Klangpalette*

für Capella- und Saturn-Geräte. Die Klangpalette ist eine Erweiterung des Klangselektors. Die 3 Tasten zur Einstellung spezieller Klangbilder und der

harmonische Klangkontrastregler sind mit einer gemeinsamen optischen Anzeige in einer Einheit zusammengefaßt.

**BI-AMPLI**

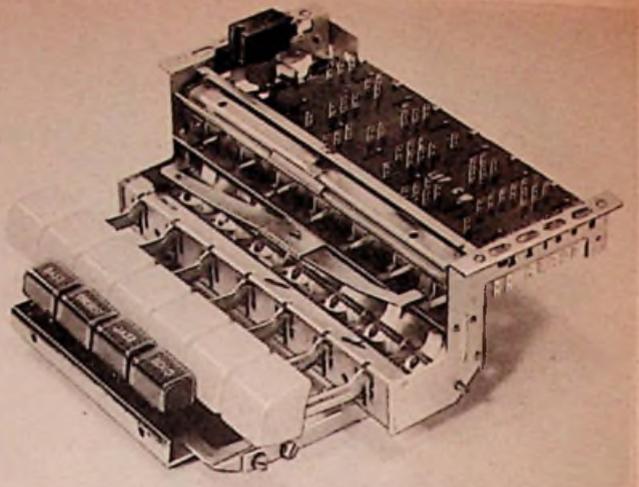
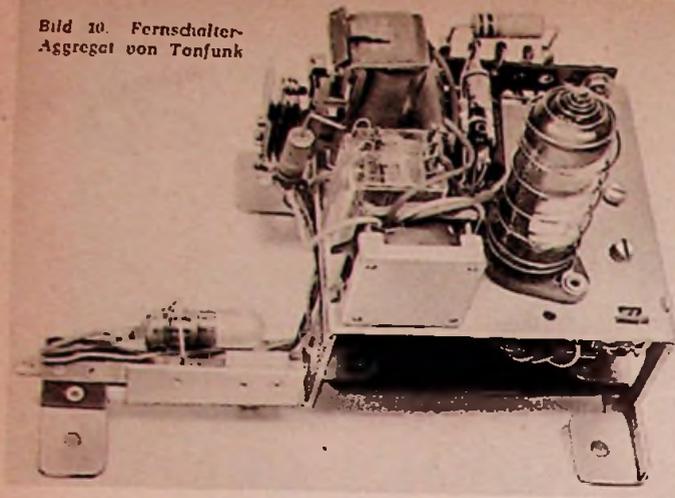
für die Spitzengeräte der Saison 1956/57.

Die bewährte eisenlose Zweikanal-Endstufe mit 2 getrennten Ausgängen für den Hoch- und Tieffonkanal. Zusätzliche Baß- und Höhenlautsprecher können räumlich getrennt vom Empfänger angeschlossen werden. Das Bi-Ampli-Gerät wird damit zum Dirigenten einer HIFI-Anlage höchster Klangqualität.

# PHILIPS

*Radio*

Bild 10. Fernschalter-Aggregat von Tonfunk



Oszillatorpaketes bei großen Baßamplituden. Insgesamt ergibt sich also mit dieser Klangtastatur bei geringem Aufwand und klarer Schaltungstechnik eine sehr wirksame Regelmöglichkeit.

Die „Leise“-Taste

Ebenso praktisch wie die schnelle Einstellung eines bestimmten Klangbildes durch Tasten ist die definierte Herabsetzung der Lautstärke. Hierzu ist beim Siemens-Empfänger H 64 ebenfalls eine Taste vorgesehen. Der Tastenkontakt legt dabei einfach nach Bild 14 die Reihenschaltung von  $5\text{ k}\Omega$  und  $50\text{ nF}$  an den Schleifer des Lautstärkereglers. Dadurch wird der untere Teilwiderstand des Reglers kräftig herabgesetzt, und die Lautstärke wird verringert. Der  $50\text{-nF}$ -Kondensator sorgt dabei für gehörigen Eindruck, ebenso wie die bereits vorhandenen beiden Anzapfungen am Lautstärkepotentiometer. Ist die nicht interessierende Sendung vorbei, dann genügt ein weiterer Tastendruck, um ohne Eingeln am Reglerknopf wieder die ursprüngliche Lautstärke einzustellen.

Akustischer Fernschalter

Tonfunk hat mit seinem akustischen Fernschalter einen Weg beschritten, um zur drahtlosen Fernbedienung von Empfängern zu gelangen. Nachdem auf Seite 523 und 546 der allgemeine Zweck dieser Einrichtung bereits geschildert wurde, sei hier an Hand von Bild 12 die genaue Funktion erläutert.

Der als Mikrofon wirkende statische Hochtonlautsprecher liegt im Eingang eines zweistufigen schmalbandigen Resonanzverstärkers für  $9\text{ kHz}$ . Als Röhren dienen das Hexoden- und Triodensystem einer ECH 81. Die im Anodenkreis des zweiten Systems auftretende verstärkte Wechselspannung wird durch die Germaniumdiode OA 85 gleichgerichtet, und mit der erhaltenen positiven Spannung wird das Gitter des Triodensystems aufgetastet. Dadurch steigt der Anodenstrom, und das im Anodenkreis liegende Steuerrelais zieht an. Die Triode arbeitet also in Art einer Reflexschaltung als Wechselspannungsverstärker für  $9\text{ kHz}$  und als Gleichspannungsverstärker für die Relaisbetätigung. Durch die Verschiebung des Arbeitspunktes wird dabei auch die Verstärkung für  $9\text{ kHz}$  größer, so daß das Relais mit Sicherheit anspricht.

Das Steuerrelais betätigt seinerseits ein Stromstoßrelais (Fortschaltrelais) Rel. Sind

Bild 11. Anordnung der Klangtasten bei Telefunken

der Netzschalter am Empfänger und ferner die Fernschaltautomatik mit dem in Bild 12 rechts sichtbaren Fernschalter eingeschaltet, dann bestehen also zwei Wege:

a) Ferneinschaltung. Beim ersten Pfiff bewegt das Stromstoßrelais Rel die Mittelzunge seines Wechselschalters nach unten. Dadurch wird der  $6,3\text{-V}$ -Heizkreis der eigentlichen Empfängerrohre geschlossen. Sie heizen sich auf, Anodenstrom beginnt zu fließen, und das Gerät spielt.

b) Fernausschaltung. Bei einem zweiten Pfiff legt sich die Mittelzunge des Wechselschalters nach oben. Der Heizkreis wird aufgetrennt und das Gitter der Endröhre über Leitung 2 an Masse gelegt. Damit verstummt der Empfänger sofort, denn beim Ausschalten der Heizung allein würde die Lautstärke zu langsam zurückgehen.

Das Fernschaltgerät ist ein selbständiger Baustein (Bild 10), der mit einem fünfpoligen Stecker an das Hauptgerät angeschlossen wird. In Stellung „Fernschaltung aus“ arbeitet der Empfänger vollständig normal und wird wie üblich bedient. Der Heizkreis ist dabei fest durchgeschaltet. Bei eingestecktem und eingeschaltetem Fernschaltgerät zeigt dessen Signallampe ( $10\text{ V}/0,1\text{ A}$ ) die Betriebsbereitschaft an. In Wartestellung verbraucht nur das Fernschaltgerät eine geringe Leistung für Heiz- und Anodenstrom.

Der Schallgeber besteht aus einer kleinen, von einer handlichen Gummihülle umgebenen Pfeife. Bei einem Druck auf die Gummihülle ertönt der Steuertone. Die Lautstärke ist so bemessen, daß sie nicht als störend empfunden wird, reicht aber aus, um in Wohnräumen in  $10$  bis  $20\text{ m}$  Entfernung das Gerät auszulösen. Der für die sichere Auslösung des Schalters erforderliche Schalldruck beträgt ca.  $0,5\text{ u}\text{bar}$ . Der Resonanzverstärker hat eine Bandbreite von etwa  $120\text{ Hz}$ . Durch entsprechende Zeitkonstanten der Schaltung ist sichergestellt, daß der Fernschalter nicht auf Fremdräusche oder etwa auf Töne aus dem eigenen Lautsprecher des Gerätes anspricht.

Das Fernschaltgerät besitzt ferner eine Handauslösung für den Fall, daß man es ohne die  $9\text{-kHz}$ -Pfeife unmittelbar am Gerät betätigen will. Zu diesem Zweck ist ein handbedienter Kontakt „Auslösung“ parallel zum Kathodenwiderstand der Röhre ECH 81 vorgesehen. Durch einen kurzen Druck auf diese Taste zieht das Triodensystem ebenfalls einen kräftigen Anodenstrom und bringt das Steuerrelais bzw. Fortschaltrelais zum Ansprechen. Diese Handauslösetaste ist mit dem Signalleuchtknopf organisch vereinigt und fügt sich dadurch gut in das Äußere des Gerätes ein.

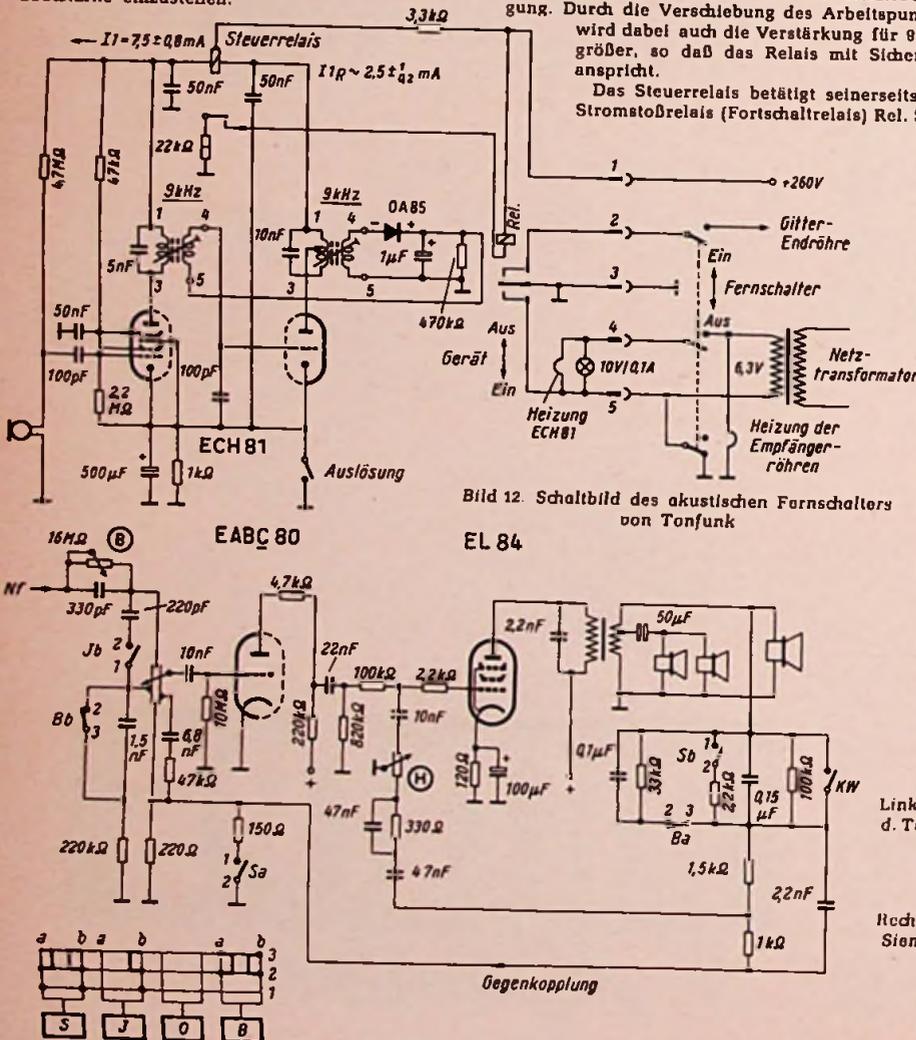
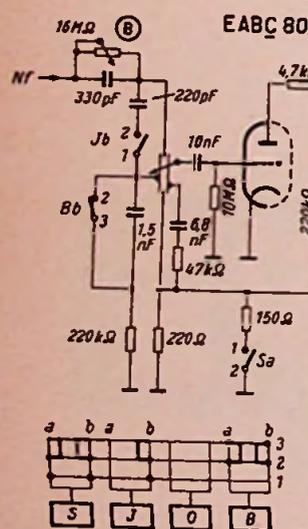
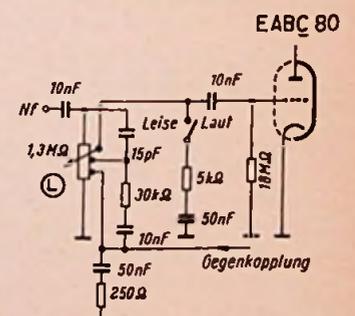


Bild 12. Schaltbild des akustischen Fernschalters von Tonfunk



Links: Bild 13. Nf-Teil d. Telefunken-Supers Concertino

Rechts: Bild 14. Die Siemens-Leise-Taste





**LORENZ - RÖHREN**

*kerngesund!*

*Dr. Funk.*

Neuheitentermin: 1. Juli

# Die neuen Rundfunkempfänger 1956/57

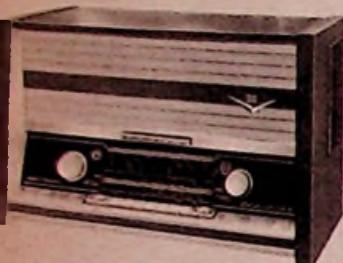
Siehe auch die Tabelle auf Seite 548



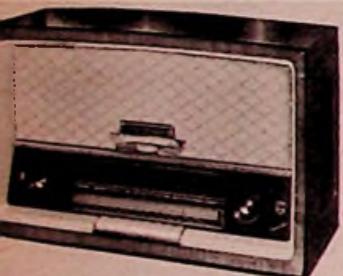
Loewe-Opta-Hellas 1841 W



Loewe-Opta-Novella 1736 W



Nordmende-Coriolan



Philips-Capella



Saba-Freiburg-Automatic 7



Saba-Wildbad 7 M



## Mit zwei Grundschaltungen sechs AEG-Empfänger

Der Gedanke, mit wenigen Grundschaltungen ein ganzes Empfänger-Programm zu gestalten, ist sehr begrüßenswert. Man kann mehr Sorgfalt auf die Durchentwicklung der einzelnen Baugruppen verwenden, die dann in allen Geräten gleich sind. Das gilt z. B. für den UKW-Eingangsteil, die Zf-Filter und für die Demodulatorstufe. Von diesem Gesichtspunkt geht die AEG aus, sie verwendet eine 6/10-Kreis- und eine 8/12-Kreis-Superschaltung, die allen sechs Geräten zugrunde liegt.

Das kleinste Gerät trägt den Namen *Bimby*; es verfügt über die Bereiche UKW, Mittel und Lang und begnügt sich mit einem Lautsprecher. Sprach-, Musikschalter und Klangregler sind aber bereits bei dieser Type vorgesehen. Das gleiche Chassis ist auch in einem größeren Gehäuse und mit drei Lautsprechern, Magischem Fächer sowie zwei Klangreglern zu haben. Das Gerät trägt dann die Typenbezeichnung 5056 WD. Das nächst größere Modell, der 3 D-Raumklangsuper 5066 WD verfügt über einen KW-Bereich und enthält als weiteren Komfort eine KW-Lupe.

Der Großsuper 5076 WD (8/12 Kreise), der wahlweise mit hochglanzpolierten Nußbaum- oder mattem Rüster-Gehäuse geliefert wird, ist mit einem mit vier Tasten versehenen Klangwähler ausgestattet. Daneben besitzt er selbstverständlich zwei getrennte kontinuierliche Klangregler. Seine Skala eignet sich für „individuelle“ UKW-Eichung. Ein Ätzstreifen im UKW-Feld läßt sich mit Blei- oder Farbstift beschriften, um die hauptsächlich empfangenen Sender markieren zu können. Die zusätzliche Zf-Stufe erlaubt den Einbau eines Bandbreitenschalters; er wirkt in zwei Schaltstufen auf zwei Zf-Filter.

Das Spitzengerät 5086 WD ist auf höchste Klangqualität gezüchtet. Sechs Lautsprecher und eine Gegentakt-Endstufe lassen erkennen, daß höchster Aufwand getrieben wurde. Dazu kommt noch ein Fünf-Tasten-Klangwähler für die Einstellungen „Intim – Baß – Orchester – Jazz – Solo“, der zusammen mit den kontinuierlich einstellbaren Reglern die Wiedergabe jedes gewünschten Klangbildes erlaubt.

## Blaupunkt-Raumklangwähler mit Harmonie-Register

Von den sechs neuen Tischempfängern sind die drei größeren Geräte *Riviera*, *Barcelona* und *Granada de Luxe* mit einer interessanten Neuerung, einen sogenannten *Raumklangwähler*, ausgestattet. Die üblichen getrennten Klangregler für Höhen und Tiefen, wie man sie heute an allen mittleren und großen Empfängern findet, haben nur einen begrenzten Regelbereich; er reicht aus, um die Wiedergabe dem persönlichen Geschmack anzupassen. Wenn man mit ihnen zusätzlich die akustischen Eigenschaften des Wiedergaberaumes ausgleichen will, bleibt kein nennenswerter Regelbereich mehr für die „Geschmacksentzerrung“ übrig. Diesen Man-

gel besetzt der *Blaupunkt-Raumklangwähler* mit *Harmonieregister*. Mit Hilfe dieser Einrichtung läßt sich der Klang des Gerätes an die akustischen Eigenschaften des Raumes anpassen. Zur Bedienung sind zwei zusätzliche Drucktasten vorgesehen, ferner verfügen die damit ausgerüsteten Empfänger über einen Baß- und Sopranregler mit Steiltönblende. Die Kennlinie des letztgenannten Reglers verläuft – wie schon der Name sagt – sehr steil, so daß man störendes Rauschen jenseits der gewünschten oberen Grenzfrequenz, das beim Fernempfang oder bei der Wiedergabe älterer Schallplatten auftritt, beschneiden kann, ohne innerhalb des Nutz-Tonbereiches eine merkbare Höhendämpfung zu verursachen. In Verbindung mit der aus dem Vorjahr bekannten und mit dem Namen „Super-High-Fidelity-Raumklangsystem“ bezeichneten Lautsprecherkombination klingen die absichtlich bei den ganz hohen Tönen beschnittenen Darbietungen wesentlich brillanter, als es bei der Verwendung einer einfachen Klangreglerschaltung mit flachem Kennlinienverlauf der Fall wäre.

Noch besserer UKW-Empfang wird bei den drei großen Geräten durch Hinzunahme einer Röhre EC 92 in den UKW-Eingangsteil erzielt, wodurch man auf 12 UKW-Kreise kommt. Alle Empfänger, auch die mittleren und kleinen Typen enthalten *Superakustik-Lautsprecher*, die sich durch sehr gute Tonwiedergabe auszeichnen. Zum besseren Auffinden und Einstellen der gewünschten UKW-Sender wurde die bewährte *Coloramic-Signierskala* beibehalten.

## Braun-Empfänger im modernen Wohnraum-Stil

Alle sieben Tischgeräte sind im modernen Stil ausgeführt. Die Linienführung ist schlicht und sachlich und die Gehäusefarben sind hell gehalten. Das trifft bereits auf die drei Kleinsuper zu, Zweitempfänger in der Preisklasse unter 200 DM. Die Type SK 1 ist ein Nur-UKW-Gerät mit neun Kreisen mit Uhrenskala und einer regelmäßig gelochten Frontplatte. Zweckmäßig und ansprechend zugleich löst sich die Frage des Lautsprecher-Ausschnittes. Diesen gibt es nämlich gar nicht, weil die Perforation ohnehin schalldurchlässig ist. Dadurch entsteht eine sehr ruhig wirkende Frontfläche, die sich modernen Möbeln harmonisch anpaßt. Zwei äußerlich gleiche Geräte verfügen über je einen zusätzlichen AM-Bereich. SK 2 enthält einen MW-, SK 3 einen LW-Teil. Die Kombination UKW/Langwelle ist ungewöhnlich. Man hat beim Entwurf dieses Empfängers an die Hörer mit hochfrequentem Drahtfunk-Anschluß gedacht, die sich bewußt darauf beschränken, nur ungestört zu empfangende Sender aufzunehmen.

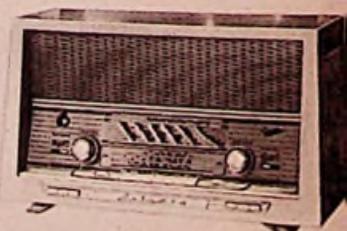
Die nächste Gruppe besteht aus zwei Typen, dem 8/11-Kreis-Super TS 1 und dem Phonosuper PK 1, der über die gleiche Kreiszahl wie der TS 1 verfügt und mit einem Plattenspieler ausgerüstet ist. Soweit sich aus dem Schaltbild schließen läßt, ist der Nf-Teil mit viel Liebe und Sorgfalt ausgelegt.



Blaupunkt-Santos



Blaupunkt-Riviera



Graetz-Malodia M (modern)

Der Ausgangsübertrager hat z. B. sieben Anschlüsse. Die Primärwicklung ist angezapft, damit ein Teil von ihr zur Brumm-Unterdrückung ausgenutzt werden kann. Auf der Sekundärseite sind sogar drei Wicklungsabschnitte vorhanden. Einer speist den Tieftonlautsprecher, der zweite die Hochtonsysteme und der dritte Abschnitt arbeitet als Gegenkopplungswicklung.

Mit 6/12 Kreisen sind die beiden größten Empfänger TS 2 und G 11/61 versehen. Beide besitzen störstrahlungssicher abgeschirmten UKW-Eingang, automatische UKW-Rauschunterdrückung, die sich durch eine Taste außer Betrieb setzen läßt, Duplex-Schwungradantrieb und UKW-Kanaleichung. 3-D-Ausstattung und Ferritantenne sind vorhanden. Gewiß, über das persönliche Stilempfinden und den eigenen Geschmack läßt sich streiten, aber das Äußere der beiden zuletzt angeführten Typen spricht auch den Techniker an, an den der Formgestalter bei seiner Arbeit gewiß nicht dachte. Die sachlich und doch zweckmäßig gegliederte Skala, ohne jeden Pomp, erinnert daran, daß sich hinter ihr ein hochwertiges technisches Gerät verbirgt. Das Gehäuse schafft den Übergang zwischen „Technik“ und Wohnkultur.

### Zwei neue Continental-Großsuperhets

Bei den Imperial-Geräten dominierten stets Groß- und Spitzensuperhets, bei denen in klanglicher Beziehung sehr reicher Aufwand getrieben wurde. So ist es auch in diesem Jahr geblieben. Beide neuen Geräte, der Großsuper Achmed und der Spitzensuperhet Maruf, gleichen sich im Empfangsteil (7/10 Kreise); ihre Nf-Ausstattung aber ist unterschiedlich. Hinter dem Werbeschlagwort „Breitwand-Akustik“ verbirgt sich eine Lautsprecheranordnung mit sechs bzw. acht Schallöffnungen, durch die nach Herstellerangaben ein eindrucksvoller Stereo-Effekt erzielt wird. Zur Klangregelung wurde ein Fächerentzerrer (Klangbildwähler) vorgesehen, wie er in modernen Hi-Fi-Anlagen üblich ist. Mit seiner Hilfe lassen sich Bässe und Höhen gleichzeitig und gleichmäßig anheben und absenken, ohne eine Lautstärkeänderung herbeizuführen. Das „akustische Gleichgewicht“ ist bei jeder Einstellung optimal. Anschlüsse für Lautstärke- und Klangbild-Fernregelung sowie für Tonbandgeräte sind vorgesehen.

Zusätzliche Besonderheiten enthält der mit fünf Lautsprechern ausgestattete Spitzensuper Maruf. Um die verzerrungsmindernde Arbeitsweise der eingebauten Gegentakt-Endstufe noch besser zur Geltung zu bringen, sind die Lautsprecher über eine elektrische Weiche angeschlossen. Das führt zu einer sauberen Trennung von Höhen und Tiefen und vermeidet Intermodulationsverzerrungen, die ein empfindliches Ohr bei größeren Lautstärken deutlich wahrnimmt.

### Graetz-Empfänger mit Schallkompressor

Drei der sieben neuen Empfangsgeräte (Melodia M 418, Melodia 419, Sinfonia) sind mit Schallkompressoren ausgerüstet, einer folgerichtigen Weiterentwicklung des 4 R-Rundstrahl-Raumklangsystems. Beim Schallkompressor-Verfahren gibt ein Druckkammersystem die mittleren Tonlagen wieder, und zwar in Verbindung mit zwei Metallrohrstrahlern. Die Rohrstrahler sind mit dem Druckkammersystem verbunden, und durch die Geschwindigkeitstrans-

formation erhält man eine Vergrößerung des Membran-Strahlungswiderstandes und somit einen hohen Wirkungsgrad. Außerdem entsteht aber in den Schalleitungen eine gewisse Laufzeit-Verzögerung, die in Verbindung mit der großen Abstrahlleistung nach den Seiten zu einem idealen Raumklangeffekt führt. Von ausschlaggebender Bedeutung dürfte es aber sein, daß die seitlichen Gehäusedurchbrüche sehr viel kleiner ausfallen als bei der Verwendung von Seitenlautsprechern. Das macht es möglich, auch Musiktischen mit einer Raumklanganordnung auszurüsten, ohne die harmonische Linienführung des Gehäuses zu stören. Die klanglichen Vorteile sind überzeugend. Wegen des guten Wirkungsgrades besteht nicht mehr die Gefahr der Lautsprecher-Übersteuerung, so daß auch bei Fortissimo-Stellen Höhen und Tiefen kristallklar und ausgeglichen wiedergegeben werden.

Um UKW-Empfang auch unter schwierigen Bedingungen zu sichern, hat man alle Empfänger der Saison 1956/57 mit einer Vorstufe in Zwischenbasischaltung ausgerüstet. Ferner verfügen sämtliche Typen, mit Ausnahme der beiden kleinsten Geräte, über sechs Schnellwahltasten. Drei von ihnen dienen als Klangregister zum Einstellen der Wiedergabe-Kennlinien für Sprache-, Solo- oder Orchesterdarbietungen, drei weitere erlauben das Ein- und Ausschalten von Magischem Auge, Zusatzlautsprecher und Ferritantenne.

Eine wichtige Schaltungsfeinheit verdient, besonders hervorgehoben zu werden: Im Mittel- und Langwellenbereich wurden getrennte Vorkreis-spulen zum Anpassen der Ferrit- und Außenantenne verwendet, um in beiden Fällen optimale Verhältnisse zu erhalten. Das ist eine Maßnahme, die den Gebrauchswert der Empfänger günstig beeinflusst.

### Reiche Typenauswahl bei Grundig

Die sechzehn neuen Tischgeräte dieser Saison bilden ein Programm, mit dem sich praktisch alle nur denkbaren Publikumswünsche erfüllen lassen. Macht man sich etwas genauer mit den technischen Daten bekannt, so stellt man drei Gruppen fest, die 7/10-Kreiser, Typen mit 8/13 Kreisen und den Spitzenempfänger Typ 5080 mit 9/15 Kreisen. Dieses Gerät zeigt einen Höchstaufwand an Schaltungstechnik und Bedienungskomfort.

Die Gruppe der 7/10-Kreiser wird durch das Gerät 960 eröffnet. Es arbeitet mit der Bestückung ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 95. Bei den weiteren acht Geräten dieser Kreiszahl tritt anstelle der EL 95 die stärkere EL 84, und es wird ein Magisches Auge hinzugefügt. Innerhalb der Reihe steigen Ausstattung und Bedienungskomfort: drei dieser Empfänger, nämlich die Typen 2065, 2068 und 3025 besitzen Gehäuse in neuzeitlichen Formen.

Die sechs Geräte mit 8/13 Kreisen liegen naturgemäß in den höheren Preisklassen. Sie zeigen durchweg eine reichhaltige Lautsprecherausstattung, die zudem durch einen Hi-Fi-Raumklangstrahler ergänzt werden kann. Für das in diesem Jahr besonders aktuelle Klangregister hat Grundig eine eigene überraschende Lösung gefunden, die weit mehr Variationen zuläßt, als die bisherigen Baß- und Höhenregler. Der Aufsatz auf Seite 526 bringt ausführliche Einzelheiten über dieses „Wunschklang-Register“.



Siemens-Super H 64 (Hell)



Schaub-Lorenz W 42



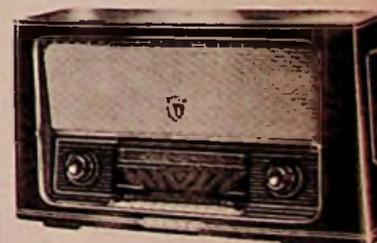
Tekade-Weltbote W 676



Telefunken-Concertino



Telefunken-Jubilae



Wega 401



Metz 308-3/D



Graetz-Melodia (gewohnt)



Grundig-Musikgerät 2065 (Rüstor)



Grundig-Musikgerät 2070

## Neue Rundfunkempfänger

Eine weitere Neuheit, die einen entscheidenden Beitrag zum Hi-Fi-Ideal leistet, ist der Hi-Fi-Raumklang-Strahler von Grundig. Das ist ein Hochton-Zusatz-Lautsprecher, der sich an die größeren Geräte anschließen läßt (z. B. Superhet 3020) und der eine vollendete Tonverteilung im Raum ermöglicht. Er wird auf den Empfänger gestellt oder irgendwo an der Wand oder der Decke aufgehängt.

Die Fortschritte auf dem Gebiet der NF-Technik befruchteten auch die Weiterentwicklung der übrigen Empfängertechnik; dies kommt besonders beim UKW-Empfang zur Geltung. Hier konnte der Ratiodektor so verbessert werden, daß eine breite vollkommen lineare Arbeitskennlinie vorhanden ist, der sog. Spuckeffekt also nicht auftreten kann. Wesentlich ist auch die verbesserte Begrenzerwirkung der Geräte, die zu einer erhöhten Störfreiheit führt.

### Zwei neue Körting-Empfänger

Körting beschränkt sich auch in diesem Jahr auf wenige Typen, nämlich auf den 6/9-Kreis-Empfänger 708 W und den 6/10-Kreiser 710 W. Die zuerst genannte Type verfügt über getrennten Antrieb für AM/FM, besitzt balancierten Ratiodektor und Störbegrenzung sowie getrennte Höhen- und Baßregelung mit Sichtanzeige. Der größere Empfänger 710 W enthält eine um 360 Grad drehbare Ferritantenne mit optischer Anzeige und ein dreistufiges Klangregister mit den Tasten „Sprache – Orchester – Tanz“. Hochinduktive AM-Eingangsschaltung und wirksame Begrenzerschaltung sind kennzeichnende Eigenschaften des elektrischen Aufbaus.

### Loewe-Empfänger für jeden Wohnstil

Die fünfzehn Tischempfänger dieser Saison tragen in ihrem Äußeren jeder Geschmacksrichtung Rechnung. Marktstudien und Käufer-Befragungen führten zu Gehäuseformen, die sich den Möbeln anpassen, die man heute in den meisten Wohnungen findet. Daneben gibt es aber Typen, die sich an die Freunde der neuen Stilrichtung wenden, z. B. die Tischgeräte *moderna, novella* oder *Vineta*.

Eine Besonderheit bildet die Doppeltastatur des Klangmixers. Diese Tasten-Aggregate bestehen aus einer Doppel-Tastatur, die in der vorderen Reihe sämtliche Bereichstasten, in der hinteren die Klangmixer-Tasten zusammenfaßt. Diese Anordnung wirkt sich sowohl in der Formgebung als auch bedienungsmäßig sehr vorteilhaft aus. Der Klangmixer erlaubt viele Variationsmöglichkeiten; mit sechs Tasten lassen sich z. B. nicht weniger als 64 verschiedene Klangbilder herstellen.

Die Typen *Meteor, Komet, Globus* und *Hellas* zeichnen sich durch einen Sonderkomfort aus, sie enthalten einen „Magischen Klangmixer“. Die Stellung der Klangtasten wird auf einer Leuchttafel optisch angezeigt, die sich im Ziersteg zwischen Skala und Lautsprecherschallwand befindet. Man kann mit Hilfe dieser Einrichtung bereits aus der Ferne erkennen, welche Klangfarbe „gemixt“ wurde.

Der weiter verbesserte Spitzensuper *Hellas* ist wieder mit einem Zweikanalverstärker ausgestattet, der sich durch extrem niedrigen Klirrfaktor und geringste Intermodulationsverzerrungen auszeichnet. Ein weiteres Gerät wurde mit einer Gegentakt-Endstufe ausgestattet, nämlich der 9-Röhren-Großsuper *Globus*.

Eine Reihe von Verbesserungen und Neuerungen drückt sich nicht sichtbar aus, sondern sie fanden ihren Niederschlag durch Verwendung moderner hochwertiger Werkstoffe und neuartiger Bauteile, bessere UKW-Leistung und größere Rauscharmut.

### Metz behält Rundfunkgeräte-Programm bei

Im Interesse des Handels entschloß sich Metz, seine bewährten Empfängertypen beizubehalten. Neben dem 6/10-Kreiser 210 mit einem Lautsprecher sind das der erfolgreiche Metz 212/3 D, den es zur Freude mancher noch an Gleichstromnetze angeschlossener Hörer auch in Allstromausführung gibt, und die Type 308/3 D. Wie der Hersteller mitteilt, haben die „Klangkomfort-Register“ mit drei Tasten für die Einstellungen Konzert, Jazz und Sprache großen Beifall gefunden. Sämtliche Empfänger sind mit rauscharmer UKW-Vorstufe, gehörrihtiger Lautstärkeregelung, Klangfarbenanzeige, Schwungradantrieb und dreifacher Begrenzung bei UKW-Empfänger ausgestattet.

### Zwei neue Nora-Kleinempfänger

Der gute Erfolg ihres für den Export bestimmten AM-Kleinsupers scheint die Nora-Leute bestimmt zu haben, etwas Ähnliches auch für den Inland-Markt zu bauen. Das Ergebnis ist der 5-Kreis-Mittelwellensuper *Picco*, der mit 98.50 DM nach unserer Kenntnis der billigste deutsche Superhet ist und der sich wegen seiner kleinen Abmessungen (17 x 12 x 6 cm) und seines bescheidenen Gewichts von nur 1330 Gramm gut als Zweitgerät für die Reise eignet. Die *Norette* ist dagegen schaltungsmäßig schon ein ausge-

wachsener AM/FM-Empfänger mit 6/9 Kreisen, vier Drucktasten und 13-cm-Lautsprecher.

Die beiden 6/10-Kreiser *Tarantella* und *Bolero* besitzen drehbare Ferritantennen und Gehäusedipole mit Reflektor. Der zuerst genannte ist mit drei Lautsprechern ausgestattet, während der *Bolero* deren fünf besitzt, darunter vier permanent-dynamische. Zur Wiedergabe der höchsten Höhen dienen zwei elektrostatische Systeme. Zum Klangkomfort tragen drei „Multiophon“-Klangtasten bei.

### Hi-Fi-Nf-Teile mit „Hörspieltaste“ bei Nordmende

Außer in den kleinen Geräten *Elektra 57* und *Kadett 57* findet man in allen diesjährigen Nordmende-Empfängern – es gibt zehn Tischmodelle – einen Hi-Fi-Nf-Teil. Sein grundsätzlicher Aufbau entspricht dem größerer Anlagen. Die Endstufe arbeitet mit Konstant-Gegenkopplung, und die Glieder zur Klangkorrektur sind weitgehend an die Ohrkennlinie angepaßt. Über die Schaltungstechnik der benutzten NF-Verstärker berichten wir eingehend auf Seite 528. Wesentlich ist, daß das Klangregister mit seinen sechs Tasten dem Benutzer einen Teil der Bedienungsarbeit abnimmt, indem es „vorfabrizierte“ Klangfarben-Einstellungen liefert. In diesem Jahr wurde das Register um eine sechste, sog. „Hörspieltaste“ erweitert. Sie verbessert nicht nur die Sprachverständlichkeit – dazu würde auch die Taste „Sprache“ ausreichen –, sondern es werden auch alle Geräuschkulissen, die im Programm enthalten sind, im richtigen Verhältnis wiedergegeben.

