

BERLIN

FUNK-TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

HALLE 3 · STAND 313

*Deutsche Rundfunk-,
Fernseh- und Phono-
Ausstellung 1959
Frankfurt / Main*



E. Nesper 80 Jahre

Am 25. Juli 1959 vollendete Dr. Eugen Nesper sein 80. Lebensjahr. Der Titel seiner Selbstbiographie „Ein Leben mit dem Funk“ kennzeichnet treffend den Weg des Hochbetagten. Viele Patente, zahlreiche Bücher und Zeitschriftenaufsätze legen Zeugnis ab von seiner niemals ermüdeten Arbeit.

L. Kühn 75 Jahre

Sein Name ist mit der Huth-Kühn-Schaltung jedem Funktechniker ein Begriff geworden. Am 30. Juli 1959 wurde Dr.-Ing. Ludwig Kühn 75 Jahre. Nach vielen Jahren unermüdeten Tätigkeits in der Funkindustrie, lebt er seit 1950 im Ruhestand und widmet sich nach wie vor technisch-wissenschaftlichen Fragen.

R. Meyer-Barthold 65 Jahre alt

Am 19. August 1959 feiert der Prokurist der Deutschen Philips GmbH und Direktor der Rundfunkapparate-Abteilung, Rudolf Meyer-Barthold, seinen 65. Geburtstag. Seit 35 Jahren ist Rudolf Meyer-Barthold, der schon mehr als 25 Jahre für Philips tätig ist (s. Heft 1/59, S. 23), weit in der Rundfunkbranche bekannt.

P. Bousset stellvert. Vorstandsmitglied von SSW

Der Aufsichtsrat der Siemens-Schuckertwerke AG hat in seiner Sitzung am 2. Juli 1959 beschlossen, Herrn Dipl.-Ing. Peter Bousset zum stellvertretenden Vorstandsmitglied der Gesellschaft zu ernennen.

Nächste Ausstellungen

30. 8.—6. 9. 1959: Leipziger Herbstmesse
12. 9.—21. 9. 1959: Deutsche Industrieausstellung Berlin 1959

2,7 Millionen Fernsichtteilnehmer und über 15 Millionen Tonrundfunk-Teilnehmer am 1. Juli 1959

Am 1. Juli 1959 betrug die Zahl der angemeldeten Fernsichtteilnehmer in der Bun-

desrepublik Deutschland einschließlich Westberlin 2.734.848. In den ersten sechs Monaten des laufenden Jahres stieg die Zahl der Teilnehmer um 605.665 (gegenüber 454.931 in der ersten Hälfte des Jahres 1958).

Bei den einzelnen Rundfunkanstalten ergaben sich am 1. Juli 1959 folgende Teilnehmerzahlen: Westdeutscher Rundfunk 1.165.630, Norddeutscher Rundfunk 510.810, Bayerischer Rundfunk 278.778, Hessischer Rundfunk 228.513, Südwestfunk 187.131, Süddeutscher Rundfunk 173.578, SFB 143.394, Radio Bremen 41.546, Saarländischer Rundfunk 53.661, 15.364.378 Tonrundfunk-Genehmigungen waren am 1. Juli 1959 im gleichen Gebiet registriert. Wenn man im letzten Monat auch nur eine Zunahme von etwa 25.000 Tonrundfunk-Teilnehmern verzeichnete, so ist doch die Teilnehmerkurve immer noch steigend. In der Teilnehmerzahl waren am 1. Juli 1959 479.760 Zweitgenehmigungen (für Kraftfahrzeuge usw.) eingeschlossen.

SFB-Fernsehturm bis Ende 1960?

Intendant Geerdes (SFB) erklärte, daß seine Rundfunkanstalt den Bau eines 250 m hohen Fernsehturmes nach Stuttgarter und Dortmunder Muster plane, der bis Ende 1960 auf dem Gelände des Funkhauses in der Masorenaallee oder unmittelbar daneben errichtet werden soll. Der Technische Direktor des SFB, Blässer, bestätigte, daß nur mit Hilfe eines derartigen Turmes die Ausstrahlung von Band-IV-Sendungen für das gesamte Versorgungsgebiet des SFB gewährleistet ist. Der 33 Jahre alte Berliner Funkturm ist bereits statisch überlastet und entspricht mit seinen 135 m Höhe den technischen Anforderungen nicht mehr. Er hätte nach dem Bau des neuen Turms keine Aufgabe mehr, zumal dieser nicht nur allein mehrere Sendeantennen tragen, sondern gleichzeitig Auslichtszwecken dienen und eine drehbare Gaststätte aufnehmen soll. Man hofft in Berlin jedoch, die nötigen Mittel aufbringen zu können,

um den alten Funkturm als historisch gewordenen Bauwerk und als Symbol der Pionierzeit des Hörrundfunks zu erhalten.

Fernsehlehrgänge in Bremen und Saarbrücken

Vom 4. August bis 9. Oktober 1959 sind in Bremen von Philips zehn viertägige Lehrgänge geplant, in denen die Teilnehmer mit dem neuen Geräteprogramm und der 110°-Ablenktechnik einschließlich Automatik vertraut gemacht werden sollen. Anmeldungen zu diesen Kursen nehmen die zuständigen Philips-Fillialbüros entgegen. Im Anschluß an die Lehrgänge in Bremen ist die Fortsetzung der Fernschulung in Saarbrücken beabsichtigt.

Fernseher Waldenburg

Der von Telefunken gelieferte Fernseher Waldenburg des Süddeutschen Rundfunks ist Anfang Juli in Betrieb genommen worden. Er arbeitet im Band III, Kanal 9. In der Hauptstrahlrichtung 75° strahlt der Sender mit einer Halbwertbreite $\pm 75^\circ$ mit einer effektiven Strahlungsleistung von 100 kW.

Normbüchsen und -stecker bei Philips-Geräten

Alle Philips-Rundfunkempfänger der neuen Saison sind mit einer Normbüchse als Phonoanschluß und die Phonoeräte ab sofort mit einem Normstecker ausgerüstet, wodurch die Verbindung dieser Geräte miteinander wesentlich vereinfacht wird. Für ältere Phonoeräte, die noch Bananenstecker haben, bringt Philips in Kürze den Adapter „NG 1235“ und umgekehrt für Phonoeräte mit Normstecker, die an ein älteres Rundfunkgerät angeschlossen werden sollen, den Adapter „NG 1234“ auf den Markt.

Neues Miniatur-Ladegerät

Ein neues Miniatur-Ladegerät der Deac eignet sich zur Ladung von 1...6 hintereinandergeschalteten Deac-Knopfzellen und kann - ebenso wie diese - fest in das Gerät eingebaut werden. Das neue Ladegerät arbeitet in Einwegschaltung mit 2 Germaniumdioden und verfügt über einen sehr guten Wirkungsgrad in Kondensatorschaltung. Es sind z. Z. 6 Typen erhältlich (Netzspannung 220 V), und zwar für die gasdichten Deac-Knopfzellen „20 DK“, „50 DK“, „100 DK“, „150 DK“, „225 DK“ und „450 DK“.

Phonokoffer „Mirastar S 12“

Der Favorit unter den ELAC-Phonokoffern, „Mirastar S 12“, wurde mit einem Schallplattenhalter ausgestattet. Eine im Deckel des Koffers befestigte Plastikachse bietet Platz für etwa zehn 17-cm-Schallplatten; eine aufsteckbare Scheibe hält diese dort fest.

AUS DEM INHALT

2. AUGUSTHEFT 1959

FT-Kurznachrichten	546
Zur Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung 1959	555
Automatische Scharfabstimmung im Dezi-Tuner	556
Stereo-Zweiwegverstärker mit Phasenumkehrstufe	557
NF-Schaltungstechnik der Dreierkombination »Trilogie 9053 Stereo«	559
4-Normen-Fernsehempfänger »4 N-10«	560
Automatische Kontrastregelung im Fernsehempfänger	562
Phonokoffer für die Wiedergabe von Stereo-Schallplatten	563
Besonderheiten der neuen Fernseh-Standardgeräte der »de luxe«-Klasse	568
»Musikgerät 66«, ein Schalluhr-Drucklasten-Super mit UKW- und Mittelwellenbereich	572
Funk-Fernsteuerungsanlage »Mecatronic«	575
»Musical 33 Stereo« und »Musical 55 Stereo« - Zwei neue Phonokoffer	580
Automatische UKW-Scharfabstimmung mit elektronischer Begrenzung	582
Hi-Fi-Stereo-Anlage »DIWEFON 21559« für 2 x 15 Watt Lautsprecherkombination für Hi-Fi-Stereo-Wiedergabe	584
Beilagen	
Schaltungstechnik	
Transistor-Schaltungstechnik (2)	585
Einführung in die Matrizenrechnung (4)	591
Magnetron-Verstärker für beliebige Laufwerke	587
»SABAFON TK 84«, ein auf 1/4-Spur und 1/8-Stereo-Spur ausbaufähiges Tonbandgerät	594
Für den KW-Amateur Eine Betrachtung zur Mulliband-Antennenfrage	596
Für den jungen Techniker Der Katodenfolger als Impedanzwandler	602
FT-Zeitschriftendienst FM-Tuner mit automatischer Regelung des Frequenzhubes	610

Aufnahmen: FT-Schwahn, Verfassers, Werkaufnahmen. Zeichnungen vom FT-Labor (Bartsch, Rehberg, Schmal, Straube) nach Angaben der Verleger. Seiten 547—554, 566, 567, 569, 571, 573, 576, 577, 579, 581, 583, 588—590, 593, 601, 604, 607—609, 613—616 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichbarndamm 141—167. Telefon: Sammel-Nr. 492331. Telegrammschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 0184352 Fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jänicks, Berlin-Haselhorst; Chefredakteur: Werner W. Diefenbach, Berlin und Kempen/Allgäu, Postfach 229. Telefon: 6402. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK, Postcheckamt Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie darf nicht in Leserkreis aufgenommen werden. Nachdruck - auch in fremden Sprachen - und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrofilm, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Satz: Druckhaus Tempelhof, Berlin; Druck: Eisenrdruck, Berlin SW 68.



FUNK-TECHNIK
stellt aus in
HALLE 3, STAND 313



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

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

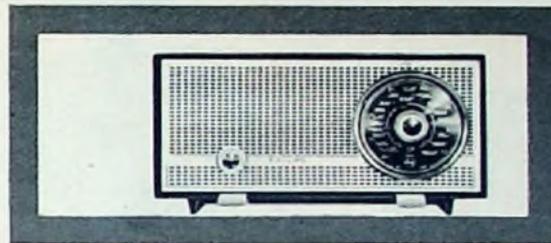
Ein wertvolles Gerät

PHILIPS

Qualität

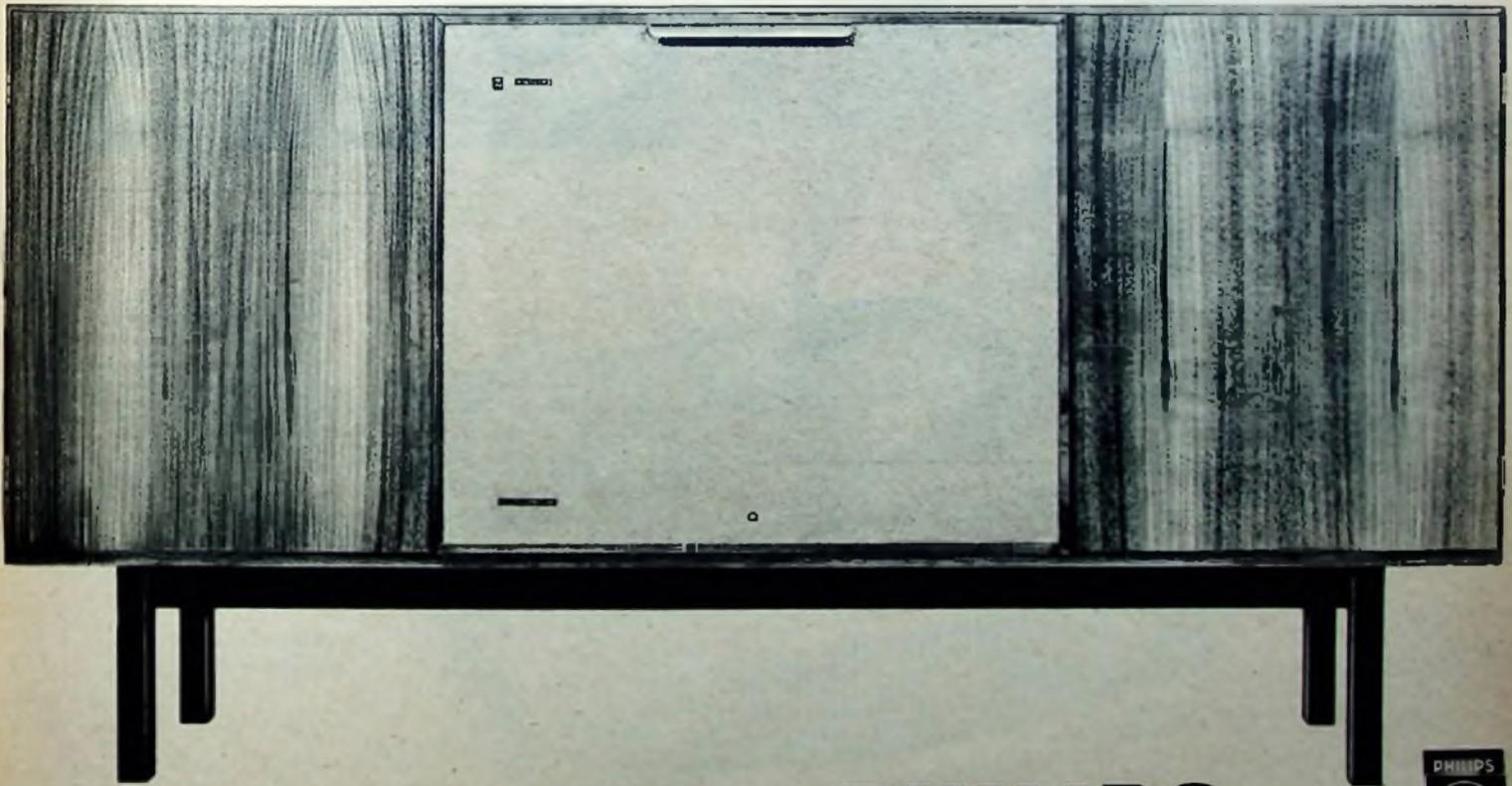
PH 9402

Die ausgereifte, tausendfach bewährte Philips-Qualität stellt sich jetzt auch in modernen Gehäusen vor. Das suchen Ihre Kunden, die auf modernen Wohnstil Wert legen: Ein wertvolles Gerät, schlicht und klar in der Form, zweckmäßig und von ruhiger Harmonie. Und das ist Ihre Verkaufs-Chance.



Von der kleinsten – der Philetina – bis zur größten – der Capella Stereo-Truhe – ein vielseitiges Programm echter Philips-Qualität.

Erstmalig bietet Philips Stereophonie in Tischgeräten, die Philips-Geräte besonders wertvoll macht.



...nimm doch **PHILIPS**



... dazu unser vielseitiges Fernsehprogramm echter Philips-Qualität, von dem Tischgerät Raffael Spezial bis zur Philips Rundfunk-Fernseh-Phono-Kombination.

Besuchen Sie uns auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung in Frankfurt/Main vom 14.8. bis 23.8. 1959 in Halle 10

Perpetuum-Ebner



PE Bambi

Phono-Koffer mit Plattenspieler 3430 PE
4 Geschwindigkeiten
Breitband-Duplo-Kristall-System
Elegantes und formschönes Koffer-
gehäuse in verschiedenen sehr
ansprechenden Farben

DM 89.-



Das Neueste

PE teenager

Transistor-Verstärker-
Phono-Koffer für 6-Voll-
Batteriebetrieb mit 4 kon-
stanten Geschwindigkeiten.
Lautstark und klangrein
durch Gegentakt-Endstufe
und Breitband-Laut-
sprecher.
Transistorgeregelter
Motor,
unabhängig von der
Betriebsspannung
geringer Stromverbrauch,
ca. 150 Betriebsstunden.
5 Transistoren.

DM 217.50
ohne Batterien



PE Musical 55 Stereo

Komplette, tragbare Stereo-Wiedergabeanlage mit Stereo-Spezialverstärker 2x3,5 Watt und millionenfach bewährtem Plattenwechsler REX A in Stereo-Ausführung mit Duplo-Stereo-Kristall-System.

Kofferdeckel in zwei abnehmbare Hälften mit je einem hochwertigen Breitband-Lautsprecher teilbar. Gehörrichtige Tandem-Lautstärke-Regelung für beide Kanäle. Getrennte Klangregler für jeden Kanal kombiniert mit Balanceregulierung.