Im einzelnen ergibt sich folgendes Bild: Das billigste Gerät mit Klangregister ist der *Traoviata 57*, der den bisherigen Empfänger *Rigoletto* ablöst. *Carmen 57* erhielt ein schöneres Gehäuse und einen verbesserten NF-Teil. Vom *Fidelio 57* ab ist das neue 6fach-Klangregister vorgesehen, das alle größeren Empfänger enthalten. Eine Sonderstellung nehmen zwei Typen mit moderner Gehäuseform ein. Der Empfänger *Condor 57/3 D* erscheint in einem dunklen mit hellem Ahorn abgesetzten Gehäuse, bei dem die Längslinie stark betont ist. Er weicht nicht allzusehr von der konservativen Form ab und deutet die moderne Linie nur an. Dagegen bricht der *Coriolan 57/3 D* ganz mit der alten Form, er ist kompromißlos modern gestaltet. Sein Gehäuse ist in naturfarbigem schlichtem Nußbaum gehalten, das mit weißem Ahorn abgesetzt ist und fast ganz auf Goldverzierungen verzichtet.

### Bei Philips dominiert die „eisenlose Endstufe“

Von sieben neuen Philips-Tischempfängern sind fünf mit eisenlosen Endstufen ausgerüstet. Die Vorzüge dieser Schaltung sind im FUNKSCHAU-Prüfbericht über den neuen Philips-Saturn 563 auf den Seiten 556 bis 560 dieses Heftes sowie in der FUNKSCHAU 1956, Heft 11, Seite 435 und 436, erläutert worden. Da die Wiedergabe der Bässe bei eisenlosen Endstufen weitaus besser ist als bei End-



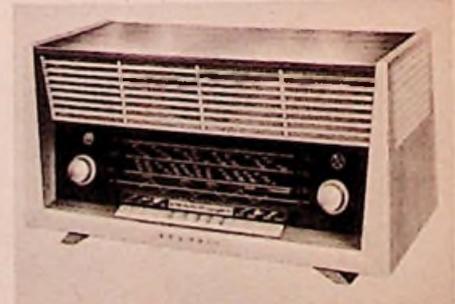
Braun – C 11/61



Continental-Imperial 506 „Maruf“



Graetz-Phonosuper Potpourri



Grundig-Konzertgerät 4095

  
**SIEMENS**  
**RUNDFUNK**  
**GERÄTE**

**SIEMENS-SUPER A 60**  
 UKW/MW - 6 Röhren,  
 15-Funktionen - 15 Kreise  
 ellenbeinlarben oder rot  
 155 DM



**SIEMENS-SUPER B 61**  
 UKW/MW/LW - 6 Röhren,  
 16 Funktionen - 17 Kreise  
 208 DM



**SIEMENS-SUPER H 64**  
 9 Röhren, 20 Funktionen - 24 Kreise  
 hell mattiert oder dunkel poliert  
 419 DM



**SIEMENS-SUPER M 66**  
 10 Röhren, 22 Funktionen  
 24 Kreise - 6-Tasten-  
 Klangregister, 8 weitere  
 Tasten  
 469 DM



**SIEMENS-SUPER G 63**  
 8 Röhren, 18 Funktionen  
 19 Kreise - hell mattiert  
 oder dunkel poliert  
 339 DM



**PHONO-SUPER K 65**  
 8 Röhren, 18 Funktionen  
 19 Kreise - dreitouriges  
 POLYDOR-Laufwerk  
 489 DM



Unser weiteres Programm

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

**SIEMENS-**  
**KAMMERMUSIKTRUHE TR 68**  
 9 Röhren, 20 Funktionen  
 24 Kreise - dreitouriger  
 POLYDOR-Plattenwechsler  
 Nußbaum hell oder normal  
 978 DM



**Geräte für alle Kundenwünsche**

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

Alle Geräte erfüllen die Störstrahlungsbedingungen der Deutschen Bundespost und die Vorschriften des VDE; sie sind als besonders betriebssicher anerkannt.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

  
**SIEMENS**

# RUNDFUNK- UND FERNSEH- RÖHREN



*Lupe und Pinzette  
sind bei der Montage der  
Siemens-Röhren  
unentbehrliche Präzisionswerkzeuge  
in der Hand geübter Facharbeiter.*

Qualitätsröhren  
für Qualitätsempfänger

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

stufen mit handelsüblichen Übertragern, kann auf komplizierte Gegenkopplungsschaltungen zur Baubanhebung verzichtet werden. Statt dessen verfügt der Lautstärkeregl. über drei Anzapfungen zur gehörrihtigen Entzerrung, die aber so geschaltet sind, daß bei verringerter Lautstärke Bässe und Höhen gleichzeitig angehoben werden. Dadurch erhält man auch bei leiser Einstellung des Empfängers eine völlig ausgeglichene Wiedergabe mit fülligen Bässen und kristallklaren Höhen.

Eisenlose Endstufen sind in den beiden Tisch-Ausführungen des Jupiter und im Saturn enthalten. Die Capella-Typen sind sogar mit vier Endröhren EL 86 ausgestattet, von denen zwei im Hoch- und die beiden anderen im Tieftonkanal liegen. Durch die Zweikanalverstärkung - die Trennfrequenz liegt bei 1000 Hz - wird die Entstehung von Intermodulationsverzerrungen unterbunden, die bei einem normalen Nf-Verstärker die Wiedergabe un sauber machen können.

Von den vielen Besonderheiten des neuen Programms nur einiges im Telegrammstil: Der Mittelklassensuper Jupiter enthält an der Rückseite eine Service-Leiste, auf der wichtige Meßpunkte direkt zugänglich sind. Außerdem ist der „heiße“ Pol beim Tonabnehmer-Anschluß durch eine Tastkerbe gekennzeichnet. Man kann also den Tonabnehmer-Stecker „blind“ einführen und das häßliche Brummen bei falscher Polung vermeiden. Durch Anschluß besonderer Außenlautsprecher (Höhenstrahler, Eckenbox) läßt sich der Großsuper Saturn auch als Steuergerät für Hi-Fi-Anlagen verwenden. Das gilt gleichermaßen für das Spitzengerät Capella, das aber auch in lautsprecherloser Ausführung als Capella-Tonmeister zu haben ist und in diesem Fall aus dem eigentlichen Empfangsteil, einer Eckenbox und einem oder mehreren Höhenstrahlern besteht.

Die Philetta, die in der diesjährigen Ausführung die stärkere Endröhre EL 84 und eine Gegenkopplung zur Klangverbesserung erhielt, bekam eine „große Schwester“, die Sagitta 363. Bei nahezu gleicher Schaltung ist die Sagitta mit E-Röhren bestückt, sie besitzt einen 13 x 18 cm großen Ovallautsprecher und verfügt über drei Klangtasten.

### Die „königliche Reihe“ von Saba

... das sind acht Tischgeräte, von denen die größeren mit der Saba-Automatic ausgestattet sind. Damit erreicht der Bedienungskomfort einen Stand, der sich im Rundfunkempfänger kaum mehr überbieten läßt. Auf allen Wellenbereichen erfolgt die Abstimmung durch elektronisch gesteuerten Sendersuchlauf, wobei eine automatische Scharfabstimmung in Tätigkeit tritt. Weiterhin ist eine Fernsteuerung vorgesehen, die den Sendersuchlauf ein- und ausschaltet und eine Stummtaste enthält, die Klangfarbe von Sprache auf Musik umschaltet und das Gerät in Betrieb setzt oder stilllegt. Die verschiedenen Schaltzustände werden durch Lämpchen angezeigt. Eine Son-

dereigenschaft, die von diesem ausgereiften Komfort fast in den Hintergrund gedrückt wird, deren Wichtigkeit aber nicht hoch genug einzuschätzen ist, bildet die selbstleuchtende UKW-Skala. Man kann sie mit auswechselbaren Markierungszeichen zum Kennlichmachen der Einstellpunkte für die Lieblingsender versehen.

Wie in den Vorjahren, so legt auch in dieser Saison Saba sehr viel Gewicht auf hochgezüchtete Klanggüte. Man ist nicht nur bemüht, einen Empfänger mit möglichst vielen Lautsprechern auszustatten, sondern gibt diesen auch eine ausreichend große Membranfläche. Hier einige Beispiele:

Wildbad 7	=	530 cm <sup>2</sup> Membranfläche
Freudenstadt 7	=	855 cm <sup>2</sup> Membranfläche
Freiburg-Automatic 7	=	1560 cm <sup>2</sup> Membranfläche

Bemerkenswert ist ferner, daß das Spitzengerät Freiburg-Automatic 7 mit einer Gegenkontakt-Endstufe in Ultralinearerschaltung arbeitet, die sich bekanntlich durch einen ungewöhnlich niedrigen Klirrfaktor auszeichnet.

Auch die kleineren Empfänger sind in keiner Weise stiefmütterlich weggekommen. Der beliebte Kleinsuperhet für Allstrom, Sabine, erhielt einen neuen Zf-Teil mit Steilkreisen und einen hochwertigen Lautsprecher, der Wildbad 7 verfügt über 530 cm<sup>2</sup> Membranfläche und ist in der Ausführung Wildbad 7 - Neuf orm mit einem Gehäuse in moderner Linienführung zu haben. Ein Gehäuse ähnlichen Stils besitzt die Type Konstanz 7 - Neuf orm, eine Parallelausführung des Gerätes Freudenstadt 7. Weitere Neuheiten sind der UKW-Einbauperhet UKW S 5 und das Tonbandgerät, über das wir bereits in FUNKSCHAU 1956, Heft 11, Seite 453, berichteten.

### Siemens-Geräte mit „Raumtonregister“

Jeder der acht Tischempfänger enthält schaltungstechnische und konstruktive Besonderheiten. Da wäre zunächst das Raumtonregister der Geräte G 63 und H 64 zu nennen. Seine drei Tasten gestatten das wahlweise Anschalten von einem, drei oder fünf eingebauten Lautsprechern, um die Abstrahlcharakteristik optimal an die gerade laufende Übertragungsart anzupassen. Beim Druck auf die Taste „1 L“ arbeitet nur der Frontlautsprecher und die beiden Klangregler sind außer Betrieb gesetzt. Damit erhält man die natürlichsten Abstrahlungsbedingungen für die menschliche Stimme, also für Wiedergabe von Gesangssoli und Sprache. Drückt man leicht auf eine andere Taste und löst dadurch die zuvor gedrückte aus, so schaltet sich Baß- und Höhenregler ein und das übertragene Frequenzband wird gleichzeitig erweitert. Die Wiedergabe erfolgt aber immer noch mit dem Frontlautsprecher allein. Wenn die Taste „3 L“ betätigt wird, schalten sich zusätzlich die Seitenlautsprecher ein, und bei bewußtem Verzicht auf höchsten Diskant eignet sich diese Einstellung besonders für die Wiedergabe von Kammer- und

Orchestermusik. Mit der dritten Raumtonregister-Taste „5 L“ lassen sich schließlich zwei weitere vorn angebrachte statische Hochtoner einschalten, wobei auch das übertragene Nf-Band nach der Hochtonseite erweitert wird. Diese Einstellung ist vorzugsweise für Jazz- und bestimmte Orchester-Darbietungen vorgesehen.

Eine weitere Bedienungs-Verfeinerung ermöglicht beim H 64 die „Leise-Taste“. Mit ihrer Hilfe kann man die Wiedergabelautstärke schnell und einfach herab- und ebenso schnell auf den früheren Wert heraufsetzen, etwa, wenn bei eingeschaltetem Empfänger gerade das Telefon läutet. Nach beendigtem Gespräch muß man dann nicht erst wieder umständlich den Lautstärkeregl. bedienen; ein Druck auf die Taste nimmt einem diese Mühe ab.

Daß in der Kammermusikschatulle M 57 „alles drin“ steckt, was man in ein Spitzengerät hineinbauen kann, versteht sich bei der langjährigen Tradition dieses Typennamens von selbst. Die Hauptlautsprecher sind mit Hochton-Zerstreuungskegeln ausgerüstet, die Raumklangsysteme besitzen besondere Tonführungen und im AM-Bereich wird im Interesse hoher Spiegelselektion und bester Empfindlichkeit mit einer Hf-Vorstufe gearbeitet.

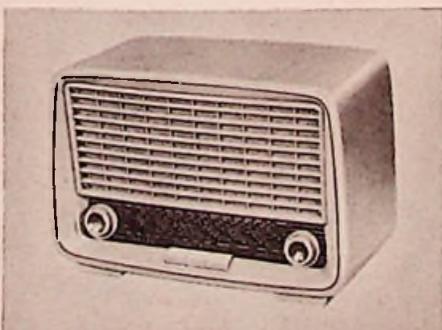
Eine hübsche konstruktive Besonderheit findet sich beim Kleinsuper A 60: Der Bereichschalter MW/UKW sitzt in der Mitte des Skalenfeldes. Er schaltet nicht nur den Bereich um, sondern dreht auch die Skala um 180 Grad. Dadurch ist im Skalenausschnitt nur die Eichung sichtbar, die für den gerade eingestellten Bereich gilt, was zur Verbesserung von Einstellgenauigkeit und Übersichtlichkeit wesentlich beiträgt.

### Klangbildregister in Schaub-Lorenz-Empfängern

Von den fünf neuen Schaub-Lorenz-Empfängern ist jeder mit einem durch Tasten bedienbaren Klangbildregister ausgestattet. Bei den größeren Geräten lassen sich mit vier Tasten sechzehn verschiedene Klangbilder



Philips-Philetta



Loewe-Opta-Kobold 1720 W



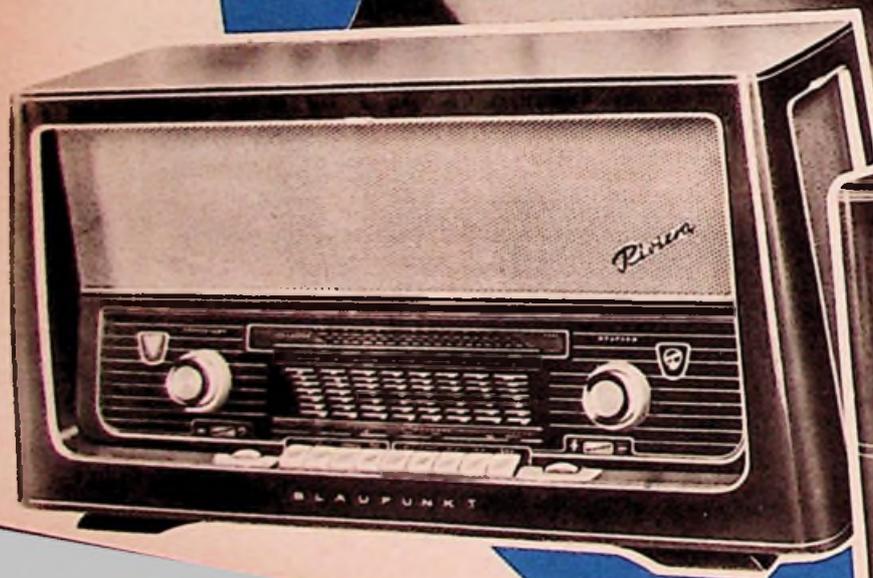
Nora-Norette



Nordmende-Phonosuper

Die

Ja!



neue

**BLAUPUNKT**



*SUPER*  
*high fidelity*

RAUMKLANG - SERIE

MIT KLANGWÄHLER UND HARMONIEREGISTER

Im letzten Jahr erfolgte die Krönung der 3-D-Technik durch das von BLAUPUNKT entwickelte SUPER-HIGH-FIDELITY-Raumklangsystem, das den BLAUPUNKT-Geräten den von der Fachwelt bewunderten überlegenen Klang verlieh.

**HEUTE GIBT ES WIEDER ETWAS NEUES BEI BLAUPUNKT!**

Unsere Forschungen auf dem Gebiet der Raumakustik führten zur Schaffung des

**BLAUPUNKT - RAUMKLANGWÄHLERS mit Harmonie-Register.**

Im Zusammenwirken mit dem bewährten SUPER-HIGH-FIDELITY-Raumklangsystem gibt er dem Rundfunkhörer die Möglichkeit, die Klangwiedergabe der akustischen Eigenart des Raumes und dem subjektiven Klangempfinden anzupassen. Die Natürlichkeit des Klanges ist nicht allein das Resultat eines technisch vollkommenen Wiedergabegerätes. Die akustische Beschaffenheit des Raumes und das persönliche Klangempfinden sind ebenso wichtige Faktoren. Jeder Laie weiß, wie unterschiedlich seine Stimme in einem großen oder in einem kleinen, eingerichteten Raum klingt. Die hervorragenden Klangeigenschaften der SUPER-HIGH-FIDELITY-Technik voll auszuschöpfen und dem jeweils vorhandenen Raum anzupassen, ist mit dem BLAUPUNKT-RAUMKLANGWÄHLER gelöst worden. Er besteht aus einem organisch eingefügten 4stufigen Harmonie-Register und wird durch 2 zusätzliche Drucktasten geschaltet, die entweder einzeln oder gemeinsam die verschiedenen Klangeffekte hervorrufen. Die so erzeugte Klangstruktur wird durch die Bass- und Sopran-Regler mit Steiltonblende dem Charakter der Darbietung angepaßt.

**NOCH BESSERER UKW-EMPFANG!**

Durch Hinzunehmen eines weiteren Röhrensystems und Erhöhung der Kreiszahl wurde eine weitere Steigerung der UKW-Fernempfangsleistung erzielt.

**NOCH SCHÖNER, NOCH KOMFORTABLER!**

Elegante, formschöne Gehäuse, große, übersichtliche Skalen mit Coloramic-Signierleiste, organisch eingegliederte Bedienungsorgane, getrennter Antrieb für UKW-Empfang und ein reicher übriger Komfort werden auch in dieser Saison dem Rundfunkhändler den Verkauf von BLAUPUNKT-Geräten erleichtern.

**BLAUPUNKT WERKE  
GMBH · HILDESHEIM**



## Neue Rundfunkempfänger

einstellen, wobei eine Taste Bandbreite und Höhen, die andere 3-D-Klang und Normalwiedergabe umschaltet. Man hat bei allen Typen sehr viel Wert auf das Ausfeilen des NF-Teiles gelegt und beispielsweise bei den Geräten *Goldsuper W 42* und *Goldsuper W 52* je zwei der neuen Verbund-Endröhren *ECL 82* in Gegentaktschaltung vorgesehen, vergleiche Seite 529. Im zuerst genannten Empfänger steht eine Lautsprecher-Membran-Oberfläche von 845 qcm zur Verfügung, die von vier Systemen gebildet wird. Die Gegenkopplung erstreckt sich wie bei modernen Hi-Fi-Verstärkern über mehrere Stufen und bewirkt einen verschwindend kleinen Klirrfaktor. Um auch bei leiser Einstellung eine volltönende Wiedergabe zu erhalten, besitzt der Lautstärker drei Anzapfungen zur gehörigen Entzerrung. Im *Goldsuper W 52* arbeitet die 12-Watt-Endstufe in Ultralinear-schaltung, und dieses Gerät, das außerdem über eine schaltbare Rauschunterdrückung, Bandbreitenregelung und dreifache Störbegrenzung bei UKW verfügt, ist mit einer genormten Anschlußbuchse für Tonbandgeräte ausgestattet.

Eine besondere technische Kleinigkeit wird sich in manchen Gegenden Deutschlands als äußerst wichtig erweisen. Bei mehreren Empfängern wurde der Langwellenbereich erweitert, damit alle Sender des hochfrequenten Drahtfunks empfangen werden können. Damit werden dem Hörer weitere Qualitäts-Programmquellen erschlossen, die die UKW-Darbietungen vorteilhaft ergänzen können.

### Tekade-Weltserie 1956/57

Das Rundfunk-Empfängerprogramm dieser Saison wurde unter Berücksichtigung aller Möglichkeiten einer rationellen Fertigung auf drei Typen beschränkt. Zwei davon sind Parallelausführungen, sie rangieren in der unteren Preisklasse. Der *Weltbote W 676*, der mit dunklem oder hellem Gehäuse zu haben ist, wurde mit einem 3-D-Klangverteiler ausgestattet. Das ist eine Art Schallführung, die es erlaubt, mit nur einem Lautsprechersystem eine 3-D-ähnliche Klangverteilung zu erzielen. Schaltungstechnisch wurde alles getan, um dem Gerät in seiner Klasse vorzügliche Eigenschaften zu verleihen. Es enthält eine voll-geregelte UKW-Hf-Vorstufe, zwei Zf-Stufen, Radiodetektor, Ferritantenne, getrennte Zeigerführung für AM- und FM-Bereiche sowie magischen Fächer und Klangregler. Das Parallelgerät trägt den Typennamen *Weltbote Junior W 667*, es verzichtet auf die 3-D-Klangführung und begnügt sich mit einem Preßstoffgehäuse.

Der Spitzensuper *Weltakkord W 688* ist eine Vervollkommnung der Vorjahrstypen, wobei besonderer Wert auf noch weiter verbesserte Hi-Fi-Eigenschaften gelegt wurde. Die Gegentakt-Endstufe ist in Ultralinear-schaltung ausgeführt und speist vier permanentdynamische Lautsprecher. Das Tieftonsystem – ein Ovaltyp – hat 31 × 20 cm Membranoberfläche.

Vollabgeschirmte Gitterbasisschaltung im UKW-Eingang, bremsgittergeregelte Begrenzeröhre, Vorbegrenzerstufe und eine weitere zusätzliche Begrenzeröhre lassen erkennen, daß bei der Konstruktion des Empfängers größter Wert auf vorzüglichen UKW-Empfang gelegt wurde, damit man die klanglichen Eigenschaften auch wirklich voll ausnutzen kann.

### Ein Gerät der „Neuen Linie“ bei Telefunken

Telefunken hat es von jeher verstanden, wenige Grundtypen durch unterschiedliche Ausstattung so zu variieren, daß ein vielfältiges Programm entsteht, mit dem sich alle Kundenwünsche erfüllen lassen. Die sieben Tischempfänger dieser Saison gehen auf zwei bewährte Grundschaltungen zurück. Gleichzeitig ist neuer Komfort hinzugekommen, die Ausstattung der Geräte wurde reichhaltiger, aber die bekannten Typennamen sind geblieben. Das Kleingerät *Jubilate 7* das als *Jubilate 7/S* auch mit Magischem Auge zu haben ist, erhielt zwei zusätzliche Drucktasten (Aus und Sprache/Musik) sowie die stärkere Endröhre *EL 84* und einen größeren Lautsprecher. Die *Gavotte 7*, deren Schaltung der *Jubilate* entspricht, enthält drei Lautsprecher, und sie wurde in diesem Jahr mit einer Ferritantenne ausgestattet. Mit der gleichen Grundschaltung arbeitet auch der Empfänger *Operette 7*; er verfügt zusätzlich über einen KW-Bereich und wurde jetzt mit einer drehbaren Ferritantenne sowie einem schöneren Gehäuse versehen.

Den nächsten Schritt bilden die beiden Großempfänger und der Spitzensuper, bei denen eine zweite Röhre *EF 89* im Zf-Teil die Empfindlichkeit und die Kreiszahl (8/12) erhöht. Zum *Concertino 7*, der mit elf Tasten (Aus, Platte, Lang, Bandbreite, Mittel, Kurz, UKW, Baß, Orchester, Jazz, Solo), KW-Lupe, drehbarer Ferritantenne, drei Lautsprechern und zwei Klangreglern sehr hochgeschraubten Ansprüchen an den Bedienungskomfort entspricht, erscheint eine Paralleltype unter dem Namen *Concerto 7*. Das ist eine Ausführung im modernen hellen Gehäuse mit der neuen sachlichen Linienführung. Die Frontverkleidung aus weißem Kunststoff verleiht dem Ganzen in Verbindung mit dem Natur-Farnton des Holzes ein freundliches Gesicht. Die Seitenlautsprecher sind mit orgelpfeifenähnlich gestaffelten Kunststoffstreifen verkleidet, die den Gesamteindruck in keiner Weise stören. Es ist zu erwarten, daß dieser hübsche Empfänger viele Anhänger finden wird.

Der Spitzensuper *Opus 7*, dessen Name auf eine langjährige Telefunken-Tradition zurückblicken kann, zeichnet sich vor allem durch einen noch leistungsfähigeren NF-Teil mit Gegentakt-Endstufe 2 × *EL 84* aus. Er besitzt aus diesem Grund auch sechs Lautsprecher.

### Drahtloser akustischer Fernschalter in Tonfunk-Geräten

Die beiden Spitzenempfänger *Zauberjuwel* und *Zauberperle* der aus fünf Grundtypen bestehenden Serie sind mit einer aufsehen-erregenden Neuheit ausgerüstet, nämlich mit

einem drahtlosen akustischen Fernschalter. Dieser „Zauberschalter“, wie ihn die Tonfunk-Leute getauft haben, läßt sich durch eine kleine handliche Pfeife auslösen, und zwar von jeder Stelle des Zimmers aus, ohne daß nach dort eine Leitungsverbindung besteht. Beim Drücken auf die Pfeife umgebende Gummihülle erzeugt man einen 9-kHz-Ton, den am Gerät ein als Kondensatormikrofon wirkender statischer Lautsprecher aufnimmt und an einen zweistufigen Resonanzverstärker weitergibt. Dieser betätigt ein Stromstoßrelais, daß beim Eintreffen eines Pfiffes den Empfänger je nach dem zuvor herrschenden Betriebszustand entweder ein- oder ausschaltet.

Der Fernschalter befindet sich normalerweise im Bereitschaftsbetrieb, der zugehörige 1-Röhrenverstärker ist dauernd eingeschaltet. Sein Leerlaufstrom ist jedoch so gering, daß er betriebskostenmäßig kaum in Erscheinung tritt. Man kann den Fernschalt-Verstärker auch außer Betrieb setzen und das Gerät von Hand ein- und ausschalten. Um jederzeit über den Betriebszustand unterrichtet zu sein, leuchtet an der Frontseite des Empfängers ein Lämpchen auf, wenn das Gerät für Fernsteuer-Impulse empfangsbereit ist.

Der „Zauberschalter“ ist mehr als eine interessante technische Spielerei. Bei Fernbedienungsgeräten mit Drahtleitungen stört doch das Kabel, das erforderliche Bedienungskästchen ist stets an einen bestimmten Platz gebunden und schränkt den gewonnenen Komfort dadurch wieder ein. Da die meisten Hörer ihren Empfänger auf einen Stammsender einstellen, genügt in fast allen Fällen eine fernbedienbare Ein- und Ausschaltung, die auf die beschriebene Art besonders elegant vorgenommen wird.

### Wega behält Batterie-Tischgeräte bei

Mancher Rundfunkhörer, dem kein Netzanschluß zur Verfügung steht, wird gern vernemen, daß sich unter den acht diesjährigen Wega-Modellen auch zwei Batterie-Tischgeräte, die Typen 252 und 255, befinden. Das Stuttgarter Werk hat sich der Entwicklung von Batterieempfängern von jeher mit viel Sorgfalt gewidmet.

Bei den Netzeempfängern gelang mit dem *Fox 101* ein guter Wurf. Dieser Klein-Superhet im Plastikgehäuse bietet große Empfangsleistung und guten Ton zu mäßigem Preis. *Wega 201* verfügt bereits über Holzgehäuse. 3-D-Ausstattung und Klangregister, und vom Modell 301 ab sind alle Typen mit Bandbreitenregelung und Rauschunterdrückung ausgerüstet. Der Spitzensuper 401 bietet jeden Komfort, den man von einem Gerät dieser Klasse erwarten kann, z. B. vier Lautsprecher, Ferritantenne, Gegentakt-Endstufe, Nah-Fern-Taste, Duplex-Antrieb, 13 Drucktasten.

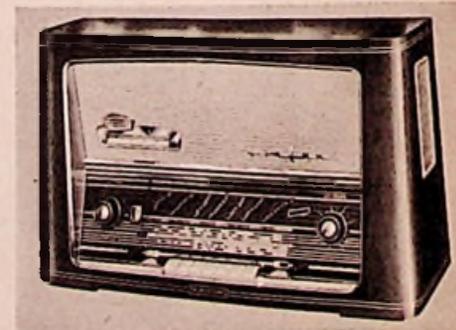
Eine Besonderheit ist die selbstauslösende Nah-Fern-Taste der drei größeren Geräte, die eine Doppelfunktion ausübt. Bei UKW-Empfang setzt sie in Stellung „Nah“ die Rauschunterdrückung in Tätigkeit, bei AM-Empfang und Stellung „Nah“ wird die Zf-Bandbreite auf „Breit“ geschaltet.



Schaub-Lorenz-Goidy 57



Siemens-Super M 66



Tonfunk-Zauberjuwel

Die große Neuheit:

# Graetz SCHALLKOMPRESSOR

Dieses neue Schallabstrahlsystem — eine Weiterentwicklung der bewährten 4 R-Rundstrahl-Raumklang-Anordnung — verwandelt ein Druckkammersystem hohen Wirkungsgrades mit 2 symmetrischen Metallrohrstrahlern

Durch Laufzeitverzögerung und große Abstrahlleistung nach den Seiten wird ein idealer Raumklangeffekt erzielt. Jedes Instrument des Orchesters ist sauber und prägnant hörbar. Die Schallquelle scheint nicht mehr punktförmig zu sein, sondern räumlich ausgebreitet wie das ganze Orchester.

Der klangliche Fortschritt ist überzeugend. Diese kristallklare und klangvolle Tonwiedergabe, bei der die Höhen und Tiefen gleich sauber und ausgeglichen sind, muß man nur einmal gehört haben, um begeistert zu sein.

## Kontess

UKW-Vollsuper, (Typ 214), 6/11 Kreise, 6 Röhren, 4 Drucktasten

## Comedia

4 R-Raumklang-Vollsuper, (Typ 4 R/416), mit 3 Lautsprechern, 6/11 Kreisen, 7 Röhren, 6 Drucktasten

## Musica

4 R-Raumklang-Großsuper, (Typ 4 R/417), mit 3 Lautsprechern, 6/11 Kreisen, 7 Röhren, 13 Drucktasten, Klangregister

## Melodia M

Raumklang-Großsuper, (Typ 418) in moderner Linienführung, mit Schallkompressor u. 3 Lautsprechern, 6/11 Kreisen, 7 Röhren, 13 Drucktasten, Klangregister

## Melodia

Raumklang-Großsuper, (Typ 419) mit Schallkompressor und 3 Lautsprechern, 6/11 Kreisen, 7 Röhren, 13 Drucktasten, Klangregister

## Sinfonia

Raumklang-Spitzenuper, (Typ 422) mit Schallkompressor und 3 Lautsprechern, 8/13 Kreisen, 8 Röhren, 13 Drucktasten, Klangregister

## Potpourri

Phono-Großsuper, (Typ 428) mit 2 Lautsprechern, 6/11 Kreisen, 7 Röhren, 6 Drucktasten und Plattenspieler mit 3 Geschwindigkeiten

## Grazioso

Raumklang-Musiktruhe, (Typ 430) mit 2 Lautsprechern, 6/11 Kreisen, 7 Röhren, 13 Drucktasten, Klangregister und Plattenspieler mit 3 Geschwindigkeiten

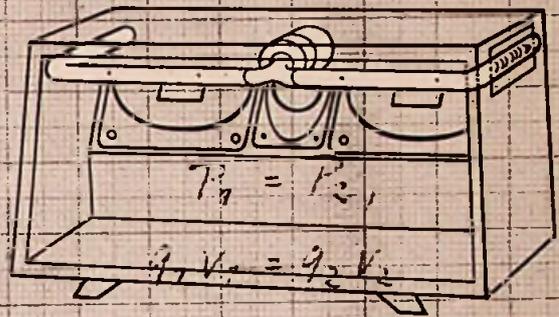
## Scerzo

Raumklang-Großmusiktruhe, (Typ 432) mit Schallkompressor und 2 Lautsprechern, 6/11 Kreisen, 7 Röhren, 13 Drucktasten, Klangregister und Plattenspieler mit 3 Geschwindigkeiten

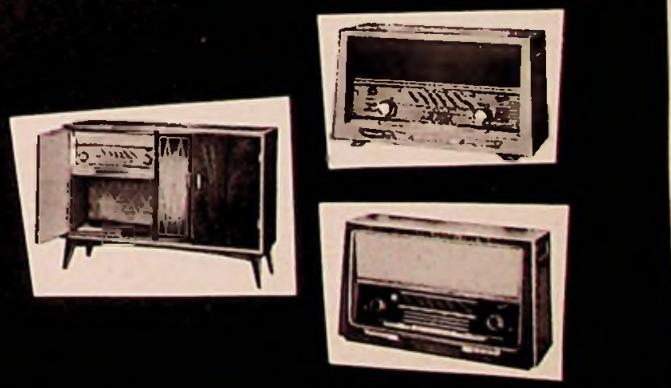
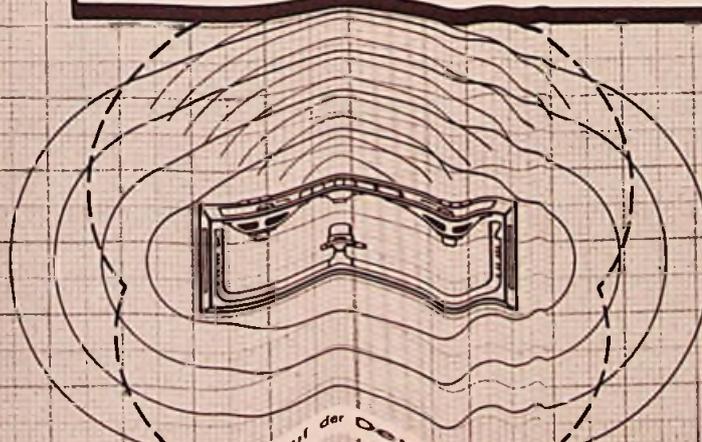
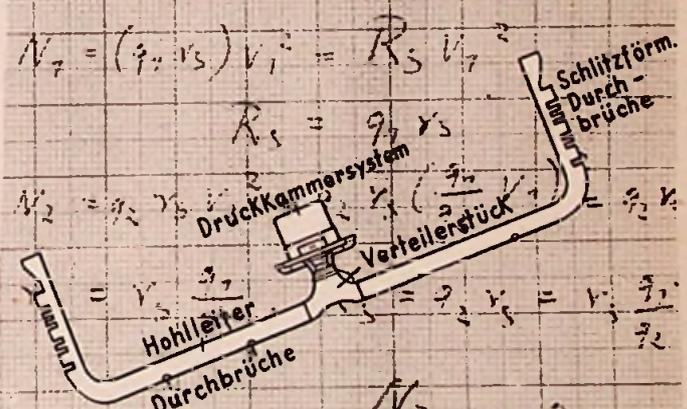
## Belcanto

Raumklang-High-Fidelity-Musiktruhe, (Typ 434) mit Schallkompressor und 5 Lautsprechern, 14 Watt Hochleistungs-Gegenakt-Endstufe in Ultralinear-Schaltung, 8/13 Kreisen, 10 Röhren, 13 Drucktasten, Klangregister u. Plattenspieler mit 3 Geschwindigkeiten

Näheres über unser Neuheitenprogramm durch unsere Sonderprospekte und Informationszeitschriften.



$$V_2 = \frac{g_1}{g_2} V_1$$



Bitte besuchen Sie unseren Stand auf der Deutschen Fernsehschau in Stuttgart, 31. 8. bis 9. 9. 1956 und auf der Deutschen Industrieausstellung Berlin, 15. 9. bis 30. 9. 1956

# Die Rundfunkempfänger des Jahrganges 1956/57 (Abgeschl. am 15. Juni 1956)

Gerät	Kreise	Endröhren	Lautsprecher	Phonoausstattung	Gerät	Kreise	Endröhren	Lautsprecher	Phonoausstattung
<b>AEG</b>					<b>Nora</b>				
Bimby	6/10	EL 84	1	—	Picco	5/0	ECL 80	1	—
5056 WD	6/10	EL 84	3	—	Norotto	6/9	EL 95	1	—
5066 WD	6/10	EL 84	3	—	Tarantella	6/10	EL 84	3	—
5076 WD	8/12	EL 84	3	—	Bolero	6/10	EL 84	5	—
5086 WD	8/12	2 × EL 84	6	—	<b>Nordmende</b>				
<b>Blaupunkt</b>					Kadett 57	6/10	EL 84	1	—
Ballett	6/10	EL 84	1	—	Elektra 57	6/10	EL 84	1	—
Santos de Luxe	6/10	EL 84	1	—	Traviata 57/3 D	6/10	EL 84	3	—
Sultan	6/10	EL 84	3	—	Carmen 57/3 D	8/11	EL 84	3	—
Barcelona	7/12	EL 84	3	—	Fidello 57/3 D	8/11	EL 84	3	—
Riviera	7/12	EL 84	4	—	Othello 57/3 D	10/13	EL 84	4	—
Granada de Luxe	6/12	EL 84	3	—	Tannhäuser 57/3 D	10/13	2 × EL 84	4	—
<b>Braun</b>					Condor 57/3 D	6/10	EL 84	3	—
SK 1	0/9	EL 84	1	—	Coriolan 57/3 D	8/11	EL 84	3	—
SK 2	6/9	EL 84	1	—	Phono-Super 57/3 D	8/11	EL 84	3	Ps
SK 3	6/9	EL 84	1	—	<b>Phillips</b>				
TS 1	8/11	EL 84	3	—	Phillette BD 263 U	6/9	UL 84	1	—
Phono-Super PK 1	8/11	EL 84	3	Ps	Sagitta BD 363 A	6/9	EL 84	1	—
TS 2	6/12	EL 84	3	—	Jupiter BD 463 A	6/9	2 × EL 86	2	—
G 11/61	6/12	EL 84	3	—	Jupiter-Phono-Super HD 465 A	6/9	2 × EL 86	2	Ps
<b>Continental</b>					Saturn BD 563 A	8/11	2 × EL 86	4	—
Imperial 406 Achmed	7/10	EL 84	3	—	Capella BD 663 A	8/11	4 × EL 86	5	—
Imperial 506 Maruf	7/10	2 × EL 84	5	—	Capella-Tonmeister BD 663 AS	8/11	4 × EL 86	3	—
<b>Emud</b>					<b>Saba</b>				
Cherie	1/0	UL 11	1	—	Sabine	7/10	UL 84	1	—
Fips 98	0/0	UCL 82	1	—	Wildbad 7	7/10	EL 84	3	—
Fips 118	0/9	UCL 82	1	—	Wildbad 7 M-Neuform	7/10	EL 84	3	—
Mignon W	6/9	EL 41	1	—	Konstanz 7-Neuform	7/10	EL 84	4	—
Mignon GW	6/9	UL 41	1	—	Freudenstadt 7	7/10	EL 84	4	—
Pax	6/9	EL 41	1	—	Phonosuper 7 E	7/10	EL 84	4	Ps
Phono-Rekord 328	6/9	EL 84	1	Ps	Meersburg-Automatic 7	11/14	EL 84	4	—
Rekord 225	6/9	EL 84	1	—			ECL 80		
Rekord 265	6/9	EL 84	1	—	Freiburg-Automatic 7	11/14	2 × EL 84	4	—
Ulm	6/9	ECL 113	1	—			ECL 80		
<b>Graetz</b>					<b>Schaub-Lorenz</b>				
Komtesse 214	6/11	EL 41	1	—	Pirol GW *	1	UEL 71	1	—
Comedia 4 R/416	6/11	EL 84	3	—	Pirol GWU *	1/6	UEL 71	1	—
Musica 4 R/417	6/11	EL 84	3	—	Goldy 57	6/11	EL 84	1	—
Melodia M 418	6/11	EL 84	4	—	Goldsuper W 31 *	6/11	EL 84	3	—
Melodia M 419	6/11	EL 84	4	—	Goldsuper W 32	6/11	EL 84	3	—
Sinfonia 422	8/13	EL 84	4	—	Goldsuper W 42	8/11	2 × ECL 82	4	—
Potpourri 428	6/11	EL 84	2	Ps	Goldsuper W 52	8/13	2 × ECL 82	4	—
<b>Grundig</b>					Phono T 57	6/11	EL 84	3	Ps
960	7/10	EL 95	1	—	<b>Siemens &amp; Halske</b>				
1060	7/10	EL 84	2	—	A 60	5/9	EL 95	1	—
2050	7/10	EL 84	2	—	B 61	6/9	EL 95	1	—
2065	7/10	EL 84	2	—	C 50	6/10	EL 84	3	—
2088	7/10	EL 84	2	—	G 63	6/10	EL 84	5	—
2070	7/10	EL 84	3	—	H 64	6/10	EL 84	5	—
3020	7/10	EL 84	3	—	Phono-Super K 65	6/10	EL 84	3	Ps
3025	7/10	EL 84	3	—	M 66	8/13	EL 84	5	—
3028	7/10	EL 84	3	—	Kammermusikschatulle M 57	9/14	2 × EL 84	4	—
3060	8/13	EL 84	4	—	<b>Südfunk</b>				
3068	8/13	EL 84	4	—	W 811 K	7/10	EL 84	3	—
4085	8/13	EL 84	3	—	24 W 851 K	7/10	DL 83	3	—
4090	8/13	2 × EL 95	6	—	B 757	8	DL 94	1	—
4095	8/13	2 × EL 95	6	—	U 851 K	7/10	UL 41	3	—
5060	8/13	2 × EL 95	5	—	W 812 K	9/11	EL 84	3	—
5080	9/15	2 × EL 84	5	—	<b>Tekade</b>				
<b>Kaiser</b>					Weltbote W 676	6/9	EL 84	1	—
W 1625	6/9	EL 84	1	—	Weltbote Junior W 667	6/9	EL 84	1	—
W 1628 Phono	6/9	EL 84	1	Ps	Weltakkord W 668	8/11	2 × EL 84	4	—
W 1635/3 D	6/9	EL 84	3	—	<b>Telefunken</b>				
W 1645/3 D	6/9	EL 84	5	—	Jubilato 7	6/10	EL 84	1	—
<b>Körting</b>					Jubilato 7/S	6/10	EL 84	1	—
708 W	6/9	EL 90	3	—	Gavotte 7	6/10	EL 84	3	—
710 W	6/9	EL 84	3	—	Operette 7	6/10	EL 84	3	—
<b>Loewe-Opta-Spezial</b>					Concertino 7	8/12	EL 84	3	—
Kobold 1720 W	6/10	ECL 82	1	—	Concerto 7	8/12	EL 84	3	—
Tempo 710 W	8/10	EL 84	1	—	Opus 7	8/12	2 × EL 84	6	—
Bella 700 W	6/10	EL 84	1	—	<b>Tonfunk</b>				
Bella-Luxe 1700 W	6/10	EL 84	1	—	Tonkristall	6/9	EL 84	3	—
Magnet 1735 W	6/10	EL 84	3	—	Tonperle	6/9	EL 84	4	—
novella 1736 W	6/10	EL 84	3	—	Zauberperle	6/9	EL 84	4	—
Luna 1741 W	6/11	EL 84	3	—	Tonjuwel	6/9	EL 84	4	—
Apollo 1761 W	6/12	EL 84	3	—	Zauberjuwel	6/9	EL 84	4	—
Meteor 1761 W	8/12	EL 84	3	—	Phonosuper W 368 E	6/9	EL 84	3	Ps
moderna 1783 W	8/12	EL 84	3	—	Phonosuper W 366 W	6/9	EL 84	3	Pw
Komet 1782 W	8/12	EL 84	3	—	<b>Wega</b>				
Globus 1784 W	8/12	2 × EL 84	4	—	Fox 101	6/10	EL 84	1	—
Hellas 1841 W	11/14	2 × EL 84	4	—	201	6/9	EL 84	1	—
		ECL 82			301	6/9	EL 84	3	—
Luna-Phona 1743 Ph/W	6/11	EL 84	3	Ps	401	7/9	2 × EL 84	4	—
<b>Metz</b>					Wegaphon 501	6/9	EL 84	3	Ps
210 *	6/10	EL 84	1	—	252*	6/0	DL 94	1	—
212/3 D	6/10	EL 84	3	—	255*	7/0	DL 94	1	—
212/3 D-GW	6/10	UL 84	3	—	256*	7/9	DL 94	1	—
308/3 D	7/10	EL 84	3	—					

Verwendete Abkürzungen: \* = Aus der Saison 1955/56 übernommen. Ps = Plattenspieler. Pw = Plattenwechsler

# Der Umgang mit Transistoren

Von S. Volker

Die FUNKSCHAU hat sich redliche Mühe gegeben, seinen Lesern den Transistor in vielen Aufsätzen und Beitragsreihen nahe zu bringen. Der Ingenieur und der Mathematiker sind bereits zu ihrem Recht gekommen, und für den Neuling überhaupt schrieb Ing. O. Limann im vergangenen Jahr drei Folgen von „Transistortechnik – stark vereinfacht!“ Es gab die ersten Bauanleitungen und einfache Transistorengeräte, und in Einzelberichten wurden und werden „transistorisierte“ Schaltungen aller Art und aus aller Welt gezeigt.

Und doch fragen wir uns, ob wir für unsere Leser genug getan haben. Immerhin sind in diesem Frühjahr die ersten teilweise mit Transistoren bestückten Reiseempfänger im Handel erschienen, so daß das neue Verstärkerelement erstmalig einem größeren Kreis zugänglich wird und der Transistor in der Werkstatt auftaucht. Die Mehrzahl unserer Leser aber wird noch keinen in der Hand gehalten, geschweige damit experimentiert haben. Diese Überlegung veranlaßt uns, die Grundlagen der neuen Technik nochmals, und zwar unter einem neuen Gesichtswinkel, darzustellen. Das soll in einer mit sieben Beiträgen geplanten Reihe geschehen. Sie wird für jene Leser geschrieben, die zugeben, daß sie vom Transistor wenig wissen und speziell die mathematisch durchgesetzten Abhandlungen mit gelindem Grinsen betrachten. Wir beginnen daher notwendigerweise bei „Adam und Eva“ – dennoch, ohne ein wenig Rechnung und vor allem Mitdenken wird es nicht abgehen.

## I. Wir lernen die Grundbegriffe kennen

Schwarz, nicht einmal so groß wie ein Bleistiftende, mit drei Drähtchen und beim vorliegenden Exemplar mit einer Kühlfahne zum Aufschrauben auf dem Chassis versehen – das ist der Valvo-Flächentransistor OC 72 (Bild 1), wie er bereits in einigen Reiseempfängern dieser Saison zu finden ist. Im Datenblatt steht pnp-Flächentransistor. Die Buchstabenfolge bezeichnet die Folge der im Kristall vorhandenen Polarität wirksamer Ladungsträger-Konzentrationen. Aber diese Einzelheiten sollen uns hier nicht beunruhigen, zumal für die heute interessierenden Zwecke nur der pnp-Flächentransistor in Frage kommt. Es sei immerhin erwähnt, daß sich der Flächen- vom Punktkontakt-Transistor durch die Art der Kontaktgabe am Kristall unterscheidet; der Punktkontakt-Transistor ist heute nur noch für wenige spezielle Zwecke von Bedeutung.

Aus dem Datenblatt ist weiter zu ersehen, daß die drei Drähte den Basis-, Emitter- und Kollektoranschluß darstellen, und wir vermuten, daß diese Anschlüsse ähnliche Bedeutung haben wie die Elektroden „Katode“, „Gitter“ und „Anode“ bei der Elektronenröhre. Dies ist tatsächlich der Fall. Von den sechs verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten (von denen wie bei der Röhre nur drei in Betracht kommen) wollen wir uns mit der einfachsten und für die meisten Fälle passenden Schaltweise begnügen – mit der sogenannten „Emitterschaltung“ (auch als „Schaltung mit gemeinsamem Emitter“ bekannt). Dann dient der Emitter als Katode, die Basis als Gitter und der Kollektor als Anode. Über die physikalischen Funktionen der „Elektroden“ und die mit diesen in Zusammenhang stehenden Bezeichnungen wollen wir uns vorläufig keine Kopfschmerzen machen.

### Der erste Versuch

Für unser erstes Experiment soll der Transistor entsprechend Bild 2 geschaltet werden; die einfache Brett-schaltung zeigt Bild 3. An Basis und Kollektor liegen die negativen, von zwei Taschenlampenbatterien gelieferten Betriebsspannungen. Für  $R_1$  und  $R_2$  nimmt man geeichte Widerstände, damit die jeweils eingestellten Werte genau bekannt sind. Wir stellen zuerst  $R_1$  auf  $100 \Omega$  und  $R_2$  auf einen mittleren Wert ein. Beim Anschalten der Batterien zeigen beide Meßinstrumente für den Strom Ausschläge, z. B.  $-I_b = 0,3 \text{ mA}$  und  $-I_c = 15 \text{ mA}$ .

Dieser Minusstrich hat seine Bedeutung. Beim Transistor bezeichnet man meist die Stromrichtung des positiven Stromes zum Kristall hin positiv. Der Strom fließt wegen der negativen Spannung an Basis und Kollektor vom Kristall hinweg (siehe Bild 2), und daher werden  $I_b$  und  $I_c$  negativ. Man schreibt übrigens besser  $-I_b = 0,3 \text{ mA}$  und nicht  $I_b = -0,3 \text{ mA}$ , weil die Aussage

im zweiten Falle mißverständlich werden kann, je nachdem, ob man die Beträge der Ströme oder ihren wahren Wert meint.

Zunächst haben wir es mit Gleichströmen zu tun, und das soeben Eingestellte ist ein „Arbeitspunkt“, über den wir noch sprechen müssen. In der Regel will man aber Wechselstrom und/oder Wechselspannungen verstärken, so daß wir diese erzeugen müssen. Auch ohne einen Generator und ohne Wechselstrominstrument können wir jedoch schon einige Erfahrungen sammeln, indem wir einen „Wechselstrom“ durch langsames Verändern des Widerstandes  $R_1$  um einen Mittelwert erzeugen.

### Stromverstärkung – Leistungsverstärkung

Dabei stellen wir interessante Erscheinungen fest:

1. Kleine Änderungen des Basisstromes  $-I_b$  (durch Verändern von  $R_1$ ) bewirken große Ände-

<sup>1)</sup> Das Zeichen > bedeutet „größer als“

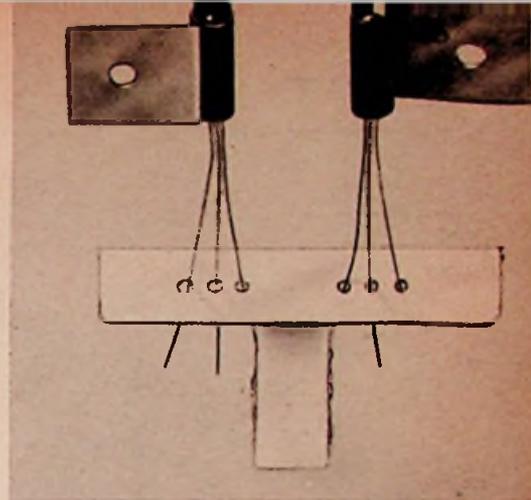


Bild 1. Zwei Valvo-Transistoren OC 72 mit Kühlfahnen von  $12,7 \text{ cm}^2$  Fläche. Mit diesen beiden Exemplaren experimentieren wir

rungen des Kollektorstromes  $-I_c$ , beispielsweise  $\Delta I_b = 0,1 \text{ mA}$  ergibt  $\Delta I_c = 5 \text{ mA}$ <sup>1)</sup>

Das Verhältnis der Stromänderungen, „Betriebsstromverstärkung“ genannt, beträgt damit

$$g_i = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b} = \frac{5}{0,1} = 50$$

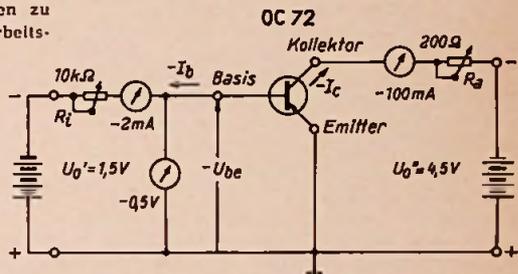


Bild 2. Die einfache Versuchsschaltung mit Transistor OC 72 „enthüllt“ viele Geheimnisse dieses Verstärkerelements

<sup>1)</sup> Das Zeichen  $\Delta$  ist der große griechische Buchstabe Delta. Man verwendet ihn als Kurzzeichen für „Differenz“ oder „Unterschied“ oder „Änderung“. In Worten würde die Formel also lauten: Eine Änderung des Basisstromes um  $0,1 \text{ mA}$  ergibt eine Kollektorstromänderung von  $5 \text{ mA}$ .

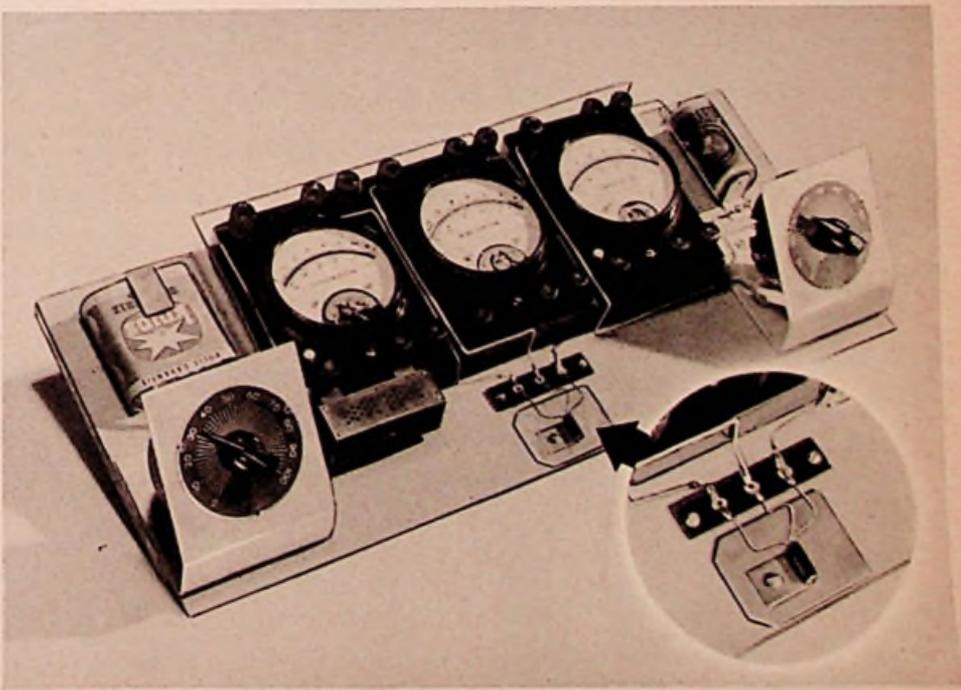


Bild 3. Laboraufbau der Schaltung in Bild 2

## Transistoren

2. Wir messen nun die Spannungsverstärkung. Die Spannung an  $R_A$  ist

$$\Delta U_{R_A} = \Delta I_C \cdot R_A = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 100 = 0,5 \text{ V}$$

Die Spannungsänderung an der Basis des Transistors gegen Emittor messen wir direkt mit einem Instrument, und zwar

$$\Delta U_{be} = 28 \text{ mV}$$

(Die tiefgestellten Buchstaben bezeichnen die Punkte am Transistor, zwischen denen die Spannung gemessen wird), so daß wir eine Spannungsverstärkung von

$$g_u = \frac{\Delta U_{R_A}}{\Delta U_{be}} = \frac{0,5}{0,028} = 18$$

errechnen.

Diese Verstärkungswerte sind relativ klein, wenn man z. B. an die Spannungsverstärkung einer Triode denkt. Hier muß man einmal die gewohnte Vorstellung von der elektrischen Verstärkung fallen lassen. Im Grunde kommt es ja fast in jeder mechanischen oder elektrischen „Verstärker“-Anordnung darauf an, „Leistung“ (oder auch Arbeit oder Energie) umzusetzen. Wir vergessen nämlich häufig, daß die Elektronenröhre ein Spezialfall ist, bei der in den einzelnen Verstärkerstufen der Leistungsumsatz (z. B. von der Antennenleistung zur Lautsprecherleistung) über eine zwischengeschaltete Spannungsverstärkung erfolgt. Beim Transistor dagegen haben wir wieder den allgemeinen Fall: Spannung und Strom werden verstärkt, und zwar in unserem Beispiel um den Faktor 900 (Stromverstärkung  $50 \times$  Spannungsverstärkung  $18 = 900$ ), oder, im logarithmischen Maßstab angegeben, um 29,8 dB.

Wir machen zwei weitere Versuche mit unserer Brettschaltung. Zuerst schließen wir den Widerstand  $R_A$  kurz – und im zweiten Falle vergrößern wir ihn, etwa auf 500  $\Omega$ . Im ersten Falle hat sich die Stromverstärkung nicht wesentlich geändert, sie ist nur auf  $g_i = 53$  angewachsen. Weil  $R_A$  kurzgeschlossen ist, haben wir die „Stromverstärkung bei kurzgeschlossenem Kollektor“ gemessen. Sie wird meist mit  $\alpha'$  oder  $h_{21}'$  bezeichnet<sup>1)</sup>. Das Kurzschließen gilt für den Wechselstrom. Wird mit „echtem“ Wechselstrom gearbeitet, so überbrückt man die Speisebatterie daher mit einem großen Kondensator. – Die Spannungsverstärkung ist natürlich Null geworden, so daß auch die Leistungsverstärkung auf Null gesunken ist.

Im zweiten Fall ( $R_A = 500 \Omega$ ) stellen wir fest, daß die Stromverstärkung ein wenig abnimmt und die Spannungsverstärkung ein wenig zu. Wir messen eine Leistungsverstärkung von

$$g_N = 800 \text{ bzw. } 29 \text{ dB}$$

Zwischen diesen beiden Werten von  $R_A$  wird also das Optimum der Leistungsverstärkung liegen. Dieses Optimum hängt einerseits von der Größe von  $R_A$  ab, andererseits aber auch, wie wir leicht nachprüfen können, vom Arbeitspunkt. Außerdem müssen wir noch daran denken, daß die Leistung am Eingang des Transistors

$$N_i = \Delta U_{be} \cdot \Delta I_b$$

eine andere ist als jene, die der kleinen Batterie im Eingang (die hier ja auch eine „Wechselstromquelle“ darstellen soll) entnommen wird. Sicherlich wird das Verhältnis dieser beiden Leistungen vom Innenwiderstand der Quelle und vom Eingangswiderstand des Transistors abhängen.

Wollen wir also die „Stufenverstärkung“ messen, so müssen wir uns auf die der Stromquelle

<sup>1)</sup> Die ungewohnte Bezeichnung  $h_{21}'$  entstammt der sogenannten h-Matrix, einem mathematischen Hilfsmittel, mit dem man das Ersatzschaltbild des Transistors gut beschreiben kann (Die Indizierung mit einem Strich wird meist für die Emitterschaltung durchgeführt zur Unterscheidung gegenüber der Basisschaltung).

entnommene Leistung beziehen. Allgemein können wir sagen, daß die Leistungsverstärkung, insbesondere die optimale Leistungsverstärkung, von der Anpassung der Widerstände am Eingang und Ausgang der Verstärkerstufe und vom Arbeitspunkt bestimmt wird.

### Arbeitspunkt und Kennlinien

Es ist daher dringend notwendig, sich mit dem Arbeitspunkt vertraut zu machen. Wir kommen am bequemsten zum Ziel, wenn wir zwei einfache Kennlinien aufnehmen, mit denen wir vorläufig auskommen.

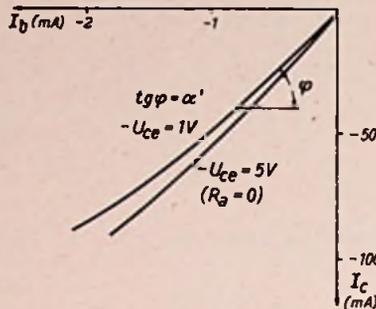


Bild 4.  $-I_b/-I_c$ -Kennlinie des Transistors OC 72

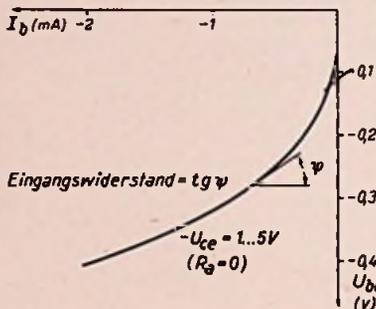


Bild 5.  $-I_b/-U_{be}$ -Kennlinie des Transistors OC 72

Wir bestimmen bei kurzgeschlossenem Kollektor ( $R_A = 0$ ; das heißt aber keinesfalls  $U_0'' = 0$ ):

1. Die Funktion  $-I_C = f(-I_b)$  also derart<sup>1)</sup>, daß wir für verschiedene eingestellte Ströme  $-I_b$  den zugehörigen Kollektorstrom  $-I_C$  messen. Dies führen wir bei zwei verschiedenen Spannungen  $U_0''$  durch, etwa bei  $-U_0'' = 1 \text{ V}$  und  $5 \text{ V}$ . Bei kurzgeschlossenem Kollektor sind dann diese Spannungen gleich den Spannungen am Kollektor. Wir nennen sie  $-U_{ce}$ .

2. die Funktion  $-U_{be} = f(-I_b)$ . Diese Messung können wir mit der ersten verbinden, indem wir für jedes  $-I_b$  zugleich die Basis-Emitterspannung  $-U_{be}$  messen.

Wir erhalten die Kurven gemäß Bild 4 und 5, zu denen einiges zu sagen ist. Die Neigung der ersten Kurve stellt die Stromverstärkung dar

$$\frac{\Delta I_C}{\Delta I_b} \rightarrow \text{tg } \varphi = \alpha'$$

Sie wird also bei großen Kollektorströmen etwas kleiner. Falls man bei Nf-Verstärkung die ganze Kurve „ausfahren“ will (und wenn keine Maßnahmen zur Linearisierung getroffen werden), bedeutet dies Verzerrungen in der Verstärkung. Die zweite Kurve (Bild 5) vermittelt eine Aussage über den Widerstand, der am Eingang des Transistors erscheint. Betrachtet man nämlich kleine Veränderungen von  $I_b$ , so kann man das Verhältnis von  $\Delta U_{be}$  zu  $\Delta I_b$  bilden, wodurch man den wirksamen Eingangswiderstand des

<sup>1)</sup> Der Buchstabe „f“ bedeutet „Funktion“ oder „ist abhängig“. Die Formel bedeutet also: „Der Kollektorstrom ist eine Funktion des Basisstromes“ oder „Der Kollektorstrom ist abhängig vom Basisstrom darzustellen“.

Transistors für kleine Wechselströme erhält. Dieses Verhältnis läßt sich aus dem Tangens des Winkels  $\psi$  in Bild 4 bestimmen:

$$\text{Eingangswiderstand}^2) = \frac{\Delta U_{be}}{\Delta I_b} \rightarrow \text{tg } \psi$$

Wie wir sehen, ist die Kurve noch stärker gekrümmt als jene in Bild 4. Man sollte meinen, daß hier eine erhebliche Nichtlinearität in der Verstärkung entsteht, sobald größere Wechselströme verstärkt worden sollen. Dies ist jedoch nicht ganz so kritisch, wie es zuerst scheint mag. Man muß sich überlegen, welchen Einfluß dieser Eingangswiderstand auf die Verstärkung hat. Er wird doch vor allem auf den Innenwiderstand der Strom- oder Spannungsquelle zurückwirken. Eine Verkleinerung des Einflusses des Eingangswiderstandes wird möglich sein, wenn man letzteren entweder kleiner oder größer macht als den Innenwiderstand der Quelle. Das ist weiter nichts als „Fehlanspassung“... Den Eingangswiderstand können wir aber kaum ändern, also muß ein Serienwiderstand, Transformator oder ähnliches das gewünschte Verhältnis herstellen. Die Anpassung wollen wir in späteren Abschnitten dieser Beitragsreihe noch gründlicher studieren.

Nun benötigt man nicht immer einen großen Bereich der Kurve. Die Größe des ausgesteuerten Bereiches ist kein Maß für die Verstärkung! In einer Vorverstärkerstufe beispielsweise werden nur sehr kleine Änderungen von  $I_b$  und  $I_C$  vorkommen, ohne daß der Zweck der Stufe weniger gut erfüllt würde. Man spricht dann von „Klein-Signalverstärkung“, und dann interessieren naturgemäß immer nur so kleine Werte, daß nicht die ganze Krümmung der Kurven ins Spiel kommt.

In der Nf-Endstufe liegen die Verhältnisse anders. Hier ist die zu verstärkende Leistung inzwischen innerhalb der Verstärkungskette schon beträchtlich angewachsen, und wir wollen hier die maximal erreichbare Leistung herausholen und dem Lautsprecher zuführen. Man spricht dann von „Groß-Signalverstärkung“. Für diese gelten andere Gesichtspunkte; z. B. werden die Grenzen des aussteuerbaren Bereiches und die Krümmungen der Kennlinie wichtig.

Bei der Kennlinie in Bild 5 stellen wir fest, daß eine Änderung von  $-U_{ce}$  praktisch keine Änderung der Kurve ergibt. Das ist beim Transistor nicht immer der Fall. Macht man sich die Mühe, die Kennlinie in der „Basisschaltung“ zu messen, bei der die Rollen von Emittor und Basis vertauscht sind, so ist eine merkliche Änderung der Kurve festzustellen. Während im allgemeinen bei der Elektronenröhre dies die „linke Seite nicht weiß, was die rechte tut“, haben wir hier den Fall, daß Änderungen am Ausgang auch einen Einfluß auf den Eingang haben können. In der Fachsprache nennt man diese Erscheinung „bilateral“.

Wenn wir jetzt noch die Spannung am Kollektor nach Null hin ändern, stellen wir fest, daß unterhalb eines relativ gut definierten Wertes gänzlich andere Verhältnisse eintreten. Der Kollektorstrom nimmt rasch ab, so daß wir dort nicht mehr verstärken können. Dieser Fall wird uns noch in späteren Kapiteln dieser Reihe beschäftigen.

Außer den hier aufgenommenen Kennlinien wird auch später noch die Kennlinienschar  $I_C = f(U_{ce})$  für verschiedene Werte von  $I_b$  interessieren. Ihre Aufnahme ist etwas mühsamer. Für den Transistor OC 72 sind die Kennlinien in Bild 6 dargestellt; wir sehen, daß sich diese Kurven nur wenig von den bekannten Kennlinien der Pentoden unterscheiden. Außerdem erkennen wir, warum der Kollektorstrom plötzlich abnimmt, wenn man die Speisespannung  $-U_0''$  verringert. Der Übersicht halber ist die Arbeitsgerade für den besprochenen Fall  $R_A = 100 \Omega$  eingezeichnet.

<sup>2)</sup> Für den Eingangswiderstand wird in den Daten der Transistorhersteller meist die Bezeichnung  $h_{11}'$  verwendet, die ebenfalls der h-Matrix entstammt.

**GRUNDIG**

# Hi-Fi-Wünschklang-Serie

mit **3**  
genialen Neuheiten

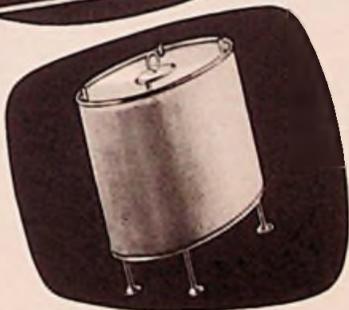


Die unbedingt klangechte Tonwiedergabe durch das Rundfunkgerät ist ein hohes Ziel der Radioingenieure. GRUNDIG hat jetzt mit seiner Hi-Fi-Wünschklang-Serie 1957 die bisherige Entwicklung auf diesem Gebiet gekrönt und drei entscheidende Verbesserungen eingeführt, die auch den anspruchsvollsten Musikfreund überzeugen werden.



### GRUNDIG Hi-Fi-Wünschklang-Register

Ein Register, das durch seine unendliche Fülle von Variationen jeden Klangwunsch erfüllt. Mit optischer Anzeige, die das gewählte Klangbild in völlig neuartiger Weise darstellt.



### GRUNDIG Hi-Fi-Raumklang-Strahler

Diese neuartige Lautsprecher-Spezialkombination, die in einem geschmackvollen Gehäuse neben dem Rundfunkgerät aufgestellt wird, läßt durch die unvorstellbare Akustik Ihr Heim zum Konzertsaal werden.



### GRUNDIG Fern-Dirigent

Bequem von Ihrem Sessel aus bedienen Sie jetzt Ihr Gerät. Sie schalten ein und aus, laut und leise und bestimmen die Tonfarbe, die dem Charakter der Sendung entspricht.

**GRUNDIG**

**WERKE**

EUROPAS GRÖSSTE RUNDFUNK- UND DER WELT GRÖSSTE TONBANDGERÄTE-FABRIK

Hören Sie sich bitte unsere Rundfunkempfänger und Musikschränke der Saison 1957 mit den großartigen Verbesserungen unverbindlich an. Es sind die Geräte, die keinen Wunsch offen lassen und die auch nach Jahren noch als fortschrittlich gelten werden.

## Transistoren

Nun können wir uns bequem einen Überblick über die Arbeitspunkteinstellungen verschaffen.

### Arbeitspunkte

Da es verschiedene Verstärkeranwendungen gibt (Klein-Signal, Groß-Signal), wird es für die Wahl des Arbeitspunktes auch verschiedene Gesichtspunkte geben. Für Klein-Signal wird es darauf ankommen, den Arbeitspunkt möglichst in einen linearen Kennlinienanteil zu legen. Bei Groß-Signal werden wir darauf achten müssen, daß für jede positive und negative Halbwellen des Wechselstroms eine möglichst lineare Verstärkung erfolgt. Die Begrenzung der Halbwellen wird nur durch folgende Punkte festgelegt sein.

1. Wir sehen in Bild 6, daß unterhalb einer gewissen Kollektorspannung, „Knie-spannung“ genannt, der Strom rasch abfällt, so daß wir nur bis zu dieser Stelle aussteuern dürfen.

2. Es gibt obere Begrenzungen von Kollektorspannung  $-U_{ce\max}$  und Kollektorstrom  $-I_{c\max}$ , die bei Wechselstrom im Mittel nicht überschritten werden dürfen; sie können sehr einfach den Grenzdaten des Datenblattes entnommen werden.

3. Wir dürfen den Kollektor nicht überlasten. Dazu entnehmen wir dem Datenblatt den Wert für die max. Kollektor-Verlustleistung  $N_{c\max}$ . Diese Verlustleistung bestimmt maßgeblich die sich im Kristall einstellende Temperatur, die im Datenblatt manchmal mit angegeben ist.  $N_{c\max}$  berechnet sich aus dem Mittelwert des Produktes von  $-I_c$  und  $-U_{ce}$  und erscheint mathematisch als Hyperbel im Kennlinienfeld (Bild 6). Je nachdem ob der Arbeitspunkt „schön in der Mitte“ (bei der Elektronenröhre A-Betrieb genannt; hier ebenfalls) liegt, oder ob wir den Transistor bzw. zwei Transistoren im Gegentakt-B- oder -AB-Betrieb arbeiten lassen, muß die entstehende Kollektor-Verlustleistung im einzelnen berechnet werden.

Übersehen wir übrigens nicht die Nichtlinearität der Kennlinien und die Exemplarstreuung! Leider haben die Transistoren größere Fertigungsstreuungen als die Elektronenröhren, wenigstens zur Zeit noch. Daher kann es vorkommen, daß der für einen bestimmten Transistor als richtig befundene Arbeitspunkt für einen anderen vom gleichen Typ nicht mehr so günstig ist. Es gibt jedoch eine Reihe Schaltungsmaßnahmen, mit deren Hilfe man den Einfluß der Exemplarstreuung einschränken kann. Wer die Brettschaltung aufbaut, um mit einem Transistor OC 72 die in diesem Beitrag angegebenen Werte zu erhalten, wird rasch den Einfluß der „Exemplarstreuung“ erkennen.

### Der Transistor ist temperaturempfindlich

Wir wollen die Aufmerksamkeit noch einem anderen Punkt zuwenden. Wenn wir die Kurve in Bild 4 dicht am Nullpunkt, also in der Nähe von  $-I_b = 0$  genauer erfassen, stellen wir fest, daß die Kurve nicht genau im Nullpunkt endet. Hier (bei  $-I_b = 0$ ) führt der Kollektor noch einen Reststrom; er wird mit  $-I_{c0}$  bezeichnet; das ist der „Kollektorreststrom in der Emitterschaltung“. Es gibt auch einen Kollektorreststrom in der Basischaltung  $-I_{c0'}$ , und dieser wird gemessen, wenn  $I_c = 0$  (Emitterstrom) ist. Hier wird wieder ein hochgestellter Strich für die Unterscheidung der Größen in Emitterschaltung von denen der Basischaltung verwendet<sup>\*)</sup>.  $-I_{c0}$  ist im übrigen sehr viel kleiner als  $-I_{c0'}$ . Der Kollektor-Reststrom hat, wie wir später sehen werden, für den reinen NF-Verstärkerbetrieb eine besondere Bedeutung. Das soll an einem Versuch gezeigt werden:

Wir trennen die Basis ab ( $-I_b = 0$ ) und messen mit einem empfindlichen Meßinstrument den Kollektor-Reststrom recht genau. Er möge  $-I_{c0} = 90 \mu A$  betragen. Nun erwärmen wir den Transistor ein wenig, indem wir ihn einige Minuten hindurch zwischen Daumen und Zeigefinger hal-

<sup>\*)</sup> also: ' für alle Emitterwerte, alle Basiswerte ohne diesen Strich.