DM 398.—

PE Musical 33 Stereo

Kondischer Vollstereo-Verstärker-Phono-Koffer mit Spezialverstärker 2x3,5 Watt und Plattenspieler mit Duplo-Stereo-Kristall-System. Kofferdeckel in zwei abnehmbare Hälften mit je einem Lautsprecher teilbar. Gehörrichtige Tandem-Lautstärke-Regelung für beide Kanäle. Getrennte Klangregler für jeden Kanal kombiniert mit Balanceregulierung.

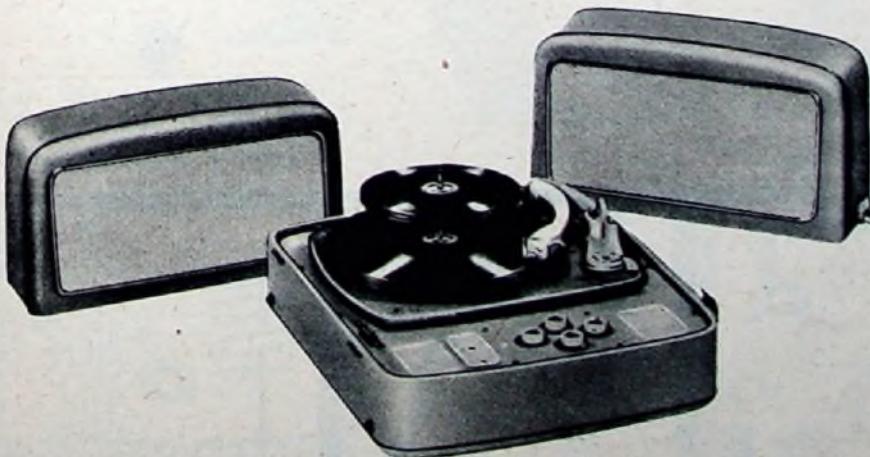
DM 298.—



aus dem



Programm



PE Musical 99 Stereo

Tragbare Stereo-Wiedergabeanlage für höchste Ansprüche. Kofferdeckel in zwei Lautsprechergruppen mit je einem hochwertigen Tiefton- und einem perm. dyn. Hochtonlautsprecher teilbar. Stereo-Spezial-Verstärker 2x4 Watt und Plattenwechsler REX DELUXE Stereo mit Duplo-Stereo-Kristall-System.

Breitbandige Abstrahlung des gesamten Frequenzbereiches bei besonders wirkungsvoller Basswiedergabe.

Gehörrichtige Lautstärkeregelung sowie stetige Höhen- und Bassregulierung in Tandemfunktion. Zusätzlicher gemeinsamer Balanceregler für beide Kanäle.

DM 497.50

KAISER *Prinz*



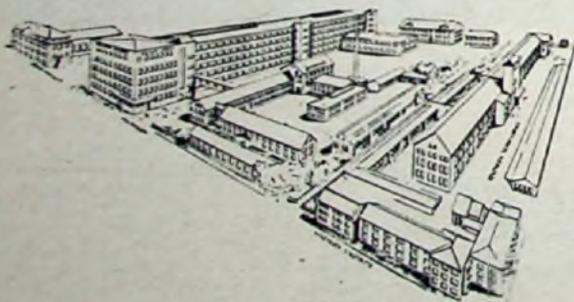
der ideale Fernseher für das
 Hotelzimmer
 Krankenzimmer
 Jungesellenheim
 für Campingfreunde
 und als Zweitempfänger

Preis DM 698.-

Technische Daten:

Amerikanische Kleinbildröhre in 110° Technik
 Bildgröße: 14,5 x 18 cm
 Netzanschluß: 220 V Wechselstrom
 Leistungsaufnahme: 150 Watt
 Antenneneingang: 240 Ohm symmetrisch
 Abschwächer eingebaut
 Empfangskanäle: 10 + 2
 Zahl der Röhren: 15 einschließlich Bildröhre, 5 Ge.-Diaden

Ein Hochleistungsfernseher im Kleinformat!



KAISER-WERKE • KENZINGEN (Baden)



KAISER Rundfunk- und Fernsehgeräte sind Spitzenerzeugnisse

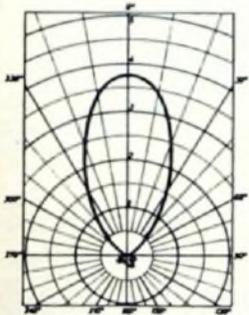
Hirschmann



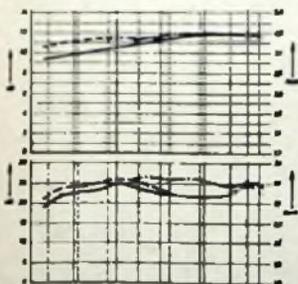
Empfangsvolltreffer Fesa 14 F

IN TECHNIK UND PREIS EINE BESONDERE LEISTUNG NUR DM 78.—

Die neue Hirschmann 14-Element-Antenne ist eine Hochleistungs-Breitbandantenne und erreicht durch Abstimmung die Eigenschaften einer Einkanal-Antenne



Vollbandabstimmung



Gewinn

Var-Rück-Verhältnis

Kanal 5-11 ———
 Kanal 5-8 - - - -
 Kanal 8-11 ·····

Kanalschema	Abstimmung	Spannungsgewinn	Var-Rück-Verhältnis	Öffnungswinkel horizontal
Kanal 5 6 7 8 9 10 11	Vollband (Lieferung ab Werk)	9,5—12 dB	23 dB	40°
Kanal 5 6 7 8	unteres Halbband	11—11,5 dB	25 dB	43°
Kanal 8 9 10 11	oberes Halbband	11,5—12 dB	26 dB	38°

Für schwierige Empfangslagen, ganz gleich

- ob Sie hohen Spannungsgewinn brauchen
- ob Sie Geister ausblenden müssen
- ob Sie mehrere Sender empfangen wollen

mit der Fesa 14 F treffen Sie in jedem Fall die richtige Wahl

LIEFERUNG DURCH DEN FACHGROSSHANDELI

Wir stellen aus in Halle 3 / Stand 338 (Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Frankfurt/Main)

Sie wissen: Seit Jahrzehnten gilt die Sunbeam-Rasur in aller Welt als etwas Besonderes, der Sunbeam-Rasierer als Klasse für sich. Selbst ein so anerkannter Rasierkomfort ist durch die neuen perfektionierten Sunbeam-Modelle noch entscheidend verbessert worden. Der Anspruchsvolle wählt jetzt die Sunbeam-Methode „blade type“ oder „clipper type“ - denn:

Über die beste Rasiermethode entscheidet Ihr Kunde selbst...

Der neue

Sunbeam rollmaster

„clipper type“, der einzige Elektrorasierer mit Anpassungsautomatik · Übergroße Rasierfläche durch dreifachen Zwillingscherkopf · Handgerecht durch griffiges, geriffeltes Gehäuse. Multivolt 110-220 V. In geschmackvoller Kassette nur **DM 96,-**



Der neue

Sunbeam shavemaster

„blade type“ mit mikrofeinem spiegelglattem Scherkamm, 1380 Scherkamm-Schlitzen und vier Spezial-Schlitzen · Federnd gelagertes Spezial-Hohlschliff-Schneidblatt - ein ausschließliches Sunbeam Patent - Besonders robuster, weichlaufender Kollektor-Motor, der jahrelang störungsfrei arbeitet - daher kaum Reklamationen · Geriffeltes Gehäuse, das gut und griffig in der Hand liegt. Multivolt 110-220 V. In eleganter Kassette **DM 125,-**

Wer das **BESTE** verlangt

Die Kunden werden anspruchsvoller. Aus Erfahrungen auf über 70 Märkten der Welt kennt Sunbeam die heutigen Wünsche der Kunden. Sunbeam hat deshalb die beiden Rasiersysteme „blade type“ und „clipper type“ perfektioniert und gleichzeitig auf den Markt gebracht. Sunbeam hilft Ihnen somit, alle Verkaufschancen zu nutzen und Ihren Umsatz zu steigern.

Über die richtige Beratung Ihrer Kunden entscheiden Sie

Sunbeam hilft Ihnen verkaufen:

Über 78 000 000 mal sprechen wir in Illustrierten, in Exklusiv-Zeitschriften, im Fernsehen und im Kino den Verbraucher an, der morgen als Ihr Kunde nach dem neuen Sunbeam rollmaster, dem neuen Sunbeam shavemaster fragt.

Sunbeam erleichtert Ihr Verkaufsgespräch:

Für Ihre Werbung im Geschäft und zu Ihrer Unterrichtung liegt eine Erstausrüstung an Werbe- und Informationsmaterial bereit. Fordern Sie dieses in einer Mappe übersichtlich zusammengestellte Material durch den Kupon unten an. Bitte, senden Sie uns den Kupon möglichst umgehend ein und geben Sie uns Ihre Wünsche bekannt: Wir liefern aus mit Stichtag 1. September. Die Nachfrage wird groß.

Das bewährte
Top-Modell Sunbeam
shavemaster 220 V
in den Farben schwarz
oder weiß und der ex-
clusive Sunbeam
lady-shavemaster
in den Farben rosa,
blau, türkis sind weiter-
hin lieferbar.

Bitte ausschneiden und auf eine Postkarte kleben!



Ich bitte um die sofortige Übersen-
dung der Erstausrüstung an Werbe-
und Informationsmaterial für
den neuen Sunbeam rollmaster und
den neuen Sunbeam shavemaster

SUNBEAM
Elektrogeräte GmbH

DUSSELDORF

Grafenberger Allee 399-401
Telefon 68 44 25

Ort

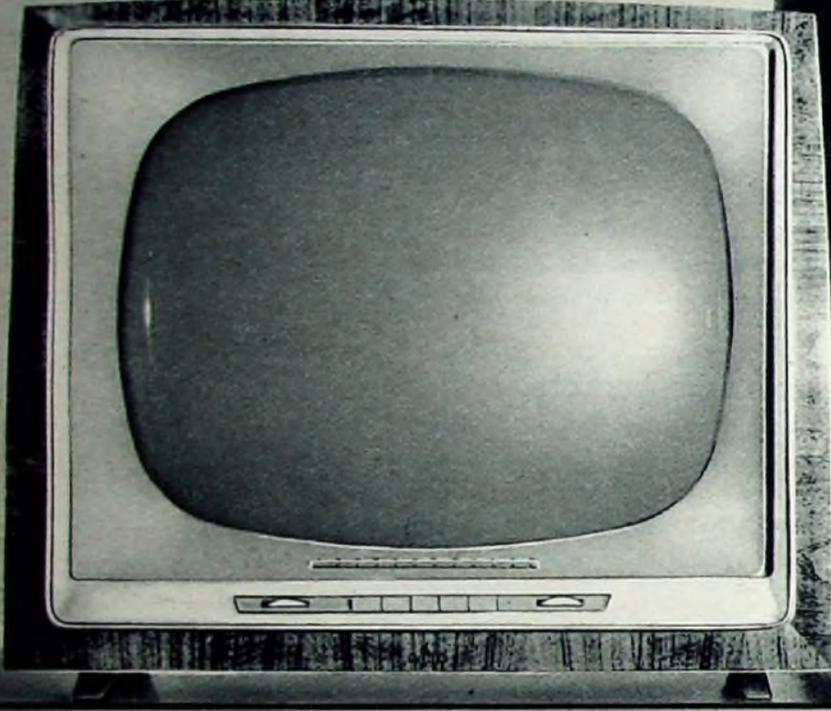
Straße

- wählt

Sunbeam



SIEMENS



Luxus-Tischgerät TL 953 mit Einstellautomatik 1058 DM

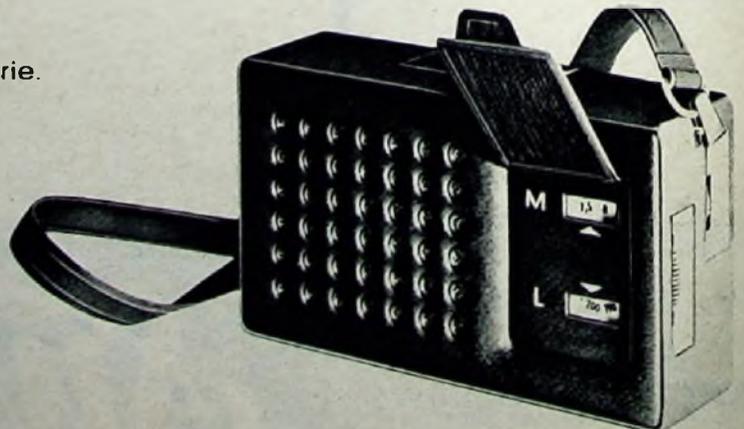
SER

Informieren Sie sich an der Quelle!

In Halle 9 auf der Funkausstellung werden sämtliche neuen Siemens-Geräte vorgestellt. Unsere Vertriebspezialisten und Entwicklungstechniker beantworten gern Ihre Fragen und erklären Ihnen ausführlich alle technischen Einzelheiten der neuen Serie.

- Taschensuper T2
- Radiogeräte
- Fernsehgeräte
- Stereo-Musiktruhen
- Fernseh-Stereo-Musiktruhen
- Stereo-Vorführungen

Taschensuper T2 mit 2 Wellenbereichen
In 5 verschiedenen Farben lieferbar 129 DM





Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

**FUNK-
TECHNIK**
FERNSEHEN · ELEKTRONIK

Dipl.-Kfm. ALFRED SANIO

Leiter der Pressestelle der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI

Zur Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1959

Die Aussteller, die zur Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1959 nach Frankfurt gehen, erwarten zwei Gruppen von Besuchern. Hunderttausende werden sicher kommen, um als Konsumenten — man nennt sie auch das Publikum — das Angebot in den elf von der Industrie belegten Hallen und Pavillons zu studieren und dann — hoffentlich — mit fest umrissenen Kaufwünschen das Gelände wieder zu verlassen. Die folgende Realisierung der Vorstellungen, die sich beim Rundgang gebildet haben, bestimmen letztlich das Ausmaß des Erfolges der großen Veranstaltung, zu der sich die Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Industrie alle zwei Jahre zusammenfindet. Zusätzlich werden Millionen von Nichtbesuchern — diese Tatsache sollte nicht unterschätzt werden — in den Tagen der Ausstellung durch Berichte in Zeitungen und Zeitschriften und durch die Sendungen von Rundfunk und Fernsehen angesprochen. Bei vielen von ihnen werden geheime Kaufwünsche gestärkt.

Die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung dient aber nicht nur dem Publikum. Die zweite Gruppe von Besuchern, die der Aussteller erwartet und deren Zahl nur in die Zehntausende geht, sind die Einkäufer aus dem In- und Ausland. Die Auslandspresse, insbesondere die europäische Fachpresse, hat ihre Leser ausgezeichnet vorbereitet, und der Besuch aus Europa und Übersee wird sicher noch größer als 1957 sein. Eine entsprechende Prophezeiung dürfte auch für das Kommen der inländischen Einkäufer aus Groß- und Einzelhandel nicht falsch sein. Der Nachfrage-Rhythmus für die meisten der in Frankfurt gezeigten Güter ist derart, daß die Hauptumsatzmonate unmittelbar an die Ausstellung anschließen, sie also der günstigste Zeitpunkt für die Dispositionen ist. Die Masse des Angebots in Fernseh- und Rundfunkgeräten ist seit Ende April beziehungsweise Ende Juni bekannt, so daß der Fachmann sich sein Urteil gebildet hat. Weitere Neuheiten in diesen Sektoren und in der Phono-Industrie werden sicherlich auf der Ausstellung zu finden sein, aber relativ schnell das Bild abrunden, mit dem der Interessent sich auf die Reise in die Main-Metropole gemacht hat, so daß er dort seine Entschlüsse in die Tat umsetzen kann.

Die Stände der Aussteller sind wohlüberlegt besetzt worden. Man findet dort nicht nur das Orderbuch, das auf Eintragungen wartet, man wird überall den leitenden Persönlichkeiten der Unternehmen begegnen, die sich freuen, mit ihren unmittelbaren Abnehmern im Handel — bei Bauelementen, Zubehör und Röhren oft auch mit den Einkäufern aus der Industrie — in Gespräche zu kommen, die sich von der Beurteilung der Marktlage bis zum technischen Detail eines Erzeugnisses erstrecken. Auch die unmittelbare Kontaktaufnahme mit dem Publikum dürfte für die Aussteller, die nicht direkt verkaufen, von großer Bedeutung sein.