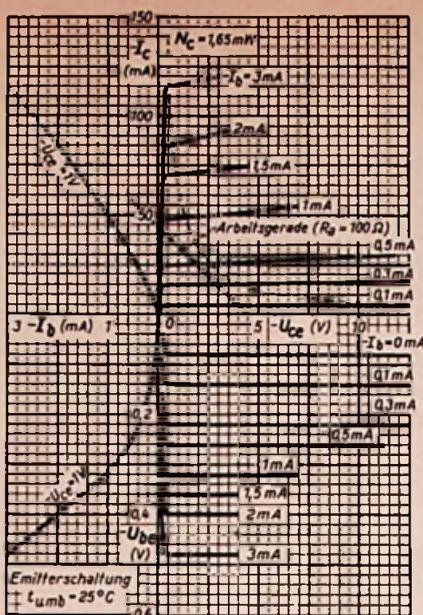


Bild 6.  $-I_c-U_{ce}$ -Kennlinie des Transistors OC 72 ( $-I_b$  als Parameter)

ten. Die Temperatur kann dabei von vielleicht  $+20^\circ C$  auf  $+35^\circ C$  ansteigen. Jetzt stellen wir fest, daß der Reststrom beträchtlich angewachsen ist, nämlich auf

$$-I_{c0'} (T = +35^\circ C) = 315 \mu A$$

Der Transistor ist also ausgesprochen temperaturempfindlich! Wenn wir jetzt die ganze in Bild 3 dargestellte Kurve ausfahren, so sehen wir, daß sie sich im ganzen etwa um den Differenzbetrag verschoben hat. Damit ist bewiesen, daß auch  $-I_c$  von der Temperatur abhängig ist. Auch andere elektrische Größen, zum Beispiel  $\alpha'$  und der Eingangswiderstand, sind im gewissen Maße temperaturempfindlich.

Die Erhöhung des Kollektorstromes um  $225 \mu A$  würde noch nicht allzu viel bedeuten. Es zeigt sich jedoch, daß der Kollektorstrom mit der Temperatur sehr steil anwächst. Bei  $+60^\circ C$  z. B. kann sich  $-I_{c0'}$  bereits um den Faktor 30 vergrößert haben, also kann sich die Kurve in Bild 4 um fast 3 mA verschoben haben. Nun müssen wir daran denken, daß der Kristall im Betrieb allein durch die Kollektorverluste solche Temperaturen annehmen kann. Das muß den gleichen Effekt zeitigen. Das wiederum bedeutet: der Arbeitspunkt kann durch Temperaturänderung der Umgebung und durch Kristallerwärmung (bedingt durch Kollektorverluste) sich erheblich verschieben. Dieses Problem ist bei der Verstärkerauslegung sorgfältig zu beachten.

Wer es wagen will, seinen Transistor versuchsweise zu gefährden, sollte jetzt folgendes Experiment machen. Er nimmt für  $U_0'$  mehrere Batterien, überbrückt sie mit einem Potentiometer, so daß er kontinuierlich Kollektorspannungen bis etwa 13 V einstellen kann. Der Widerstand  $R_i$  wird auf 100  $\Omega$  eingestellt und  $R_j$  derart, daß ein Basisstrom von  $-I_b = 0,3 \text{ mA}$  fließt. Die Kollektorspannung  $-U_{ce}$ , die wir unmittelbar am Transistor messen, soll 4 Volt betragen. Es fließt nunmehr ein Kollektorstrom  $-I_c = 18 \text{ mA}$ . Da die maximale Kollektorverlustleistung des Transistors OC 72 65 mW beträgt, ist damit die Grenze der Belastung erreicht. Der Transistor hat sich dabei auf etwa  $+50^\circ C$  erwärmt. Nun erhöhe man die Kollektor-Emitterspannung bei gleichzeitiger Verringerung des Kollektorstromes durch Vermindern von  $-I_b$ , sorgfältig und langsam von Punkt zu Punkt in der Weise, daß die Kollektor-Verlustleistung  $N_c$  jeweils konstant bleibt. Jetzt ist es nicht aus geschlossen, daß der Transistor mit seinem Kollektorstrom bei einer gewissen Kollektor-Emitterspannung plötzlich „von allein fortläuft“. Er erwärmt sich bei gleichzeitigem Stromanstieg sehr rasch in vollständig unzulässiger Weise.

Das ist der Fall von thermischer Instabilität, die man auch als thermische Rückkopplung bezeichnen darf. Sie schaukelt sich wie eine Kettenreaktion auf: eine kleine Temperaturerhöhung vergrößert den Kollektorstrom, denn dieser ist ja temperaturabhängig. Der ansteigende Kollektorstrom vergrößert die Kollektor-Verlustleistung, die ihrerseits Wärme erzeugt. Diese kann nicht rasch genug abfließen, so daß im Kristall eine Temperaturerhöhung erfolgt ... und so fort! Dieser Effekt kann um so leichter eintreten, je höher die Kollektor-Emitterspannung ist. Zum Glück gibt es Kompensationsschaltungen, mit denen man diese gefährliche Instabilität sowohl als auch die Änderungen des Arbeitspunktes vermeiden oder einschränken kann. Auch darüber soll noch ausführlich gesprochen werden.

\*

Mit diesen Versuchen verschafften wir uns einen gewissen Überblick, so daß schon ein Eindruck über die wichtigsten Eigenschaften und auch über die Vor- und Nachteile des Transistors gegenüber der Elektronenröhre entstanden ist. Fassen wir zusammen:

### Vorteile des Transistors:

- Kleine Abmessungen, leicht in die Verdrahtung einzufügen;
- mechanisch robust;
- hohe Lebensdauer (man spricht von Zehntausenden von Betriebsstunden);
- keine Betriebsspannungen;
- keine Heizspannung (hoher Wirkungsgrad, wenn man daran denkt, wie ungünstig meist das Verhältnis von Anodenleistung zu Heizleistung und damit von Nutzleistung zur gesamten aufgenommenen Leistung bei der Elektronenröhre ist)

### Nachteile:

- Temperaturempfindlichkeit der elektrischen Eigenschaften; größere Exemplarstreuung;
- bei heutigem Fertigungsstand noch keine befriedigenden und wirtschaftlich tragbaren HF-Transistoren;
- Rückwirkungen vom Ausgang auf den Eingang. Bei allem aber muß man sich immer vor Augen halten: der Transistor ist ein leistungsverstärkendes Element!

\*

Das nächste Kapitel dieser Reihe wird sich mit der praktischen Anwendung des Transistors in der NF-Verstärkerstufe befassen.

## Aus der Normungsarbeit

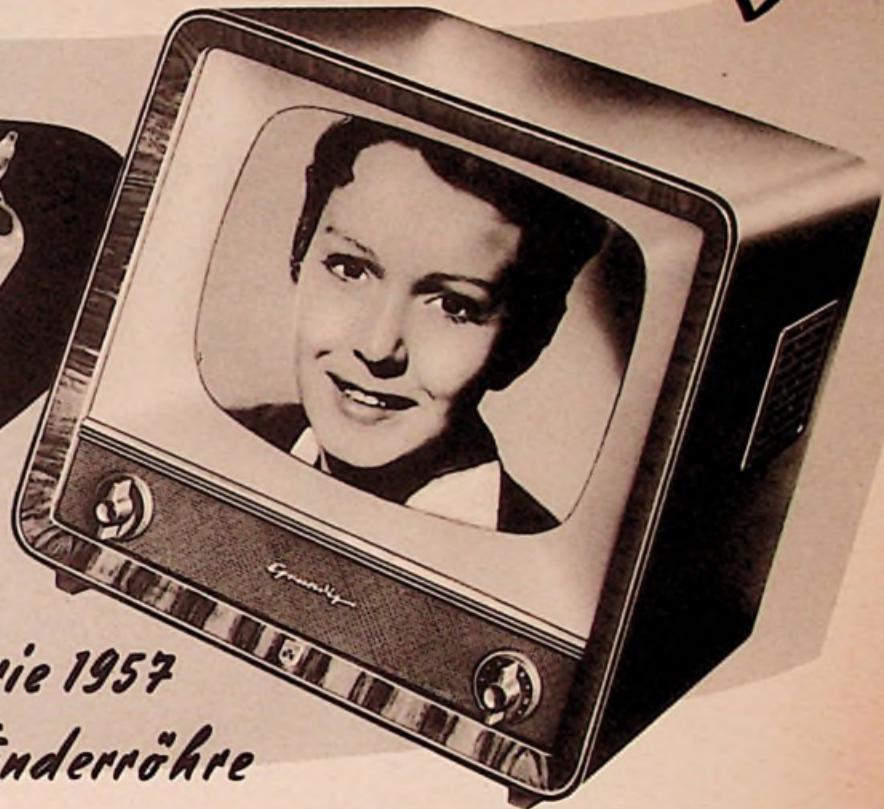
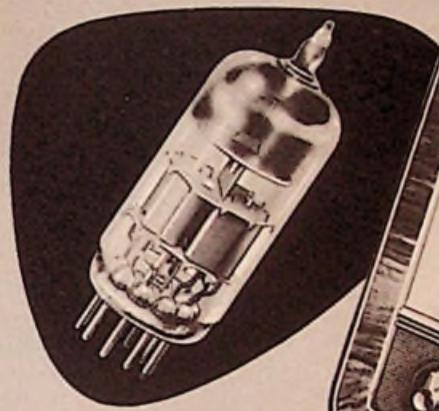
Elektroakustik. Auf einer gemeinsamen Tagung des Technischen Komitees TC 29 Elektroakustik der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) und des Technischen Komitees TC 43 Akustik der Internationalen Standardisierungsorganisation (ISO) im Herbst 1955 wurden internationale Empfehlungen für die Normung auf dem Gebiet der Elektroakustik bearbeitet. Unter anderem empfahl man als bevorzugte Meßfrequenz 400 Hz, während die von Deutschland und anderen Ländern gewünschte Frequenz 1000 Hz erst an zweiter Stelle genannt wird. Ein weiterer deutscher Vorschlag, als Bezugspegel die Spannung von 0,775 V (1 mW an 600  $\Omega$ ) einzuführen, wurde gleichfalls abgelehnt und statt dessen der Bezugswert von 1 V bzw. 1 mV festgelegt.

Eine vorbereitete internationale Norm für einen polarisierten Hörhilfe-Stöcker wurde zur Veröffentlichung verabschiedet. Für die deutsche Normung ist das insofern bedeutungsvoll, als eine deutsche Norm bereits vorbereitet war, in der die internationalen Festlegungen jetzt mitberücksichtigt werden können (Entwürfe DIN 45603 und 45604).

Für Magnetongeräte wurden die Spurlagen für gegenseitige Doppelspur-Aufzeichnungen und für Stereo-Aufzeichnungen genau definiert und durch eine Zeichnung erläutert. Ein entsprechendes Schriftstück ist zur Veröffentlichung verabschiedet worden. In dieses sollen später noch einige Punkte eingefügt werden; sie betreffen z. B. die Verkleinerung der Toleranzen für die Breite des Magnetbandes auf  $6,25 \pm 0,05 \text{ mm}$ , die Definition des magnetischen Bandflusses entsprechend den CCIR-Festlegungen, die Festlegung von Bezugsbändern nach DIN 45513, von Ein- und Ausgangsimpedanzen nebst Pegeln und den mechanischen Eigenschaften von Bändern.

**GRUNDIG**

*revolutioniert den Fernseh-Empfang*



*Zauberspiegel-Serie 1957  
mit der Wunderröhre*

Unsere Zauberspiegel-Serie 1957 mit dem GRUNDIG Weit-Tuner wird zu einem Meilenstein in der Fernsehempfänger-Entwicklung werden. Durch erstmalige Verwendung der neuen Wunderröhre E 88 CC beim Fernsehempfang gelang es, die Rauschzahl auf ein Minimum zu senken. Dadurch wird eine Bildwiedergabe erreicht, so feinkörnig und flimmerfrei, wie sie bisher für unmöglich gehalten wurde.

Ebenfalls ist die Weitempfangs-Leistung durch den GRUNDIG Spezial-Weit-Tuner nochmals gesteigert worden. Auch unter Berücksichtigung des kommenden UHF-Fernsehempfangs auf noch kürzeren Wellen, ist die Zauberspiegel-Serie unbedingt „zukunftsicher“ im wahrsten Sinne des Wortes.

Prüfen Sie bitte diese formschönen und eleganten Fernsehempfänger gründlich auf Herz und Nieren. Sie werden feststellen, daß es die modernsten und leistungsfähigsten Geräte sind.

**GRUNDIG**

**WERKE**

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

# Standardfrequenz-Generator für 100 kHz und 20 kHz

Bei Frequenzmessern und Empfängern läßt sich das Problem der Skaleneichung durch einen Standardfrequenz-Generator verhältnismäßig einfach lösen. Durch einen solchen Generator, der Frequenzmarken in genau definierten Frequenzabständen liefert, wird der Konstrukteur von der Notwendigkeit befreit, Frequenzmesser und Empfänger so

durchflossen wird, eine Änderung des Spannungsabfalls an R 7 eintritt und der Stromstoß C 4 so auflädt, daß durch negatives Potential am Gitter von R 3 der Anodenstrom dieser Röhre unterbrochen wird, bis sich C 4 über die Widerstände R 9 und R 8 entladen hat. Sobald R 3 leitend wird, geht dasselbe Spiel erneut los. Nun liefert R 1

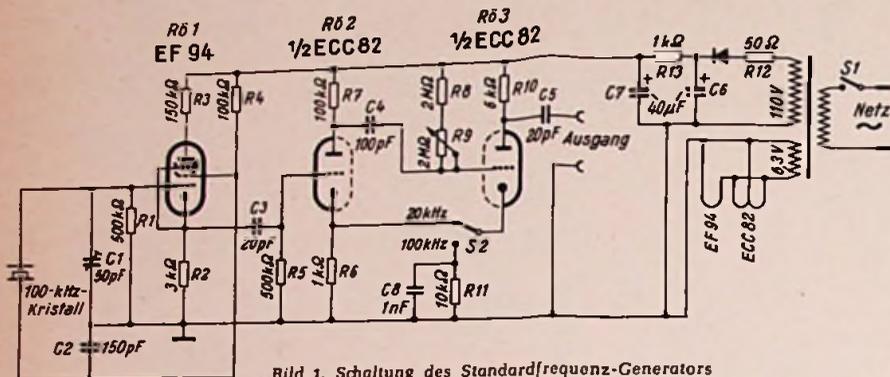


Bild 1. Schaltung des Standardfrequenz-Generators

auszustatten, daß ihre frequenzbestimmenden Teile eichbar sind und die gefundenen Eichwerte auch nach längeren Zeiträumen noch reproduzieren. Bei geringerer Stabilität von Einzelteilen und Aufbau wird die Eichung mit Hilfe der Marken gefunden, deren Frequenz und Abstand bekannt sind.

Vielfach wird als Standardfrequenz-Generator eine von einem Quarzkristall gesteuerte Stufe verwendet, in der der Kristall das frequenzbestimmende Element ist. Als Grundfrequenz dient meist eine solche von 100 kHz; in geeigneter Schaltung wird diese Frequenz in der Form verzerrter Schwingungen hervorgebracht, so daß zahlreiche Oberwellen entstehen, die im Bereich von etwa 20 kHz bis 30 MHz liegen und Frequenzmarken liefern, deren Genauigkeit und Abstände von den Eigenschaften des Kristalls abhängen.

Im Bereich niedriger Frequenzen ist der Abstand der Marken von 100 kHz vielfach zu groß; hier sind neben den 100-kHz-Marken auch solche in geringerem Abstand erwünscht, damit der Bereich zwischen zwei 100-kHz-Marken mehrfach unterteilt werden kann, wie es insbesondere zur messtechnischen Erfassung von Bereichsgrenzen erforderlich ist.

In der Schaltung nach Bild 1 wird eine solche Unterteilung durch die Kopplung einer kristallgesteuerten Schwingstufe (R 6 1) mit einem monostabilen, katodengekoppelten Multivibrator (R 6 2 und R 6 3) erreicht, wobei durch Betätigung des Schalters S 2 wahlweise 100-kHz- und 20-kHz-Marken hervorgebracht werden. Der 100-kHz-Generator arbeitet mit der Röhre EF 94 und verfügt zur Verzerrung der Schwingungen über einen Rückkopplungskanal vom Schirmgitter zum Kristall mit den Kondensatoren C 2 und C 1 als Spannungsteiler.

Der monostabile Multivibrator besteht aus zwei Triodensystemen (R 6 2 und R 6 3), die bei der Stellung 20 kHz des Schalters S 2 den Katodenwiderstand R 6 gemeinsam haben und außerdem über den Kondensator C 4 gekoppelt sind. Wenn R 6 3 Anodenstrom aufweist, wird das Katodenpotential höher, so daß R 6 2 von einem kleineren Strom

positive Impulse von 100 kHz an das Steuergitter von R 6 2; sie verursachen Stromstöße durch R 6 2, durch die C 4 schneller entladen wird, als es über R 9/R 8 geschieht.

Durch geeignete Dimensionierung von C 4 und R 9/R 8 wird erreicht, daß jeder fünfte der 100-kHz-Impulse das Potential des Gitters von R 6 3 über die Sperrspannung hebt und R 6 3 einen etwa rechteckförmigen Impuls liefert, der an den Ausgang gelangt und wegen seiner Form eine sehr große Zahl von Frequenzmarken im Abstand von 20 kHz ergibt. Steht der Schalter S 2 in der Stellung 100 kHz, so ist das Katodenaggregat R 11/C 8 eingeschaltet und aus dem monostabilen Multivibrator ist ein Verstärker geworden, der 100-kHz-Marken abgibt.

Etwas schematisiert sind die Vorgänge durch den Spannungsverlauf an einigen Elektroden der Röhren in Bild 2 dargestellt. Die oberste Zeile zeigt den Spannungsverlauf an der Katode von R 6 1. Im gleichen Takt, d. h. mit 100 kHz, treten auch Impulse an der Anode von R 6 3 auf (zweite Zeile), wenn Schalter S 2 auf 100 kHz steht. Zeile drei zeigt den Spannungsverlauf am Steuergitter von R 6 3 bei Schalterstellung 20 kHz. Ein Stromstoß durch R 6 3 treibt über R 6 2 die Gitterspannung weit unter die Sperrspannung, so daß wegen des fehlenden Spannungsabfalls an R 10 die Spannung an der Anode von R 6 3 stark ansteigt. Die vier ersten Impulse von der 100-kHz-Schwingstufe

lassen zwar das Potential des Gitters von R 6 3 weniger negativ werden, doch hebt es erst der fünfte Impuls über die Grenze der Sperrspannung, so daß R 6 3 leitet, einen Impuls hervorbringt und sich dann wieder über R 6 2 sperrt. Die Vorgänge verlaufen übrigens ähnlich wie bei der Synchronisation im Fernsehempfänger.

Steuersender und Multivibrator werden durch Einstellen von R 9 synchronisiert, wobei es durch geeignete Dimensionierung der Widerstände R 9/R 8 auch gelingt, daß bereits jeder vierte oder dritte Impuls die Sperrung von R 6 3 aufhebt; dann entstehen Frequenzmarken im Abstand von 25 kHz bzw. 33 1/3 kHz.

Beim praktischen Aufbau eines Standardfrequenz-Generators nach den angeführten Grundsätzen ist es zweckmäßig, mit einem dreipoligen Schalter S 2 zu arbeiten, der zwischen den Kontakten 100 kHz und 20 kHz einen Ruhekontakt aufweist; ein gleicher Schalter, der mit S 2 gekuppelt ist, unterbricht in der Mittelstellung die Anodenstromzufuhr. Ist S 1 geschlossen, so kann der Generator bei geheizten Röhren außer Betrieb gehalten werden.

Die Anordnung eignet sich mit einigen Änderungen auch dazu, Frequenzmarken mit höherer Genauigkeit hervorzubringen, wenn nämlich die steuernden Impulse statt von einem Kristall durch Empfang eines Senders höchster Frequenzkonstanz (etwa Droitwich auf 200 kHz, Frequenzgenauigkeit mindestens 10<sup>-9</sup>) und Amplitudenbegrenzung gewonnen werden. Zweckmäßig wird dann mit Frequenzmarken gearbeitet, die im Abstand von 100 kHz, 50 kHz oder 25 kHz liegen, d. h. daß dann der monostabile Multivibrator bei jedem zweiten, vierten oder achten Steuerimpuls eine Schwingung ausführen muß.

## Schrifttum

- W. L. Blair: „100/20 kc Frequency Standard.“ Radio & Television News, Dezember 1955, S. 64.
- P. A. Netteson: „Elektronenröhren in der Impulstechnik“, Kapitel 7. 3. Der monostabile Multivibrator, Seite 122 ff. Philip' Technische Bibliothek, Eindhoven 1955.
- G. Paffrath: „Frequenznormal mit Leihfrequenz.“ Funk-Technik 1953, Heft 18, Seite 580.

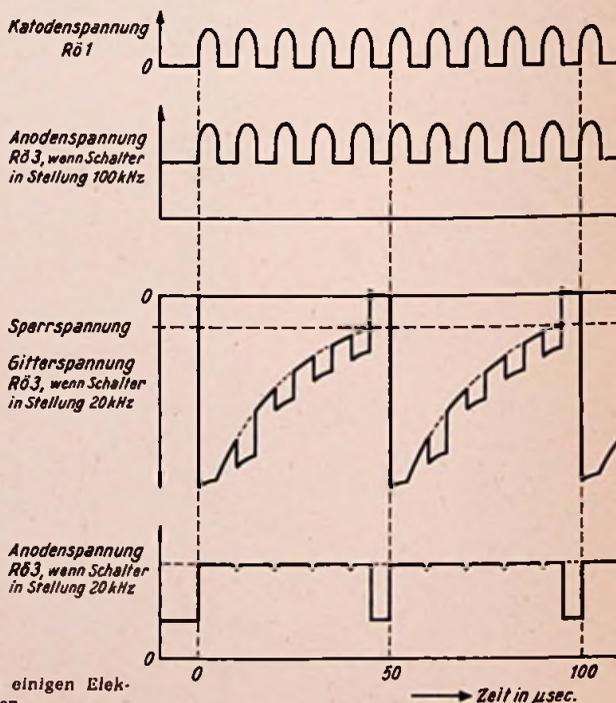


Bild 2. Spannungsverlauf an einigen Elektroden der Röhren

# DIE KÖNIGLICHE REIHE

souverän in Klang und Technik

**RUNDFUNK- UND  
FERNSEH-PROGRAMM  
1956/57**

**SABA** **AUTOMATIC**  
in neuer, höchster Vollendung  
Meersburg-Automatic 7  
Freiburg-Automatic 7

**SABA** **Rundfunkgeräte**  
in technischer Vollkommenheit  
Sabine  
Wildbad 7  
Freudenstadt 7

**SABA** **Musiktruhen**  
in international anerkannter  
Spitzenqualität  
Reichenau 7  
Breisgau-Automatic 7  
Baden-Automatic 7

**SABA** **Fernsehgeräte „Schauinland“**  
— Tisch- und Truhenmodelle —  
T 604 • T 605 • S 604 • S 605

**SABA** **Fernseh-Rundfunk-Phono-  
Kombinationen**  
Bodensee 7  
Württemberg-Automatic 7  
Königin von SABA

Neue SABA-Prospekte stehen jedem Fachgeschäft gerne zur Verfügung:

für die Fernseh-Werbung: Anforderungs-Nr. PD 1197

für die Rundfunk-Werbung: Anforderungs-Nr. PD 1145

# SABA

## Großsuper mit transformatorloser Hochohm-Endstufe und Zweikanal-Ausgang

Philips-Saturn 563

Mit diesem Empfänger der „gehobenen Mittelklasse“, d. h. der Preisklasse um 470 DM, stellt Philips ein auch im Äußeren weiterentwickeltes Modell für die neue Saison 1956/57 vor. Gehäusemäßig ist die bisherige „Philips-Linie“ verlassen worden; die neue Schöpfung ist ansprechender, zumal die Kombination von hellem und dunklem Holz, gut getönter Skala und geschickt eingefügten Tasten ausgesprochen freundlich wirkt. Die ruhige Fläche der Lautsprecherbespannung wird unterbrochen durch die Klangpalette mit Leuchttabelleau, drei Tasten und kombinierten Höhen/Tiefen-Reglern.

Soviel zum Äußeren, dem heutzutage großes Gewicht beizumessen ist. Man hat hier zweifellos eine geschickte Synthese von konservativer Auffassung und Moderne gefunden ...

Der Aufbau geht aus dem Blockschaltbild (Bild 1) und dem Gesamtschaltbild auf Seite 558 hervor. Mit 8 AM- und 11 FM-Kreisen, 16 Röhrenfunktionen, dreifacher FM-Zf-Verstärkung und der bemerkenswerten Endstufe ohne Ausgangstransformator kann eine der Preisklasse entsprechende Leistung geboten werden.

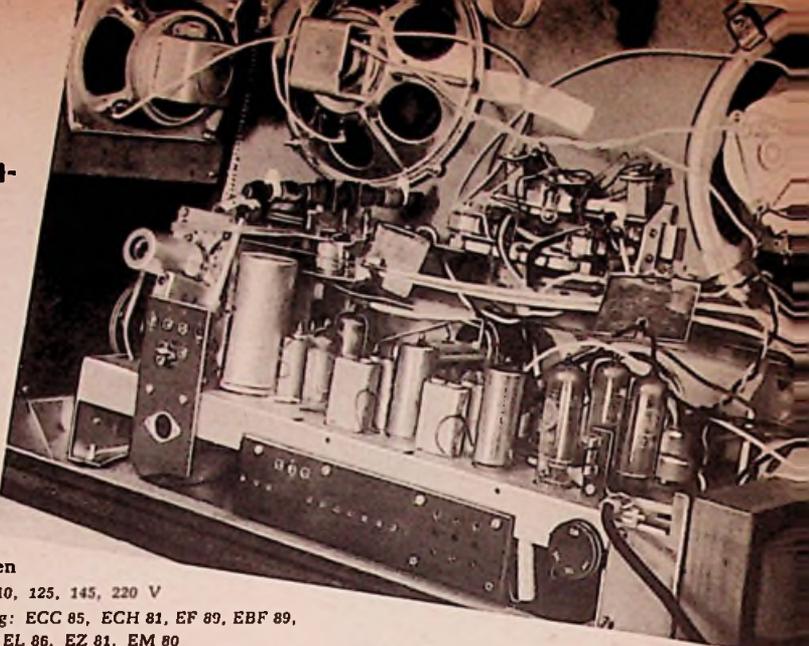
### UKW- und Zf-Teil

Bild 2 zeigt die Schaltung des UKW-Einganges, der im Gesamtschaltbild auf Seite 558 nur angedeutet ist. Es ist die seit Jahren bewährte Ausführung mit induktiver Abstimmung. Sie erlaubt ein günstigeres L/C-Verhältnis als die C-Abstimmung, so daß der Verstärkungsfaktor, nicht zuletzt dank Verwendung der steilen Doppeltriode ECC 85, mit 320 (gemessen bis zum Gitter der ersten Zf-Röhre) recht hoch ist. Die erste Triode arbeitet, wie heute allgemein üblich, in Zwischenbasisschaltung. Neu ist die Neutralisierung dieses ersten Systems mit dem Kondensator C 1. Durch die kapazitive An-

Rückansicht des Philips-Saturn (ohne Rückwand). Zwischen den beiden großen Lautsprechern d. Klangtastatur

### Technische Daten

- Wechselstrom: 110, 125, 145, 220 V
- Röhrenbestückung: ECC 85, ECH 81, EF 89, EBF 89, EABC 80, 2 x EL 86, EZ 81, EM 80
- Kreise: 8 AM-Kreise, davon zwei abstimbar (C), dazu 1 Sperrkreis und 1 Spiegelsperre; 11 FM-Kreise, davon zwei abstimbar (L) und 2 Sperrkreise
- Wellenbereiche: U, K (5,85...12,2 MHz), M, L
- Zwischenfrequenzen: 460 kHz, 10,7 MHz
- Tonregelung: Klangpalette mit harmonischer Nf-Bandeinengung und drei Tasten; Höhen- und Tiefenregler gemeinsam oder getrennt einstellbar; gemeinsame optische Anzeige
- Bandbreitenregelung: niederfrequenzseitig, feldstärkeabhängig
- Schwundregelung: auf drei Stufen wirksam
- AM-Unterdrückung: zweistufige Vorbegrenzung, automatische Rauschunterdrückung durch Ratiodetektor und Nf-Bandbreitenregelung
- Antennen: UKW-Flächendipol, von vorn bedienbarer, drehbarer Ferroceptor für Mittel- und Langwelle
- Lautsprecher:
  - a) Tieftonkanal: perm.-dyn. Lautsprecher 21 cm Ø, 800 Ω, mit 11 mm Luftspalttiefe
  - b) Hochtonkanal: Duo-Lautsprecher 17 cm Ø, 400 Ω, 9000 Gauß, mit Hochtonkegel; zwei Duo-Ovallautsprecher mit exzentrischem Hochtonkegel für 3 D-Raumklang, je 400 Ω
- Leistungsaufnahme: 70 Watt
- Gehäuse: Edelholz, 64 x 40 x 27 cm
- Gewicht: ca. 14 kg



Die sehr hohe Zf-Verstärkung im FM-Zweig des Empfängers erlaubt es, große Kreiskapazitäten in den Zf-Bandfiltern zu verwenden. Sie liegen zwischen 56 und 100 pF, so daß die Verhältnisse stabil sind und rückkopplungsfreies Arbeiten sichergestellt ist. Damit aber erreicht man eine phasenlineare Durchlaßkurve von hoher Symmetrie. Philips weist darauf besonders hin, denn auf diese Weise lassen sich Reflexionsverzerrungen (Laufzeitverzerrungen), wie sie in gebirgigen Gegenden häufig auftreten, wesentlich besser unterdrücken. Die erwähnte Verstärkungsreserve der drei Zf-Stufen ermöglicht es außerdem, den Ratiodetektor bezüglich AM-Unterdrückung optimal auszulagern und keine wesentlichen Rücksichten etwa auf beste Nf-Ausbeute zu nehmen. Weitere Begrenzer sind in bekannter Weise die Gitter-Katoden-Strecken der beiden Zf-Röhren EF 89 und EBF 89.

### AM-Teil

Der AM-Eingang für Kurz-, Mittel- und Langwellen ist normal geschaltet. Die Ferritantenne, hier „Ferroceptor“ genannt, kann von außen um 360° gedreht werden. Auf Mittel- und Langwelle bilden die Spulen des Ferroceptors zugleich die Kreisspulen; auf Mittelwellen sind beide parallel geschaltet. Das ist für die Empfangseigenschaften günstig; wäre hier Serienschaltung vorgesehen, so müßte die Langwellenspule bei Mittelwellenempfang kurzgeschlossen werden. Daraus aber ergäbe sich eine scheinbare Verkürzung des Antennenstabes, eine Verminderung der wirksamen An-

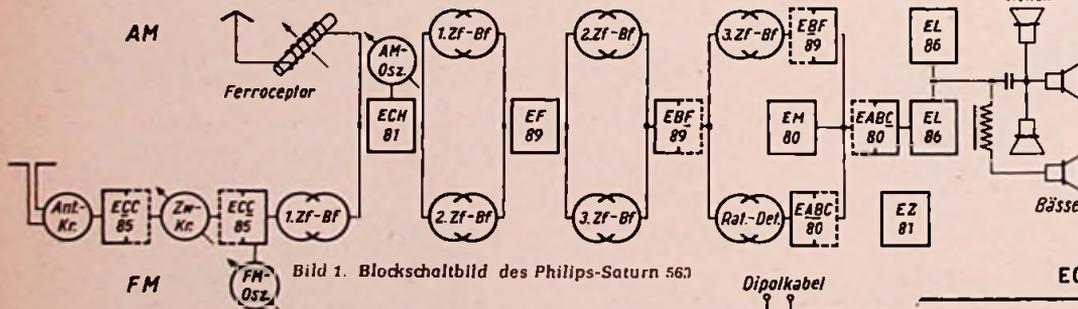


Bild 1. Blockschaltbild des Philips-Saturn 563

kopplung des Zwischenkreises an den Oszillator liegt dessen Bedämpfung niedrig. C 2 stellt den Symmetrierungskondensator des Oszillators dar, und der darunter befindliche 120-pF-Kondensator übernimmt die Funktion der Zf-Rückkopplungskapazität. Übrigens ist die Entdämpfung nur soweit getrieben, daß der niedrige Innenwiderstand der Triode gerade kompensiert wird. Die beiden Spulen im Zwischen- und Oszillatorkreis besitzen die gleichen Abmessungen und Windungszahlen bei gleicher Steigung; der unterschiedliche Variationsbereich wird lediglich durch verschieden dicke Aluminium-Abstimmkerne erreicht.

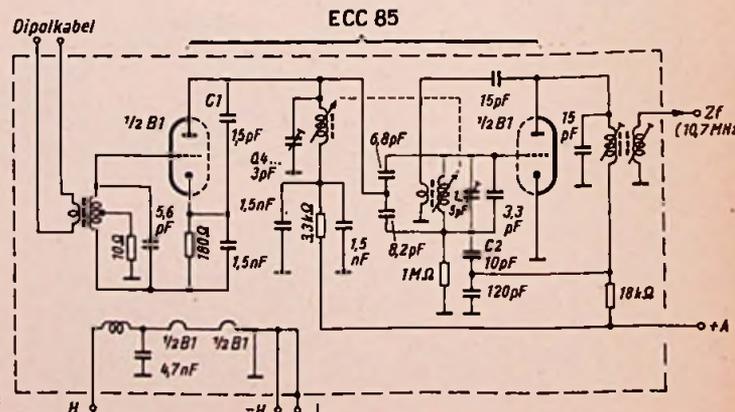


Bild 2. UKW-Eingang mit der Röhre ECC 85

*Der Punkt, um den sich alles dreht:*

*Erfolg hat nur, wer wirklich Neues bringt*

# SCHAUB-LORENZ

präsentiert für die Saison 1956/57 . . . . .

. . . **die schwingende Linie** - eine neue Gehäuseform, die das Stilempfinden unserer Zeit verkörpert, ohne ins Extreme zu verfallen.

. . . **die neuartig gestaltete Mehrfarben-Großsichtskala (D.B.P.a.)**: UKW-Kanäle geordnet nach Sendegesellschaften bei getrennter Angabe der Sender im 1. und 2. UKW-Programm.

. . . **das organisch eingefügte Spezial-Klangbild-Register** mit 4 voneinander völlig unabhängigen Tasten, die 16 verschiedene Klangeinstellungen ermöglichen.

. . . **großflächige Lautsprecher in Breitfront-Abstrahlanordnung.**

. . . **höchstentwickelte physiolog. Lautstärkeregelung** frappierende Wiedergabe auch bei geringster Lautstärke.

. . . **das neue Fernsehgerät Weltspiegel 643 mit zwei durchschlagenden und zur Patentierung angemeldeten Neuerungen**: Kontrastunabhängige Schwarzwert-Stabilisierung und Anti-Softer zur beliebigen Steigerung der Konturschärfe. Eine weitere effektvolle Neuerung: Nachlaufsynchronisierung in Brückenschaltung mit automat. Einstellung der Phasenmitte.

**RUNDFUNKGERÄTE**: Piral 56 GW/GWU - Goldy 57 - W 31 - W 32 - W 42 - W 52 - Phono T 57

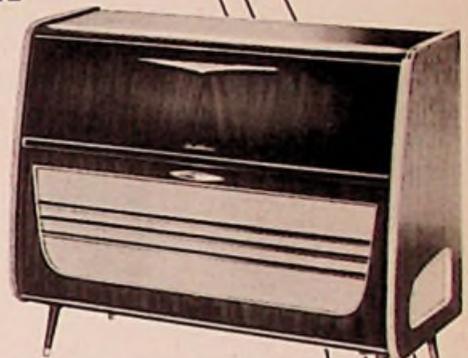
**MUSIKTRUHEN**: Balalaika - Bali - Ballerina - Ballerina-Konzert

**FERNSEHER**: Weltspiegel 543, 643, 553 - Illustraphon 553, 560

**KOFFERGERÄTE**: Polo III, Bambi, Amigo 57 U, Camping-Luxus



W42



BALLERINA-KONZERT



BALALAIKA



WELTSPIEGEL 643

tennenhöhe also. Die Spiegelsperre C 1/L 1<sup>1)</sup> verbessert die Spiegelwellenselektion auf Langwelle beträchtlich.