Die Aussteller gehen mit großem Optimismus nach Frankfurt. Sie wissen, daß bei der Vorbereitung ganze Arbeit geleistet wurde, die die Veranstaltung in jeder Hinsicht attraktiv macht, so daß ihr Erfolg sicher sein dürfte. Sind aber auch die Sorgen verschwunden, die die Branche hat? Entspricht die Produktion in Menge und Preisen der Nachfrage, die sich nicht beliebig steigern läßt? Die Preise der Rundfunk- und Fernsehgeräte — um ein Beispiel zu nennen — liegen auf der Ausstellung um etwa fünf beziehungsweise acht Prozent unter denen des Vorjahres. Die Produktion an Radioapparaten aller Art entspricht etwa der Nachfrage, bei Fernsehgeräten scheint sie etwas höher zu liegen. Es kann natürlich niemand vorhersehen, welche Mengen das Publikum in den kommenden Monaten verlangen wird, und so sollte jeder Hersteller sorgsam disponieren, um dem Markt schädliche Auswirkungen zu ersparen.

Von der Technik her gesehen hat man seit der letzten Ausstellung einiges getan, um die Erzeugnisse interessanter zu machen. Bei Fernsehgeräten ermöglichte die Einführung der 110°-Röhre den Bau gefälligerer Ge-

häuse, und die Automatik wurde erweitert. Bei Musiktruhen und auch bei Rundfunkgeräten kam die Stereophonie zum Zuge, und Transistorgeräte gibt es jetzt auch für UKW. Diese nur wenigen Beispiele zeigen, daß die Technik nie einen Abschluß findet, und bekanntlich hat das Neue immer eine besondere Anziehungskraft.

Seit vielen Monaten arbeiten die Rundfunkanstalten mit Fleiß und Eifer an Plänen, um auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1959 in Frankfurt/Main erneut vor den kritischen Augen und Ohren der Aussteller und der Besucher bestehen zu können. Nach allem, was der Öffentlichkeit bekannt wurde, besteht kein Zweifel darüber, daß die Rundfunkanstalten — wiederum ist der Hessische Rundfunk federführend — ihre freiwillig und gern übernommene Aufgabe glänzend lösen werden. Diese Leistung werden in erster Linie die Hersteller von Fernsehgeräten dankbar anerkennen, die keine Möbel ausstellen wollen, sondern sich auch um eine ansprechende äußere Form bemüht haben; denn seinen eigentlichen Sinn bekommt das Gerät erst durch die Wiedergabe einer Sendung.

Nicht nur Industrie und Sendeanstalten haben sich in wohlverständlicher Partnerschaft zum Gelingen der Frankfurter Ausstellung zusammengefunden, auch die Deutsche Bundespost, die im Rahmen der Rundfunk- und Fernsehversorgung wichtige Aufgaben erfüllt, ist vertreten. Die gemeinsamen Anstrengungen, die schon bei den letzten Funkausstellungen so schöne Ergebnisse gebracht haben, werden auch in diesem Jahr ihren Lohn finden.

Die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung, die am 14. August 1959 ihre Tore öffnet, hat eine lange Tradition. In jährlichem Turnus fand die große Schau in den Ausstellungshallen zu Füßen des Berliner Funkturms bis 1939 statt, und erst nach dem Kriege verließ sie ihre angestammte Heimat. Seitdem war Düsseldorf dreimal der Platzhalter, zweimal wurde Frankfurt gewählt. Wenn man sich auch bisher noch nicht entschließen konnte, die Funkausstellung wieder nach Berlin zurückzubringen, so stellt doch die Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Industrie seit dem Jahre 1950 alljährlich auf der Deutschen Industrieausstellung Berlin aus. Auch in diesem Jahre findet, nur wenige Wochen nach Schluß der Frankfurter Ausstellung, eine kleine „Funkausstellung“ im Rahmen der Deutschen Industrieausstellung in Berlin statt. Sicherlich muß die Industrie ständig überlegen, wie sie die Selbstkosten senken kann, niemals hat man aber dieses Ziel auf dem Wege zu erreichen versucht, daß man Ausstellungskosten in Berlin einspart.

Bestimmt wird es nur wenige Aussteller und Besucher geben, die ermessen können, welches Ausmaß an Arbeit die Vorbereitungen erforderten. Man wird es hinnehmen wie etwas Selbstverständliches, wenn alle Wünsche der Aussteller nach bestimmten Plätzen für die Stände erfüllt wurden, wenn Sonderschauen besichtigt werden können, wenn die Organisation in keiner Hinsicht einen Wunsch offenläßt. Man wird nicht daran denken, wer zu diesem Ergebnis beigetragen hat. Eine eindeutige Antwort auf eine solche Frage ist auch schwer zu geben, denn an den Vorbereitungen der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1959 in Frankfurt/Main haben so viele Persönlichkeiten aus der Industrie, den Sendeanstalten, der Bundespost und — last, not least — der Messe- und Ausstellungs-GmbH, Frankfurt/Main, Anteil, daß man die Namen überhaupt nicht aufzählen kann. Eine echte Gemeinschaftsleistung bietet sich dem Aussteller und dem Besucher dar. Der Erfolg der Ausstellung — man kann ihn nicht nur an der Besucherzahl ermessen — wird der Lohn für alle sein, die bei den Vorbereitungen so tatkräftig mitgeholfen haben. Hierzu zählt übrigens auch die deutsche Fachpresse, die in regelmäßiger und eingehender Berichterstattung schon seit Monaten auf diese Ausstellung hingewiesen hat.

Automatische Scharfabstimmung im Dezi-Tuner

DK 621.397.62.3 029 63

In letzter Zeit hat sich im UHF-(Meterwellen)-Bereich die automatische Scharfabstimmung für Fernsehempfänger weitgehend eingeführt. Damit entfällt für den Fernsehteilnehmer die oft recht kritische Einstellung des Bildes, die nunmehr die Automatik vornimmt. Die Einstellung des gewünschten Fernsehkanales erfolgt bei den auf dem Markt befindlichen Konstruktionen nach wie vor durch schrittweise Umschaltung des Kanalwählers. Im Gegensatz dazu sind die zur Zeit verwend-

schwingenden Mischstufe des Dezi-Tuners, das die Wirkungsweise der Anordnung erkennen läßt. In der praktisch ausgeführten Schaltung sind allerdings die in der Zeichnung dargestellten Induktivitäten mit Ausnahme der Drossel *Dr* nicht als Spulen ausgebildet, sondern werden durch Leiterstücke gebildet. Im Bild 2 ist ein geöffneter Automatik-Dezi-Tuner zusehen, bei dem in der Oszillatorkammer die parallel zum Innenleiter liegende Nachstimm-diode zu erkennen ist.

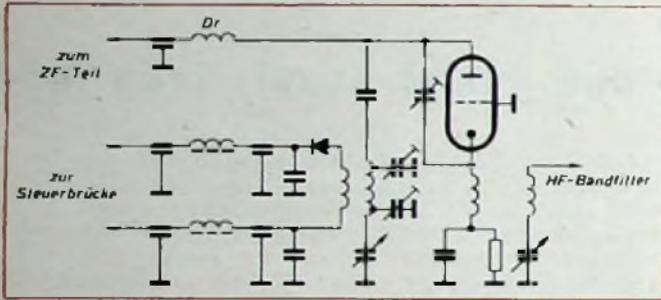


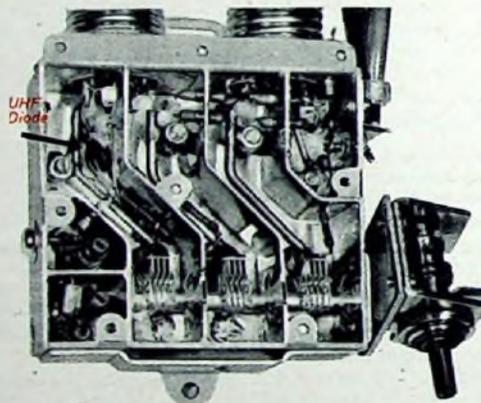
Bild 1. Prinzipschaltbild der selbstschwingenden Mischstufe mit Nachstimm-diode

Bild 2. Geöffneter Automatik-Dezi-Tuner. In der Oszillatorkammer ist die parallel zum Innenleiter liegende Nachstimm-diode erkennbar

ten Dezi-Tuner für kontinuierliche Abstimmung eingerichtet, so daß der Abstimmvorgang bei UHF-(Dezimeter)-Empfang grundsätzlich anders verläuft als im Bereich der VHF-Kanäle. Um dadurch mögliche Abstimmfehler auszuschließen, wurden die neuen Graetz-Luxus-Fernsehempfänger mit einer automatischen Scharfabstimmung im UHF-Bereich ausgestattet, die praktisch die gleiche Bedienungserleichterung wie im VHF-Bereich bietet.

Gerade beim Empfang von Dezimeter-Fernsehsendern sind die Vorzüge einer Abstimm-Automatik besonders bestechend, da durch sie nicht nur die Abstimmung des Empfängers wesentlich erleichtert wird, sondern auch Frequenzabweichungen des Oszillators, die infolge Temperatur- und Spannungsänderungen auftreten können und im UHF-Bereich naturgemäß größere Werte annehmen als im Band III, praktisch vollkommen ausgeregelt werden. Die automatische Scharfabstimmung bietet die Gewähr dafür, daß das einmal eingestellte Dezimeter-Fernsehbild auch nach mehrmaligem Ein- oder Umschalten des Gerätes stets optimal ist. Sie gibt weiterhin dem Fernsehteilnehmer die Möglichkeit, durch einfaches Drücken der Bereichstaste zwischen je einem Sender im VHF- und im UHF-Bereich zu wählen, wobei der Empfänger sich in beiden Fällen automatisch auf bestes Bild einregelt. Dieser Vorzug ist besonders im Hinblick auf das in absehbarer Zeit zu erwartende zweite Fernsehprogramm von Bedeutung.

Die für die Graetz-Fernsehempfänger entwickelte Nachstimm-schaltung benutzt zur Frequenzkorrektur des Oszillators eine Siliziumdiode, deren Kapazität in den Oszillatorkreis transformiert wird. Da diese Kapazität spannungsabhängig ist, läßt sie sich mit Hilfe einer geeigneten Vorspannung variieren, so daß sich die gewünschte Frequenzänderung ergibt. Durch verhältnismäßig lose Ankopplung wird erreicht, daß die zusätzliche Bedämpfung des Oszillators durch den Diodenwiderstand gering ist. Bild 1 zeigt ein vereinfachtes Prinzipschaltbild der selbst-



Die Nachregelspannung für die Diode wird von einer Brückenschaltung geliefert, die ein Diskriminator steuert, der eine der Abweichung der Oszillatorfrequenz proportionale Spannung erzeugt. Wie aus Bild 3 ersichtlich, wird dieselbe Anordnung sowohl für die VHF- als auch für die UHF-Automatik benutzt. Im Bild 4 ist die Brückenschaltung noch einmal stark vereinfacht dargestellt. Drei Zweige der Brücke werden aus den Widerständen R_1 , R_2 , R_3 gebildet, der vierte von dem von

der Diskriminatorspannung abhängigen Innenwiderstand eines Triodensystems. In der Brückendiagonale liegen die Dioden der beiden Tuner. Dabei ist bemerkenswert, daß der Brückenwiderstand R_4 für den UHF-Tuner im selben Brücken-zweig liegt wie der Widerstand R_1 , während er für den VHF-Tuner zu dem durch die Röhre gebildeten Brücken-zweig gehört. Durch diese Anordnung wird berücksichtigt, daß die Arbeitspunkte der beiden Nachstimm-dioden verschieden sind. Die Siliziumdiode des UHF-Tuners wird nämlich nur im Sperrbereich betrieben und benötigt somit eine Grundvorspannung in Sperrichtung, bei der Germaniumdiode des VHF-Tuners wird demgegenüber der Stromflußwinkel gesteuert, sie arbeitet also im wesentlichen in Durchlaßrichtung. Die unterschiedlichen Betriebsbedingungen der beiden Nachstimm-schaltungen sind auch der Grund dafür, weshalb die Germaniumdiode des VHF-Tuners bei UHF-Betrieb abgeschaltet werden muß. Sie würde nämlich infolge ihres kleinen Innenwiderstandes die Wirkungsweise der UHF-Automatik beeinträchtigen. Umgekehrt kann bei VHF-Betrieb die Siliziumdiode der UHF-Automatik eingeschaltet bleiben, da sie praktisch keinen Strom führt und somit die VHF-Automatik nicht beeinflußt. Zur Feineinstellung der Dioden-arbeitspunkte dienen die justierbaren Katodenwiderstände der Brückenröhre (Bild 3).

Die Regelsteilheit der Nachstimm-Automatik und die durch die Dioden erreichbare Frequenzänderung des Oszillators zeigen die Bilder 5 und 6. Der Frequenzhub ist auf den unteren Kanälen des UHF-Fernsehbereiches am größten und verringert sich am oberen Bereichende auf $\frac{1}{3}$ des Anfangswertes. Außerdem ist es natürlich auch etwas von den Exemplarstreuungen der Dioden abhängig. Auf jeden Fall ist jedoch gewährleistet, daß die während des Betriebes möglichen Frequenzverwerfungen des Oszillators ausgeregelt werden.

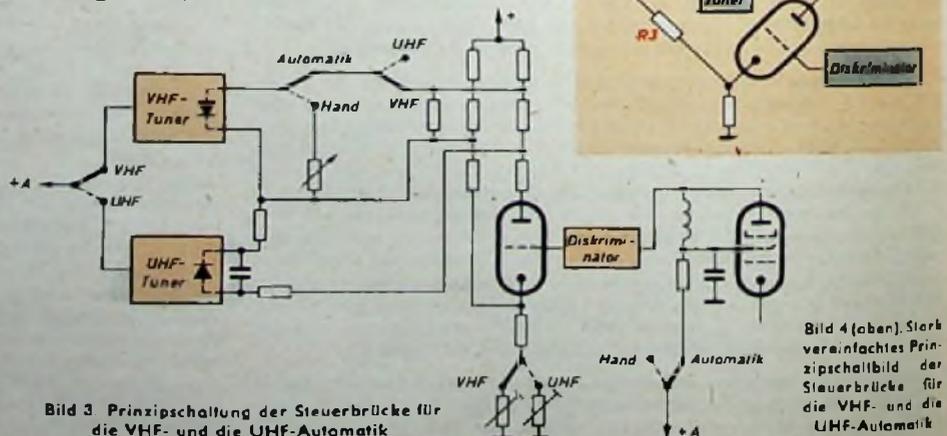


Bild 3. Prinzipschaltung der Steuerbrücke für die VHF- und die UHF-Automatik

Bild 4 (oben). Stark vereinfachtes Prinzipschaltbild der Steuerbrücke für die VHF- und die UHF-Automatik

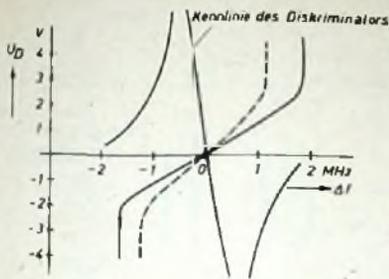


Bild 5. Änderung der Oszillatorfrequenz in Abhängigkeit von der Diskriminatorspannung ($f_{osz} = 520 \text{ MHz}$, $--- f_{osz} = 820 \text{ MHz}$)

Zum Schluß seien noch einige Worte über die Abstimmung eines Fernempfängers mit UHF-Nachstimmautomatik gesagt. Angenommen, das Gerät solle von einem tieferen UHF-Kanal auf einen höheren umgestimmt werden. In diesem Fall wird einfach der Abstimmknopf des Empfängers in Richtung auf den gewünschten

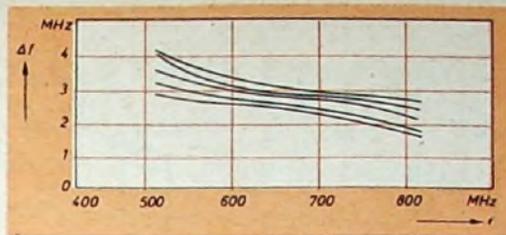


Bild 6. Maximale Frequenzänderung in Abhängigkeit von der Oszillator-Grundfrequenz bei Dioden desselben Typs

Kanal gedreht. Auf dem Bildschirm erscheint dann zuerst ein völlig unscharfes Bild, das heißt, der Bildträger ist in den tonträgerseitigen Bereich der Empfänger-Durchlaßkurve gelangt, während die den mittleren und höheren Modulationsfrequenzen entsprechenden Seitenbänder noch außerhalb liegen. Die Automatik arbeitet in dieser Stellung noch nicht. Beim Weiterdrehen des Abstimmknopfes wird das

Bild dann plötzlich scharf und bleibt auch so, wenn die Abstimmung noch weiter verstellt wird. Die Automatik hat jetzt angesprochen und regelt die durch das Weiterdrehen des Abstimmknopfes hervorgerufenen Oszillatorfrequenzänderungen aus. Wird der Abstimmknopf dann noch so lange weitergedreht, bis der Haltebereich der Regelschaltung überschritten ist, dann verschwindet das Bild schlagartig. Der Drehbereich des Abstimmknopfes, in dem das Bild automatisch optimal eingestellt wird, ist so groß, daß die richtige Einstellung leichtfällt.

Die UHF-Automatik ist genauso wie auch die VHF-Automatik mittels einer Drucktaste abschaltbar. In diesem Fall liefert der Diskriminator keine Steuerspannung, die Diodenkapazität bleibt konstant, und der Tuner arbeitet so, als ob statt der Diode ein Festkondensator eingebaut wäre. Das Abstimmverhalten ist dann wie bei einem Dezi-Tuner ohne Automatik.

F. J. PRINZ, Wega-Radio GmbH, Stuttgart

DK 621.396.62-681 84.087.7

Stereo-Zweiwegverstärker mit Phasenumkehrstufe

Die Einführung der Stereo-Schallplatte hat die Hersteller von Rundfunkempfängern veranlaßt, Empfänger mit Stereo-NF-Verstärker zu bauen, deren hochwertige Qualität auch der monauralen Wiedergabe zugute kommt. Im allgemeinen benutzt man für die Stereo-Wiedergabe zwei getrennte NF-Kanäle mit je einem Lautsprecher oder einer Lautsprechergruppe, wobei die Wiedergabe der tiefen Frequenzen auch über einen gemeinsamen Tiefton-Lautsprecher erfolgen kann, weil das Ohr im Bereich der tiefen Frequenzen kein Ortungsvermögen hat. Je nach technischem Aufwand ist die Endstufe eine Eintakt- oder eine Gegentakt-Endstufe oder auch eine Kombination von beiden. Wegen des höheren technischen Aufwandes der Gegentakt-Endstufe muß diese Technik ihren Niederschlag im Verkaufspreis finden. Bei Heimempfängern und Phonokombinationen haben die Kosten für die Endstufe einen erheblichen Anteil am Gesamtpreis, so daß vielfach mit Rücksicht auf den Endpreis auf die leistungsfähige Gegentakt-Endstufe verzichtet werden muß.

In den neuen Heimempfängern „313“ und „314“ sowie in den Phonokombinationen „513“ und „514“ hat Wega nun eine neuartige Zweiwegtechnik benutzt, die es ermöglicht, mit relativ geringem Aufwand eine leistungsfähige Gegentakt-Endstufe aufzubauen.

Prinzip

Das Prinzip der Zweiwegschaltung mit Phasenumkehrstufe ist im Bild 1 dargestellt. Bei Betrieb als Stereo-Verstärker wird das eine Stereo-Signal (A) an die Punkte 1 und 2, das andere (B) an die Punkte 2 und 3 gelegt. Das Signal A gelangt über die über den Regelwiderstand R linear gegengekoppelte Phasenumkehrstufe R0 1, deren Verstärkung dadurch Eins ist, und über das Potentiometer P 1 an das Steuergitter von R0 2. Das Signal B wird über P 2 dem Steuergitter von R0 3 zugeführt. Als Außenwiderstände für die Röhren R0 2 und R0 3 sind zur Erläuterung des Prinzips hier der Symmetrierübertrager U 1 und die Drossel Dr 1 gezeichnet. Für die Funktion der Schaltung

ist es wichtig, daß die Spannungsabfälle an den beiden Hälften des Symmetrierübertragers U 1 (U_1 und U_1') und der Spannungsabfall an der Drossel Dr 1 (U_2) gleich sind. Dementsprechend ist das Impedanzverhältnis $Z_{U1} : Z_{Dr1}$ entsprechend zu wählen.

Das verstärkte Signal A durchfließt die obere Hälfte von U 1 zwischen den Punkten 4 und 5 (Spannungsabfall U_1) und die Drossel Dr 1 zwischen den Punkten 5 und 7 (Spannungsabfall U_2). Da U 1 als Sparttransformator wirkt, wird bei exakt symmetrischem Aufbau in der unteren Hälfte der Wicklung von U 1 eine Spannung induziert, die dem Betrag nach U_1 entspricht, der Phase nach aber um 180° verschoben ist (U_1'). Zwischen den Punkten 4 und 7 resultiert daraus für das Signal A eine Spannung $U_A = U_1 + U_2$, während im anderen Kanal zwischen den Punkten 6 und 7 die Spannung Null ist ($U_2 - U_1' = 0$).

Für das Stereo-Signal B liegen die Verhältnisse ähnlich, jedoch hinsichtlich der Zusammensetzung der Spannungen am Ausgang umgekehrt. Von den Punkten 2 und 3 gelangt das Signal über das Potentiometer P 2 zum Steuergitter von R0 3. Das dort verstärkte Signal B durchfließt die untere Hälfte von U 1 (Spannungsabfall U_1') und die Drossel Dr 1 (Spannungs-

abfall U_2). Die Spannungen U_1' und U_2 addieren sich ($U_B = U_1' + U_2$), während im Kanal A keine vom Kanal B herrührende Spannung auftreten kann ($U_A = U_2 - U_1 = 0$).

Mit dieser Schaltung lassen sich also zwei Signale A und B unabhängig voneinander übertragen. Sind dagegen die zwischen 1 und 2 sowie zwischen 2 und 3 angelegten Spannungen nach Betrag und Phase gleich, dann arbeitet die Endstufe ohne jede Umschaltung als Gegentakt-Endstufe. Das ist beispielsweise der Fall, wenn man mit einem Stereo-Tonabnehmer eine monaurale Schallplatte abspielt. Das ist bei Stereo-Wiedergabe aber auch weitgehend für die tiefen Frequenzen der Fall, so daß diese Schaltung die mittleren und hohen Frequenzen der beiden Stereo-Informationen getrennt mit zwei Eintakt-Endstufen, die tiefen Frequenzen hingegen mit einer Gegentakt-Endstufe und ihren Vorteilen für die verzerrungsfreie Leistungsabgabe überträgt.

Wie Bild 1 zeigt, ist zwischen den Punkten 4 und 6 die Summe der Spannungen U_A und U_B vorhanden. Man kann deshalb hier über eine elektrische Weiche ein Tiefton-System für die Wiedergabe der tiefen Frequenzen beider Kanäle anschalten, die ja nur geringe Richtwirkung haben, und zwischen 4 und 7 sowie zwischen 6 und 7 je ein Mittel-Hochton-System für die Seitenkanäle. Hierfür genügen dann wegen des kleineren Energieanteils dieser Frequenzen kleinere Lautsprecher Systeme.

Für monaurale Wiedergabe, zum Beispiel für Rundfunkempfang, werden die Punkte 1 und 3 im Eingang miteinander verbunden. Infolge der Phasenumkehrung in R0 1 werden R0 2 und R0 3 dann im Gegentakt angesteuert, und man hat eine echte Gegentaktschaltung. Bei guter Symmetrie der Ausgangsschaltung, die für die Zweiwegschaltung unbedingt notwendig ist, bleibt Dr 1 un-

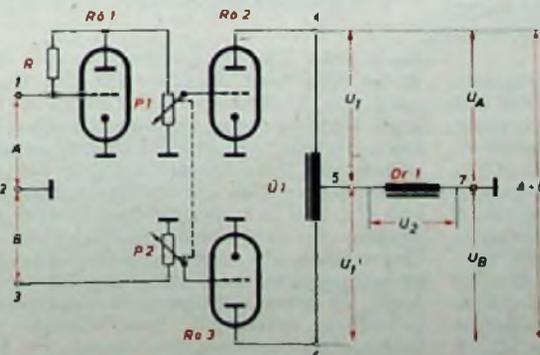


Bild 1. Vereinfachte Darstellung der Zweiwegschaltung mit Phasenumkehrstufe

Bild 2. Die ausgeführte Schaltung des Niederfrequenz-Verstärkers

wirksam, das heißt, die an ihr abfallende Spannung U_1 ist Null.

Schaltung Vorstufen

Die ausgeführte Schaltung zeigt Bild 2. Die vom Tonabnehmer oder vom Magnetongerät gelieferten Spannungen werden über die Normbuchsen TA beziehungsweise TB zugeführt. Für monaurale Wiedergabe von Magnettonbändern werden die beiden Stereo-Kanäle über den Schalter S1 parallelgeschaltet. Bei TA- und TB-Wiedergabe gelangt die NF-Spannung des rechten Kanals über die entsprechend gekennzeichneten Drucktasten (bei Tonbandwiedergabe sind die Tasten TA und TB gleichzeitig gedrückt) an das Triodensystem der EABC 80 (Rö 1a), das als Phasenumkehrstufe arbeitet. Die Röhre ist über den ohmschen Spannungsteiler R 28, R 25, R 26 so stark gegengekoppelt, daß ihre Verstärkung etwa Eins ist. R 26 ist gleichzeitig Spannungsteilerwiderstand für die dem Gitter Rö 1a zugeführte Steuerspannung. Der Regelwiderstand R 28 gestattet eine Regelung der Verstärkung der Phasenumkehrstufe um etwa $\pm 30\%$, so daß dieser Widerstand gleichzeitig als Mittenregler (Stereo Waage) wirkt. Dieser Regelbereich reicht aus, um in jedem Fall die richtige Einstellung des akustischen Mittenindrucks zu ermöglichen. Von der Anode Rö 1a führt das rechte Signal über C 51 zum oberen Ende des Potentiometers R 38, das mit R 39 als Tandem-Lautstärkeregler ausgebildet ist. Beide Potentiometer sind mit RC-Gliedern für die gehörliche Lautstärkeregelung beschaltet.

Das Signal für den linken Kanal führt von den Buchsen TA oder TB direkt über C 58 zum heißen Ende des Potentiometers R 39. Bei Rundfunkwiedergabe wird die vom HF-Modulator gelieferte Spannung über C 49 den dann über die Kontakte F 6 - F 5 und F 3 - F 2 parallelgeschalteten Eingängen der beiden Verstärkerkanäle zugeführt.

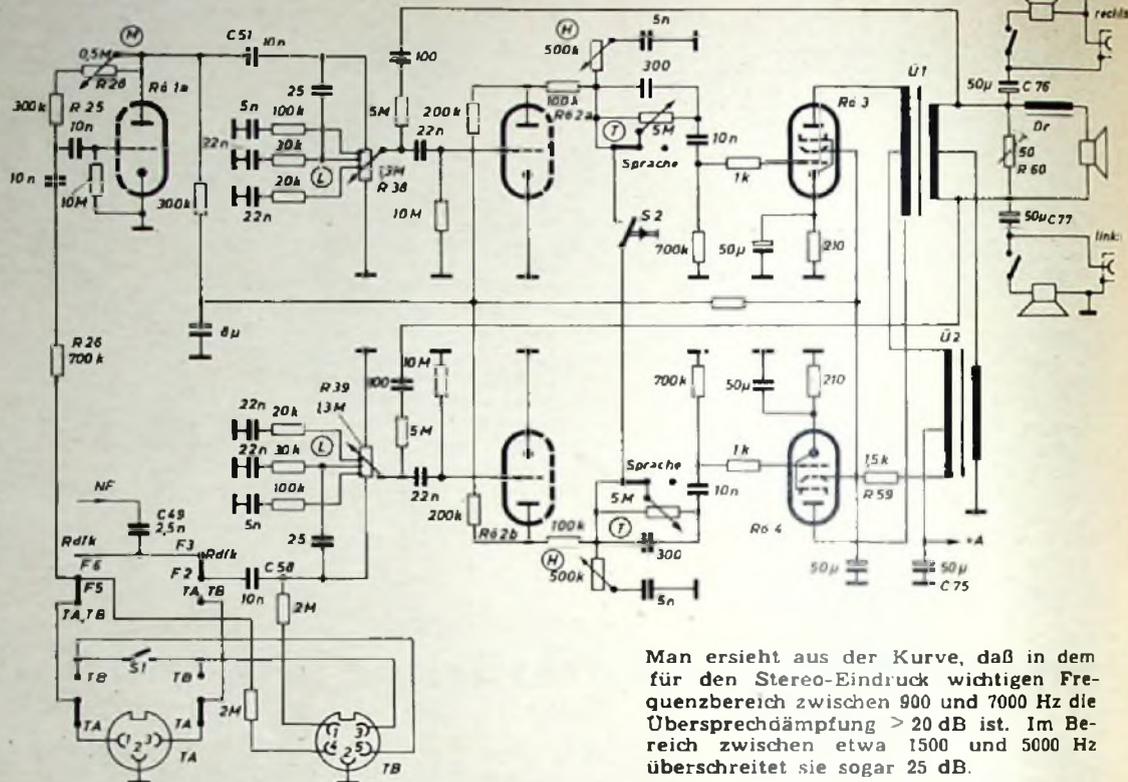
Von den Lautstärkereglern R 38/R 39 an sind beide Kanäle symmetrisch aufgebaut. Nach Verstärkung in je einem Triodensystem der ECC 83 (Rö 2a beziehungsweise Rö 2b) steuern sie über getrennte RC-Glieder für die getrennte Höhen- und Tiefenregelung die Steuergitter der beiden Endröhren EL 84 (Rö 3 und Rö 4), deren Außenwiderstände von den Übertragern Ü 1 und Ü 2 gebildet werden.

Um beide NF-Kanäle auf gleiche Verstärkung überprüfen zu können, kann der auf der Schallwand des Empfängers angebrachte Drucktastenschalter S 2 betätigt werden. Er schaltet die an den Anoden von Rö 2a und Rö 2b stehenden Anodenwechselspannungen zusammen. Diese Prüfung wird zweckmäßigerweise bei Rundfunkwiedergabe vorgenommen, da die beiden NF-Eingänge bei dieser Betriebsart miteinander verbunden sind. Infolge der Wirkung der Phasenumkehrstufe Rö 1a haben die an den Anoden von Rö 2a und Rö 2b stehenden Anodenwechselspannungen 180° Phasenverschiebung gegeneinander und

EABC 80

ECC 83

2x EL 84



Man ersieht aus der Kurve, daß in dem für den Stereo-Eindruck wichtigen Frequenzbereich zwischen 900 und 7000 Hz die Übersprechdämpfung > 20 dB ist. Im Bereich zwischen etwa 1500 und 5000 Hz überschreitet sie sogar 25 dB.

Brummkompensation

Der Übertrager Ü 2 trägt eine Windung zur Brummkompensation, so daß sich im Netzteil eine besondere Netzdrossel erübrigt. Die Brummkompensation arbeitet wie folgt: Die der Anodenspannung am Ladekondensator C 75 überlagerte Brummspannung durchfließt einmal die Primärwicklung von Ü 2 zur Anodenspannungsvorsorgung der Endröhren Rö 3 und Rö 4, zum anderen den unteren Teil der Primärwicklung für die Anodenspannungsvorsorgung der übrigen Röhren. Durch die aus der Kompensationswicklung von Ü 2 und R 59 gebildete Gegenlast wird dann in der Primärwicklung von Ü 2 eine

müssen sich bei gleicher Verstärkung der NF-Kanäle aufheben. Durch Einstellen des Regelwiderstandes R 28 auf minimale Lautstärke kann man auf gleiche Verstärkung einpegeln.

Endstufe

In der ausgeführten Schaltung ist Ü 1 der Gegentakt-Ausgangsübertrager (entsprechend Ü 1 im Bild 1), und Ü 2 übernimmt die Funktion der Drossel Dr 1 im Bild 1. Die Zusammensetzung der Spannungen für die beiden Seitenkanäle A und B sowie für den gemeinsamen Tiefton-Ausgang A + B erfolgt auf der Sekundärseite der Übertrager Ü 1 und Ü 2 nach der an

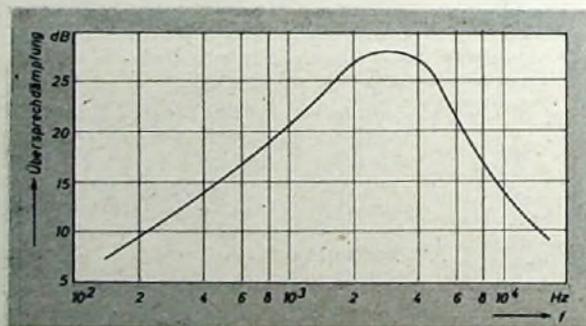


Bild 3. Verlauf der Übersprechdämpfung des Zweigkanalverstärkers für die beiden Seitenkanäle, bezogen auf gleichen Verstärkungspegel

Hand von Bild 1 erläuterten Art und Weise. Die Grenzfrequenz für den Übergang von Gegentakt- auf Zweikanal-Betrieb liegt bei etwa 500 Hz. Parallel zur Sekundärwicklung von Ü 1 liegt der Regelwiderstand R 60, der die Aufgabe hat, die Spannungsbeträge auf den Sekundärseiten von Ü 1 und Ü 2 anzugleichen. Durch Betätigen von R 60 wird die Impedanz des Übertragers Ü 1 und damit die Energieverteilung zwischen Ü 1 und Ü 2 beeinflusst. Er wird auf optimale Übersprechdämpfung eingestellt. Den Verlauf der Übersprechdämpfung für die beiden Seitenkanäle, bezogen auf gleichen Verstärkungspegel, zeigt Bild 3.