Wird eine Außenantenne für Mittel- und Langwellenempfang über C 2 (Fußpunktankopplung) an den Vorkreis gelegt, so ist in diese Zuleitung der Sperrkreis C 2/L 2 eingefügt. L 3 verhindert ein evtl. auftretendes Brummen.

Der AM-Oszillator wird auf Kurz- und Mittelwelle induktiv rückgekoppelt, während er auf Langwelle in kapazitiver Dreipunktschaltung schwingt. Dank des speziellen Schnittes des Oszillator-Drehkondensators kann der Padding für Mittelwelle entfallen. Im AM-Zwischenfrequenzteil mit den Röhren EF 89 und EBF 89 sind Mikro-12-Bandfilter verwendet. Diese drei 2fach-Bandfilter liefern zusammen eine Selektion von 1:1700: die Zf-Bandbreite ist nicht regelbar.

**Ratiodetektor und Rauschsperr**

Der neue „Saturn“ besitzt die bereits aus dem Vorjahr bekannte Rauschsperr durch eine geringe positive Vorspannung am Ratiodetektor, die vom Spannungsteiler R 1/R 2 erzeugt wird. Bei Eingangsspannungen von weniger als 2  $\mu$ V wird das störende Eigenrauschen des Empfängers vermindert. Steigt die Spannung am UKW-Eingang über diesen Wert, so kompensiert sich die Vorspannung durch die vom Ratiodetektor selbst erzeugte negative Spannung. Ebenfalls schon früher ist die Bremsgitterregelung der letzten Zf-Stufe angewendet worden. Vom Punkt A aus wird dem Bremsgitter der EBF 89 eine von der Eingangsspannung des UKW-Teiles abhängige negative Spannung zugeführt. Die Begrenzereigenschaften dieser Stufe werden verbessert, indem der Spannungsbereich, den der Ratiodetektor zu verarbeiten hat, durch diese Regelung eingengt wird.

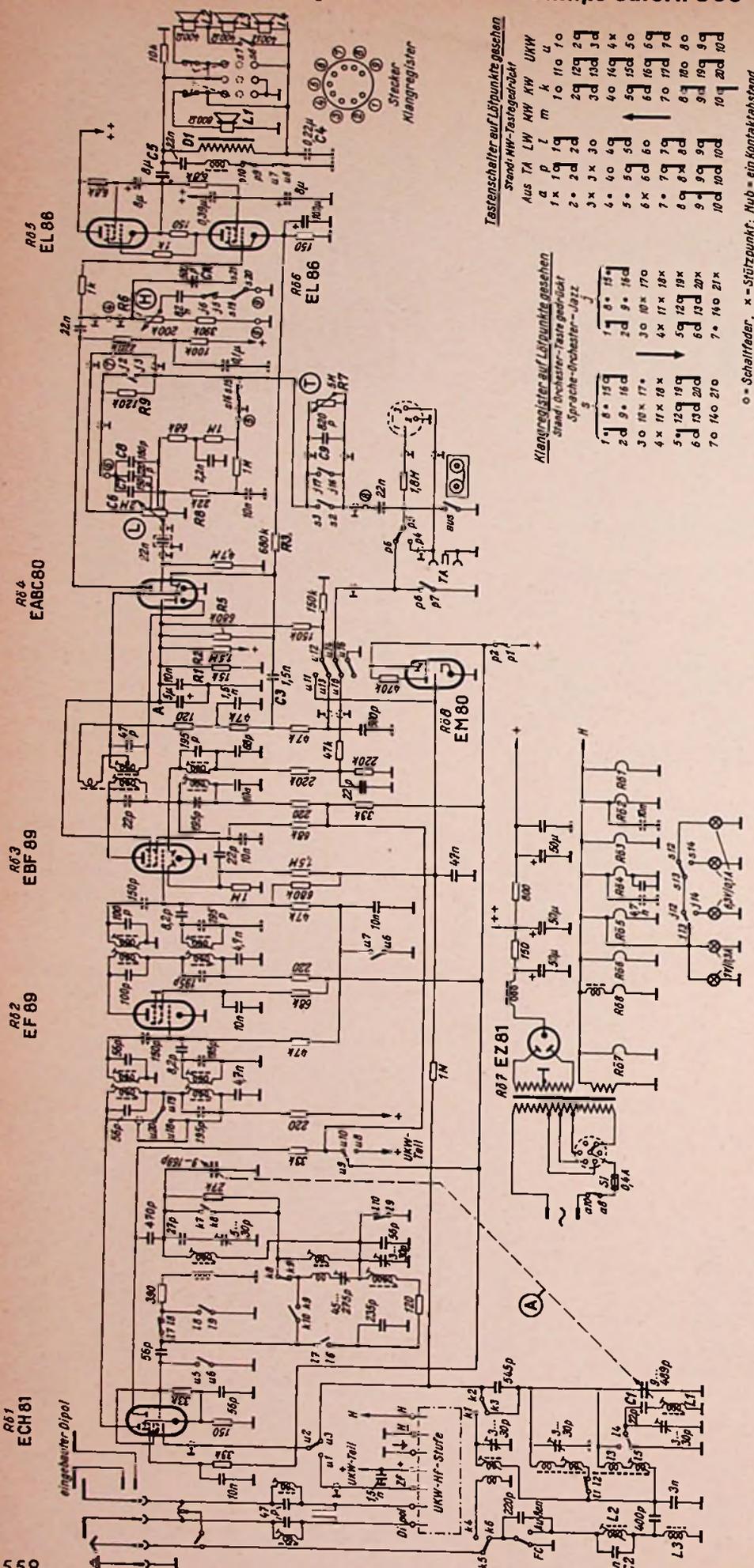
Als dritte Einrichtung zur Verbesserung des Signal/Rauschverhältnisses ist eine niederfrequent wirkende, feldstärkeabhängige Bandbreitenregelung zu erwähnen, die bei sehr schwachen Sendern das Niederfrequenzband nach oben hin begrenzt. Zu diesem Zweck erhält eine Diode der EABC 80 über R 3 vom Katodenwiderstand der ersten Endröhre EL 86 eine positive Vorspannung. Sie ist daher niederohmig. Steigt die nutzbare Signalspannung am Eingang des UKW-Teiles an, so wird die Diode über R 5 negativ vorgespannt und die bisherige Tonblendenwirkung des Kondensators C 3 in Verbindung mit R 3 wird mehr und mehr aufgehoben. Aus den Kurven in Bild 3 (Seite 560) kann die Beschneidung des oberen Tonfrequenzbereiches bei sinkender Eingangsspannung ersehen werden.

Sämtliche Schaltungsmaßnahmen zusammengefasst sichern dem „Saturn 563“ eine UKW-Empfindlichkeit von 0,7  $\mu$ V, bezogen auf 50 mW Ausgangsleistung, bzw. 1,3  $\mu$ V bei 26 dB Rauschabstand.

**Niederfrequenzverstärker**

Im NF-Teil ist eine einstufige Vorverstärkung durch das Triodensystem der EABC 80 vorgesehen. Für die Endstufe wählt man die erstmalig im Vorjahr eingeführte transformatorlose („eisenlose“) Endstufe mit zwei gleichstrommäßig in Serie liegenden Endpentoden EL 86. In der FUNKSCHAU 1956, Heft 11, sind auf den Seiten 435 und 436 die Eigenschaften einer Endstufe dieser Art erläutert worden. Dank des Wegfalls des Ausgangsübertragers gibt es praktisch keine Begrenzung des Frequenzganges und keine verminderten Leistungen bei hohen und

<sup>1)</sup> Diese und die folgenden Positionsangaben beziehen sich auf das Gesamtschaltbild.



**Tastenschalter auf Lötunkte gesehen**

Stendi-MW-Tastegericht	Aus TA	LW	MW	KW	UKW
a	D	L	m	k	u
1 x	1 9	1 9	1 9	1 9	1 9
2 x	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
3 x	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3
4 x	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4
5 x	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5
6 x	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6
7 x	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7
8 x	8 8	8 8	8 8	8 8	8 8
9 x	9 9	9 9	9 9	9 9	9 9
10 x	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10

**Klangregler auf Lötunkte gesehen**

Stendi-Überscher-Taste gedrückt	Sprache	Überscher	Jazz
1	8	15	9
2	9	16	10
3	10	17	11
4	11	18	12
5	12	19	13
6	13	20	14
7	14	21	15

o = Schaffeder, x = Stützpunkt, Hub = ein Kontaktabstand

# Der Sieg einer Idee



## Fernseh-UKW-Rundfunk-Kombinationen

Die großen Verkaufserfolge unserer Fernsehgeräte mit UKW waren richtungweisend für die Entwicklung der neuen Fernseh-UKW-Rundfunk-Kombinationen. Unser Programm 1956/57 verwirklicht alle Käuferwünsche und bietet für jeden Anspruch das Richtige. Darüber hinaus garantieren **höchste technische Qualität und zeitgerechte Formen** für zufriedene und begeisterte Kunden.



**Metz - 911**

Fernseh-Tischgerät - 16 Röhren - 43 cm-Bildschirm

**Metz - 912**

Fernseh-Tischgerät mit UKW - 43 cm Bildschirm  
20 Röhren - 4 Drucktasten - Tonabnehmeranschluß

**Metz - 913**

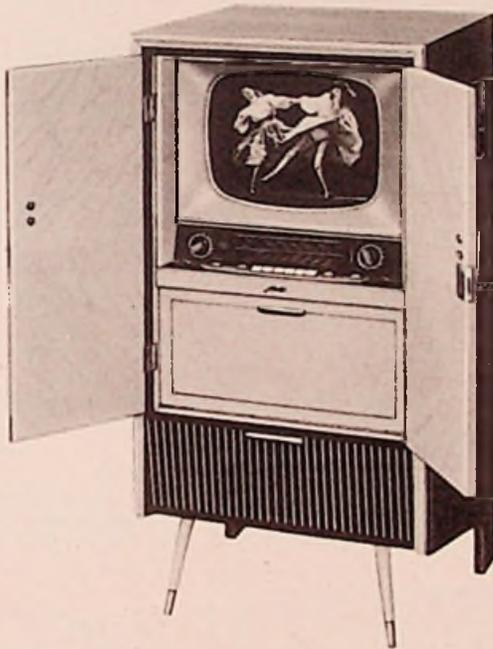
Fernseh-Tischgerät mit UKW-Mittel-Langwelle  
43 cm-Bildschirm - 20 Röhren - 6 Drucktasten  
**METZ-951**, 53 cm-Bildschirm, sonst wie METZ-911  
**METZ-952**, 53 cm-Bildschirm, sonst wie METZ-912  
**METZ-953**, 53 cm-Bildschirm, sonst wie METZ-913

**Metz - 1011**

Fernseh-Truhe mit UKW-Mittel-Langwelle  
43 cm-Bildschirm - 20 Röhren - 6 Tasten - 1 ovaler  
Tiefton- und 2 asymmetrische Lautsprecher -  
Plattenwechsler - Truhe: Nußbaum oder Esche

**Metz - 1051**

Fernseh-Truhe mit UKW-Mittel-Langwelle  
Wie METZ-1011 jedoch mit 53 cm-Bildschirm



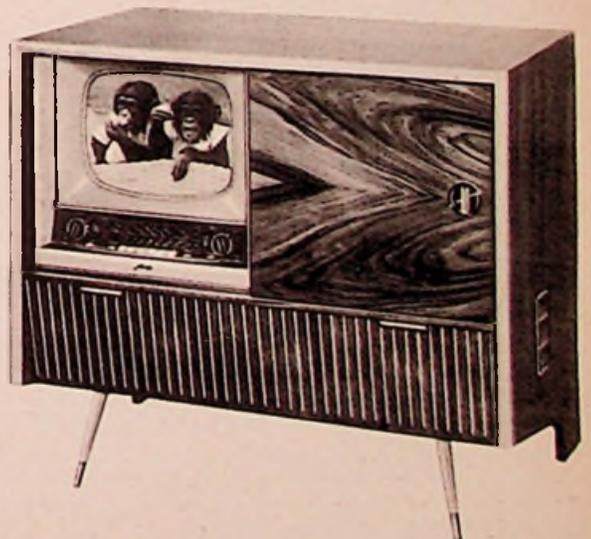
**Metz - 1102**

Fernseh-Vitrine mit UKW-Mittel-Langwelle  
43 cm-Bildschirm - 20 Röhren - 6 Tasten - 2 ovale  
Tiefton- und 2 asymmetrische Lautsprecher -  
Vitrine: Nußbaum oder Esche

## METZ-RUNDFUNKGERÄTE

Im Interesse des Handels behalten wir unsere bewährten **Rundfunkgeräte mit Klangkomfort-Register** unverändert bei. Die Preise wurden den gestiegenen Materialgestehungskosten angepaßt:

- METZ-210**     **DM 239.—**
- METZ-212/3D**   **DM 319.—**
- METZ-308/3D**   **DM 349.—**



METZ RADIO · FERNSEHEN · PHOTO · FÜRTH / BAY.

tiefen Frequenzen mehr. Ein ganz wesentlicher Vorzug dieser Schaltung ist die Tatsache, daß der Klirrfaktor auch bei tiefen Frequenzen nicht stärker ansteigt als bei den mittleren und hohen Frequenzen (Bild 4). Das ist bei Endstufen mit Ausgangsübertrager normaler Ausführung durchaus nicht der Fall!

Eine besondere Phasenumkehrstufe ist überflüssig, denn die obere EL 86 wird von der Anodenwechselspannung der unteren angesteuert. Die Phasenbedingung ist damit hergestellt. Andererseits ist die Gegentaktschaltung beider Röhren nun nicht mehr ganz symmetrisch, denn die Verzerrungen der unteren Pentode werden der oberen zugeführt! Einen Ausgleich dafür bietet der verschieden eingestellte Arbeitspunkt beider Röhren; das ermöglicht eine befriedigende Kompensation der Harmonischen. Die obere Pentode arbeitet mit -7,5 Volt Gittervorspannung und die untere mit -8,0 Volt, weil der Schirmgitterstrom der oberen Röhre nicht durch den Katodenwiderstand der unteren fließt. An beiden Röhren zusammen liegt eine Anodenspannung von + 290 Volt sie verteilt sich ungefähr gleichmäßig auf beide Röhren, wobei insgesamt 52 mA Anodenstrom fließen. Übrigens beträgt die Gittersteuerspannung der oberen Röhre etwa das 1,5fache der unteren als Folge der Stromgegenkopplung der oberen Pentode (nichtüberbrückter Katodenwiderstand). Die Sprechleistung kann aus Bild 4 entnommen werden (ca. 2,2 Watt bei  $k = 4\%$  und 4,2 Watt bei  $k = 10\%$ ).

Hinter dieser Endstufe ist eine Weiche vorgesehen. Sie teilt das Tonfrequenzband bei ungefähr 800 Hz auf, so daß dem Lautsprecher L 1 nur die tiefen Frequenzen zugeführt werden. Die Weiche setzt sich aus der Drossel D 1 und dem Kondensator C 4 (0,22  $\mu$ F) zusammen. Die Hochtonlautsprecher L 2, L 3 und L 4 werden direkt über den Kondensator C 5 (8  $\mu$ F) gespeist; hier bildet C 4, der für hohe Tonfrequenzen ja nur einen geringen Widerstand darstellt, die Masseverbindung.

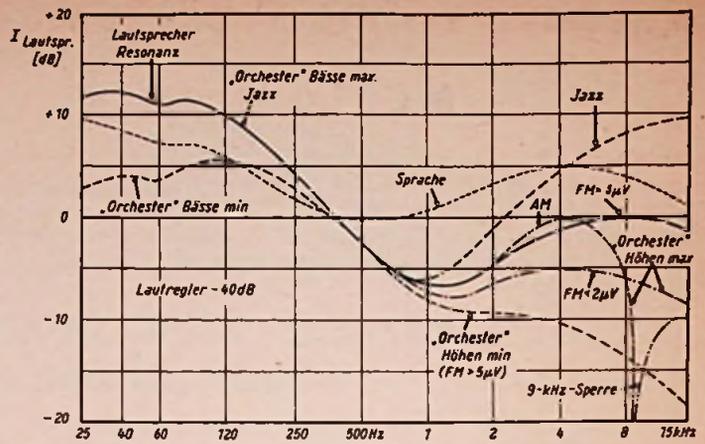
Die Baßwiedergabe ist ausgezeichnet; infolgedessen erübrigt sich eine Gegenkopplung für die Baßanhebung. Natürlich kann keinesfalls auf eine sorgfältige Beschaltung des Lautstärkenreglers L zur Sicherstellung der physiologisch richtigen Veränderung der Verstärkungskurve bei Regelung der Lautstärke verzichtet werden. Der Regler ist dreifach angezapft, so daß sich jeweils eine Korrektur der Höhen und Tiefen ergibt. Hierbei werden die Höhen in bekannter Weise durch die Kondensatoren C 6, C 7 und C 8 angehoben, während die Tiefen durch RC-Glieder gegen Masse verstärkt werden können.

Es sei hier eingeschaltet, daß die transformatorlose Endstufe die Erwartungen des Musikfreundes durchaus erfüllt. Die Tiefen klingen voll und sauber, während die Höhen durchsichtig und zart herauskommen. In dieser Hinsicht war das Mustergerät eine erfreuliche Überraschung.

**Klangpalette**

Dem Zuge der Zeit folgend hat Philips dem Saturn 563 ein Klangregister beigegeben und dieses durch Hinzunahme der kontinuierlichen Höhen- und Tiefenregelung zur „Klangpalette“ erweitert. Die Regler sind wie im Vorjahre gegenläufig bedienbar, d. h. man kann mit ihnen das Tonfrequenzspektrum gleichzeitig harmonisch einengen oder

Bild 3. Niederfrequenzkurven  
 $I_{Lautspr.} = f(f_{NF})$



ausweiten. Wirkung und Konstruktion dieser „Klangkontrastregelung“ dürfen als bekannt vorausgesetzt werden.

Die Klangpalette enthält die beiden schmalen Tasten „Sprache“ und „Jazz“ sowie die breite Mittelastaste „Orchester“. Nur wenn diese letztgenannte gedrückt ist, sind die beiden Tonregler eingeschaltet! Wir halten diese Beschränkung der Reglerwirkung auf die Breitbandwiedergabe für sehr vernünftig, denn anderenfalls könnte es für den Bediennenden zur Verwirrung führen – etwa wenn er „Jazz“ = betonte Höhenwiedergabe eingeschaltet hat und der Höhenregler auf „dunkel“ steht! Das beleuchtete Feld über den Klangtasten wird in Stellung „Orchester“ bei Betätigen der Klangregler übrigens entsprechend deren Stellung eingeeengt; die optische Anzeige ist recht überzeugend gelöst.

Schaltungstechnisch gesehen liegt die Höhenreglung H (R 6) am Gitter der unteren Endpentode und der Baßregler T (R 7) vor dem Gitter der NF-Triode; letzterer ist wie üblich als veränderlicher Nebenwiderstand zu einem Kondensator (C 9 = 820 pF) gelegt. Beim Niederdrücken der Taste „Sprache“ wird zuerst der Baßregler durch Schließen des Kontaktes S 2/S 3 außer Funktion gesetzt, und auch der Höhenregler H ist durch Öffnen des Kontaktes S 19/S 20 abgeschaltet. An seine Stelle tritt der Kondensator C 10 (500 pF). Der Schalter S 15/S 16 ist offen, so daß die Zuführung tiefer Frequenzen über den Widerstand R 8 zum unteren Ende des Lautstärkenreglers unter-

Wird hingegen die Taste „Jazz“ gedrückt, so werden wiederum der Baßregler T durch die Kontakte j 16 und j 17 kurzgeschlossen und der Höhenregler durch Öffnen der Kontakte j 5 und j 6 außer Betrieb gesetzt. Ober den Kurzschluß des Widerstandes R 9 (120 k $\Omega$ ) mit Hilfe der Kontakte j 2 und j 3 erfolgt eine verstärkte Zuführung hoher Tonfrequenzen auf den oberen Teil des Lautstärkenreglers L.

**Lautsprecher**

Nach vorn strahlt ein Tieftonchassis mit 210 mm Durchmesser, 25 mm Magnetkern und 11 mm Luftspaltiefe, das infolgedessen auch große Baßamplituden verzerrungsfrei verarbeiten kann. Für die Hochtonwiedergabe dient frontseitig ein Duo-Lautsprecher mit 170 mm Durchmesser, während seitlich je ein Ovallautsprecher (150x100 mm) mit schrägem Hochtonkegel angebracht ist. Die Hochtonabstrahlung nach der Seite erfolgt daher kräftig gegen die Decke des Aufstellungsraumes gerichtet. Zusätzlich können Außenlautsprecher mit 800  $\Omega$  Schwingungswiderstand angeschaltet werden, wobei man entweder einen Lautsprecher für alle Frequenzen oder getrennte Hoch- und Tieftonsysteme, etwa Philips-Höhenstrahler und Philips-Baßreflexbox, benutzen darf. Es ist aber auch möglich, nur eine Baßbox anzuschalten und das Gerät selbst als Höhenstrahler zu verwenden. Karl Tetzner

**Fernseh-Großbildprojektion bei den Internationalen Filmfestspielen in Berlin**

Am 22. Juni begannen in Berlin die VI. Internationalen Filmfestspiele. Die Eröffnungsfeierlichkeiten, die auch vom Fernsehen übertragen wurden, fanden im Gloria-Palast am Kurfürstendamm statt. Um den zahlreichen Besuchern Gelegenheit zu geben, diese Veranstaltung mitzuerleben, wurde in der benachbarten „Film-Bühne Wien“ ein Philips-Fernsehprojektor „Mammut“ vom Typ EL 5750 das Festprogramm in einem 3 x 4 m großen Bild übertragen.

Ein anderer Anlaß hat zwei Tage später die Bedeutung unterstrichen, die dem Fernsehen heute im modernen Filmtheater bei großen aktuellen Anlässen zukommt. Das Endspiel um die Deutsche Fußballmeisterschaft im Berliner Olympia-Stadion war in mehreren großen Lichtspielhäusern zu sehen, so in dem 1800 Plätze zählenden „Mercedespalast“ in Berlin und im 1000 Plätze großen „Gloria“ in Karlsruhe, der Heimatstadt des einen Endspielpartners. Auch dabei wurden Philips-Fernseh-Projektoren eingesetzt, die sich bereits bei ähnlichen Anlässen bewährt haben.

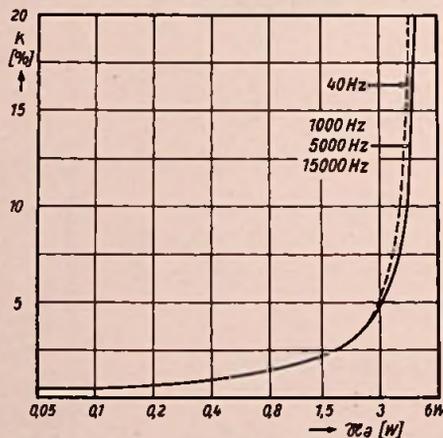


Bild 4. Klirrfaktor der transformatorlosen Endstufe mit 2 x EL 86 bei 40 Hz, 1000 Hz, 5000 Hz und 15 000 Hz;  $k = f(Na)$ ,  $f_{NF}$  = Parameter

brochen ist. Zugleich werden die hohen Tonfrequenzen etwas beschnitten, wie aus der Frequenzkurve Bild 3 erkennbar ist. Überdies werden beim Drücken der Taste „Sprache“ beide Seitenlautsprecher abgeschaltet, damit sich eine punktförmige Schallquelle ohne jeden Raumklangeffekt ergibt.

## 11. Der Ladekondensator

### Bedeutung des Wortes

Jeder Kondensator, der aufgeladen und wieder entladen wird, könnte Ladekondensator genannt werden, doch hat man diesen Ausdruck einem speziellen Anwendungsgebiet vorbehalten. Beim Ladekondensator im engeren Sinn handelt es sich um einen Kondensator, der über ein elektrisches Ventil mit Hilfe einer Wechselstromquelle periodisch stoßweise aufgeladen wird, und der in den zwischen zwei Ladestromstößen liegenden Pausen etwas von seiner gespeicherten elektrischen Arbeit an die nachfolgende Schaltung abgibt.

Der Ladekondensator wird also im Grunde als Elektrizitätsspeicher benutzt. Man könnte ihn in bezug auf sein Verhalten nach außen hin mit einem Akkumulator vergleichen. Ladekondensator wie Akkumulator werden aufgeladen, wobei sie elektrische Arbeit aufnehmen, und entladen, wobei sie die in ihnen gespeicherte Arbeit wieder abgeben.

Ein Unterschied zwischen Kondensator und Akkumulator liegt in der Art der Speicherung. Der Ladekondensator speichert unmittelbar elektrische Arbeit, während der geladene Akkumulator einen chemischen Arbeitsinhalt aufweist.

Ein anderer Unterschied besteht in dem Fassungsvermögen – also in der Kapazität. Die Kapazitäten von Kondensatoren üblicher Bauart und Größe beschränken sich auf geringe Bruchteile einer Amperesekunde je Volt. Auch die kleinsten Akkumulatoren weisen weit größere Kapazitäten auf. Diese werden für Akkumulatoren übrigens nicht auf ein Volt bezogen, sie gelten vielmehr für die jeweilige Spannung des Akkumulators.

### Schaltung mit Ladekondensator

Die einfachste der üblichen Schaltungen (Bild 1) besteht aus einem Transformator – z. B. aus dem

Netztransformator des Netztes eines wechselstrombetrieblenen Gerätes – aus einem elektrischen Ventil – z. B. einem Trockengleichrichter oder einer Gleichrichterröhre – aus dem Ladekondensator – und aus der Belastung, die in Wirklichkeit durch die Stromkreise des betriebenen Gerätes gebildet, hier aber durch einen ohmschen Widerstand dargestellt wird.

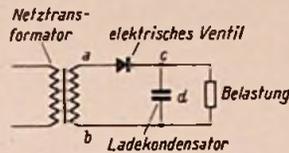


Bild 1

Die Eingangswicklung des Netztransformators liegt an der Netzwechselspannung. Über das sich im Eisenkern des Transformators ausbildende magnetische Wechselfeld entsteht dabei in der Ausgangswicklung des Netztransformators ebenfalls eine Wechselspannung gleicher Frequenz (Bild 2). Diese hat wie jede andere Wechselspannung positive und negative Halbwellen. Das Ventil läßt den Strom nur in einer Richtung hindurch. Wir wollen annehmen, daß zu dieser Stromrichtung die positiven Halbwellen der Wechselspannung des Transformators gehören.

### Ladekondensator unmittelbar nach Einschalten der Wechselspannung

Es ist klar, daß fast während der ganzen ersten positiven Halbperiode der Wechselspannung ein Strom über das Ventil geht: Der Ladekondensator weist nämlich unmittelbar nach dem Ein-

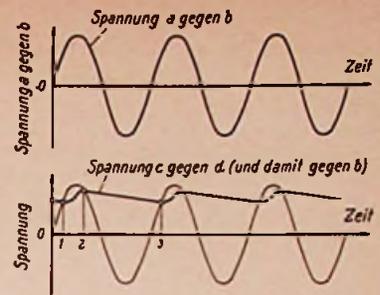


Bild 2

Bild 3

schalten noch keine Ladung und damit auch keine Spannung auf. In den folgenden Wechselspannungsperioden nimmt die Ladung des Kondensators zu. Damit wächst die Kondensatorspannung. Der Kondensator wird gefüllt. Über das Ventil wird nun immer weniger an elektrischer Arbeit an den Kondensator nachgeliefert.

Es ist klar, daß ein Nachladen des Kondensators nur solange und in solchem Ausmaß möglich ist, als die Augenblickswerte der Wechselspannung den Wert der Kondensatorspannung übersteigen. Bei Gleichheit beider Spannungen führt für das Ventil jede Spannung, die durch dieses einen Strom hindurchtreiben könnte. Wenn aber die Augenblickswerte der Wechselspannung unter dem Wert der Kondensatorspannung liegen, hätte der Kondensator das Bestreben, sich über das Ventil und die Transformatorwicklung zu entladen. Der Weg des Entladungsstromes wird jedoch durch den Sperrwiderstand des Ventils abgeregelt.

### Der Dauerzustand

Hierzu gehört Bild 3. Dieses Bild enthält außer der Wechselspannung von Bild 2 die am Ladekondensator auftretende Spannung. Von ihr betrachten wir nicht sofort den ganzen Verlauf. Wir gehen vielmehr vom linken Teil des Bildes aus und verfolgen Augenblick für Augenblick die Vorgänge, die sich abspielen.

# Fahre gut- und höre Becker!

Ein guter Klang begleitet diesen Werbespruch: der Klang der bekannten Autosuper Becker-Mexico und -Europa. Der Becker-Mexico – er war der erste vollautomatische Autosuper der Welt mit UKW – hat sich im In- und Ausland überaus bewährt. Konstruktiv und technisch ausgereift übertrifft er in Trennschärfe und Klangfülle alle Erwartungen anspruchsvoller Autofahrer. Einfachste Bedienung dient der Fahrsicherheit, denn ein Tipp nur genügt, und der nächste Sender erklingt. Der Becker-Europa – mit 5 Drucktasten und 3 Wellenbereichen mit UKW – ist ein preiswertes Spitzengerät seiner Klasse. Selbstverständlich: Becker-Autoradios lassen sich in fast alle Automobile einbauen.

Eine groß angelegte Werbeaktion in vielen Illustrierten, Automobil- und Fachzeitschriften unterrichtet die Öffentlichkeit über alle Vorzüge der Becker-Autosuper. In jeder Anzeige weisen wir auf Sie als Fachhändler hin. Sind Sie darauf vorbereitet, sich der Publikumswerbung anzuschließen und das für Becker-Autoradio geweckte Interesse besonders auf Ihr Geschäft zu lenken? Fordern Sie bitte ausführliche Prospekte der Geräte Mexico und Europa an. Lassen Sie sich das Europa-Schaufensterplakat und den leuchtenden Aufsteller kostenlos von Ihrer zuständigen Werkvertretung geben. Sie verfügen dann über die Mittel, mit denen sich die Becker-Autosuper fast von selbst verkaufen.

**becker**  
autoradio

Das Spezialwerk, das nur Autoradios baut  
Max Egon Becker · Autoradiowerk · Karlsruhe

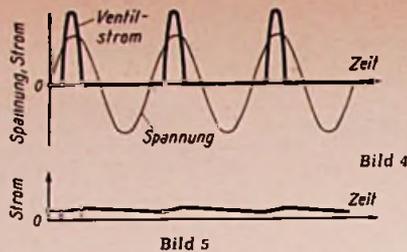
Becker-Autoradio-Werkvertretungen: BERLIN: Pöddig-Autoradio, Charlottenburg 9, Rognitzstr. 16-18, Tel. 926747/927776 · DÜSSELDORF 10: Karl Etschenberg K. G., Gruner Str. 46, am Eisstadion, Tel. 682241/42 und 67034 · FRANKFURT/MAIN: Walter Fricke, Mainzer Landstr. 175, Tel. 33797 · HAMBURG 1: Fritz Gabsteiger, Schmilinskystr. 22, Tel. 243449 · HANNOVER-S.: Willy Lange, Seilerstr. 10, Tel. 81932 · KASSEL: Hans Kormann, Niedervellmar, Triftstr. 44, Tel. Kassel 8615 · KÖLN: Stahl & Co., K.G., Ehrenfeld, Geißelstr. 74, Tel. 53888 · MANNHEIM: Karl König, L 12, 3-4, Tel. 52751 · MÜNCHEN: Willi Groh, G.m.b.H., Schwanthaler Str. 73, Tel. 53525 · MÜNSTER/WESTF.: Dr. Ferdinand Greve, Eugen-Müller-Str. 25, Tel. 36874 · NÜRNBERG: Werner Weidner, Heideloßstr. 23-25, Tel. 45651/52 · STUTTGART-W.: Curt Armlieder, Lerchenstr. 10, Tel. 96080

## Für den jungen Funktechniker

Im Zeitpunkt 0 hat die Kondensatorspannung einen gewissen Wert. Die Augenblickswerte der Wechselspannung liegen weit darunter. Das Ventil ist also gesperrt. Die Belastung wird jetzt allein aus dem Ladekondensator gespeist. Demgemäß sinkt dessen Spannung. Das Absinken der Spannung ist in unserem Fall nicht sehr bedeutend, da für die Kapazität des Ladekondensators ein hinreichend großer Wert angenommen wurde. Ladekondensator und Belastung arbeiten vorerst noch — unbeeinflusst durch die Wechselspannung — allein mit einander. Das gilt solange, bis der Augenblickswert der Wechselspannung den Wert der Kondensatorspannung erreicht. Dies ist im Zeitpunkt 1 der Fall. Nun beginnt die Wechselspannung sich auszuwirken. Am Ventil tritt jetzt eine Spannung auf, die dessen Durchlaßrichtung entspricht. Somit geht über das Ventil ein Strom. Dieser ist zunächst noch schwach, da ja der Augenblickswert der Wechselspannung unmittelbar nach dem Zeitpunkt 1 die Kondensatorspannung erst wenig überschreitet. Dem geringen Strom gemäß steigt die Kondensatorspannung anfangs nur bescheiden an. Der Augenblickswert der Wechselspannung nimmt aber rasch zu. Damit wird der Ladestrom größer, und der Spannungsanstieg steiler.

Bald darauf überschreitet die Wechselspannung ihren Scheitelwert. Kurz zuvor schon wurde das Maximum der Ventilspannung erreicht. Von nun ab sinkt die Spannung, die für das Ventil verfügbar ist. Der Ladestrom nimmt ab, der Spannungsanstieg geht jetzt wieder langsamer vor sich. Eine kurze Zeitspanne später ist der Augenblickswert der Wechselspannung auf den Wert der Kondensatorspannung herabgesunken. Von da an bleibt für einige Zeit der Augenblickswert der Wechselspannung unter dem Wert der Kondensatorspannung.

Vom Zeitpunkt 2 an ist die Stromzufuhr über das Ventil also von neuem gesperrt. Die Belastung wird wiederum völlig aus dem Ladekondensator versorgt. Dessen Spannung sinkt also wieder wie in der Zeitspanne, die wir anfangs betrachtet haben. Im Zeitpunkt 3 setzt dann die nächste Nachladung ein.



Der Ventilstrom

In Bild 4 ist die Wechselspannung von Bild 2 nochmals eingetragen. Wir brauchen sie zur Orientierung. Um den Zusammenhang mit Bild 3 zu wahren, enthält Bild 4 auch die im Bild 3 hervorgehobenen Zeitpunkte als kleine Kreise. Wie aus der vorigen Schilderung hervorgeht, fließt der Ventilstrom jeweils nur zwischen den Zeitpunkten 1 und 2. Er erreicht seinen Scheitelwert kurz vor dem Zeitpunkt 2. Der einzelne Ventilstromstoß hat übrigens ziemlich genau die Form einer Sinus-Halbwellen. Insgesamt stellt sich der Ventilstrom als eine Folge von Stromimpulsen mit längeren Pausenzeiten dar.

Der Belastungsstrom

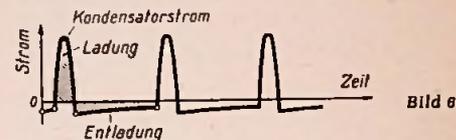
Bisher hatten wir während der Kondensatorladung den über die Belastung fließenden Strom außer acht gelassen. Selbstverständlich geht ein Anteil des Ventilstromes während der Kondensatornachladung über die Belastung. Dieser Stromanteil spielte für unsere bisherigen Betrachtungen keine Rolle. Jetzt aber müssen wir uns um den Belastungsstrom insgesamt kümmern. Bild 5 zeigt dessen zeitlichen Verlauf. Die Belastung und der Ladekondensator sind nebeneinander geschaltet. Damit haben diese beiden Teile dieselbe Klemmenspannung. Unser Belastungswiderstand ist ein ohmscher Widerstand. Klemmenspannung und Strom sind für einen solchen Widerstand verhältnismäßig. Der Verlauf des Belastungsstromes entspricht also völlig dem der Ladekondensatorspannung. Wir vergleichen hierzu die Bilder 3 und 5.