Gegenspannung induziert, die die überlagerte Brummspannung reduziert.

Die Seitenlautsprecher sind über C 76 und C 77 angeschlossen, um die tiefen Frequenzen von den Mittel-Hochton-Systemen fernzuhalten, während das gemeinsame Tiefton-System über die Drosselspule Dr parallel zur Sekundärwicklung von Ü 1 liegt. Die beiden Seitenlautsprecher sind über Schaltbuchsen angeschlossen, so daß sich bei Verwendung eines oder zweier Außenlautsprecher die Stereo-Basis verbreitern läßt. Beim Anschalten der Außenlautsprecher werden die eingebauten Seitenlautsprecher abgeschaltet.

NF-Schaltungstechnik der Dreierkombination »Trilogie 9053 Stereo«

DK 621.396.62 : 621.397.62 : 681.84.087.7

Die klassische Dreierkombination hat außer dem Vorteil, Rundfunk-, Fernseh- und Phonogerät in einem Möbelstück zu vereinen, auch gewisse Nachteile, die sich gerade aus der unlösbaren Verbindung der drei Grundbestandteile ergeben. Bei der neuen Kombination »Trilogie 9053 Stereo« von Schaub-Lorenz wurden daher einige schaltungstechnische und elektroakustische Maßnahmen durchgeführt, die diese Nachteile zum großen Teil aufheben, die Anwendungsmöglichkeiten der Truhe erweitern, den Bedienungskomfort erhöhen und sich auch klanglich vorteilhaft auswirken.

In der räumlichen Anordnung der Bauteile unterscheidet sich die Truhe kaum von ihren Vorgängerinnen. Die linke Seite wird von dem Fernsehchassis eingenommen, während die rechte dem Rundfunk- und Phonoteil vorbehalten ist. Auf das Fernsehchassis mit 53-cm-Bildröhre soll hier nicht näher eingegangen werden. Der Rundfunkteil enthält für stereophonische Schallplatten- und Tonbandwiedergabe zwei NF-Verstärker mit Gegentakt-Endstufen (je $2 \times$ ECL 82). Die während eines Jahres bei der stereophonischen Schallplattenwiedergabe gesammelten Erfahrungen gaben den Anstoß, den Rechts-Links-Lautstärkeausgleich (Balance) und auch die Gesamtlautstärke mit einer Fernbedienung zu steuern. Alle übrigen den Klang beeinflussenden Bedienelemente und der Haupt-Lautstärkereger sind wie bisher in Tandemausführung am Chassis angeordnet.

Die Vorteile einer solchen Fernbedienung sind offensichtlich. Schon bei der Einstellung der Lautstärke am Gerät selbst ist

C 2 wechsellspannungsmäßig an Masse gelegt. Wird der Schleifer des Potentiometers P 1, der am Fußpunkt der Gitterableitwiderstände und über C 1 an Masse liegt, nach oben gedreht, so liegt nur der Spannungsabfall an R 3 als Vorspannung an den Gittern, und die Röhren arbeiten mit maximaler Verstärkung. Bringt man dagegen den Schleifer in die entgegengesetzte Stellung, dann liegen die Gitter an Masse. Da sich jetzt zum Spannungsabfall an R 3 noch die Spannung an der Parallelschaltung von P 1, R 4 und R 5 addiert, hat die Verstärkung den kleinsten Wert.

Der Rechts-Links-Lautstärkeausgleich wird durch gegenläufige Änderung der Gegenkopplung erreicht. Die vom Ausgangsübertrager 1 zurückgeführte Tonfrequenzspannung gelangt über R 12 und R 8 an die Katode der zweiten Verstärkerstufe (Triodenteil einer ECL 82). Über R 10 und P 2 kann die Gegenkopplungsspannung mehr oder weniger stark geteilt werden. Die Einstellung von P 2 wirkt für den zweiten, analog aufgebauten Übertragungsweg gegensinnig, so daß eine Verstärkungserhöhung in einem Kanal eine nahezu entsprechende Verminderung im anderen Kanal zur Folge hat; die Gesamtlautstärke bleibt praktisch gleich.

Besonders gute Voraussetzungen sind bei der »Trilogie 9053 Stereo« für die Umsetzung der elektrischen Ausgangsleistung in Schall gegeben. Der untere Raum ist durch eine Trennwand in zwei gleiche Kammern aufgeteilt, die als Baßreflexboxen ausgebildet sind. Die zugehörigen Tieftonlautsprecher strahlen den Schall nach unten ab. Für die Wiedergabe der mittleren und hohen Frequenzen ist je ein Ovallautsprecher rechts und links außen an der vorderen Schallwand angebracht. Auf Grund der Truhenabmessungen ergibt sich eine Basisbreite von etwa 1 m, die sich jedoch durch Zusatzlautsprecher vergrößern läßt, für deren Anschaltung an der Truhenrückwand Buchsen vorhanden sind. Gibt der Zusatzlautsprecher auch die tiefen Töne einwandfrei wieder (Breitbandlautsprecher), so erfolgt der Anschluß an die Buchsen Bu 1 und Bu 2 beziehungsweise Bu 1a und Bu 2a (Bild 2). Dabei werden durch einen Klinkenschalter die eingebauten Lautsprecher der zugehörigen Seite abgeschaltet. Ein Hoch-Mitteltontonslautsprecher wird dagegen an Bu 2 und Bu 3 beziehungsweise Bu 2a und Bu 3a angeschlossen.



In diesem Fall bleibt der Tieftonlautsprecher in Betrieb. Mit ihm ist jetzt aber die Drossel Dr in Reihe geschaltet, die zusammen mit dem Kondensator C eine Frequenzweiche bildet, deren Grenzfrequenz bei 300 Hz liegt. Der Tieftonlautsprecher erhält dann ausschließlich Frequenzen unterhalb dieser Grenzfrequenz, die zur Ortung nur sehr wenig beitragen.

Ein Problem, vor das der Entwickler einer Dreierkombination stets gestellt wird, ist der gleichzeitige Betrieb des Fernseh- und Rundfunkteils. Bisher schaltete man dazu beide Tonausgänge parallel an dieselben Lautsprecher. Der beabsichtigte Zweck wurde damit zwar erreicht, jedoch ergaben sich wegen der starken Belastung jedes Ausgangs durch den des anderen Gerätes - insbesondere bei starker, den Quellwiderstand herabsetzender Gegenkopplung - eine Verringerung der Endleistung und eine Abhängigkeit des Klages vom Betriebszustand des zweiten Gerätes. Durch zwei völlig getrennte, hochwertige Lautsprechergruppen bietet sich hier jedoch die Möglichkeit, eine davon für das Fernsehgerät auszunutzen. Die Umschaltung erfolgt mit dem Netzschalter des Fernsehempfängers (Bild 2). Der nicht benutzte Verstärkerausgang des linken Kanals wird dabei kurzgeschlossen, um gefährliche Spannungsspitzen am Ausgangsübertrager zu vermeiden. Auf diese Weise ist es möglich, den Fernsehton in gleicher Qualität wie die Rundfunkdarbietungen zu empfangen. Dabei bleibt auch die Einheit von Bild und Ton durch die Anordnung der Lautsprecher unter dem Bildschirm gewahrt. Vollkommen getrennt davon kann gleichzeitig Rundfunkempfang über den Verstärker und die Lautsprecherkombination des rechten Kanals erfolgen. Das ist häufig in der Übergangszeit vom Rundfunk- zum Fernsehprogramm erwünscht. Außerdem lassen sich mit einem an Bu 1a und Bu 1b angeschalteten Zweitlautsprecher die Rundfunkdarbietungen während des Fernsehempfanges in einem anderen Zimmer ohne gegenseitige Störungen anhören.

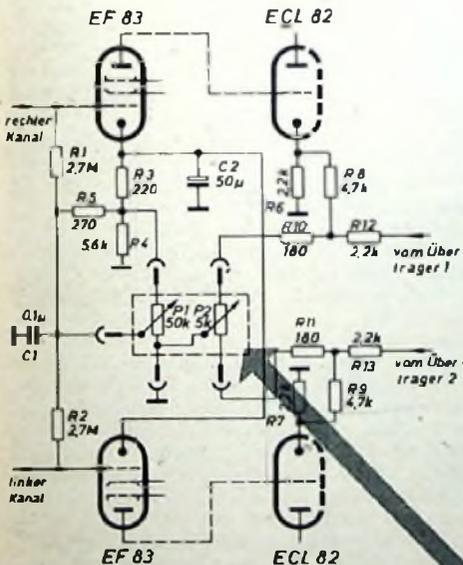
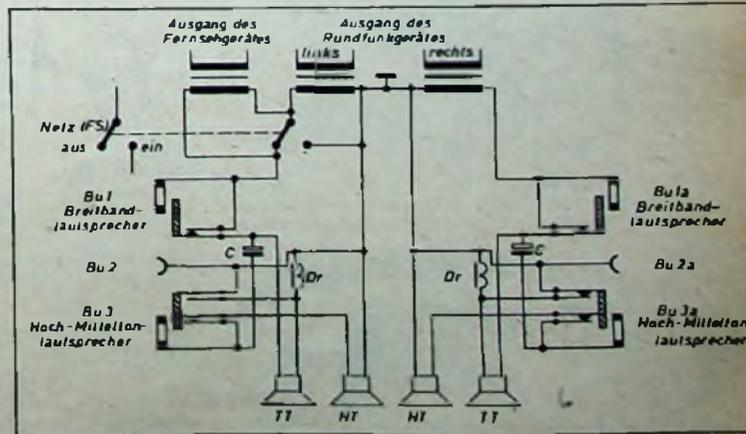


Bild 1. Schaltung (links) und Ausführung (unten) der Fernbedienung für Stereo-Lautstärke und Balance



Bild 2. Lautsprecherschaltung der Dreierkombination »Trilogie 9053 Stereo«



es schwer, die für den entfernten Hörerplatz zweckmäßige Lautstärke richtig zu beurteilen. Praktisch unmöglich ist es jedoch, den Mitteneindruck ohne Mithilfe einer zweiten Person einzustellen. Diese Schwierigkeiten werden durch die Fernbedienung beseitigt.

Bild 1 zeigt die Schaltung der Fernbedienung. Jeder Verstärkerzug enthält als Anfangsstufe die NF-Regelpentode EF 83. Die Katoden der beiden Röhren sind zusammengeschaltet und durch den Kondensator

4-Normen-Fernsehempfänger »4 N-10«

DK 621.397.62

Der Nordmende „4 N-10“ ist eine Weiterentwicklung der bewährten 4-Normen-Fernsehgeräte, die in den vergangenen Jahren gebaut wurden. Er hat entsprechend der neuzeitlichen Entwicklung eine 110°-Bildröhre und gedruckte Schaltung. Besonderheiten sind die vollautomatische Umschaltung der Zeilenfrequenz, die Abstimmanzeige für alle Normen und ein Bild-ZF-Verstärker mit umschaltbarer Bandbreite. Mit der Einbaumöglichkeit für einen UHF-Tuner ist dieses Gerät auch für den Empfang im UHF-Bereich IV geeignet.

Durch die Einführung der 110°-Bildröhre konnte die Tiefe des Gehäuses verringert werden. Das führte zu einer Änderung der Chassisform, da der Platz auf einem waagerechten Chassis zur Aufnahme der Schaltelemente nicht ausgereicht hätte. Daher wurde im „4 N-10“ ein vertikales Chassis verwandt, das klappbar auf einem waagerechten Chassisrahmen angebracht ist. Dieser in Gleitschienen gelagerte Chassisrahmen, der außer der Frontplatte mit allen Bedienungsmitteln (Drucktasten für die Normenumschaltung, Skala für Dezibereinstellung usw.) noch den Tuner und die Bauteile der Stromversorgung trägt, läßt sich nach Lösen zweier Befestigungsschrauben aus dem Gehäuse ziehen.

Die Umschaltung der Bild-ZF-Bandbreite und der AM-Ton-ZF-Frequenzen erfolgt durch Schalter, die in den Filterbechern untergebracht sind. An die Umschaltmöglichkeit des ZF-Verstärkers mußten folgende Forderungen gestellt werden, die zu der im Bild 1 dargestellten Filterkonstruktion führten:

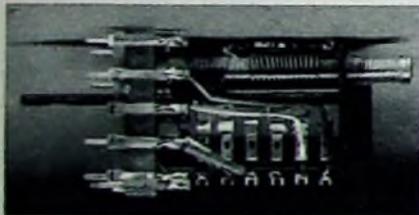


Bild 1. Umschaltbares ZF-Bandfilter

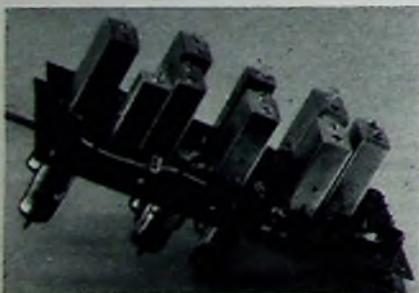


Bild 2 (oben). Gedruckte Platine mit Bild-ZF- und AM-Ton-ZF-Verstärker. Bild 3 (unten). Anordnung des Bild-ZF- und des AM-Ton-ZF-Verstärkers im Chassis

- 1) mechanisch einwandfreies Arbeiten,
- 2) kurze Zuleitungen (um Rückwirkungen und schädliche Schaltkapazitäten zu vermeiden),
- 3) Einbaumöglichkeit in gedruckte Schaltungen.

Der Bild-ZF- und der AM-Ton-ZF-Verstärker sind gemeinsam auf einer gedruckten Platine angeordnet, die, auf einem Rahmen montiert, als Einheit abgeglichen und mit allen mechanischen Teilen für die Umschaltung ausgerüstet, in das Chassis eingesetzt wird (Bild 3). Die Abdeckplatte, die zur Abschirmung dient, kann nach Lösen einiger Schrauben abgenommen werden. Dadurch sind alle Teile auf beiden Seiten der Platine leicht zugänglich (Bild 2).

Im folgenden soll an Hand des Prinzipschaltbildes (Bild 4) die Schaltung des „4 N-10“ erläutert werden. Der Tuner ist im Eingang mit der Spanngitterröhre PCC 88 und in der Misch- und Oszillatorstufe mit einer PCF 82 bestückt. Abweichend von den üblichen Schaltungen, wird eine induktive Feinabstimmung verwendet, die eine gleich große Frequenzvariation in allen Kanälen ergibt und außerdem minimale Oszillator-Störstrahlung gewährleistet. An den Tuner schließt sich ein 4stufiger ZF-Verstärker an. Die ZF-Kreise im Tuner und im Eingang des ZF-Verstärkers (Filter 0) bilden ein Bandfilter. Im Filter 0 liegt ein Sperrkreis, der den Tonträger 33,4 MHz in den Stellungen I und II (Tab. I) auf über 40 dB absenkt. Im Filter I sind die Fallen für Nachbarbild (31,9 MHz) und Nachbarton (40,4 MHz) angeordnet. Das Filter II enthält noch eine abschaltbare Falle für den Eigentonträger 33,4 MHz. Die Filter 0, I, II, III und IV sind so abgestimmt, daß sich die im Bild 5 dargestellten ZF-Durchlaßkurven ergeben. Der nachfolgende Videogleichrichter enthält zwei Dioden, die umgeschaltet werden, so daß sich bei positiver und negativer Modulation immer ein Signal mit der gleichen Polarität ergibt. Bei positiver Modulation wird die nicht benutzte Diode aus einer regelbaren Spannungsquelle so vorgespannt, daß eine Begrenzung der Störungen erfolgt. Diese Begrenzung läßt sich wahlweise einschalten. Der Videoverstärker unterscheidet sich von dem des Nordmende-Luxus-Chassis „L 60“ nur durch die größere Bandbreite und eine abschaltbare 5,5-MHz-Falle im Katodenkreis der Video-Endröhre.

An der niederohmigen ZF-Koppelleitung des Tuners wird die Ton-Zwischenfrequenz ausgekoppelt. In einem aus der PCF 80 und einer EF 80 bestehenden zweistufigen Verstärker werden die beiden Ton-Zwischenfrequenzen 33,4 MHz und 27,75 MHz verstärkt. Eine Germaniumdiode OA 79 demoduliert das AM-Signal; zwei weitere OA 79 dienen zur Störbegrenzung des NF-Signals. Eine an der Demodulatordiode gewonnene negative Regelspannung steuert eine PM 84, die für alle Normen die richtige Abstimmung anzeigt.

Eine Besonderheit ist die Gewinnung des Signals für den FM-Ton. Der Tonträger 33,4 MHz wird im Bild-ZF-Teil auf mehr als 40 dB abgesenkt, wie es für den Empfang der belgischen Norm notwendig ist. Daher kann das Intercarrier-Verfahren in

1) Kröncke, C.: Ein dreistufiger Video-Verstärker. FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 9, S. 284-285

diesem Gerät nicht angewendet werden, wenn man nicht durch eine weitere Umschaltung den Tonträger bei CCIR-Norm auf einen günstigeren Wert absenkt. Da aber im „4 N-10“ der AM-ZF-Verstärker auch beim Empfang von Sendern, die nach der CCIR-Norm arbeiten, in Betrieb ist, wurde das 33,4-MHz-Signal dieses Verstärkers zur Mischung mit dem Bildträger (38,9 MHz) benutzt. Durch geeignete Spannungsanteile der beiden Träger – das erreicht man durch die Ankopplungskondensatoren C 1 und C 3 in Verbindung mit L 1 und L 2 (Bild 6) – ergibt sich ein Mischsignal, das nur noch einen geringen Bildmodulationsanteil enthält. Da der Kontrast im Videoverstärker geregelt wird, bleibt die Amplitude des ZF-Signals unverändert erhalten, und somit hat die Änderung des Kontrastes keinen Einfluß auf das 5,5-MHz-FM-ZF-Signal. Die Mischung erfolgt in der Diode D 1. Eine Ausbreitung der dabei entstehenden Oberwellen im Gerät verhindert L 3.

Die Zwischenfrequenz von 5,5 MHz wird in dem in Zwischenbasisschaltung arbeitenden Triodensystem einer PCF 82 verstärkt. An das Pentodensystem, das als Verstärker- und Begrenzerstufe arbeitet, schließt sich der mit zwei Germaniumdioden OA 79 bestückte Radiodetektor an. Das durch den Einfluß der dynamischen Diodenkapazität entstehende Störsignal, das sich als AM-Störgeräusch (vor allem als Intercarrierbrumm) bemerkbar macht, kann durch einen regelbaren Widerstand kompensiert werden. Dadurch läßt sich der Radiodetektor auf beste AM-Unterdrückung einstellen.

Die beiden NF-Signale (AM und FM) werden in einer PF 83 (NF-Vorverstärker) und einer PL 84 (Endstufe) verstärkt und gelangen dann zu den Hoch- und Tieftonlautsprechern. Für die Lautstärkefernbedienung wird die Gittervorspannung der Regelröhre PF 83 über ein ansteckbares Fernbedienungskabel geregelt.

Von der Anode der letzten Bild-ZF-Stufe EF 80 wird über C 5 das ZF-Signal abgezweigt und in der Diode D 2, die als Spitzenwertgleichrichter geschaltet ist, gleichgerichtet (Bild 6). Aus dem gleichgerichteten Signal erzeugt der Triodenteil einer PCL 84, die als getasteter Gleichstromverstärker arbeitet, die Regelspannung für den Bild-ZF-Verstärker. Die Regelung des HF-Verstärkers erfolgt verzögert; dabei benutzt man eine Triode als Überlaufdiode. Das an der Anode der Video-Trennstufe (ECC 82) entstehende Videosignal, das bei jeder Kontrasteinstellung eine gleich große Amplitude hat, gelangt über einen Kondensator und eine RC-Kombination an das Gitter des Amplitudensiebes. In dem mit einer ECL 80 bestückten Amplitudensieb erfolgt eine zweifache Beschneidung der Synchronisierimpulse. Hinter der zweiten Stufe werden die Impulse getrennt; die Zeilenimpulse gelangen zum Zeilendiskriminator, der die zur Synchronisation nötige Regelspannung liefert.

Die Bildimpulse werden in diesem Gerät nicht wie üblich integriert, sondern differenziert. Das ist notwendig, da bei der französischen Norm der Bildimpuls nur sehr kurz ist und bei einer Integration nur ein unvollkommenes Bild-Synchronisierersignal entstehen würde. Um die bei negativer Modulation auftretenden Stö-

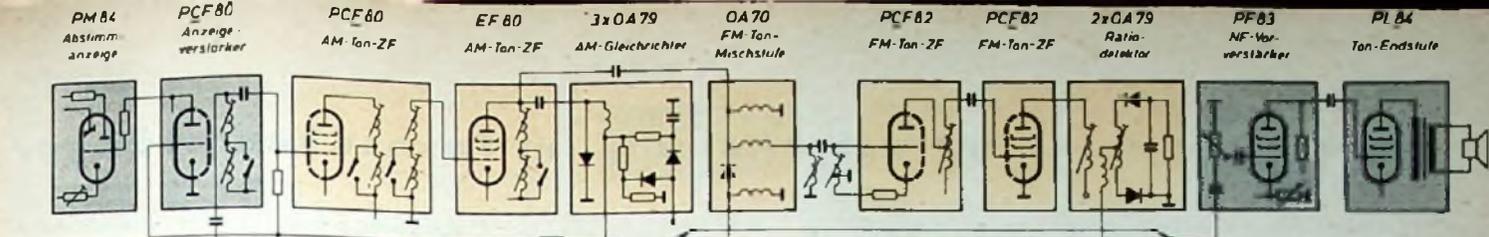


Bild 4. Prinzipialschaltbild

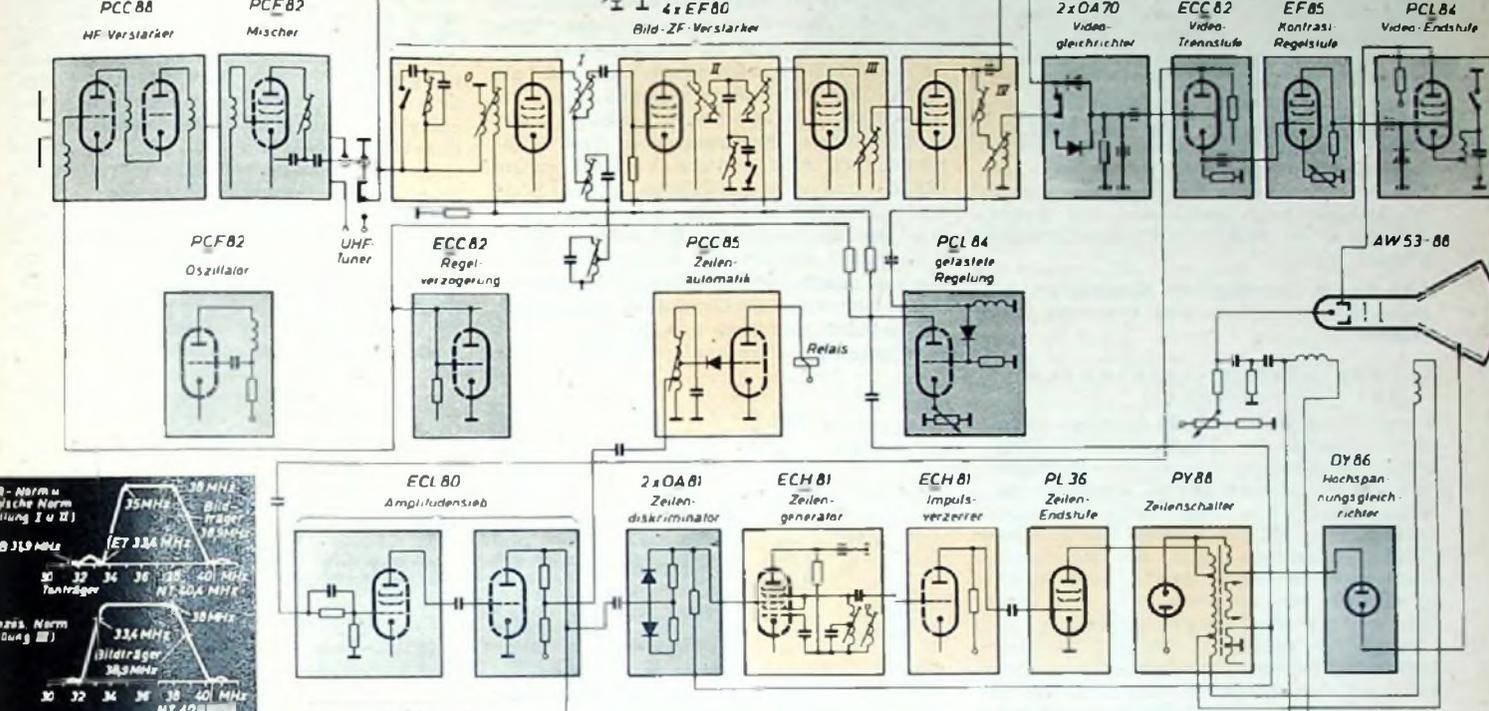


Bild 5. ZF-Kurven



runge weitgehend unwirksam zu machen, wurde die Dimensionierung so gewählt, daß sich in Verbindung mit der Schaltkapazität für die Breite des Bildimpulses eine maximale Amplitude ergibt. Bevor das Synchronisiersignal den Bildkipp-Sperrschwinger direkt synchronisiert, wird es in einer Diode geklippt und in einem System einer PCC 85 verstärkt. Von der zweiten Stufe des Amplitudensiebes koppelt man außerdem noch das Steuersignal für die automatische Zeilenfrequenz-Umschaltung aus. Es gelangt auf eine Anzapfung eines Kreises, der auf die Zeilenfrequenz 16,625 kHz (entsprechend 625 Zeilen) abgestimmt ist. Wenn Zeilenimpulse der abgestimmten Frequenz auf den Kreis treffen, wird dieser angestoßen, und es entsteht am Gleichrichter eine negative Spannung, die die Röhre PCC 85 sperrt, so daß kein Anodenstrom mehr fließt. Dann fällt der Anker des Relais ab und schaltet den Zeilengenerator und die Zeilen-Endstufe von 819 auf 625 Zeilen um.

Die im Zeilendiskriminator durch Vergleich der Zeilen-Synchronisierimpulse mit zurückgeführten Impulsen gewonnene Gleichspannung steuert den mit einer ECH 81 bestückten Zeilengenerator. Der Heptodenteil arbeitet als Sinusgenerator,

während die nachfolgende Stufe (Triodenteil der ECH 81) die benötigten Rechteckimpulse erzeugt. Bei 819 Zeilen wird dem Schwingkreis des Zeilengenerators eine Spule parallelgeschaltet und dadurch die Zeilenfrequenz verändert.

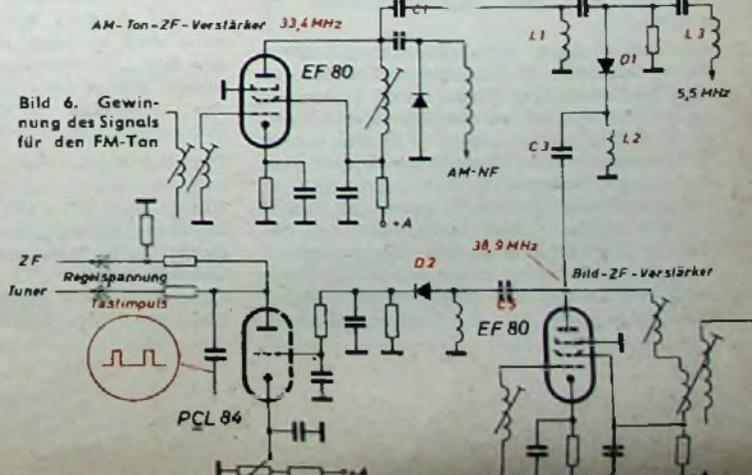
Der Betrieb einer Bildröhre mit 110° Ablenkwinkel bei zwei verschiedenen Zeilenfrequenzen erfordert für günstige Betriebswerte der PL 36 eine Zeilen-Endstufe mit einem besonderen Zeilenträuf. Als Schalterdiode wird die PY 88 verwendet, die wegen der größeren Heizleistung ein beschleunigtes Aufheizen der Katode gestattet. Der Betrieb bei zwei verschiedenen Zeilenfrequenzen bedingt außerdem eine Umschaltung einiger Teile der Zeilen-Endstufe. So werden beispielsweise in diesem Gerät der Kondensator, der die Tangenzverzerrung kompensiert, ein Spannungs-

teiler, der die Boosterspannung auf dem gleichen Wert hält, sowie - um unterschiedliche Betriebsbedingungen auszugleichen - auch noch die Betriebsspannung der Endstufe umgeschaltet. Netzspannungsschwankungen und Änderungen infolge Röhrenalterung gleicht eine automatische Regelung aus, die auch Hochspannung, Boosterspannung und Ablenkamplitude konstanthält.

In der Bild-Ablenkstufe arbeiten der Triodenteil der ECH 82 als Sperrschwinger und der Pentodenteil als Endstufe. Als einziger Unterschied zu üblichen Schaltungen liegt hier die Katode der Triode auf +200 V, und die Anode wird aus der Boosterspannung versorgt. Da diese jedoch stabilisiert ist, erreicht man eine zusätzliche Stabilisierung der Vertikal-Amplitude

Tab. 1. Normen-Schema

Stellung	Norm	Modulation		Abstand Bildträger - Tonträger [MHz]	Ton-ZF [MHz]	Zeilenzahl
		Bild	Tonn			
I	Belgien	positiv	AM	6,5	33,4	625
		positiv	AM	5,5	33,4	819
II	Europa CCIR	negativ	FM	6,5	33,4	625
		positiv	AM	11,16	27,76	819



Automatische Kontrastregelung im Fernsehempfänger

Die automatische Verstärkungsregelung in Fernsehempfängern hat die Aufgabe, ein von der Empfängereingangsspannung in möglichst weiten Grenzen unabhängiges Ausgangssignal zu liefern. Bei der sogenannten getasteten Regelung wird die Regelgröße von dem Synchronwert (100% Aussteuerung des Senders) abgeleitet, und demzufolge hält die Regelung auch nur diesen Bezugswert konstant. Für den im Bild empfundenen Kontrast ist aber der der Bildsignalamplitude zugeordnete Aussteuerungsbereich maßgebend, der eigentlich durch die Regelung konstantgehalten werden müßte.

Für die oft unzulängliche Kontrastwiedergabe sind vor allem vier Faktoren maßgebend.

1) Zugelassene Toleranzen der Fernsehnorm

Der CCIR-Vorschlag sieht folgende Norm-Toleranzen für die Amplituden vor: Restträger (Weißwert) 10 ... 12,5%, Bildsignal min. 64,5% ... max. 53,5%, Schwarzabhebung min. 3% ... max. 6,5%, Synchronsignal min. 22,5% ... max. 27,5%. Nach diesen Toleranzen kann die Bildsignalamplitude zwischen 64,5% und 53,5% schwanken, also um rund 20%, was einer Schwankung des Kontrastumfangs um etwa $\pm 10\%$ entspricht. Da sich die Vergrößerung des Amplitudenbereichs zu etwa 16% auf das schwarze Ende und nur zu 4% auf das weiße Ende des Bereichs verteilen kann, wirkt sie sich so aus, daß die unteren Helligkeitsstufen trotz exakter Schwarzpegelhaltung falsch wiedergegeben werden. Bei Szenenwechsel ist deshalb häufig eine Betätigung des Kontrastreglers notwendig.

2) Falscher Weißwert

Bei Eurovisionssendungen und gelegentlich auch bei Filmsendungen wird der Weißwert (10 ... 12,5%) des Bildes nicht immer erreicht.

3) Raumbelichtung

Es ist bekannt, daß in Abhängigkeit von der Raumbelichtung oder -genauer - der Umfeldbelichtung oft ein wiederholtes Nachregeln von Helligkeit und Kontrast notwendig ist.