## Der Kondensatorstrom

Der Kondensator wird während jedes einzelnen Ladestromstoßes nachgeladen und in den Pausen zwischen je zwei solchen Stromstoßen teilweise entladen. Damit ist der Kondensatorstrom so, wie das sein muß, ein Wechselstrom. Dessen zeitlicher Verlauf hat allerdings mit einem Sinusstrom wenig Ähnlichkeit. Die zur Aufladung gehörenden Halbwellen haben kurze Dauer und hohen Scheitelwert, die anderen Halbwellen hingegen nur geringen Wert und dafür lange Dauer. Bild 6 veranschaulicht das.

## Kondensatorkapazität und vorgeschalteter Widerstand

Gäben wir dem Kondensator eine sehr hohe Kapazität — eine Kapazität, wie sie sich in einem Rundfunkgerät kaum unterbringen ließe, und wie sie dafür viel zu teuer wäre —, so erhielten wir zunächst einmal eine sehr lange Anlaufzeit; viele Perioden der Wechselspannung würden verstreichen, bis der Kondensator auf den Dauerzustand aufgeladen wäre.



Nun wollen wir eine weitere Voraussetzung machen. Der Widerstand der den Ladekondensator und die Belastung speisenden Schaltung sei äußerst gering. So etwas würden wir mit einem sehr großen Netztransformator und mit einem Gleichrichter mit extrem geringem Durchlaßwiderstand erreichen. Damit ließen sich auch bei kleinen Spannungen am Ventil sehr hohe Ladestromstoße erzielen. Das Nachladen wäre also mit geringen Spannungsunterschieden zwischen den Augenblickswerten der Wechselspannung und dem Wert der Kondensatorspannung möglich. Außerdem wäre das Nachladen jeweils innerhalb einer sehr kurzen Zeitspanne erledigt.

Unter all diesen Voraussetzungen erhielten wir am Ladekondensator eine Spannung, deren Ab-

## NEUE GERÄTE 56/57

Hör  
und  
sieh  
mit

**BOLERO** Luxusuper mit 5-Lautsprecher-Raumklang-Kombination und NORA-Multiphonregister. 8 Röhren; 18 Röhrenfunktionen (8 AM/10 FM); 19 Kreise; Ferrit-Antenne; UKW-Gehäusedipol; Edelholzgehäuse 54,6 x 38,1 x 27,8 hochglanzpoliert. Richtpreis DM 369,—

**TARANTELLA** Hochleistungsüber mit 3-Lautsprecher-Raumklang-Kombination. 8 Röhren; 18 Röhrenfunktionen (8 AM/10 FM); 19 Kreise; Ferritantenne, UKW-Dipol; Edelholzgehäuse 54,6 x 38,1 x 27,8 cm in hell oder dunkel Nußbaum. Richtpreis DM 299,—

**NORETTE** Ein Super mit reichem Bedienungskomfort und erstklassiger Empfangsleistung für Lang-, Mittel- und UK-Welle. 6 Röhren; 16 Röhrenfunktionen (7 AM/9 FM); 17 Kreise; Konzert-Lautsprecher, 13 cm Durchmesser; getrennte Abstimmung; Abmessung 34 x 24 x 18 cm. Richtpreis DM 209,—

**MENUETT** In resedagrünem oder elfenbeinfarbenem Gehäuse ist dieser moderne Super — ein echtes Zweigerät — für UK- und Mittelwelle lieferbar. 6 Röhren; 15 Röhrenfunktionen (7 AM/8 FM); 15 Kreise; Klangblende; Konzertlautsprecher 10 cm Durchmesser; 23,5 x 15 x 14,8 cm. Richtpreis DM 153,80

**PICCO** Ein eleganter Kleinsuper für Mittelwelle, der infolge seiner kleinen Abmessungen und seines geringen Gewichtes leicht transportabel ist. 4 Röhren; 8 Röhrenfunktionen; 5 Kreise; Einbauantenne; 17,2 x 12,4 x 6,1 cm. Richtpreis DM 98,50

**SERENADE** Eine Musiktruhe, die in echter NORA-Tradition technischen Komfort und Formschönheit vereinigt. 7-Röhren-Hochleistungsüber

mit 16 Kreisen; 3-Lautsprecher-Raumklang-Kombination; automatischer 3-touriger 10-Plattenwechsler Eloc PW 6 c; 103,5 x 76 x 44,5 cm. Preise von DM 786,— bis 868,— je nach Holzart.

**SYMPHONIE** Der natürliche, raumfüllende Klang dieses Gerätes wird jeden Musikliebhaber begeistern. 7 Röhren und 16 Kreise; Multiphonregister; Raumklang-Lautsprecher-Kombination mit insgesamt 6 Lautsprechern; automatischer 3-touriger 10-Plattenwechsler DUAL 1003; 109 x 84,5 x 45 cm. Preise von DM 958,— bis 1048,— je nach Holzart.

**SELECTOPHON** Ein neuartiges Tonbandgerät mit bisher nicht erreichter Spieldauer von maximal 6 Stunden und Plattenspieler. 3 Bandgeschwindigkeiten; zwei Eingänge in Mischschaltung. Grundgerät DM 760,—

**BELLA VISTA 7** 53 cm Bildröhre, metallhinterlegt, (Bildfläche 34 x 32 cm); 2 Seitenlautsprecher; Abmessungen: Breite 608 mm, Höhe 534 mm, Tiefe 490 mm. Preis auf Anfrage.

**BELLA VISTA 5** „Bella Vista 5“ ist der erste deutsche Fernsehapparat mit der Tonsäule. 53 cm Bildröhre, metallhinterlegt; 4 Konzert-Lautsprecher; 754 x 1102 x 513 mm. Preis auf Anfrage.

**BELLA 7** 43 cm Bildröhre, metallhinterlegt, (Bildfläche 36 x 27 cm); 1 permanent-dynamischer Oval-Lautsprecher; Gehäuseabmessungen: Breite 510 mm, Höhe 430 mm, Tiefe 460 mm. Preis auf Anfrage.

**BELLA 5** 43 cm Bildröhre, metallhinterlegt, (Bildfläche 36 x 27 cm); 3 Lautsprecher; Gehäuseabmessungen: Breite 552 mm, Höhe 932 mm, Tiefe 480 mm. Preis auf Anfrage.



Fordern Sie bitte unsere ausführlichen Prospekte an

NORA-RADIO GMBH · BERLIN-CHARLOTTENBURG 4

welchungen von einer reinen Gleichspannung sehr gering wären. Die äußerst kurzdauernden Ladestromstöße weisen sehr hohe Scheitelwerte auf (Bild 7). Der mittlere Wert der Ladekondensator-Spannung würde in diesem Fall mit dem Scheitelwert der Ausgangsspannung des Transformators nahezu übereinstimmen.

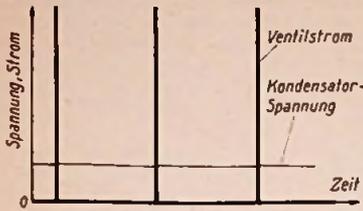


Bild 7

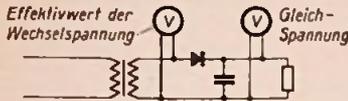


Bild 8

Messen wir also beispielsweise gemäß Bild 8 den wirksamen Wert der Wechselspannung (Effektivwert) und außerdem den Wert der Spannung, die am Ladekondensator liegt, so bekommen wir für letztere Spannung einen um rd. 40% höheren Wert als für die Wechselspannung. Das kommt daher, daß der Kondensator unter den hier angenommenen Bedingungen auf den Wechselspannungs-Scheitelwert aufgeladen wird.

Je weiter wir uns von den hier zugrundegelagten Voraussetzungen entfernen (also niedrigere Kapazität des Ladekondensators und höherer Innenwiderstand der speisenden Stromquelle), desto stärker sinkt die belastete Gleichspannung gegen die Wechselspannung ab. In der Praxis liegt demgemäß der wirksame Wert (Effektivwert) der Wechselspannung häufig über dem Wert der mittleren Spannung des Ladekondensators.

Die Bilder 9 und 10 geben Beispiele, wie sie der Praxis einigermaßen entsprechen. Bild 9 zeigt

für gleichen Innenwiderstand der Stromquelle, wie die mittlere Spannung am Ladekondensator mit zunehmender Belastung (also mit wachsender Stromentnahme) absinkt. Zu den zwei Kurven gehören verschiedene Ladekondensator-Kapazitäten. Bild 10 voranschaulicht die Zusammenhänge für gleiche Kapazität des Ladekondensators

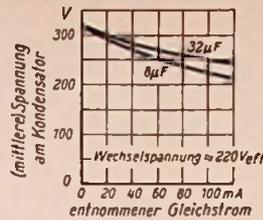


Bild 9

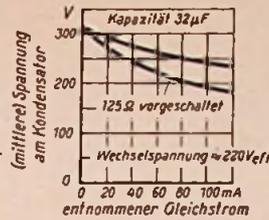


Bild 10

und verschiedene Werte des Innenwiderstandes der speisenden Stromquelle.

#### Fachausdrücke

**Durchlaßwiderstand:** Widerstand eines elektrischen Ventils für seine Durchlaßrichtung. Im Idealfall ist dieser Widerstand gleich Null.

**Gleichrichter:** Gesamtanordnung, die bei Speisung mit Wechselstrom eine Gleichstromentnahme ermöglicht. Der wesentliche Bestandteil eines Gleichrichters ist die Ventilanordnung. Zum Gleichrichter gehört aber zusätzlich der Ladekondensator, wenn die Ventilanordnung und ihre Speisung nicht von sich aus Pausen in der Stromlieferung vermeiden. Demgemäß ist das einzelne Ventil noch kein Gleichrichter.

**Ladekondensator:** Kondensator, der als Speicher für elektrische Energie gebraucht wird. Im allgemeinen läßt man den Ladekondensator mit Stromstößen auf, wobei er in den Pausen zwischen den Stromstößen als Stromquelle die Belastungseinrichtung speist.

**Sperrwiderstand:** Widerstand eines elektrischen Ventils für seine Sperrrichtung. Im Idealfall ist dieser Widerstand unendlich groß (völlige Sperrung). Auf alle Fälle muß der Sperrwiderstand des Ventils dessen Durchlaßwiderstand wesentlich übersteigen.

Der Schwan spricht:

Auf das richtige Verhältnis kommt es an



Ob es sich um eine kleine oder große Geldausgabe handelt — wenn nur das Verhältnis zu dem, was man dafür erzielt, richtig ist, dann ist auch die Ausgabe selbst in Ordnung. Für 3 DM beispielsweise kann man 36 Zigaretten zu je 8 1/2 Pfennig erhalten — ein schönes Verhältnis, wenn man die Reinheit und Süße des Tabaks, die kunstvolle Verpackung und den Genuß betrachtet, den die Zigaretten schenken. 36 Stück — das bedeutet täglich eine und sonntags zwei. Nur eine Zigarette täglich und dafür 3 DM im Monat? Ja, so ist das Verhältnis, und es ist sogar ein vorteilhaftes, das nur durch die Leistungen ingenieüser Maschinen zu erzielen ist.

Für rund den gleichen Betrag, also für eine tägliche Zigarette, kann man an einem Fernkurs nach dem System Franzis-Schwan teilnehmen. Nur 9 Pfennig täglich für den Radiokurs und 10 Pennig für den Fernseh-Fernkurs, dazu etwas Fleiß und Ausdauer kostet es, um sich das notwendige Wissen zu erwerben, das dazu verhilft, in seinem Beruf weiterzukommen, eine interessantere Tätigkeit zu erhalten, mehr zu verdienen. Solange es keine Roboter für den Radio- und Fernseh-Service, für die Prüffelder der Fabriken und die technischen Büros und Labors gibt, sondern dafür die besten Radiotechniker und Ingenieure gebraucht werden, hat jeder tüchtige junge Mann die Chance, eine der lohnenderen Stellen zu erhalten. Nur eine Zigarette am Tag, dazu den festen Willen, voranzukommen — ist das kein gutes Verhältnis? Wer wollte da noch abseits stehen!

Wir senden Ihnen gern unsere Prospekte. Versäumen Sie nicht die Zeit und melden Sie sich recht bald an

Fernkurse System Franzis-Schwan

München 2 · Luisenstraße 17 · Eingang Karlstraße

## Röhren-Feinschluß durch Küchendunst?

In einem Rundfunkgerät brannte wenige Minuten nach dem Einschalten die Sicherung durch. Während dieser kurzen Betriebszeit waren Empfang und Wiedergabe einwandfrei. Als Fehler wurde ein Schaden in der Gleichrichterröhre UY 41 festgestellt, nach deren Austausch das Gerät bis auf UKW-Empfang wieder normal arbeitete. Die UKW-Wiedergabe war verzerrt, und es schien, als ob sich die Sender nicht genau einstellen ließen.

Ein erneuter Betriebsversuch mit der beschädigten UY 41 ergab auch im UKW-Bereich bis zum Durchbrennen der Sicherung wieder eine klare Wiedergabe. Die Betriebsspannung war allerdings bei Verwendung der beschädigten UY 41 um 18 V zu niedrig. Als Ursache des verzerrten UKW-Empfanges wurde eine Verstimmung vermutet, die häufig durch Elektrodenschlüsse in einer Röhre hervorgerufen wird, wobei das Auftreten solcher Feinschlüsse abhängig von der Erwärmung der Röhre oder der Betriebsspannung sein kann.

Ein probeweiser Austausch aller Röhren brachte normalen Empfang in allen Bereichen. Die Prüfung der alten Röhren im Röhrenprüfgerät ergab keine Hinweise auf Fehler. Trotzdem wurde aber noch eine Prüfung auf innere Feinschlüsse mit einer empfindlichen Glimmlampe und mit 300 V Prüfspannung über einen Vorschaltwiderstand vorgenommen. Dabei zeigten beide Röhren UAF 42 den gleichen Elektrodenschluß zwischen Gitter 1 und 2, jedoch mit verschiedenem Stromdurchgang. Als besondere Eigentümlichkeit wurde bei diesem Vorgang ein starkes Flackern der Glimmlampe im Prüfgerät beobachtet. Daß zwei Röhren des gleichen Typs den gleichen Fehler aufweisen, erschien unwahrscheinlich. Die Elektrodenschlußprüfung wurde wiederholt und dabei der Vorschaltwiderstand langsam verkleinert. Das Flackern der Glimmlampe verstärkte sich, und schließlich war ein Knistern wahrnehmbar. Zufällig lag bei dieser Prüfung die Röhre im Lichtschatten, so daß zwischen den Sockelstiften  $g_1$  und  $g_2$  eine feine blaue Funkenbildung beobachtet werden konnte. Bei der genaueren Untersuchung des Sockelbodens waren Schlieren bemerkbar, die sich mit einem Streichholz verwischen ließen. Nach gründlicher Reinigung beider Röhren mit Spiritus waren die Schlieren und damit auch die „Elektrodenschlüsse“ beseitigt, und das Gerät arbeitete wieder einwandfrei.

Nachträglich wurde bekannt, daß dieses Gerät seit langer Zeit in einer Wohnküche benutzt wurde, so daß vielleicht ein Niederschlag von Küchen- bzw. Kochdunst als Ursache des Kurzschlusses zwischen den Sockelstiften angenommen werden kann, der erst durch die Erhöhung der Betriebsspannung um 18 V auf Normalspannung (Austausch der UY 41) ausgelöst wurde.

Hans Steins

## Spannungsgegenkopplung beachten!

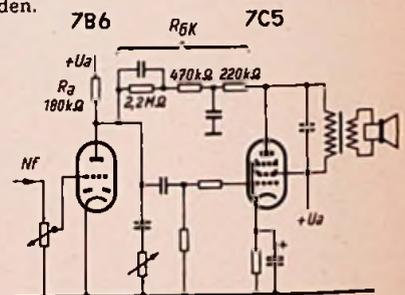
Ein Industriegerät mit der im Bild dargestellten Nf-Schaltung kam in die Werkstatt, da der Apparat bereits bei mittlerer Zimmerlautstärke Verzerrungen aufwies. Eine kurze Untersuchung ergab, daß der Fehler in der Röhre 7 B 6 liegen mußte. Eine Messung der Anodenspannung ergab den Wert von 125 V (gemessen mit einem Instrument von Simpson, 20 000  $\Omega/V$ , 250-V-Bereich). Dies wurde überschlagsmäßig als richtig angenommen. Das Einsetzen einer neuen Röhre brachte keine Besserung. Auch die negative Gittervorspannung von 2,3 V war vorhanden.

Nun wurde die Gegenkopplung an der Anode der Röhre 7 B 6 abgetrennt. Dies hatte zur Folge, daß das Gerät jetzt ganz verstummte. Da keine Anodenspannung mehr meßbar war, wurde der Fehler rasch in dem unterbrochenen Anodenwiderstand  $R_a$  der Röhre 7 B 6 gefunden. Über die drei

Gegenkopplungswiderstände RGK erhielt jedoch die Röhre trotzdem Anodenstrom. Allerdings verursachte der große Anodenwiderstand bereits bei mittlerer Aussteuerung Verzerrungen. Die Messung mit dem hochohmigen Instrument täuschte richtige Spannungsverhältnisse an der Anode vor. Nach Einsetzen eines neuen Widerstandes war der Fehler behoben. Die Anodenspannung hatte jetzt den Wert 155 V.

Dieses kleine Beispiel soll zeigen, daß es beim Aufsuchen von Verzerrungen von Nutzen ist, wenn die Gegenkopplung versuchsweise abgetrennt wird.

Armin Fehr, Chur



Ein öfter beobachteter Fehler: Bei unterbrochenem Anodenwiderstand  $R_a$  erhält die Vorröhre ihre Spannung über das Gegenkopplungs-Netzwerk RGK, jedoch treten dadurch Verzerrungen auf

**WIMA**  
*Tropydur*  
**KONDENSATOREN**

sind von größter Durchschlagsfestigkeit. Wissen Sie, daß eindringende Luftfeuchtigkeit die Ursache fast aller Durchschläge ist?

**WIMA-Tropydur-Kondensatoren** sind weitestgehend feuchtigkeitsbeständig und deshalb auch äußerst durchschlagsicher.

**WILHELM WESTERMANN**  
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
**UNNA IN WESTFALEN**

*Fernsehen mit*  
**KÖRTING**  
*Videovox* **53 cm**  
IN MODERNSTER BAUWEISE

53 cm Bildröhre · EQV-Technik  
Synchrodetektor im Tonteil  
Type 432 Standardausführung ... DM **848,-**

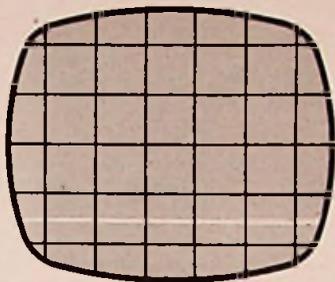
**KÖRTING**  
KÖRTING RADIO WERKE GMBH GRASSAU/CHIEMGAU

# Fernseh-Service

## Linienförmige Aufhellung durch Glasfehler in der Bildröhre

Ein Fernsehempfänger zeigte bei normal eingestelltem Bild im unteren Drittel eine schwach aufgehellte zwei bis drei Zeilen breite Linie quer über den Schirm (Bild).

Diese Linie war ständig, also auch ohne Testbild, sichtbar. Durch Verkleinern der Bildhöhe ließ sich die Erscheinung beseitigen, doch war dann die Amplitude des Vertikalkippgerätes zu klein um den Schirm voll auszuschreiben. Da die Aufhellung beim Verkleinern der Vertikalampplitude verschwand, wurde ein Fehler in der Bildkipp-Endstufe vermutet. Die oszillografische Untersuchung ergab jedoch, daß die Oszillogramme normal waren. Die Überprüfung der Steuerelektroden der



Reflexion an einem Glasgrat ergab eine linienförmige Aufhellung bei bestimmten Bildhöhen

Bildröhre ergab gleichfalls ein vollkommen einwandfreies Arbeiten. Der Fehler konnte nur noch in der Bildröhre selbst liegen. Nach Einsetzen einer neuen Bildröhre arbeitete das Gerät einwandfrei. Es ergab sich, daß die Aufhellung durch Reflexion an einem Glasgrat hervorgerufen wurde, der beim Verschmelzen der Röhre entstanden war. Die Abhängigkeit von der eingestellten Bildhöhe ergab sich deshalb, weil das Licht unter einem bestimmten Winkel auf den Grat fallen mußte, um auf den Schirm reflektiert zu werden.

P. Kramer

## Zu kleine Kipp-Amplituden

Bei einem Empfänger (43-cm-Röhre) war die Zeilenamplitude zu klein, so daß an der Bildbreite rechts und links je 2 cm fehlten; außerdem betrug die Bildhöhe nur etwa 5 cm.

Messungen der Betriebsspannungen ergaben, daß die Haupt-Plusspannung 175 V (Soll = 200 V) und die Boosterspannung nur 300 V betragen. Kontrollmessungen in bezug auf die Ansteuerung der Zeilenkipp-Endröhre ( $g_1$  von PL 81) zeigten, daß hier alles in Ordnung war. Dagegen war der Spannungsabfall am Booster-Siebwiderstand entschieden zu hoch, so daß die Vermutung nahe lag, daß mit einem Fehler in den Bildkippstufen zu rechnen sei. Es bestand die Möglichkeit, daß die Endstufe PL 82 einen zu großen Strom zog, der zu dem ungewöhnlich großen Spannungsabfall führte. Daß der Sperrschwinger verantwortlich sein konnte, schied aus, da der Ladewiderstand 700 k $\Omega$  beträgt.

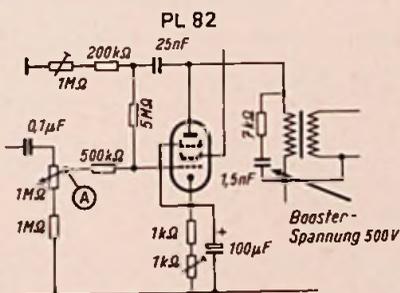
Die Katodenspannung, die normalerweise etwa 19 V beträgt, war auf rund 30 V angestiegen (K von PL 82). Das Gitter  $g_1$  war aber nicht positiv, so daß der Defekt des Koppelkondensators bzw. des Gegenkopplungskondensators ausschied.

Oszillografisch war die Kurvenform des Sägezahns vor dem Widerstand 500 k $\Omega$  (A im Bild) vollkommen in Ordnung, am Gitter  $g_1$  dagegen war die Amplitude gegenüber A zu groß (!). Es bestand also die Möglichkeit, daß die Röhre übersteuert wurde. Die zu große Ansteuerung konnte aber lediglich auf eine zu kleine Gegenkopplungsspannung zurückzuführen sein.

Die Möglichkeit, die bestehen blieb, war ein Fehler im Anodenkreis der PL 82, d. h. die Kippamplitude an der Anode mußte zu klein sein, analog die Gegenkopplung. In Frage kam ein Schluß im Ausgangsübertrager bzw. im primärseitigen Tiefpaß. Ein Feinschluß des Kondensators auf der Sekundärseite war unwahrscheinlich (Ri des Übertragers beachten).

Als Fehlerursache wurde dann auch ein Schluß des Kondensators 1,5 nF gefunden. Ein Schluß dieses Kondensators bedeutet, daß der Übertrager mit 7 k $\Omega$  für alle (!) Frequenzen gedämpft ist, daß also auch die Kippamplitude und nicht nur, wie beabsichtigt, die Spitzen bedämpft werden. Gleichzeitig fließt jetzt über diesen Widerstand ein zusätzlicher beträchtlicher Anodenstrom. Ein Ersatz der R-C-Kombination durch einen VDR-Widerstand führte zur Beseitigung des Fehlers. (Aus der Fernseh-Werkstatt von Wilhelm Oberdieck.)

Rundfunkmechanikermeister Georg-Dieter Homeier



Der Kurzschluß des 1,5-nF-Kondensators (siehe Pfeil) dämpfte die Kippamplitude

# TONFUNK

## präsentiert

### den

# Zauber-schalter

- Die sensationelle Neuheit auf dem Welt-Rundfunkmarkt
- Der erste drahtlos-akustische Fernschalter
- Die zauberhaft bequeme Schaltmöglichkeit von jeder Stelle des Zimmers aus
- Dazu ein lückenloses Tischgeräte-Phono- und Truhen-Programm in modernster Ausstattung
- DER RICHTIGE START FÜR IHR NEUHEITENGESCHAFT
- Wir unterstützen Sie mit interessantem Werbematerial

# tonfunk

1956 / 57

NEU



**KRISTALL  
TONABNEHMER  
SYSTEM  
TYP SK 451**

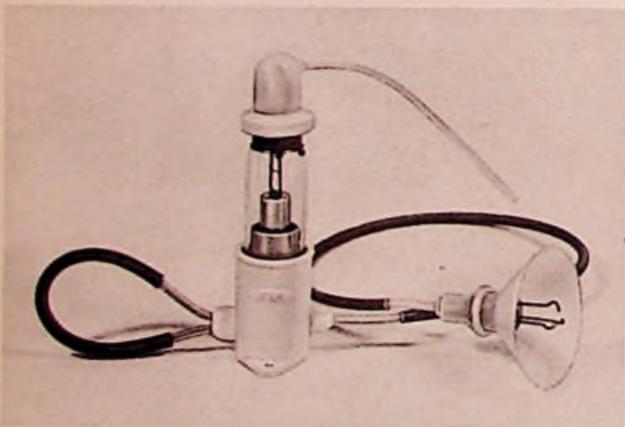


- HOHE EMPFINDLICHKEIT
- GROSSER FREQUENZUMFANG
- KLEINE RÜCKSTELKRAFT
- GERINGSTE INTERMODULATION

RONETTE

PIEZO-ELEKTRISCHE INDUSTRIE G.M.B.H.  
HINSBECK/RHLD.

### Röhrensockel für Hochspannungs-Gleichrichter für Fernsehgeräte



mit sprühicher und spannungsfest eingespritzten Kabeln, Bildröhrenstecker und Anodenkappe.

**Fertigungsprogramm:** Kondensatoren, Lötstützpunkte, Netzkabeldurchführungen, Ein- und Umspritzten elektr. Bauteile mit Kunststoff.

**KLAR & BEILSCHMIDT** Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik  
LANDSHUT/BAYERN, SIEMENSSTRASSE 14

Kurz vor dem Neuheitentermin gab es erneute lange Debatten um die leidige Frage der Direktverkäufe. In einigen Teilen des Bundesgebietes – hier ist das Ruhrgebiet zuerst zu nennen – hat der „Beziehungskauf“ eine ungeahnte Höhe erreicht. Ein erheblicher Prozentsatz der Rundfunk- und Fernsehempfänger gelangt unter Umgehung des Fach-Einzelhandels direkt an das Publikum. Nach internen Auseinandersetzungen einigten sich die Verbände der Rundfunk- und Fernsehwirtschaft auf einen gemeinsamen Antrag beim Bundeswirtschaftsministerium. Dieses möge, so wurde gefordert, eine Genehmigung für alle gemeinsam zu treffenden Maßnahmen gegen Direktverkäufe erteilen, etwa in Form einer mit weiten Vollmachten ausgestatteten Treuhänderstelle, die in der Lage sein muß, die festgestellten Verstöße rasch und hart zu ahnden. Noch ist nicht abzusehen, ob und wann das Bundeswirtschaftsministerium diese Ermächtigung aussprechen wird. Auf seiner Hauptversammlung Ende Mai in Bad Homburg richtete daher der Verband deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. eine dringende Bitte um endliche Genehmigung des Antrages nach Bonn. Zugleich wurde die Industrie aufgefordert, im Falle einer weiteren Verzögerung der staatlichen Zustimmung zur gewünschten Regelung von sich aus marktberichtigende Maßnahmen zu treffen.

Ein erstes Echo, zweifellos von dieser Aufforderung primär nicht ausgelöst, kam von den Grundig-Radio-Werken. Dieses Unternehmen hat eine Neufassung seiner Preisbindungsreverse beschlossen; es wird auf diese Weise eine weitaus strengere Kontrolle der Vertriebswege für Grundig-Geräte als bisher erreichen. Man wird offenbar die Zahl der belieferten Großhändler verkleinern und die Verbliebenen sehr scharf an die neuen Vertriebsbedingungen binden. Auch der beliebteste Einzelhandel soll die Bruttopreise genau einhalten. – Man neigt in Fachkreisen zu der Auffassung, daß einige weitere Firmen diesem Schritt Grundigs folgen werden, so daß von dieser Seite aus ohne staatliche Hilfestellung ein erneuter Versuch zur Unterbindung der Direktverkäufe unternommen wird. Ein solcher Schritt ist dringend nötig, nachdem die Preisbindung der Zweiten Hand im ganzen gesehen kein unbedingter Erfolg war.

Auch auf der Mitte Mai vom Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverband abgehaltenen Jahresversammlung stand das Thema „Direktverkäufe“ im Zentrum der Überlegungen. Man erwog örtliche Maßnahmen zur Abwehr der Direktverkäufe vorgeschalteter Handelstufen, die auch in einer Preisbildung für Empfänger abseits der Preisbindungsvorschriften bestehen könnten! Wenn das noch immer ausstehende Gesetz gegen den Behörden- und Belegschaftshandel endlich in Kraft treten würde, könnte eine Preissenkung für Empfänger aus der Handelsspanne (!) in Erwägung gezogen werden.

Übrigens verlangte die Versammlung erneut die Zusammenlegung des Neuheitentermins für Rundfunkempfänger mit der Deutschen Industrie-Messe in Hannover, den Verzicht auf teure große Funkausstellungen und Abhalten von regionalen Schauen an ihrer Stelle.

#### Von den Unternehmen

**Umsatzsteigerung bei Philips.** Aus dem Geschäftsbericht der Philipsgruppe für das Jahr 1955 geht hervor, daß die Zahl der Beschäftigten in allen bearbeiteten Ländern der Welt 143 000 erreicht hat. Von 1950 (jeweils gleich 100 gesetzt) ist der Gesamtumsatz im Jahre 1955 auf 230 gestiegen. Höher als dieser Konzerndurchschnitt liegen Elektronenröhren mit 240, Apparate (Rundfunk, Fernsehen, Phono, Trockenrasierer) mit 260, Geräte für die Fernmeldetechnik mit 340, Ela-Technik mit 240 und Schallplatten mit 425. Die Philips-Gruppe erzielte im Berichtsjahr 269 Millionen holl. Gulden Gewinn (= ca. 300 Millionen DM).

**Blaupunkt in den USA.** Blaupunkt findet mit seinen Rundfunkempfängern immer mehr Eingang in den großen Warenhäusern der amerikanischen Großstädte. Blaupunkt-Empfänger, die der Amerikaner wegen ihres guten Klanges schätzen, sind von Gimbel, Marshall Field, Strauß und Jordan March, um nur einige der führenden Häuser zu nennen, in das Sortiment aufgenommen worden.

**Weniger Rundfunkgerätefabriken in der Schweiz.** Pressemeldungen zufolge hat die bekannte westschweizerische Firma Pallard S. A. die Produktion von Rundfunkgeräten eingestellt. Sie folgt dem Beispiel einiger anderer Unternehmen wie Thorens, Albis-Werke AG, Schwachstrom-Technik AG und Komet AG.

**Katalog über „Bauelemente“.** Auf 50 Seiten DIN-A-5-Format sind markt-gängige Bauelemente für die Fernmeldetechnik in Form eines Bezugsquellennachweises zusammengefaßt worden. Der Katalog befaßt sich mit der Produktion von 32 Mitgliedsfirmen der Fachunterabteilung „Bauelemente für die Nachrichtentechnik“ im ZVEI und wird mit einem Vorwort von Dr. Sasse, dem Leiter der Fachabteilung 23 im ZVEI, eingeleitet.

**1/2 Million Rex-Platttonwechsler.** Anfang Juni meldete die Firma Perpetuum-Ebner, St. Georgen, die Fertigung des 500 000sten Platttonwechslers vom Typ Rex. Dieses Modell ist auch in vielen Musikschränken der neuen Saison eingebaut und wird überdies von 112 Auslandsvertretungen in der ganzen Welt vertrieben.

#### Deutsches Bundes-Adreßbuch 1956

1660 Seiten, 3. Ausgabe, Band I. Preis: 18.- DM. Deutscher Adreßbuch-Verlag für Wirtschaft und Verkehr GmbH, Darmstadt-Berlin.

Nahezu zwei Millionen Adressen aus Industrie, Handel, Handwerk und freien Berufen wurden in den fünf Bänden „Deutsches Bundes-Adreßbuch der gewerblichen Wirtschaft“ neu bearbeitet. Band I und II der 3. Ausgabe 1956 liegen bereits vor, die Bände III bis V erscheinen in Kürze. Sie sind jeweils nach Ländern und Orten geordnet. Band I umfaßt Schleswig-Holstein, Niedersachsen und West-Berlin, Band II enthält das Gebiet von Nordrhein-Westfalen. Außer den Adressen der gewerblichen Wirtschaft sind jetzt die Anschriften der Bundes- und Landesbehörden, der Organisationen und Körperschaften bis hinunter zu den Kreisen ergänzt und besonders zusammengestellt. Jeder Band kann gekauft oder gemietet werden. Die Preise für Einzelbände – Kauf: 18 DM, Miete: 12 DM, für das Gesamtwerk – Kauf: 75 DM, Miete: 51 DM. Dieses umfassende, zuverlässige Nachschlagewerk ermöglicht eine gebietsweise Bearbeitung in Einkauf, Verkauf und Werbung.

## Persönliches

### Professor Dr.-Ing. Horst Rothe

Zum ordentlichen Professor und Direktor des Institutes für elektrische Nachrichtentechnik der Technischen Hochschule Karlsruhe wurde der Leiter der Telefunkt-Röhrenentwicklung Dr.-Ing. Horst Rothe berufen. Damit hat die TH Karlsruhe für ihr neues nachrichtentechnisches Institut einen der führenden und in der ganzen Welt bekanntesten Experten der Röhrentechnik gewonnen. Es ist anzunehmen, daß Professor Rothe auch weiterhin in enger Zusammenarbeit mit der Firma Telefunkt bleibt und daß er nach der Einrichtung des neuen Institutes seine wissenschaftliche Forschung im ähnlichen Sinne wie bisher fortführt, zumal seine berufliche Entwicklung eng mit dem Werdegang von Telefunkt verbunden ist.

Nach vorausgegangener Assistententätigkeit an der Technischen Hochschule in Dresden trat Dr.-Ing. Rothe am 1. Mai 1927, also vor annähernd 30 Jahren, bei Telefunkt ein, um zuerst auf dem Sendergebiet tätig zu sein, wobei er auch Sender-Montagen in der Südsee leitete. Später wechselte er zum Röhren-Laboratorium über, um der Röhren-Physik bis heute treu zu bleiben. 1936 wurde er Chef der Abteilung Hochfrequenzforschung, nach dem Krieg Leiter der Röhrenentwicklung. In dieser Eigenschaft hat er auch die Zeitschrift „Die Telefunkt-Röhre“ herausgegeben. Unsere Leser kennen ihn ferner als Herausgeber und Mitautor der Bände „Elektronenröhren-Physik“, die als Verlagsausgabe der „Telefunkt-Röhre“ im Franzis-Verlag erscheinen.

Georges Hansen ist zum neuen Direktor des Technischen Zentrums der UIT (Internationale Vereinigung der Rundfunkgesellschaften) in Brüssel ernannt worden, nachdem der bisherige Direktor H. Anglès d'Auriac nach zehnjähriger Tätigkeit zurückgetreten ist. Hansen war bisher Chefingenieur des belgischen Rundfunks und stellvertr. Vorsitzender der in letzter Zeit bekannt gewordenen Studiengruppe XI (Fernsehen) des CCIR.

Dipl.-Phys. Offried Lührs, Hamburg, legte wegen seiner starken beruflichen Inanspruchnahme als technisch-kommerzieller Sachbearbeiter in der Apparateabteilung der Deutschen Philips-Ges. mbH die Vizepräsidentenschaft des Deutschen Amateur-Radio-Clubs (DARC) nieder. Bis zur nächsten turnusgemäßen Wahl hat OM Hannes Bauer, DL 1 DX, Bamberg, dieses Amt übernommen.