4) Physiologische Effekt

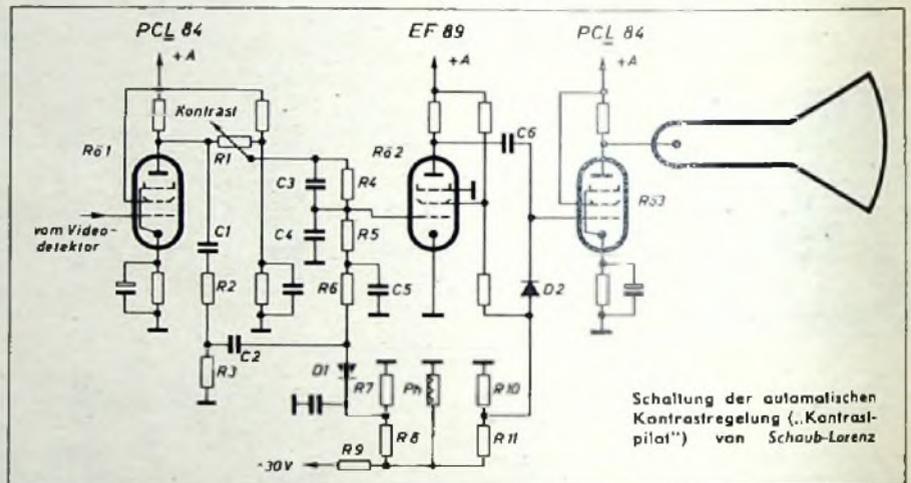
Bei der Betrachtung von Bildern mit großen Weißflächen (Schneelandschaft) tritt oft ein Flimmern des Bildes auf. Verringert man bei einer solchen Szene den Kontrast, dann gehen bei einer anderen Szene, deren Bildinhalt beispielsweise vorzugsweise zwischen Grau und Schwarz liegt, wesentliche Teile des Bildinhalts verloren, da der Kontrastumfang zu gering ist.

Im Verlauf einer Fernsehsendung können diese Faktoren in beliebiger Reihenfolge und fortlaufend in Erscheinung treten, so daß es notwendig ist, Helligkeit und Kontrast häufig nachzuregulieren. Für die neuen Spitzengeräte hat Schaub-Lorenz nun eine Automatik entwickelt, die zusätzlich zur Handregelung den Kontrastumfang regelt („Kontrastpilot“) und nicht, wie die getastete Regelung, auf den Synchronwert bezogen ist, sondern hauptsächlich auf den Modulationswert des Senders, den Weißgehalt des Bildes und die Umfeldhelligkeit.

Schaltung

Üblicherweise wird das demodulierte Videosignal in Gleichstromkopplung auf die Video-Endröhre und von dort über den Kontrastregler im Anodenkreis wieder in Gleichstromkopplung auf die Katode der Bildröhre gegeben. Bei der neuen Schaub-Lorenz-Automatik liegen nun zwischen Kontrastregler und Bildröhre noch eine weitere Verstärkerstufe (EF 89) und eine zusätzliche Video-Endstufe (PCL 84). Das von der Anode R₀ 1 über den Kontrastregler R 1 abgenommene Videosignal steuert die Regelröhre R₀ 2. Um den Einfluß der Kennlinienkrümmung dieser Röhre auf die Gradation auszuschalten, werden nur etwa 5% des an R 1 abgenommenen Videosignals als Steuerspannung

Spannung gelangt über das Zeitkonstantenglied R 6, C 5 und R 5 zusätzlich zu der vom Kontrastregler abgenommenen Regelspannung auf das Gitter von R₀ 2. Das RC-Glied R 6, C 5 integriert die Spannung, so daß die dem Gitter zugeführte Regelspannung dem über den Rasterwechsel gemittelten Gleichstromanteil des Bildinhalts entspricht. Ein weißes Bild erzeugt eine Regelspannung von -8,8 V, ein schwarzes von -2,7 V. Dadurch ergibt sich eine 2,5-fache Verstärkungsänderung, so daß bei Bildern mit großen weißen Flächen der Kontrast entsprechend vermindert wird. Gleichzeitig werden Schwankungen des Modulationsgrades des Senders durch diese Regelung weitgehend kompensiert, sofern der Schwarzwert des Bildes noch etwa der Norm entspricht.



Schaltung der automatischen Kontrastregelung („Kontrastpilot“) von Schaub-Lorenz

benutzt, indem man die Spannung über den kapazitiven und ohmschen Spannungsteiler C 3, C 4, R 4, R 5 teilt. Das entsprechend der am Gitter von R₀ 2 liegenden Regelspannung verstärkte Signal gelangt über C 6 zum Gitter der zweiten Video-Endröhre R₀ 3, deren Anode mit der Bildröhrenkatode verbunden ist und in deren Gitterkreis die Schwarzsteuerdiode D 2 liegt.

Entsprechend der durch den Bildinhalt gesteuerten Verstärkung von R₀ 2 schwankt wegen der auf die Synchronspitze bezogenen Schwarzsteuerung auch der Schwarzwert im Videosignal. Zur Kompensation dieser Schwankung des Schwarz-Niveaus führt man dem Fußpunktwiderstand R 10 der Schwarzsteuerdiode D 2 einen Teil der mit der Regelspannung der EF 89 schwankenden Schirmgitterspannung (+ 110 bis + 180 V) zu, so daß sich die Spannung am Fußpunktwiderstand entsprechend ändert (+ 1,8 ... + 4,8 V). Bei Szenen mit dunklem Bildinhalt werden infolge der Anhebung des Schwarz-Niveaus Details im Schwarz besser erkennbar, und eine Verfälschung der untersten Helligkeitsstufen infolge Toleranzen der Norm wird vermieden.

Für die Kontraststeuerung in Abhängigkeit vom Bildinhalt entnimmt man an der Anode von R₀ 1 über C 1 das von der handbetätigten Kontrastregelung unbeeinflusste Videosignal und führt es über den Spannungsteiler R 2, R 3 und den Trennkondensator C 2 der Diode D 1 zu. Die dem Weißanteil des Bildinhalts entsprechende

Die automatische Kontrastregelung in Abhängigkeit von der Umfeldhelligkeit steuert der Photowiderstand Ph ($\Delta R = 1:1000$ für Raumhelligkeiten zwischen 5 und 500 Lux), der mit R 9 einen variablen Spannungsteiler bildet und die angelegte Hilfsspannung (-30 V) je nach Raumhelligkeit teilt. Über einen zweiten Spannungsteiler (R 7, R 8) gelangt diese Steuerspannung zur Kontrastregelung an das Gitter von R₀ 2 und zur Helligkeitsregelung über R 11 an den Fußpunktwiderstand R 10 der Schwarzsteuerdiode D 2. Bei zunehmender Raumhelligkeit wird so der Kontrast gesteigert und gleichzeitig auch die Grundhelligkeit etwas erhöht. Für Schwankungen der Raumhelligkeit zwischen 5 und 500 Lux ändert sich die Spannung am Photowiderstand Ph zwischen -21 V und -2,5 V, was eine Kontraststeigerung um den Faktor 3 zur Folge hat sowie einen solchen Anstieg der Helligkeit, daß die Zeilen im Schwarz stets noch gerade erkennbar sind; das heißt, Schwarz im Bild wird subjektiv auch stets als Schwarz empfunden.

Die in Abhängigkeit von der Raumhelligkeit und vom Bildinhalt gesteuerten Regelspannungen werden addiert, so daß sich insgesamt eine automatische Verstärkungsregelung für das Videosignal um etwa den Faktor 9 ergibt.

Mit dieser neuen Regelanordnung wird die Bedienung des Kontrast- und des Helligkeitsreglers - nach deren erstmaliger Einstellung entsprechend dem persönlichen Eindruck - überflüssig. -1h

Phonokoffer für die Wiedergabe von Stereo-Schallplatten

Obwohl seit mehr als einem Jahr über die Stereophonie sehr viel gesprochen und geschrieben wird, hat sich beim Konsumenten diese neue Technik bis jetzt noch nicht durchgesetzt. Während sich die Fachkreise bis zum Fachhändler ausgiebig mit den Grundlagen und der Theorie der Stereo-Technik beschäftigt haben, ist es bisher nicht gelungen, dem eigentlichen Musikverbraucher verständlich genug auseinanderzusetzen, was er zu tun hat, um zur Stereophonie zu kommen.

Auf der anderen Seite wird jeder, der Gelegenheit hatte, eine Stereo-Übertragung zu hören, zugestehen, daß diese Wiedergabe so auffällig viel besser als mit der bisherigen monophonen Technik ist, so daß es keinen Zweifel daran geben kann, daß sich die Stereo-Technik auf breiter Basis durchsetzen wird. Hinzu kommt der bisher nicht genügend beachtete Punkt, nämlich, daß auch die Wiedergabe von monophonen Schallplatten auf einer Stereo-Anlage erheblich besser wird.

Es sei hier nicht untersucht, welche Gründe dafür angeführt werden können, warum sich das Stereogeschäft bisher nicht in dem Umfang entwickelt hat, wie man es da und dort vor einem Jahr erwartete. Sicher ist aber, daß in der Zwischenzeit alle für die Schallplattenwiedergabe erforderlichen Bauteile - vom Laufwerk über den Verstärker bis zum Lautsprecher - speziell im Hinblick auf Stereo weiterentwickelt wurden. Die Umstellung auf die Stereo-Technik mußte bei den Abspielgeräten beginnen, und auf diesem Sektor werden seit Ende letzten Jahres fast ausschließlich Stereo-Laufwerke oder für Stereo geeignete Laufwerke verkauft. Da bei diesen Geräten der Mehraufwand für Stereo relativ gering ist, liegt es auf der Hand, daß der Konsument nur zukunftsichere Geräte verlangt.

Zum Rundfunk-Neuheitstermin sind viele Rundfunkempfänger neu herausgebracht worden, die einen eingebauten zweiten NF-Verstärker haben. Mit diesen Rundfunkempfängern ist die Stereo-Wiedergabe völlig unproblematisch geworden, denn

DK 681.84.087.7

Bild 1. Stereo-Anordnung mit Philips-Wechslerbox „WK 70“ und Rundfunkempfänger



für den Konsumenten ist neben dem üblichen Anschluß kein zusätzlicher Mehraufwand zu leisten. Das gleiche gilt für die Musiktruhen, die heute fast ausschließlich in Stereo-Technik angeboten werden und bei denen es lediglich noch eine Frage des Raumes und des persönlichen Geschmacks ist, ob mit Außenlautsprechern oder den eingebauten Systemen gearbeitet wird.

In diesem Zusammenhang sei ausdrücklich betont, daß die Stereo-Wiedergabe keine Angelegenheit einer bestimmten Qualitätsklasse ist. Das muß dem Verbraucher ganz deutlich gesagt werden, denn sonst wird immer eine Scheu bleiben. Stereo ist nicht eine Angelegenheit der großen Anlagen für große Räume mit großem finanziellen Aufwand, sondern Stereo ist eine Technik, die beim kleinen Phonokoffer ebenso angewendet werden kann wie bei der großen Musiktruhe. So hat es sich auch die Industrie zur Aufgabe gemacht, Stereo-Kombinationen zu entwickeln, die im Vergleich zu ihren monophonen Vorläufern als äußerst preisgünstig bezeichnet werden können - und gerade in dieser Beziehung ist in den letzten zwölf Monaten besonders viel geschehen.

Während über Stereo-Musiktruhen und über Stereo-Rundfunkempfänger schon viele Aufsätze erschienen sind - und das auch gerade in den letzten Ausgaben der Fachzeitschriften im Rahmen der diesjährigen Neuheitenbetrachtung -, wurde über Phonokoffer für die Wiedergabe von Stereo-Schallplatten bisher nur sehr wenig berichtet. Es ist deshalb der Zweck dieser Betrachtung, die kleinen Stereo-Kombinationen - das heißt im wesentlichen die Kombinationsmöglichkeiten, die sich mit Stereo-Phonokoffern bieten - zu behandeln.

Stereo-Kombinationsmöglichkeiten

Zum Abspielen von Stereo-Schallplatten wird ein Stereo-Laufwerk, zum Beispiel ein Phonokoffer, benötigt. Die vom Stereo-Tonabnehmer abgegebene elektrische Spannung muß in zwei Verstärkerzügen verstärkt und über mindestens zwei, räumlich getrennt aufgestellte Lautsprecher abgestrahlt werden. Der Besitzer eines Rundfunkempfängers bisheriger Bauart benötigt demzufolge zusätzlich einen Verstärker und einen Lautsprecher, wenn er Stereo-Schallplatten wiedergeben will. Auch wenn ihm zunächst nur wenige Stereo-Schallplatten zur Verfügung stehen, lohnt sich dieser Aufwand, denn auch die vorhandenen monophonen Schallplatten klingen besser, wenn sie über diese neue Stereo-Anlage wiedergegeben werden.

Welche Möglichkeiten hat der Konsument nun zur praktischen Verwirklichung seiner Stereopläne?

1. Phonokoffer mit Einkanal-Verstärker kombiniert mit monauralem Rundfunkempfänger

Eine einfache Ergänzung besteht darin, einen vorhandenen Rundfunkempfänger durch einen Stereo-Phonokoffer mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher zu ergänzen. In dieser Kombination überträgt der Rundfunkempfänger den einen und der Verstärkerkoffer den anderen Stereo-Kanal. Dabei ist es nebensächlich, ob als Laufwerk ein Phonokoffer mit Plattenspieler, Verstärker und Lautsprecher oder



Bild 2. Der neue Phonokoffer „SK 55“

eine gleichartige Kombination mit Plattenspieler verwendet wird. Wesentlich ist nur, daß dieser Phonokoffer eine Stereo-Anschlußbuchse hat. Das Geräteprogramm der Deutschen Philips Gesellschaft enthält drei Verstärkerkoffertypen, die sich zu dieser Kombination eignen, und zwar die Phonokoffer „SK 55“ und „SK 81“ mit Plattenspieler sowie die Verstärkerbox „WK 70“ mit Plattenspieler.

Mit einer derartigen Kombination lassen sich in der Praxis recht zufriedenstellende Ergebnisse erreichen, wenn darauf geachtet wird, daß der vorhandene Rundfunkempfänger durch einen Verstärkerkoffer ergänzt wird, der leistungsmäßig

ECL 82

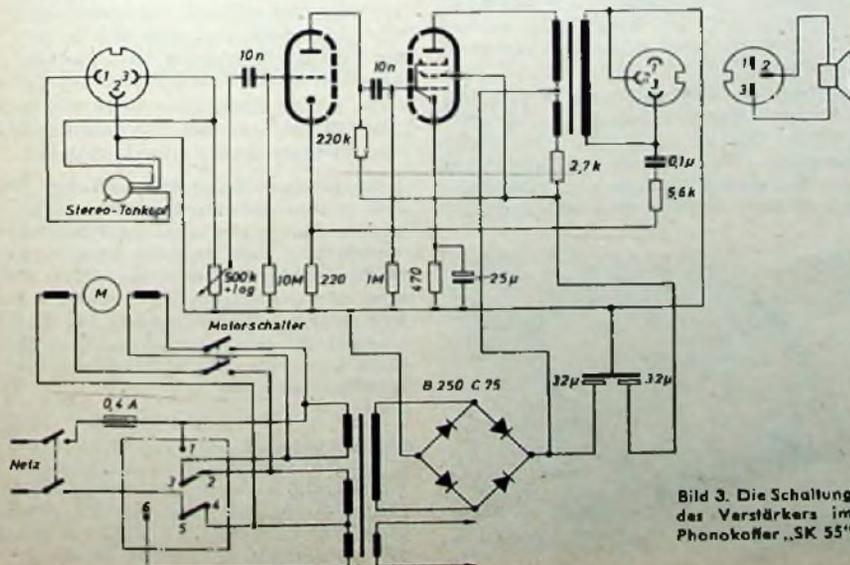


Bild 3. Die Schaltung des Verstärkers im Phonokoffer „SK 55“

etwa äquivalent ist. Das ist beispielsweise in ausreichendem Umfang durch Auswahl innerhalb der genannten drei Philips-Typen möglich. Mit einer Unzulänglichkeit muß sich der Besitzer einer derartigen Kombination allerdings abfinden, nämlich mit der Notwendigkeit, Lautstärke und Klangfarbe für die beiden Kanäle getrennt am Verstärkerkoffer und am Rundfunkgerät zu regeln. Wer sich daran nicht stört, hat dafür die Möglichkeit, eine ansprechende und gut aufstellbare Stereo-Kombination für relativ wenig Geld zu erstellen. Ein Vorteil dieser Kombination liegt im übrigen darin, daß der Konsument auch die Möglichkeit hat, zu Hause oder auf Reisen den Phonokoffer allein für die monophone Schallplattenwiedergabe zu benutzen. Bild 1 zeigt eine solche Stereo-Anordnung, bestehend aus einem monauralen Rundfunkempfänger und der Philips-Wechslerbox mit Verstärker „WK 70“. In gleicher Weise lassen sich die bereits erwähnten Phonokoffer „SK 55“ und „SK 91“ aufstellen.

Der Phonokoffer „SK 55“ ist ein wegen seiner kleinen Abmessungen besonders zweckmäßiges und preiswertes Verstärkergerät, das jetzt neu zur Funkausstellung herausgebracht wird. Bild 2 zeigt das Gerät, Bild 3 das Schaltbild des eingebauten Verstärkers.