### Veranstaltungen und Termine

- 13. bis 14. September: Frankfurt a. M. – Fachtagung der Nachrichtentechnischen Gesellschaft (NTG) im VDE (vgl. FUNKSCHAU 1956, Heft 7, Seite 284)
- 17. bis 21. September: Baden-Baden – Fachtagung 1956 der Fernsehtechnischen Gesellschaft e. V.
- 24. bis 27. Oktober: Hamburg – Internationale Jahrestagung „Funk- und Schallortung in Schifffahrt und Seevermessung“ mit Ausstellung und Vorführung neuester Funk- und Schallortungsgeräte (Auskünfte: Ausschuß für Funkortung, Düsseldorf, Am Wehrhahn 94)

### Europäische Rundfunk- und Fernsehausstellungen 1956

- 4. bis 12. August: Ljubljana (Jugoslawien) – 3. Internationale Ausstellung der Radio- und Nachrichtentechnik.
- 22. bis 27. August: Zürich (Schweiz) – 28. Schweizerische Radio- und Televisionsausstellung.
- 22. Aug. bis 1. Sept.: London (England) – 23. Britische Nationale Radioschau (Earl's Court). Vorbesichtigung für ausländische Besucher und Presse am 21. August.
- 31. Aug. bis 9. Sept.: Stuttgart – Deutsche Fernsehschau 1956 auf dem Killesberg.
- 31. Aug. bis 9. Sept.: Kopenhagen (Dänemark) – Radioausstellung im „Forum“.
- 5. bis 15. September: Paris (Frankreich) – Salon für Radio, Fernsehen und Elektronik in den Hallen an der Porte de Versailles.
- 15. bis 24. September: Mailand (Italien) – 22. Nationale Radio- und Fernsehmesse.
- 29. Sept. bis 14. Okt.: Brüssel (Belgien) – Salon für Radio und Fernsehen im „Palais du Centenaire“.
- 8. bis 15. Oktober: Amsterdam (Holland) – FIRATO, Fernseh- und Radioausstellung, im RAI-Gebäude.

### Ein Bezugsquellen-Werk

Bezugsquellennachweis für den Einkauf. 1100 Seiten, 8. Westdeutsche Ausgabe 1956. Preis: 9.80 DM. Wer liefert was? GmbH, Hamburg 11.

Die Neuauflage des bekannten viersprachigen Warenlexikons wurde um über 1000 neue Artikel mit Herstellerangabe und durch Angaben über die Industrie des Saarlandes erweitert. Dieses umfassende Nachschlagewerk ist ein wertvolles Hilfsmittel für Industrie, Einkäufer, Händler, Konstrukteure und Funktechniker, denn auch von den seltener benötigten Erzeugnissen kann man mit seiner Hilfe die Lieferanten aufspüren. Die Ausgabe 1956 enthält: 35 000 Erzeugnisse und 5000 Wortmarken mit Herstellerangabe und vollständiger Postanschrift, 60 000 Industriefirmen aus der Bundesrepublik und aus Westberlin und ein alphabetisches Register in vier Sprachen. Ferner sind die Aussteller der Deutschen Industrie-Messe Hannover und der Internationalen Messen in Frankfurt und Köln besonders gekennzeichnet. Trotz der Erweiterung auf 1100 Seiten blieb der niedrige Preis bestehen.



Der kleinste Phono-Koffer mit 3-tourigem Plattenwechsler

Die Wünsche Ihrer Kunden nach einem leichten, handlichen Wechsler-Koffer von möglichst geringen Ausmaßen können Sie jetzt erfüllen! An der eleganten, formvollendeten zweifarbigen Ausführung des ELAC-Star wird jeder Musikfreund seine helle Freude haben.



ELAC Star W 5 mit Plattenwechsler Miracord 5 (vier Drucktasten: Start, Stop, Repet, Pause, klangechte Tonwiedergabe durch das millionenfach bewährte ELAC-Kristallsystem) Preis . . . . . DM 215.-



ELAC Star W 6 mit Plattenwechsler Miracord 6 (zwei Drucktasten: Start, Stop, klangechte Tonwiedergabe durch das millionenfach bewährte ELAC-Kristallsystem) Preis DM 196.-



ELAC Star W 8 MT mit Plattenwechsler Miracord 8 M (vier Drucktasten: Start, Stop, Pause, Repet, mit elektro-magnetischem Naturklang-System ELAC MST 2 und Transistor-Vorverstärker) Preis DM 333.-



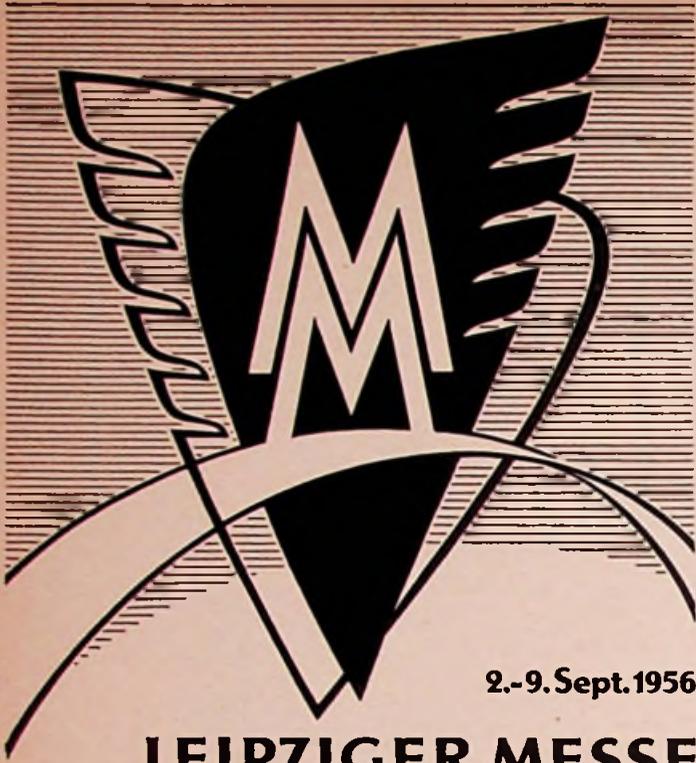
ELAC Star S 10 mit Plattenspieler Miraphon 10 (klangechte Tonwiedergabe durch das millionenfach bewährte ELAC-Kristallsystem) Preis . . . . . DM 99.50



ELAC Star S 11 MT mit Plattenspieler Miraphon 11 (mit elektro-magnetischem Naturklang-System ELAC MST 2 u. Transistor-Vorverstärker) Preis . . . . . DM 233.-



ELAC ELECTROACUSTIC GMBH · Kiel



2.-9. Sept. 1956

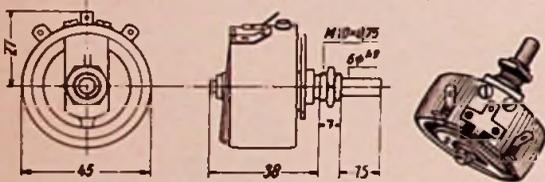
## LEIPZIGER MESSE

Mustermesse mit Angebot technischer Gebrauchsgüter

Auskünfte durch die Zweigstelle des Leipziger Messeamtes in Frankfurt a. M.,  
Liebfrauenberg 37, Telefon 9 62 07  
sowie die Industrie- und Handelskammern bzw. Handwerkskammern

LEIPZIGER MESSEAMT · LEIPZIG C1 · HAINSTRASSE 18

## METROFUNK NEUHEITEN



### Drehwiderstände (Hochlast - Drahtpotentiometer)

25 Watt DM 5.50

Gesamt-Ø 45 mm, Einbautiefe 35 mm, isolierte Achse 6 x 20 mm

Bestell-Nr.	Widerstand	Bestell-Nr.	Widerstand
2751	5 Ω	2760	750 Ω
2752	10 Ω	2761	1 kΩ
2753	25 Ω	2762	1,5 kΩ
2754	50 Ω	2763	2 kΩ
2755	100 Ω	2764	2,5 kΩ
2756	200 Ω	2765	3 kΩ
2757	250 Ω	2766	5 kΩ
2758	300 Ω	2767	10 kΩ
2759	500 Ω	2768	15 kΩ
		2769	20 kΩ



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

Berlin W 35 (amerik. Sektor)  
Potsdamer Straße 130 · Tel.: 24 38 44

# Dynacord

MIT DEM UMFANGREICHEN ELA-PROGRAMM:

### A. Koffer-Verstärker:

KV 6	Kofferverstärker 6 Watt	DM 250.-
KV 10	Koffer-Mischverstärker 10 Watt, ab jetzt mit Gegentakt-Endstufe	DM 378.-
KV 15	Koffer-Mischverstärker 15 Watt, Allstrom	DM 498.-
DA 15/N	Koffer-Mischverstärker 15 Watt, 7stufig	DM 485.-
DA 15/V	dito, mit Röhren-Vibrator	DM 540.-

### B. Mischpult-Verstärker:

MV 10/M	10-Watt-Tischverstärker mit Rund- oder L funk-Teil	DM 290.-
MV 10/D	dito, mit M- und L-Welle	DM 298.-
MV 15	15-Watt-Mischverstärker (Hi Fi), 6stufig, für 2 Mikrofone (hoch- und niederohmig), Rundfunk, To	DM 398.-
MV 28	30-Watt-Mischverstärker mit Rdf-Teil, 5stufig	DM 525.-
MV 30	dito, mit erweitertem Röhrensatz, 6stufig	DM 585.-
MV 32	wie MV 30, jedoch für Netz- und Batteriebetrieb	DM 625.-
MV 50	50-Watt-Mischverstärker, 8stufig	DM 825.-
MV 100	100-Watt-Mischverstärker, 6stufig	DM 998.-

### C. Mischverstärker mit UKW-Super:

UMV 30	30-Watt-Mischverstärker mit Rdf-Teil und 12-Kreis-UKW-Super	DM 795.-
UMV 100	100-Watt-Mischverstärker mit Rdf-Teil und 12-Kreis-UKW-Super	DM 1185.-

### D. Leistungsendstufen:

LE 100	100-Watt-Leistungstufe	DM 725.-
--------	------------------------	----------

Der bisher erhobene MT-Zuschlag entfällt ab 1. Juli 1956

Prospekte mit technischen Daten u. Abbildungen auf Wunsch

# Dynacord

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

**HYDRA WERK**  
**KONDENSATOREN**

STETS AUF GLEICHER HÖHE

MIT  
IHRER  
ANWENDUNGS-  
TECHNIK

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N 20

KONTAKTEINRICHTUNGEN  
F. ELEKTRONISCHE APPARATE  
UND MASCHINEN

MINIATUR-KUPPLUNGEN

**TUCHEL-KONTAKT HEILBRONN/NECKAR**

TEL. 2369-6890 · FB 0728 010

**Telematt** HIGH-FIDELITY  
VERSTÄRKER

Verlangen Sie unsere ausführlichen Prospekte über

V - 111	12 Watt	DM 398.-
V - 120	17 Watt	DM 398.-
V - 333	40 Watt	DM 595.-

TELEWATT Hi-Fi-Verstärker sind zu einem Qualitätsbegriff im In- und Ausland geworden. Der TELEWATT V-120 ist mit nachstehenden Daten auf dem deutschen Markt ohne Konkurrenz:

- Spitzenleistung 17 Watt / Klirrgrad bei 10 Watt nur 0,5 Prozent
- Intermodulation bei 10 Watt nur 2 Prozent
- Frequenzumfang 10 Hz — 100 kHz ( $\pm 0,3$  dB von 20 Hz — 20 kHz)
- Umschaltbarer Schneidkennlinien-Entzerrer mit 5 Stufen
- Baß- und Höhenregler je ca. dB
- Magn. Tonabnehmer ohne Vorverstärker anschließbar
- Eingänge für Schallplatte, Tonband, Radio oder Mikrofon
- GM-Kopplung mit variablem Dämpfungsfaktor

Lieferung nur über den Fachhandel

**KLEIN & HUMMEL**  
ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE  
STUTTGART · KÖNIGSTRASSE 41

**Neue KATHREIN-Fernseh-Antennen**

mit den

**5 Vorteilen**

1. **Wetterfeste Oberfläche** aller Aluminiumteile durch „ANTICOR“-Behandlung
2. **Schnelle und sichere Montage** durch Vormontage, unverlierbare Flügelschrauben u. Klappschellen
3. **Rasches Ausrichten** aller Strahler durch Rechteck-Abstandsrohr
4. **Bleibend gute Kontaktgabe** durch „Schneidring-Scheiben“ (DBGMo)
5. **Einfache Erweiterung und Lagerhaltung** durch das Baukastensystem

**ANTON KATHREIN ROSENHEIM/OBB.**

ALTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE

# Technikus-Bücherei

## Die 2. Abonnenten-Werbeaktion für die FUNKSCHAU

schließt unmittelbar an die erste Aktion an. Sie dauert vom 1. Juli bis zum 31. Dezember 1956.

Die Fortführung der Abonnenten-Werbung entspricht dem Wunsch zahlreicher Teilnehmer an der ersten Aktion, die der Meinung sind, daß eine solche Werbung in den Monaten zu Beginn der neuen Rundfunk- und Fernseh-Saison – besonders in den Monaten August bis Oktober – von besonders großem Erfolg begleitet ist.

### Die Bedingungen:

1. Es können nur Jahres-Abonnenten der FUNKSCHAU geworben werden, jedoch kann das Jahres-Abonnement des neuen Lesers zu jedem beliebigen Monatsersten beginnen.
2. Als neu geworben gelten nur solche Abonnenten, die die FUNKSCHAU im letzten halben Jahr nicht bezogen haben.
3. Wiederverkäufer – d. h. Buch- und Fachhändler, die die FUNKSCHAU vertreiben – können an der Werbeaktion nicht teilnehmen, wohl aber können geworbene neue Abonnenten auf Wunsch über Buch- und Fachhandlungen beliefert werden.
4. Für die Werbung eines Jahres-Abonnenten erhalten Sie die im Herbst erscheinende neue **Kristallogen-Taschen-Tabelle**, die analog der Röhren-Taschen-Tabelle die Daten aller Germanium-Dioden und Kristallogen enthält (Preis voraussichtlich 4.80 DM). Für die Werbung von zwei Jahres-Abonnenten erhalten Sie die Kristallogen-Taschen-Tabelle und außerdem das neue Taschen-Lehrbuch „Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik“ von Ing. Kurt Leucht in der Ganzleinen-Ausgabe (Preis 6.80 DM). Für die Werbung von drei Jahres-Abonnenten erhalten Sie das gleichfalls neu erscheinende Buch **Fernsehtechnik ohne Ballast** von Ingenieur Otto Limann in Ganzleinen (Preis voraussichtlich 15 DM). Besondere Wünsche hinsichtlich der Werbeprämien sind bei der Übermittlung der geworbenen Abonnenten mitzuteilen.
5. Die Zusendung der Werbepreise erfolgt nach Einlösung der ersten Bezugsgeld-Quittung durch den neuen Abonnenten und nach Erscheinen der betreffenden Bücher.
6. Auch diesmal kommen für die Werber, die im Rahmen der 2. Aktion die größte Zahl an Abonnenten werben, wertvolle Prämien zur Ausschüttung, und zwar als Haupt-Prämie für Teilnehmer innerhalb des Bundesgebiets

eine Reise zur Deutschen Funk- und Fernseh-Ausstellung 1957 in Frankfurt/Main mit einem 3tägigen kostenlosen Aufenthalt.

Die erfolgreichsten Werber aus der 1. Aktion nehmen insofern an der Prämien-Verteilung der 2. Werbeaktion teil, als je 5 geworbene Abonnenten der 1. Aktion, die die FUNKSCHAU auch im Jahr 1957 laufend beziehen, einem Abonnenten der 2. Aktion gleichgesetzt werden.

Und nun frisch ans Werk! Probehefte, Prospekte und Werbekarten stehen gern zur Verfügung – bitte verwenden Sie das umseitig eingedruckte Formular zur Anforderung. Sie sehen:

Es lohnt sich, für die FUNKSCHAU zu werben!

..... Ausschneiden und im Umschlag einsenden! .....

An den

## FRANZIS-VERLAG

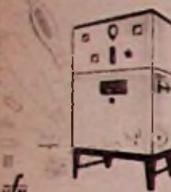
### MÜNCHEN 2

Luisenstraße 17

HERBERT G. MENDE

### ELEKTRONIK

und was dahinter steckt



Technikus-Bücherei

### Taschen-Bücher Über die technischen Themen unserer Zeit

Die „TECHNIKUS-BÜCHEREI“ des Franzis-Verlages baut auf den Erfahrungen und Erfolgen der „Radio-Praktiker-Bücherei“ auf, nur beschränkt sie sich nicht auf ein bestimmtes Fachgebiet, sondern sie wähle sich die gesamte Technik als Arbeitsfeld. Gefällige und handliche, leicht mitzuführende und rasch wischendurch zu lesende Taschenbände unterrichten über besonders aktuelle Teilgebiete der Technik, über die dem allgemein interessierten Leser nur vereinzelt leichter zugängliche Literatur zur Verfügung steht. Zu diesen in besonderem Maße aktuellen Themen sollen im Laufe der Zeit auch solche technischen Gebiete hinzugenommen werden, die ihrer Bedeutung nach eine allgemeine Kenntnis als wünschenswert erscheinen lassen. Die **TECHNIKUS-BÜCHER** sind so billig, daß sie von allen gekauft und gelesen werden können, die keine großen Beträge für technische Literatur aufwenden können.

### Bisher erschienene Nummern:

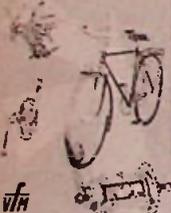
- Nr. 1 **Elektronik und was dahinter steckt**  
Von Herbert G. Mende  
96 Seiten mit 57 Bildern
- Nr. 2 **Werkstoffe aus der Retorte**  
Eine Einführung in die Kunststoff-Technik  
Von Dr. J. Hausen  
96 Seiten mit 35 Bildern und 12 Tabellen

### WERKSTOFFE aus der Retorte



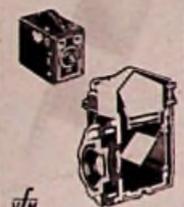
Technikus-Bücherei

### DAS FAHRRAD und was dahinter steckt



Technikus-Bücherei

### Das Buch von der KAMERA



Technikus-Bücherei



Technikus-Bücherei

- Nr. 3 **Das Fahrrad und was dahinter steckt**  
Von Karl Ernst Wacker  
96 Seiten mit 65 Bildern
- Nr. 4 **Das Buch von der Kamera**  
Von Herbert G. Mende  
96 Seiten mit über 35 Bildern
- Nr. 5 **Wege zur Farbfotografie**  
Von Heinrich Kluth  
96 Seiten mit 23 Bildern und 2 Farbtafeln
- Nr. 6 **Der Weg zum Patent** Das Wichtigste für die Anmeldung eines Patentes, Gebrauchsmusters, Warenzeichens und Geschmacksmusters und für das Verfahren vor dem Patentamt. Von Dipl.-Ing. Helmut Pitsch  
96 Seiten mit 3 Bildern und vielen Beispielen
- Nr. 7 **Die Wünschelrute und was dahinter steckt**  
Von Herbert G. Mende  
96 Seiten mit 19 Bildern und 3 Tabellen
- Nr. 8 **Die physikalischen Grundlagen der Musik.** Von Dr. Hans Schmidt  
96 Seiten mit 26 Bildern
- Nr. 9 **Das elektronische Foto-Blitzgerät**  
Von Gerd Bender  
96 Seiten mit 41 Bildern und 7 Tabellen

Jeder Band 96 Seiten stark mit mehrfarbigem Umschlag und Leinenrücken kostet 2,20 DM

Bezug durch den Buch- und Fachhandel  
Bestellungen auch an den

## FRANZIS-VERLAG

MÜNCHEN 2 · LUISENSTR. 17 · EINGANG KARLSTR.



## Die Abonnenten-Werbeaktion

ist in ihrem ersten Teil am 30. Juni zu Ende gegangen. Mit annähernd 1500 neuen FUNKSCHAU-Abonnenten hat sie uns einen auch vom Verlag nicht erwarteten Erfolg gebracht. Da die Aktion erst vor wenigen Tagen zum Abschluß kam, können wir heute noch keine genauen Zahlen veröffentlichen, denn das Auszählen ist noch im Gange. Nur soviel sei verraten, daß sich rund 885 Abonnenten an ihr beteiligten und daß die drei erfolgreichsten Werber 17, 15 und 13 neue Abonnenten brachten (das war der Stand vom 15. Juni, der sich aber in den letzten beiden Wochen nicht mehr wesentlich geändert haben dürfte). Die Zahl von 25 erworbenen Jahres-Abonnenten ist leider von keinem Werber erreicht worden, so daß die von uns in Heft 7 ausgesetzte Sonderprämie von drei „Röhren-Handbüchern“ diesmal leider nicht zur Verteilung kommen kann.

Die Buch-Preise für die erworbenen Abonnenten sind den Werbern bisher fast vollzählig zugegangen – nur ein kleiner Teil befindet sich noch in der Bearbeitung, soweit der erste Bezugsgeld-Betrag von dem erworbenen Abonnenten noch nicht bezahlt wurde oder der Werber für seine Prämie besondere Wünsche äußerte.

Im Juli werden nunmehr die Empfänger der Werbeprämien ermittelt, d. h. diejenigen 50 Werber, die die größte Zahl neuer Abonnenten brachten. Bei gleicher Zahl der Werbe-Abonnements erhalten beide Werber die ausgesetzte Prämie. Als Werbeprämie gibt es Dauer-Abonnements der FUNKSCHAU von einem bis zu fünf Jahren sowie Fachbücher unseres Verlages. Die Empfänger der Werbeprämien werden Ende Juli persönlich benachrichtigt, die Empfänger der Hauptpreise in Nr. 15 der FUNKSCHAU veröffentlicht.

Wie wir bereits eingangs erwähnten: Die erste Abonnenten-Werbeaktion war ein großer Erfolg, ein Zeichen dafür, wie beliebt die FUNKSCHAU in den Fachkreisen ist, so daß viele sogar die nicht zu unterschätzende Unbequemlichkeit der persönlichen Werbung auf sich genommen haben. Wir danken allen Teilnehmern und bitten sie und alle anderen Leser, sich an der neu gestarteten zweiten Abonnenten-Werbeaktion zu beteiligen, über die Sie umstehend Näheres lesen.

### Wer liest die FUNKSCHAU?

**Funk- und Fernsehtechniker** lesen die FUNKSCHAU, denn ihre Lektüre schlägt sich in klingende Münze um.

**Studierende und Lehrlinge** bevorzugen die FUNKSCHAU; sie lernen aus ihr, das Studium fällt leichter und ist erfolgreicher, sie bekommen bessere Noten, kommen sicherer durchs Examen.

**KW- und Ton-Amateure** und technisch Interessierte lesen die FUNKSCHAU, weil sie in ihr eine Fülle von Anregungen, Bauanleitungen und Ratschlägen auf ihren Spezialgebieten finden.

Die **leitenden Persönlichkeiten** in Industrie, Handel, Handwerk, bei den Sendern und Instituten lesen die FUNKSCHAU, weil ihnen die umfassenden Informationen dieser Zeitschrift berufs- und lebensnotwendig sind. Außerdem abonnieren sie die FUNKSCHAU für ihre Mitarbeiter.

**Kein Fachmann**, keiner, der an irgendeiner Stelle in Rundfunk- und Fernsehtechnik, in der Elektronik tätig ist, kann auf die FUNKSCHAU verzichten, wenn er die Übersicht über die praktische Seite seines Gebietes behalten will.

..... Ausschneiden und im Umschlag einsenden! .....

Für die 2. Abonnenten-Werbeaktion bitte ich um  
Zusendung von

..... neuen Probeheften der FUNKSCHAU

..... Bestellkarten

..... Prospekten für die FUNKSCHAU

Genauere Anschrift .....

## Das Röhrenbuch der Praxis

FÜR JEDEN FUNKTECHNIKER WICHTIG!

# RÖHREN-HANDBUCH

VON INGENIEUR LUDWIG RATHEISER

**296 Seiten** im Großformat (22 x 30 cm) mit  
**2500 Bildern** in Lumbekbindung **24 DM**

**Sein Inhalt:** reichhaltig, universell und praktisch

**296 Seiten** mit rund **4000 Röhren**, davon 2000 Buchstabenröhren, 2000 Ziffernröhren und **2500 Abbildungen**, davon rund 800 Textbilder mit 350 Schaltungen und 200 Kennlinien, 1400 Sockelschaltungen, 280 Röhrentafeln, je 52 x 57 mm

**2 Haupttabellen** mit Prüf- und Kennwerten von 4000 Röhren alphabetisch-numerisch geordnet. Tabelle I: Buchstabenröhren A...Z. Tabelle II/III: Ziffernröhren 1...79000

**6 Betriebswertetabellen** mit 1400 Einstellungen. Tabelle A – Anzeigeröhren, Tabelle E – Endröhren, Tabelle G – Gleichrichter, Tabelle HF – Hochfrequenzröhren, Tabelle M – Mischröhren, Tabelle NF – NF-Röhren (RC-Kopplung)

**7 Spezialtabellen** mit 625 Spezialröhren. Tabelle O – Oszillografen- und Bildröhren, Tabelle P – Photozellen, Tabelle S – Senderröhren, Tabelle SG – Spezialgleichrichter, Tabelle St – Stabilisatoren. Tabelle T – Transistoren, Kristalldioden, Trockengleichrichter, Tabelle Th – Thyatronen, Kaltkathoden-Relaisröhren

**Einführung - Röhrenpraxis - Röhrenpreis- und Lieferliste - Einzelbeschreibungen von 186 gebräuchlichen Röhrentypen - Anzeigteil**

Das **RÖHRENHANDBUCH** von Ing. L. Ratheiser ist damit das **RÖHRENLEXIKON DES PRAKTIKERS**, das alle Röhrenfragen ausführlich und verlässlich beantwortet. Ein **STANDARDWERK DER RÖHRENPRAXIS**, das durch seinen universellen und praktisch gegliederten Inhalt, die moderne und dauerhafte Ausstattung sowie durch seine besondere Preiswürdigkeit ohne Beispiel in der modernen Fachliteratur ist.

Kurz gesagt:

*Das universelle Röhrenhandbuch, das Sie schon lange suchen!*

**Die 1. Auflage  
war bereits nach wenigen Monaten  
vollständig vergriffen**

Ein berechtigter Neudruck der 1. Auflage wurde vor kurzem fertiggestellt, so daß das RÖHREN-HANDBUCH jetzt wieder prompt geliefert werden kann.

Bezug durch den Buch- und Fachhandel und vom

**FRANZIS-VERLAG**

MÜNCHEN 2 · LUISENSTRASSE 17



# TANTAL-Kondensatoren

Kapazität in $\mu\text{F}$	Arbeitsspannung V =	Länge mm	Durchmesser mm	T.C.C. Typen Nummer
16	6	21	6	TA 10 A
30	6	27	6	TA 12 A
100	6	41	9	TA 16 A
200	6	41	11	TA 22 A
8	12	21	6	TA 10 B
16	12	27	6	TA 12 B
32	12	28,5	9,5	TA 18 B
75	12	41	9,5	TA 20 B
150	12	46	13	TA 24 B
4	25	21	6	TA 10 C
8	25	27	6	TA 12 C
16	25	28,5	9	TA 14 C
32	25	41	9	TA 16 C
60	25	41	11	TA 22 C
75	25	46	13	TA 24 C
2	50	21	6	TA 10 D
4	50	27	6	TA 12 D
8	50	28,5	9	TA 14 D
16	50	41	9	TA 16 D
32	50	41	11	TA 22 D
40	50	46	13	TA 24 D
1	100	21	6	TA 10 E
2	100	27	6	TA 12 E
4	100	28,5	9	TA 14 E
8	100	41	9	TA 16 E
16	100	41	11	TA 22 E
20	100	46	13	TA 24 E
1	150	21	6	TA 10 F
2	150	27	6	TA 12 F
4	150	28,5	9,5	TA 18 F
8	150	41	9,5	TA 20 F
12	150	41	11	TA 22 F
15	150	46	13	TA 24 F

## THE TELEGRAPH CONDENSER CO.

Allein-Vertrieb in Deutschland durch:

INTRACO GMBH · MÜNCHEN 15 · LANDWEHRSTRASSE 3

*Auswechsellace*

ELEKTRO  
RADIO  
FERNSEH

*preisschilder*

STETS  
die neuesten  
MODELLE

WALTER ZEUG BUCHSTABEN UND  
SCHILDERFABRIK STUTTGART-FEUERBACH



Sie bestehen auf höchster Tonreue!

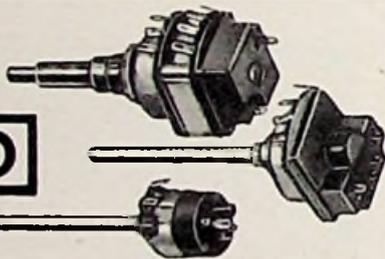
Die neuen Teladi-Kondensator-Mikrophone K 100 - K 120 **bestehen** diesbezüglich jede Prüfung. Prüfen auch Sie, ob die bestechenden Eigenschaften dies. Mikrophone den kleinen Mehraufwand lohnen. Höchste Anerkennungen aus dem In- und Ausland.

Bitte fordern Sie Druckschriften an über

- TELADI - Kondensator-Mikrophone
- Netz-Batterie-Verstärker
- Koffer-Verstärkeranlagen
- Druckkammerlautsprecher

## TELADI · DUSSELDORF

Volmerswertherstraße 5 · Telefon 2 96 19



POTENTIOMETER SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE



ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK  
**WILHELM RUFF KG**  
HÖHENKIRCHEN bei MÜNCHEN

## Sonderangebot

fabrikverpackt, Produktion 1956, 1/2 Jahr Garantie

AL 4	4.60	DL 94	3.30	ECC 85	4.75	EL 11	4.75	PCL 81	6.85
AZ 1	1.50	DL 98	4.20	ECH 4	5.40	EL 12	6.50	PCL 82	7.90
AZ 11	1.50	EAA 91	2.65	ECH 11	7.55	EL 41	3.25	PL 81	5.50
AZ 12	3.—	EABC80	3.95	ECH 42	3.75	EL 84	3.50	PL 82	4.25
AZ 41	1.50	EAF 42	3.25	ECH 81	3.95	EM 34	3.80	PL 83	4.95
CL 4	6.90	EBC 41	3.25	ECL 11	6.80	EM 80	4.25	PY 81	4.40
DAF 91	2.90	EBF 11	6.90	ECL 80	4.45	EM 11	4.75	UAF 42	3.75
DAF 98	4.40	EBF 80	3.75	EF 40	3.95	EZ 12	3.95	UBF 11	6.60
DF 91	3.20	EBL 1	5.20	EF 41	3.30	EZ 80	2.70	UCH 11	7.50
DF 96	3.80	EC 92	3.25	EF 42	3.95	PABC80	5.90	UCH 42	3.75
DK 01	2.95	ECC 40	4.75	EF 80	3.75	PCC 84	5.50	UCL 11	7.10
DK 92	3.90	ECC 81	3.90	EF 85	3.75	PCC 85	5.50	UL 41	3.50
DK 96	4.25	ECC 82	3.90	EF 89	4.35	PCF 80	7.75	UM 11	5.90
DL 92	2.95	ECC 83	3.95	EF 93	3.20	PCF 82	5.95	UY 41	2.20

S.A.F.-Elkos fabrikfrisch. 32 MF/350 1.85, 50 + 50 MF/350 1.05, 100 MF/350 1.95, 100 + 100 MF/350 3.95, kleine Abmessung mit Schraubgewinde

Nachnahmeversand spesenfrei mit 3% Skonto, Minimumorder 25 Einheiten. Lieferung nur an Wiederverkäufer

ERWIN HENINGER · München 15 · Schülstr. 14 F · Tel. 59 26 06-59 35 13



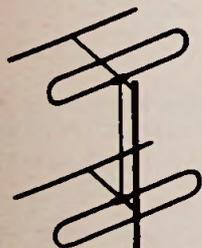
## Lautsprecher für alle Zwecke



Im Feho-Zeichen liegt die 28jährige Erfahrung einer der ältesten Lautsprecherfabriken

**FEHO - Lautsprecher-Fabrik GmbH.** · Remscheid-Bl.

Postfach 19, Telefon 46097



*Sehen  
und hören  
mit*

*neuen*

**ENGELS ANTENNEN**

MAX ENGELS WUPPERTAL-BARMEN



**Antennen und Zubehör**

bekannt für:  
**Hohe Leistung**  
**Stabile Konstruktion**  
**Praktische Montage**

**ADOLF STROBEL** Antennen und Zubehör  
 (22a) Bensberg Bez. Köln



**SCHICHT DRAHT**

**WIDERSTÄNDE**

PRÄZISIONSSCHICHTWIDERSTÄNDE DIN 41400 KI 0,5  
 MINIATUR-HÖCHSTOHM-DRAHT - SPEZIALWIDERSTÄNDE

DIPL.-ING. **SIEGERT** ZIRNDORF b. Nbg.

**FÜR INDUSTRIE UND BASTLER**



**METALLGEHÄUSE**

FÖRDERN SIE PREISLISTE!

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

Hersteller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen · Preisliste anfordern!



Radio-Röhren-Großhandel

**H · KAETS**

**Berlin-Friedenau**  
 Niedstraße 17  
 Tel. 83 22 20 - 83 30 42

MIT KAETS  
 BESSER GEHTS



Netztransformatoren bis 500 VA,  
 Tontrafos und Drosseln aus laufender Produktion

**G. u. R. Lorenz · Roth b. Nürnberg**  
 Transformatorenbau

**EIN EINZIGARTIGES ECHO**  
 hat die einmalige Preisgünstigkeit unserer folgenden Angebote gefunden:

- Röhrensortiment 100 Röhren zu DM 58.50, zusätzlich 46 Bauteile und 50m Schaltdraht zu DM 7.50
- Haustelefonanlagen einschl. Stromversorgungsgerät für 2, 3 und 4 Teilnehmer zu DM 69.50, 97.80 und 120.10 ausgelöst

Die Sortimente sind auch weiterhin noch lieferbar.  
**PROFHOF, (13 b) UNTERNEUKIRCHEN**

**Einige Auszüge**  
 aus meinem einmaligen Sonderangebot E 1/56  
 Sechs Monate Garantie

AK 2	5.75	DK 96	3.15	EF 40	3.50
AL 4	4.40	DL 92	2.75	EL 41	3.35
AZ 41	1.45	EAA 91	2.50	EL 84	3.30
CBL 1	5.25	EAF 42	2.95	PL 81	4.75
DAF 91	2.75	EBL 1	4.95	PL 83	4.35
DAF 96	2.95	ECC 40	3.95	PY 82	3.75
DF 91	2.50	ECC 81	3.25	UAF 42	3.25
DK 91	2.75	ECC 83	3.25	UCH 42	3.50
DK 92	3.45	ECH 42	3.50	UL 41	3.35
DF 96	3.15	ECH 81	3.65	UY 41	2.05

Markenfabrikat (Elektrolytkondensatoren) 1 Jahr Garantie

8 mF	ALU 450 V	1.00	2x 8 mF	ALU 450 V	1.55	
16 mF	"	450 V	1.45	2x 16 mF	ALU 450 V	2.25
32 mF	"	450 V	1.95	4 mF	Rohr 450 V	0.75

Alles nur fabrikanneue Ware. Preise rein Netto. Lieferung gegen Nachnahme. Nur an Wiederverkäufer. Dieses Angebot ist nur bis 15. August 1956 gültig. Restellungen über DM 100.- spesenfrei.

**W. W. Witt** Elektro- u. Rundfunkgroßhandlung  
 Nürnberg, Aufseßplatz 4, Tel. 45907

**PRESS- UND SPRITZTEILE**  
 große Massen in Alu und Zink

Spezialität:  
 Klein- u. Kleinstteile, Sand- u. Kokillenguß bis 500 kg Stückgewicht liefert

**Schulte & Schmidt · Leichtmetallgießerei**  
 NÜRNBERG · NOPITSCHSTRASSE 46

Meßinstrumente und -Geräte für HF und NF  
 Reparatur, Eichung, Umbau, Skalenzeichnung usw. sorgfältig und preisgünstig

Quarze 1 kHz ... 30 MHz  
 Normalfrequenzgeneratoren, Thermostate aus lfd. Fertigung

**M. HARTMUTH · ING. Meßtechnik** HAMBURG 13, Isenstr. 57

Teilzahlungs-Verträge und Karteikarten

**RADIO-VERLAG EGON FRENZEL KG**  
 Postfach 35  
 Gelsenkirchen



**Pico U/V**

Drucksache 556 FS

Der Kleine **DM 9.90**  
 mit der großen Leistung

Universell für Fein- und Feinsttechnik

**LÖTRING**  
 Jetzt: Berlin-Charlottenbg. 5, Windscheidstr. 18

**R 13** der tausendfach bewährte **UKW-Einbauper** mit Ratiodetektor

Größe 150x40x75 mm - EC 92/EF 94/EF 94/ 2 Germ.-Dioden - leichter Einbau - geringster Stromverbrauch (0,8 A/16 mA) - **6 Monate Garantie** einschl. Röhren **DM 49.50** Versand portofrei (verlangen Sie Liste über Elektro- u. Haushaltgeräte) durch

**Radio Nürnberg**  
 Versand Postfach 7

**Lautsprecher-Reparaturen**

erstklass. Ausführung, prompt und billig  
 20jährige Erfahrung

Spezialwerkstätte  
**HANGARTER · Karlsruhe**  
 Erzbergerstraße 2a

**Gleichrichter-Elemente**  
 und komplette Geräte liefert

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



**Howaldt-Dioden-Meßgerät**

Zur schnellen Aufnahme der statischen Kennlinien von Germanium- und Silizium-Dioden u. Selen- u. Kupferoxydul-Meßgleichrichtern.

Fluß- und Sperrspannung getrennt stufenlos regelbar.  
 10 Drucktasten.

Bitte ford. Sie Prospekte an.

**KIELER HOWALDTWERKE** Aktiengesellschaft  
 ABT. APPARATEBAU, KIEL, POSTFACH

**Störschutz-Kondensatoren**  
**Elektrolyt-Kondensatoren**



**WEGO-WERKE**  
 RINKLIN & WINTERHALTER  
 FREIBURG i. B.  
 Wenzingerstraße 32

# OTHMAR FORST MESSGERÄTE

FABRIK ELEKTRISCHER MESSGERÄTE



MINITEST-SERIE

MÜNCHEN 22, ZWEIFRÜCKENSTR. 8

VIELFACHMESSGERÄT „UNIVERSAL H.O.“  
20.000 OHM/VOLT  
VIELFACHMESSGERÄT „UNIVERSAL N“  
VIELFACHOHMMETER „MULTIOHM 5“  
VIELFACHOHMMETER „MULTIOHM 3“

## Sommer-Sonderangebot

Auszug aus der Netto-Preisliste für Wiederverkäufer.  
Alle Röhr. in bunten Faltschachteln. 6 Mon. Garantie.

ABC 1 4.80	DL 92 2.95	EF 80 3.80	PCC 84 4.50
ABL 1 6.85	DL 94 3.30	EF 85 3.75	PCC 85 4.20
AC 2 4.45	DL 96 3.85	EF 89 4.05	PCF 80 6.00
ACH 1 7.75	DM 70 3.50	EF 93 3.30	PCF 82 4.80
AD 1 7.15	EAA 91 2.65	EF 804 5.50	PCL 81 5.95
AF 3 4.00	EAF 42 3.35	EFM 11 5.80	PCL 82 6.95
AF 7 3.80	EB 41 2.60	EK 90 3.50	PL 81 5.80
AK 2 6.60	EB 91 2.85	EL 2 5.15	PL 82 4.25
AL 4 4.60	EBC 11 4.00	EL 3 4.85	PL 83 4.80
AL 5 8.00	EBC 41 3.25	EL 5 6.00	PY 81 4.45
AM 2 8.30	EBC 91 3.15	EL 11 4.60	PY 82 3.80
AZ 1 1.45	EBF 11 5.05	EL 12 6.40	PY 83 4.80
AZ 11 1.45	EBF 80 3.75	EL 41 3.45	UAF 42 3.45
AZ 12 2.90	EBL 1 5.20	EL 42 4.25	UBC 41 3.60
AZ 41 1.45	EC 92 3.30	EL 84 3.70	UBF 80 4.80
CBL 1 7.85	ECC 40 4.65	EL 90 3.50	UBL 3 7.95
CBL 6 6.55	ECC 81 3.75	EM 4 3.75	UC 92 3.30
CF 3 1.80	ECC 82 3.70	EM 11 4.25	UCH 11 6.75
CF 7 1.80	ECC 83 3.75	EM 34 3.60	UCH 42 3.85
CL 4 6.70	ECC 85 3.90	EM 72 5.20	UCH 81 5.00
DAF 11 6.20	ECH 3 5.00	EQ 80 4.50	UCH 11 6.80
DAF 91 2.05	ECH 4 5.00	EZ 11 2.90	UF 41 3.10
DAF 96 3.50	ECH 11 5.90	EZ 12 3.45	UF 42 3.30
DC 90 3.60	ECH 42 3.85	EZ 40 2.35	UF 80 3.95
DC 96 4.20	ECH 81 3.05	EZ 80 2.50	UF 85 3.60
DCH 11 6.45	ECL 11 6.20	HBC 91 3.25	UL 41 3.70
DF 11 3.95	ECL 80 3.95	HF 93 3.00	UL 84 5.80
DF 91 2.95	EF 9 3.00	HF 94 3.20	UM 11 5.60
DF 96 3.40	EF 12 4.60	HK 90 3.70	UY 1 N 2.75
DK 91 2.95	EF 14 5.80	HL 90 5.30	UY 11 2.40
DK 92 3.40	EF 40 3.90	KC 3 2.90	UY 41 2.00
DK 96 3.95	EF 41 3.25	KF 4 2.95	VCL 11 9.20
DL 11 6.50	EF 42 3.90	KK 2 7.80	VY 1 2.90

Nur Nachnahme-Versand - Bitte Gesamtliste anfordern

**Friedr. Schnürpel** München 13, Heßstraße 74/0  
Tel. 5 17 82 - Gegründet 1928

## Neuheiten

und viele Einrichtungen für Ihren Radio-Betrieb

Über 15 Jahre  
**Reparaturkarten**  
neu! Gleichzeitig als  
Karte! oder Blockbuch

**TZ-Verträge**  
Reparaturbücher  
Außendienstnachweis

**Drucksachen**  
aller Art, wie Briefbogen  
Rechnungen, Umschläge  
Lieferscheinebücher usw.  
Alles für Ihren Betrieb!  
Gut und preiswert!  
Fordern Sie Angebot

**„Drüvela“**  
DRWZ Gelsenkirchen

## FUNKE-Oszillograf

für den Fernsehservice. Sehr  
vielseitig verwendbar in der  
HF- NF- und Elektronik-Technik.  
Betriebsklar DM 470.-  
Prospekt anfordern.

**Max FUNKE K.G.**  
Fabrik für Röhrenmeßgeräte  
Adenau / Eifel



Ø 38/27 mm,  
30 Hz - 15 kHz,  
2,5/1,5 mV/µbar.  
Schraubgewinde  
18 x 1 / 12 x 0,75

## Für höchste Ansprüche

Die bewährten und preiswerten  
ROJAC-Studiomikrophone (Kon-  
densatortyp) u. Einzelkapseln  
K 2 und K 3.

Zu beziehen durch:

**DIPL.-ING. R. JACOBI**  
STUTTGART-WANGEN - Ludwig-Blum-Str. 8  
Begeist. Zuschr. auch aus Übersee

## Röhren

Wir bieten an:	1	5	10 Stck.
LS 50	13.50	12.60	11.90
RL 12 P 50	5.50	4.90	4.40
RV 2,4 P 700	1.95	1.80	1.70
STV 280/60	27.50	26.50	25.-
STV 280/80 Z	40.-	38.50	37.-

Wir suchen: AC 2, AL 5, EF 9, KL 2, 3A 50, 815, 9002,  
Bl, C 3 m, DG 9-3, E 2 d, LB 7/15, LV 30, MC 1/50,  
PC 1,5/100, RV 210, RS 241, STV 280/150, Z 2 c und  
weitere Typen jeder Art.

## HANS HERMANN FROMM

Engros - Import - Export

BERLIN-FRIEDENAU

HÄHNELSTRASSE 14 - TELEFON 833002/834102

## STABILISATOREN

auch in Miniatur-Ausführung  
zur Konstanzhaltung  
von Spannungen



**STABILOVOLT GmbH., Berlin NW 87**  
Sickingenstraße 71 Telefon 39 40 24



**Ch. Rohloff**  
Oberwinter b. Bonn  
Telefon: Rolandseck 289

## Lautsprecher- Reparaturen

In 3 Tagen  
gut und billig



Isolierschlauchfabrik  
**BERLIN NW 87**

Huttenstraße 41/44

Gewebe- u. gewebelose

## Isolierschläuche

für die Elektro-, Radio-  
und Motorenindustrie

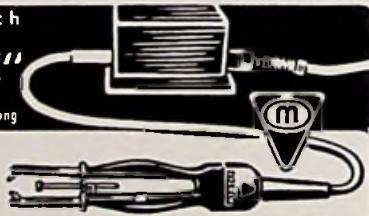
Rationalisierung durch

MENTOR

## Abisolierzange „ISOLEX“

(Deutsches Patent)

„ISOLEX“ ermöglicht eine 500%ige Produktionssteigerung



**ING. DR. PAUL MOZAR**

Fabrik für Elektrotechnik  
u. Feinmechanik

DÜSSELDORF, Postfach 6085

# BERU

## Funkentstörmittel

ENTSTÖR-ZÜNDKERZEN  
ENTSTÖR-KONDENSATOREN  
ENTSTÖR-STECKER usw.

für alle Kraftfahrzeuge

BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

Höchste elektrische  
Güte, dadurch  
maximale Leistung

**INGENIEUR GERT LIBBERS**  
WALLAU/LAHN  
Kreuz Biedenkopf - Fernruf Biedenkopf 964

## AUS MEINEM LIEFERPROGRAMM

Detektor-Apparat Werco-Jonny, gute Empfangsleistung im Ortssendebereich auf Mittelwelle (180 - 536 m) mit Drehkaabstimmung. Brutto DM 7.50, netto . . . . . DM 5.20

Komplette Anlage mit Detektor-Apparat, 1 Paar Kopfhörer 2 x 2000 Ω, 1 Zimmerantenne, 1 Erdleitung, 6 Zimmerisolatoren, 4 Bananenstecker in Geschenkkarton, Brutto DM 16.50, netto . . . . . DM 11.-

Taschenvoltmeter 12/240 V, in Uhrform mit zusätzlichem Meßbereich bis 40 mA DM 5.95

Universal-Meßinstrumente, kleine handliche Form für Labor und Außenmontage mit 2 Prüfströmen. Innenwiderstand 1000 Ω/V.

Type U 17 ohne Umschalter 85 x 120 x 35 mm, Meßbereiche = ~ 0/5/25/250/1000 V, 0/1/10/100 mA. Widerstandsmeßbereich 0/10/100 kΩ . . . . . DM 37.50

Lederetui DM 4.50

Type U 19a Vielfachmeßinstrument mit Spiegelskala 195 x 120 x 65 mm für ~ mit 26 Meßbereichen 1000 Ω/V . . . . . DM 75.-

Tischhandschleifmaschine mit Kurbel und Anschlag auch für Motorantrieb, Schleifscheibe 150 x 25 mm . . . . . DM 5.95

Unentbehrlich in Werkstatt, Lager und Geschäft Ordnungsschränke, Sortiments- u. Aufbauschränke. Verlang. Sie ausführliche Liste U 6. Weitere Lagerliste mit reichhaltig. u. günstig. Angebot. Versand per Nachn. ab Lager Hirschau/Dpf. rein netto ohne Abzug. Lieferung nur an Wiederverkäufer,  
**WERNER CONRAD, HIRSCHAU/OPF. F 19**

# Schallplatten AUFNAHMEN

45 Umdr.  
78 Umdr.  
33 1/3 Umdr.

in Industriequalität  
für die werbende Wirtschaft · Institute  
Kirchen · Vereine · Theater und Heim

Schallaufnahme  
**ETZEL**  
ATELIERS ASCHAFFENBURG  
Matrizierung · Plattenpressung

Hochwertige Musikproduktionen für Schallplatten-  
Versandhäuser, Verlage und dgl. - Durchfüh-  
rung von Tonaufnahmen an allen Orten des  
In- und Auslandes.

Ihre selbstaufgenommenen Tonbänder überspie-  
len wir auf Schallplatten.

**ROKA**  
Fenster-  
Fernseh-  
Antennen

nur  
DM 19.50

**ROKA** ROBERT KARST  
BERLIN SW 29 · Gneisenastraße 27

*Elegancia*

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

SEIT 30 JAHREN

Engel-Löter  
FÜR KLEINLÖTUNGEN  
FORDERN SIE PROSPEKTE

WIESBADEN 59  
ING. ERICH + FRED ENGEL

Staatliche Meisterschule für das Elektrogewerbe  
Karlsruhe am Rhein, Adlerstraße 29  
Am 20. September 1956 beginnt ein Lehrgang für

**Radio-  
und Fernstechniker**

Auskunft und Prospekt durch die Direktion

Radio Freies Europa, Mü. 22, Engl. Garten 1

Große amerikanische Dienststelle sucht

**3 Betriebstechniker  
1 Meßtechniker**

Grundkenntnisse im Nachrichtenwesen  
und Kurzwellenempfang erforderlich;  
Radioamateure annehmbar. Meßtech-  
niker soll Erfahrung in Reparatur von  
modernen Empfangs-, Bandaufnahme-  
und Hellschreibergeräten haben. Be-  
werbungen mit Einzelheiten über Aus-  
bildung und Berufserfahrungen zu  
richten an Personalabteilung

**Röhren-Hacker**  
GROSSVERTRIEB  
IMPORT EXPORT  
Röhren- u. Material-Sortimenter für den Fachhandel  
BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 517  
Röhren-Angebote stets erwünscht!

Magnetbandspulen, Wickelkerne  
Adapter für alle Antriebsarten  
Kassetten zur staubfreien Aufbewahrung  
der Tonbänder

**Carl Schneider**  
ROHRBACH-DARMSTADT 2

**REKORDLOCHER**

In 1 1/2 Min. werden mit dem REKORD-  
LOCHER einwandfreie Löcher in Metall  
und alle Materialien gestanzt. Leichte  
Handhabung - nur mit gewöhnlichem  
Schraubenschlüssel. Standardgrößen  
von 10-61 mm Ø, DM 7.50 bis DM 35.-.

**W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19**  
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

**Spulenkörper  
und Lötösenleisten**  
für PHILBERT-TRAFO  
und DIN-Ausführung

**Teckentrup**  
KOMMANDITGESELLSCHAFT  
Hüinghausen ü. Plettenberg

**Tonmodulierter Transistor-  
Fernsteuer-Empfänger**  
RIM „Miniking I“

Einkanalbetrieb · Frequenz: 27,12 MHz  
Stromquelle: 6-V-Minilatursummler · Boden-  
reichweite ohne Sicht 3000 m · Flugreich-  
weite bis zur Sichtgrenze ohne Störung  
durch fremde Sender · Maße 64x64x25 mm  
Gewicht einsch. Relais und Akku: 230 gr.

Gerät betriebsfertig . . . . . DM 126.- | Bausatz kompl. . . . . . DM 89.80  
3 Minilatur-Akkus . . . . . je DM 1.80 | Baumappe . . . . . DM 1.50

Lieferbar ab Mitte Juli

Bausteine für ältere Sender (Modulator 400 Hz) und Empfänger (Transistor-  
schwinger für Anodenstrom) ebenfalls lieferbar.

Verlangen Sie Gratisprospekte „RIM-Fernsteuerung“, „RIM-Phono-Baukasten“  
und „Technisches Spielzeug“.

**RADIO-RIM** MÜNCHEN 15, SCHILLERSTR. 44/a  
GmbH am Hauptbahnhof, Telefon 57221-25

# Wir suchen älteren, erfahrenen Leiter für unser Konstruktionsbüro

Seine Aufgabe ist, Entwicklungen fertigungsreif zu gestalten. Er muß ideenreich sein und über umfangreiche feinmechanische und elektronische Kenntnisse verfügen.

Unser Fertigungsprogramm umfaßt:  
Magnetische Aufzeichnungsgeräte für kommerzielle Anwendungsgebiete (Flugsicherung, Post und Industrie).  
Diktiergeräte.

# Dimafon

Wir bevorzugen Bewerber mit langjährigen Erfahrungen auf dem Gebiete der Fernmeldetechnik.

**WOLFGANG ASSMANN GMBH.**  
BAD HOMBURG V.D.H. · INDUSTRIESTRASSE 5



## HOCHFREQUENZ-INGENIEUR

mit Erfahrung auf dem Rundfunk-, Fernseh-Geräte- und verwandtem Gebiet für Patentbearbeitung und Recherchen, mit englischen und französischen Sprachkenntnissen, für sofort oder später gesucht. Gegebenenfalls Einarbeitung möglich. Angebote mit selbstgeschriebenem Lebenslauf, Gehaltsansprüchen und Zeugnisunterlagen unter Nr. 6271 R

## Rundfunk-Mechaniker oder -Techniker

an selbständiges Arbeiten gewöhnt, mit guten Kenntnissen der französischen Sprache, für mehrjährige Arbeit in Luxemburg gesucht. Erwünscht sind allg. Kenntnisse im Kraftfahrzeugwesen und Führerschein. Vergütung nach T III.  
Angebote unter Nummer 6272 F

## Elektroakustiker

für deutsche Herstellerfirma von Schwerhörigergeräten usw. in Spanien gesucht. Bewerber mit abgeschlossenem Studium, reicher Erfahrung und an selbständiges Arbeiten gewöhnt, werden um Einsendung von Zeugnisabschriften, Betätigungsnachweis und Gehaltsansprüchen (Umsatzprämie wird zusätzlich gewährt) gebeten unter Nr. 6284 T an die Funkschau.

## ERFAHRENER

## Kondensatorenfachmann

zur selbständigen Leitung unserer Elektrolyt- und Papierkondensatorfabrikation zum baldigen Antritt gesucht.  
Ausführliche Zuschriften mit handgeschriebenem Lebenslauf und Lichtbild sowie Gehaltsansprüchen unter Nr. 6237 W

## Fernseh- Rundfunktechniker

(38. verb., Abiturient), mit Auslands Erfahrung (Jugoslawien) versiert als Reisetechner und Werkstattleiter, besond. Fernsehen, Elektronik, Funkerausbildung bei der ehem. Kriegsmarine, Tätigkeitsnachweis auch als Senderwart für Rundfunk-, UKW- und Fernsehsender.  
Sucht: Techn. Entfallungs- und gute Verdienstmöglichkeit. Wohnung Bedg. Ang. u. Nr. 6265 G

## Ingenieur (30 Jahre)

mehrjährige praktische Erfahrung auf HF- und NF-Gebiet (Labor) sucht interessante Tätigkeit in Entwicklung evtl. auch Kundendienst.  
Angebote unter Nummer 6253 K erbeten

Amerikanisches Privatunternehmen in Berlin

sucht zum baldigen Eintritt

## erfahrenen Peilfunker

Bewerbungen m. Lebenslauf unt. Chiffre Nr. 6270 L

## Ton-Bild-Mechaniker

für Instandhaltung der 16 und 8 mm- sowie Magnetongeräte gesucht in Vertrauens- und Dauerstellung. Wohnung kann gestellt werden.  
Erbitten handschriftlichen Lebenslauf.

KINO-HÄHNEL KÖLN, Hohenstaufenring 10

## STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

Feinmechaniker, bestes Fachwiss. v. Rundfunkgerät u. Fernsprengerät. sucht Stellg. Ang. 6260 A

Fachmann, spez. Fernsehen, langj. Erfahrg. i. Verk., Kundendienst u. Reparatur, sucht leitende Stellung mögl. m. Wbg. Eilangab. unt. Nr. 6262 R

Rundfunkmechanikermeister, 36 J., perf. in allen Radio- u. Fernsehreparatur u. guten kaufm. Kenntn., sucht sich zu veränd. Führersch. Kl. 2 u. 3 vorh. Ang. u. 6258 D

## VERKAUFE

Gelegenheiten! Foto- u. Film-Kameras, Projektoren, Ferngläs., Tonfolien, Schneidgeräte usw. Sehr günst. STUDIOLA, Ffm. 1

Gelegenheit! Neu! 1 AW 2 Koffer (1450.-) 800.-, 1 Kond.-Mikrofon Telef. U 47 Kugel-Niere (440.-) 220.-, 1 Netzgerät dazu U 47 (270.-) 135.-, 1 Mikrof.-Ständ. mit Kabel (95.-) 47.-, 1 Wechselrichter Kaco 220 V = 125 V ~ 100 W (165.-) 82.-, 2 SAF-Batterieleider tragbar GA 24/6 0-24 V regelb. 6 A (288.-) 144.-, 1 Nähmasch.-Mot. Quick 200 mit Geschw. - Regler 200 V ~ 150 W (130.-) 70.-, 1 Lautspr.-Chassis P 25 W rd. mit Übertr. (168.-) 70.-, 1 Kristall-Handmikr. Telef. f. AW 2 (65.-) 32.-, Radio-Klinik. Ingelheim (22b)

Gummikabel 14paarig, 28x0,3 gmm CuLitze, ca. 500 m, auch geteilt, bill. abzugeben. Ang. u. 6283 M

Gutgeh. Radio- u. Elektrogeschäft in westfäl. Industriestadt an erstklassigen Fachmann zu verk. od. zu verpacht. Angeb unt. Nr. 6281 H

Sonderangebot! Telefonapparate W 28 kpl. mit Wählscheibe, Hörer und Kapseln ungeprüft, pro St. DM 7.-; desgl. mit Erdtaste DM 8.-; Sprechkapseln hierzu einzeln DM -50 pro St.; Hörkapseln einz. DM -50. Sortiment. Widerst. 0,25...

Rundfunk- u. FS.-Techn. selbst. arbeitend in angeh. Dauerstellung von führendem Einzelhandelsfachgeschäft nach Friedrichsh./Bodens. z. bald Eintritt ges. Bew. m. Lichtbild u. Gehaltsansprüche an Musik-Radio-Schmid

Führendes Fachgesch. sucht für sof. jüngeren, ledigen, selbständigen Rundfunk-Mechan. mit Kenntnissen in FS-Geräte-Instandsetzung Nähe Würzburg. Ausführliche Bewerbung mit Gehaltsansprüchen unter Nr. 6267 W

Rundfunk-Mechaniker für Auto-Super in angenehme Dauerstellg. nach Bonn ges. Bewerb. bitte an Franzis-Verlag unter Nummer 6255 B

Führendes Fachgeschäft, Nähe Stuttgart, sucht Rundfunkmech.-Techniker bei guter Bezahlung. Möbl. Zim. wird gest. Ang. unt. Nr. 6266 S

Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker, 35 J. verh. Führerschein Kl. III, in ungekündigter Stellung, m. langj. Industrieerfahr. versiert in Verkaufs- u. Service Dienst, sucht Dauerstellung mögl. als Filial- o. Werkstattleiter in Industrie oder (Groß)Handel in West- oder Nordwestdeutschland. Angebote unter Nr. 6269 H

Trockenbatterien aus EES-Beständen, Fabrikal Perifix und Eveready Nr. 58 75 V & DM 4.- Nr. 57 76,5 V & DM 4.- 90-9 V & DM 10.- und verschiedene andere Batterien mit Garantie. Händler erhalten Rabatt, Versand per Nachnahme, unfr. RADIO - HERZOG (13a) Fachzeitschriften

1 W, div. Werte: 15 DM 2.20. Sortiment kondens., sort. v. 220 bis 0,5 µF neu: 220 DM 4.20. Sortiment. N1 voltelkos, sort. v. 12 150 µF: 20 St. DM Sortiment. Keramik Kondensatoren, sort. von 0,2 b. 800 pF: 50 St. DM 100 St. DM 6.50; W selbstromkleinrel. DM pro St.; Flachrel. DM per St.; Sortiment. Sp. m. Hf-Schraubk. a. S. Sätzen: 10 St. DM 2. Große Lagerbestände Einzelteilen f. die Fernmelde-, Hochfrequenz Hochspan.-Technik. L. kostenlos. Radio-Sch Nürnberg, Innere L. 22 19

Hochspan.-Trafo pro 115 V, sek. 2 x 2350 775 Watt. Ladegerät 220 V, sek. 10...60 V schaltbar, ca. 25 A. Angeb. unt. Nr. 6257 S

Telefunken - Tauchermikrof. M 203, neu f. 3 abzugeben. Ang. u. 6243

Suche Gesucht Fernbedienungsgerät, Funkbeschicker Patin-Kompaß, Rastumsatz (ehem. Lw.). Angeb. unt. Nr. 6257 S

Röhren aller Art käufg. Kasse Röhren-Müller Frankfurt/M., Kaufhausstraße 24

Wehrmachtgeräte, Meßinstrument., Röhrenpost sucht Alzerradio, Beck SW 61, Stresemannstr. 1

Radio - Röhren, Spezialröhren, Senderröhren ges. Kasse zu kauf. ges. Krüger, München 2, E. huberstraße 4

Suchen Lager-, Radio-Elektro-, Röhrenpost, TEKA, Weiden/Opl. 7

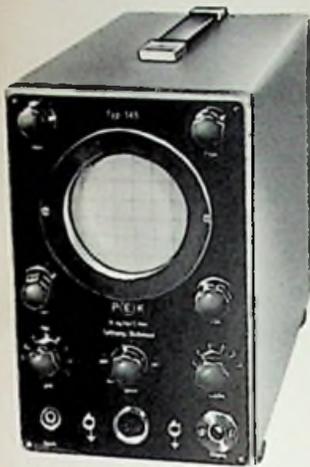
Labor - Meßgeräte erf. kft. lfd. Charlottenburg Motoren, Berlin W 35

## VERSCHIEDENE

Verkaufe - Tausche Suche! Farvlometer et Farvlmtr neuw., mit Röhre. P 700, P 2001, P LV 13. 50 Lautspr. Fr. schwing. 2 W mit 4 A passg. im Pappgehäuse 3 AEG-Weichm. m. W. ger u. Heizg. alles ab. Gesucht: Röhre - Prüf. B. u. F. W 18-19 ca. ähnlich. Fernsehwohnbalken - Generator, Röhre 6082, u. 6 AS 7, neu abzugeben. Ang. u. Nr. 6258

## Breitband-Klein-Oszillograf Typ 145

mit Gleichspannungsverstärker. Hohe Verstärkung, Flutlichtskala, Planschirm. Kleinste Abmessung.



**Y-Verstärker:**  
0 Hz ... 4 MHz (-3 dB)

**Ablenkfaktor:**  
100 mVss/cm

**Zeitablenkung:**  
10 Hz ... 200 kHz

**Größe:**  
nur 210 x 130 x 300 mm

**Preis:**  
790.- DM

**Zusätze:**  
Tastköpfe als Tastrichter für Höchstfrequenzen, Tastteiler für 10MΩ, Tastverstärker für noch höhere Empfindlichkeit

Fordern Sie Prospekte für diesen und verschiedene andere Ein- und Mehrstrahl-Oszillografen bis zu 6 Vorgängen von

## Dr.-Ing. Paul E. Klein

Elektronenstrahl-Sichtgeräte. TETTANG-BODENSEE

### Aus unserem Sonderangebot 5/56

Nur fabrikverpackte Röhren (6 Monate Garantie)

ABC 1	3.80	DK 92	3.65	ECH 3	4.90	EL 3 N	3.80	PY 81	4.65
ABL 1	5.95	DL 92	2.65	ECH 21	5.70	EL 6	4.80	UABC 60	6.30
ACH 1	7.10	EAA 91	2.55	ECH 42	3.80	EL 33	4.50	UAF 21	4.50
AF 7	3.30	EABC 80	3.85	ECH 81	3.85	EL 41	3.45	UAF 42	3.65
AK 1	6.80	EAF 42	3.30	ECL 11	5.80	EL 42	4.20	UBC 41	3.35
AK 2	6.15	EBC 41	3.10	ECL 80	2.80	EL 84	3.20	UCH 4	6.15
AL 1	4.20	EBC 91	3.20	EF 9	2.50	EL 90	3.45	UCH 42	3.70
AL 4	4.20	EBF 2	3.50	EF 11	3.70	EM 4	3.85	UCH 81	4.85
AZ 1	1.50	EBF 11 G	5.95	EF 12	4.45	EM 11	3.75	UCL 11	5.70
AZ 12	2.90	EBF 80	3.65	EF 41	2.85	EM 34	3.35	UF 9	3.50
CBL 6	5.10	EBL 21	3.45	EF 42	3.75	EZ 12	3.55	UF 41	2.95
CL 4	5.65	ECC 81	3.60	EF 80	3.70	EZ 80	2.70	UF 80	3.85
CY 2	3.50	ECC 82	3.55	EF 85	3.70	EZ 91	2.45	UF 85	3.65
DAF 91	2.70	ECC 85	4.75	EF 96	3.65	HF 93	3.65	UL 41	3.55
DF 91	2.85	ECC 91	3.80	EK 90	3.45	PL 81	5.35	UM 11	4.60
						PL 83	4.60	UY 11	2.45

Versand gegen Nachnahme, ab DM 50.— Versand spesenfrei, Lieferung an Wiederverk.

**WALTHER ANGERER KG · MÜNCHEN 27**  
verl.: Kopornikstr. 12/III, Tel.: 454 47. Bitte fordern Sie unsere Listen an!



### Tonband-chassis

1,2x1 1/2 Std.

oder 2x3 Std. Laufzeit kompl. anschlussfertig mit Röhren u. Verstärker nur DM 196.-



**Meßinstrument** 0,1 mA mit eingebautem Gleichrichter, ein ganz hochwert. Gerät 80 mm Ø (Neuberger-orig. verp.) DM 22.50

Nachnahmeversand durch:

**NORDFUNK-VERSAND · BREMEN · AN DER WEIDE 4/5**

Fordern Sie bitte Listen und Prospekte an.

### Prüf-sender

»Varlo-test II«

für AM komplett mit Röhre DM 62.50

**Prüfsender** »Ultratest II« f. FM 74.50 (Abbildung wie oben)

In Kürze lieferbar

**Wobbel-Generator** für ZF, AM, FM und Fernseh ... DM 95.-



für alle,  
die planen,  
bauen  
und wohnen.

### ELTRONIK- Antennenanlagen

für Fernsehen, UKW und Rundfunk bringen wirklich höchstmögliche, entstörte Empfangsenergie an das Rundfunk- oder Fernsehgerät. ELTRONIK-Antennenanlagen stellen das Optimum dessen dar, was heute möglich ist.

Bitte verlangen Sie die Hausmitteilungen „Antennenpost“ und Antennendruckschriften. Techn. Beratung auf Wunsch.

DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH

(BISHERIGER NAME: BLAUPUNKT ELEKTRONIK GMBH)  
BERLIN-WILMERSDORF UND DARMSTADT

# HOLZINGER



Wovüber man spricht...  
diese Auswahl und diese Preise!

**GOSSEN-Drehpulinstrument** 500 mA / Ri = 1,99 Ω  
Flanschdurchmesser 125 mm ... nur DM 18.50  
**Lautsprecher** 4 W. Erstes Markenfabrikat 8000 Gauß  
70-10000 Hz, Impedanz 4 Ω Korb-Ø 180 mm nur DM 13.75

Becherkondensator BOSCH MP 4 MF 500 V, 45 x 45 x 55 mm	nur DM 1.65	Becherkondensator BOSCH MP 8 MF 350 V, 45 x 62 x 55 mm	nur DM 1.95
<b>Röhren:</b>		<b>Skalenlämpchen:</b>	
CF 3	nur DM 1.80	5V 0,2A Kugelform	nur DM -10
EL 3	nur DM 2.95	6,3V 0,3A Röhrenf.	nur DM -15
RGQ 7,5/0,6	nur DM 7.50	15V 0,2A Röhrenf.	nur DM -15
Stabi MSTV 140/60 Z	nur DM 1.50	18V 0,1 A Kugelform	nur DM -10
Relais-Spule ca. 120 m Cu. L. Draht 0,22 mm	nur DM -50	ELGESIT-Stufenschalter 2 x 11 Kontakte Ø 37 mm	nur DM 1.45
PREH-S tufenschalter 2 x 3 Kontakte (3 Leerkont.) Ø 48 mm	nur DM 1.95	PREH-Stufenschalter 2 x 4 Kontakte Ø 48 mm	nur DM 1.95
VE-Kippschalter 1 pol. Ein-Aus	nur DM -45	Kippschalter 2 pol. Um, sehr massive Ausführ. (Einlochbefestig.)	nur DM -65
Netz-Anschlußkabel 2x0,75 qmm (Gummikabel) Länge ca. 2m mit Netzstecker	nur DM -50	Glimmlampenfass. E14 m. rot. Deckgl., Ø 25 mm, Einbaut. 60 mm	nur DM -85
Glimmlampe E 14 ohne Widerstand, 220 V	nur DM -65	Zwergglimmlampe E 14 ohne Widerstand, 220 V	nur DM -50
Summer (Wechselstrom) 3-8 V	nur DM 1.20	Klingel mit Regenschutzhülse 4 - 8V (Batterie)	nur DM 1-45
Signalhupe für 220 V Wechselstrom	nur DM 6.20	Schwachstrom-Steckdose (a. P.) 19 mm Lochabstand	nur DM -15
Elektriker-Schraubendreher 3mm mit Kunststoffgriff	nur DM -35	Elektriker-Schraubendreher 4mm mit Holzgriff	nur DM -45
Drahtpotentiometer 85 Ω, 25 W, Ø 55 mm, Achslg. 50 mm, Achs-Ø 5 mm (auf Keramikkörper)	nur DM 2.65	Drahtpotentiometer 4 kΩ, 1 W, Ø 26 mm, Achslg. 15 mm, Achs-Ø 6 mm	nur DM -95
Schichtpotentiometer 100 Ω, lin. 0,2 W, Ø 21 mm, Achslg. 20 mm, Achs-Ø 6 mm	nur DM -90	Schichtpotentiometer, 1 MΩ und 0,5 MΩ log. Tandem 1/4 W Achslg. 120 mm	nur DM 1.-
Schichtpotentiometer 500 kΩ log. mit 2-pol. Schalter, 1/4 W, Achslg. 60 mm	nur DM 1.90	SAF Meßgleichrichter 18V, 10 mA, Groetz Type 9017 B1	nur DM -95

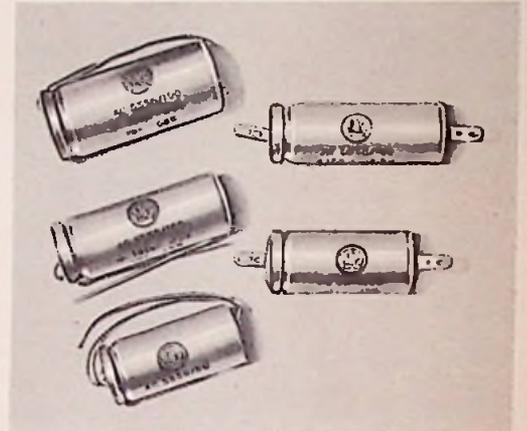


# VALVO-ELEKTROLYTKONDENSATOREN

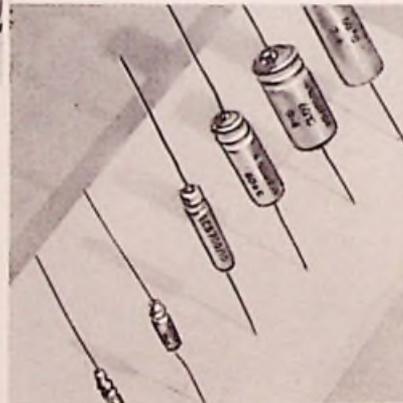
Hohe Betriebssicherheit, kleine Abmessungen und vielfältige Ausführungsformen machen VALVO Elektrolytkondensatoren zu einem unentbehrlichen Bauelement in der Rundfunk- und Fernsehtechnik sowie in allen Anlagen und Geräten der industriellen Elektronik.



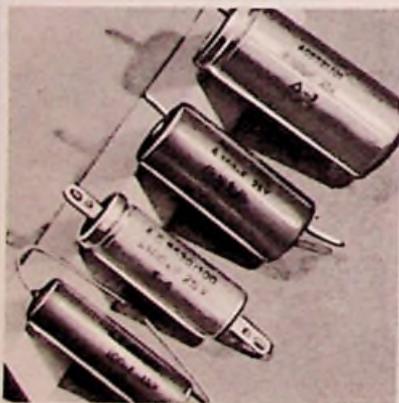
Hochvolt-Elektrolytkondensatoren



Niedervolt-Elektrolytkondensatoren



Miniatur-Niedervolt-Elektrolytkondensatoren



Niedervolt-Elektrolyt-  
kondensatoren  
für Fotoblißgeräte

# VALVO

HAMBURG 1 · BURCHARDSTRASSE 19