2. Stereo-Phonokoffer ohne Verstärker mit Zweikanal-Rundfunkempfänger oder -Verstärker

Unter den Rundfunkempfängern der Saison 1959/60 sind viele, die bereits einen zweiten NF-Kanal für die stereophone Schallplattenwiedergabe haben. In Verbindung mit einem solchen Empfänger ist die Übertragung von Stereo-Schallplatten besonders einfach, da ein geeignetes Abspielgerät lediglich an der vorhandenen Tonabnehmerbuchse anzuschließen ist. Bedingt durch die Gehäuseabmessungen des Rundfunk-Tischgerätes, ist die Stereo-Basis sehr klein. Die Wiedergabe stellt deshalb ohne Hinzunahme von Außenlautsprechern nur in kleinen Räumen zufrieden. Eine Möglichkeit zur scheinbaren Erweiterung der Stereo-Basis ergibt sich allerdings dann, wenn der Rundfunkempfänger geschickt über Eck aufgestellt wird, so daß die beiden Raumwände als Reflektoren dienen. Die neuen Philips-Stereo-Phonokoffer „SK 20“ (Bild 4) und „SK 45“ sowie der Wechslerkoffer „WK 14“ sind zum Anschluß an derartige Rundfunkempfänger ohne zusätzliche Maßnahmen geeignet.



Bild 4. Stereo-Phonokoffer „SK 20“

Bild 5. Stereo-Hi-Fi-Laufwerk „1275“ mit Aufsetztaste

3. Die Stereo-Hi-Fi-Anlage

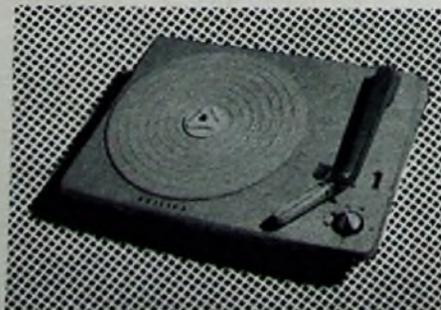
Die Kombination hochwertiger Einzelgeräte, vom Laufwerk über den Verstärker bis zu den Lautsprechern, ermöglicht eine Stereo-Hi-Fi-Wiedergabe, die höchsten Ansprüchen genügt. Das verwendete Abspielgerät muß eine in jeder Beziehung ausgezeichnete Qualität haben, das heißt, es muß in erster Linie verzerrungs- und geräuschfrei arbeiten und gute Gleichlauf-eigenschaften aufweisen. Der Zweikanal-Stereo-Verstärker (das kann unter Umständen auch ein Rundfunkempfänger der Spitzenklasse sein) sollte mindestens 2×6 Watt oder 2×10 Watt Ausgangsleistung haben. Die Lautsprecherkombination muß unbedingt aus einer für jeden Kanal getrennten Anordnung von Hoch- und Tiefton-Systemen bestehen. Eine solche Anlage hat den Vorteil, daß sie sich organisch nach dem individuellen Geschmack des Benutzers in die Wohnzimmereinrichtung einfügen läßt. Ein Laufwerk, das sich für eine solche Anordnung eignet, ist das Philips-Stereo-Hi-Fi-Chassis „1275“ („SC 40“), das unter anderem im Phonokoffer „SK 45“ eingebaut ist (Bild 5).

Dieses Laufwerk eignet sich sowohl für Kristall-Stereo-Systeme als auch für dynamische Stereo-Systeme und hat demzufolge eine Einstellmöglichkeit für die Nadelaufzugkraft. Außerdem ist eine Aufsetzmechanik vorhanden, um die serienmäßig mitgelieferte Diamantnadel an jeder Stelle der Platte behutsam aufsetzen zu können. Der symmetrisch aufgebaute Antriebsmotor zeichnet sich neben hohem Drehmoment durch extrem ruhigen Lauf aus und kann innerhalb $\pm 2\%$ in seiner Drehzahl fein reguliert werden.

4. Der Vollstereo-Koffer „SK 100“

Mehrere interessante Kombinationsmöglichkeiten für den Schallplattenfreund bietet der neue Philips-Stereo-Phonokoffer „SK 100“. Dieser Koffer, in dem ebenfalls das Hi-Fi-Chassis „1275“ mit Diamantnadel eingebaut ist, enthält einen kompletten Zweikanal-Stereo-Verstärker mit $2 \times 2,5$ Watt Ausgangsleistung (Bild 6). Die vorhandenen Potentiometer dienen zur Regelung der Wiedergabelautstärke, der Balance, der Höhen und der Tiefen. In dem zweiteiligen Kofferdeckel sind zwei Lautsprecher eingebaut, die nach Abnahme getrennt und bis zu einer Basisbreite von 5 m auseinander aufgestellt werden können. Die Lautsprecheröffnung befindet sich auf der Innenseite des Koffers; das ist insbesondere für den Transport von Vorteil. Aufgestellt passen sich die mit einem dekorativen Bespannstoff versehenen Lautsprecher gut der Umgebung an und wirken dadurch nicht wie „abgenommene Kofferdeckel“.

Das Schaltbild des Verstärkers zeigt Bild 7. Das vom Stereo-Tonkopf „AG 3080“ kommende Signal wird über den Lautstärkereger L (R 22/R 122) dem linken und rechten Kanaleingang zugeführt (Rö 1a und Rö 3a). Hinter der ersten Verstärkerstufe



erfolgt über RC-Netzwerke die für beide Kanäle gemeinsame Tiefenregelung, danach die Höhen- und die Balanceregulierung. Die Lautstärkeunterschiede in beiden Kanälen ausgleicht. Die in üblicher Weise nachgeschaltete Vor- und Endröhre ist von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers gegengekoppelt (R 19, C 14 bzw. R 119, C 114). Um die Tiefen (bis etwa 200 Hz) über eine separate Tieftonbox oder einen Rundfunkempfänger gesondert abstrahlen zu können, wird hinter der ersten Verstärkerstufe über einen doppelt wirkenden RC-Tiefpaß (C 5, R 3, C 4) ein für beide Kanäle gemeinsamer Tieftonkanal an eine Buchse (Bu 2) geführt.

Welche Kombinationsmöglichkeiten bietet nun dieser Stereo-Koffer?

a) Ohne weiteres Zubehör kann der „SK 100“ zum Abspielen aller Mono- und Stereo-Schallplatten an jedem beliebigen Ort, an dem Wechselspannung zur Verfügung steht, verwendet werden. Nach Aufstellung der Lautsprecher an geeigneter Stelle und in einem dem Raum angepaßten Abstand voneinander wird die Balance zwischen den beiden Kanälen so eingereguliert, daß sich ein guter Stereo-Effekt ergibt. Die Regelung der Lautstärke sowie der Höhen und Tiefen erfolgt in der von monauralen Geräten her bekannten Art, da es sich bei allen Reglern um Tandemregler handelt. Die Wiedergabe des Gerätes ist dank der ausgesuchten guten Bauteile ausgezeichnet, und die akustische Leistung genügt völlig zur ausreichenden Beschallung normaler Wohnräume bis etwa 40 m².

b) Der „SK 100“ in Verbindung mit einem monophonen Rundfunkgerät: Eine recht interessante Kombination ergibt sich dann, wenn der gemeinsame Tiefen-Ausgang (Bu 2) des „SK 100“ zum Anschluß an einen monophonen Rundfunkempfänger benutzt wird, der in dieser Kombination mit seinem NF-Verstärker und Lautsprecher die Wiedergabe der tiefen Töne bis zu 200 Hz übernimmt, während die im „SK 100“ eingebauten Verstärker und die zugehörigen Kofferlautsprecher zur Verstärkung und Abstrahlung der hohen Töne des linken und rechten Kanals dienen. Da die tiefen Frequenzen für den Stereo-Effekt unwesentlich sind, genügt es völlig, wenn alle Frequenzen über 200 Hz getrennt über die beiden Stereo-Kanäle wiedergegeben werden.

Die Qualität dieser so entstandenen Stereo-Anlage hängt in starkem Maße davon ab, welche Eigenschaften der NF-Teil des verwendeten Rundfunkempfängers und der eingebaute Lautsprecher haben. Wenn die Tieftonwiedergabe des Empfängers für Frequenzen unter 200 Hz gut ist, dann entsteht durch diese Zusammenschaltung des „SK 100“ mit einem Rundfunkempfänger eine ausgezeichnete Stereo-Anlage.

c) In gleicher Weise läßt sich der „SK 100“ mit einem monauralen Verstärker verbinden. Bei einem qualitativ hochwertigen Verstärker, zum Beispiel einem Einkanal-Hi-Fi-Verstärker, der mit einer Tieftonbox, die im allgemeinen speziell für die Frequenzen unterhalb 400 ... 500 Hz dimensioniert ist, zusammenarbeitet, ergibt sich auch hier eine Stereo-Hi-Fi-Anlage erstklassiger Qualität.

Es versteht sich von selbst, daß das Ganze sinngemäß auch für Musiktruhen mit Einkanal-NF-Verstärker anwendbar ist. Durch Ergänzung mit dem „SK 100“ läßt sich also jede Musiktruhe auf Stereo erweitern, ohne daß irgendwelche Eingriffe im Inneren vorgenommen werden müssen.

NORDMENDE bietet

Im Baujahr 1959/60 wiederum ein für den Fachhandel ideales Programm: Formschöne, solide, leistungsstarke und servicegerechte Empfänger; erfolgsgewohnte Typen, die sich immer wieder als beste Verkaufsschlager erwiesen haben - echte Umsatzgaranten.

NORDMENDE

= Fortschritt

Rundfunkgeräte

Norma , farbiger Kunststoff	DM 165,- / 179,-
Norma-Luxus , Edelholzgehäuse	DM 198,-
Elektra , jetzt mit UKW, K, M, L	DM 245,-
Turandot } Zwei Favoriten	DM 285,-
Rigoletto } ihrer Preisklasse	DM 295,-

stereovorbereitet

Carmen mit 5fach-Klangregister 3 perm.-dyn. Lautsprecher	DM 338,-
Parsifal mit 5fach-Klangregister 4 Lautsprecher	DM 345,-
Fidelio mit Klangregister und HiFi-Expander, 4 Lautsprecher	DM 368,-
Phono-Super mit umschaltbarem Stereo-Tonabnehmer	DM 455,-

Vollstereo-Empfänger

Othello mit 2-Kanal-Stereo- NF-Verstärker, 4 Lautsprecher in Breitbandanordnung	DM 448,-
Tannhäuser mit 2-Kanal-Stereo- NF-Verstärker, 4 Lautsprecher, 20000fache Trennschärfe, auto- matische UKW-Scharfabstimmung	DM 495,-

Bitte besuchen Sie uns in **Halle 2** der Funkausstellung

Transistorkoffer

Jeder ein Bestseller!

Die Namen „Minibox“, „Mambo“ und „Clipper“ sind dem Fachhändler in kürzester Zeit zu einem Begriff für denkbar höchste Leistung geworden. Äußerste Betriebssicherheit, geringster Verbrauch.

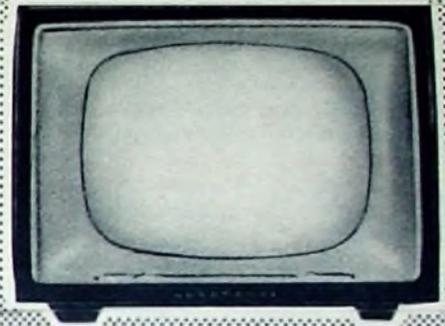
Von DM 125,- bis DM 189,-

Fernseh-Weitempfänger

Betriebsfertig für UHF

Mit wenigen Handgriffen kann der Tuner für UHF nachträglich eingebaut werden — fertig eingebaut erfordert jedes Gerät einen Mehrpreis von nicht mehr als DM 108,-. NORDMENDE-Fernseher mit 110°-Kurzrohr, mit automatischer Feinabstimmung und dem Magischen Prisma, mit Bild- und Klangregister, Kontrast-Filterzscheibe, dem praktischen Klappchassis und dem stets gestochen scharfen Bild besitzen alle Eigenschaften echter Weitempfänger.

Von DM 695,- bis DM 2145,-

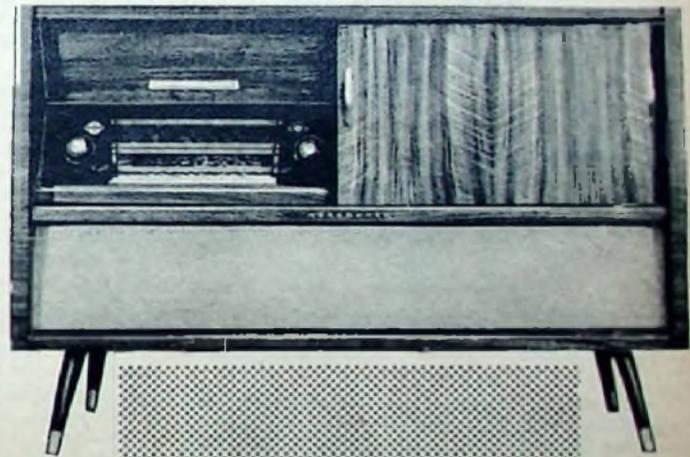


Stereo-Konzertschränke

Meisterwerke der Technik

Große Empfangsleistung, hohe Trennschärfe, hochwertige Stereo-Wechsler und ideal abgestimmte Lautsprechergruppen machen NORDMENDE-Stereo-Konzertschränke zu wahren Meisterwerken moderner HiFi-Technik. Die eleganten, formschönen Gehäuse zeichnen sich durch beste Verarbeitung aus. NORDMENDE-Konzertschränke galten stets als vorbildlich; die neuen Stereo-Konzertschränke, vor allem in Verbindung mit dem NORDMENDE-Raumklangstrahler, bieten ein Maximum an Klangfülle und -schönheit.

Von DM 565,- bis DM 998,-



Qualität = NORDMENDE

Tonband-Geräte

Ideales Tonstudio

Die moderne Aufnahmetechnik und die hohe Wiedergabequalität des NORDMENDE-„Titan“ gestatten eine universelle Verwendbarkeit. Studiogerechte Aufnahmetechnik! High-Fidelity durch Ultra-Tonkopf! Lieferbar als Einbau-Chassis oder kompletter Koffer mit drei Lautsprechern in 3D-Anordnung.

Koffer DM 739,- Chassis DM 610,-



Besonderheiten der neuen Fernseh-Standardgeräte der „de luxe“-Klasse

Die neuen Klasse-B-Geräte der „de luxe“-Ausführung, „Toskana de luxe“, „Toledo de luxe“ und „Manila“, weisen in folgenden Funktionen Besonderheiten auf: automatische Scharfabstimmung, Bildhöhen- und Bildbreiten-Stabilisierung sowie Strahlstrombegrenzung. Außerdem sind besondere Maßnahmen zur Erleichterung des Service getroffen.

Automatische Feinabstimmung

Die Oszillatorschaltung mit $R\ddot{o}1$ als Schwingröhre (Bild 1) ist ohne Besonderheiten. Parallel zum Oszillatorschwingkreis liegt die Diode $D1$, der bei Handabstimmung ein variabler Widerstand als Belastungswiderstand parallelgeschaltet ist. Dieser veränderbare Widerstand wird

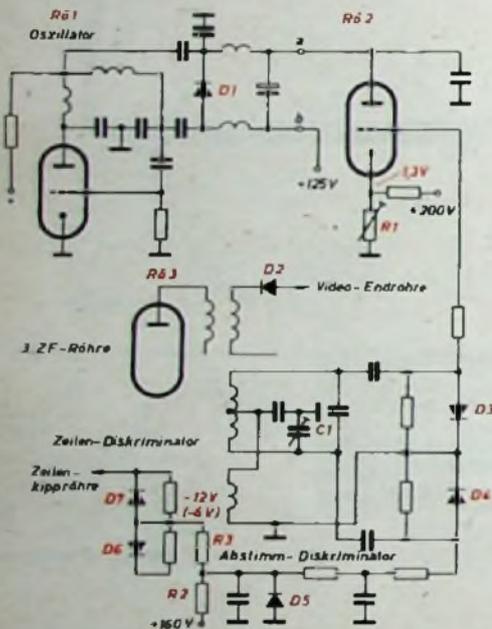


Bild 1. Schaltung des Oszillators und des Abstimm-Diskriminators

an die Klemmen a und b geschaltet. Bei Automatikschaltung liegt a an der Anode der Gleichstromverstärker-Röhre $R\ddot{o}2$ und b am positiven Pol der Anodenspannung. $R\ddot{o}2$ wird durch die Ausgangsspannung des Abstimm-Diskriminators, der die Dioden $D3, D4$ enthält, gesteuert. Die Diskriminatorspule ist an das Ausgangsbandfilter der letzten ZF-Röhre ($R\ddot{o}3$) gekoppelt.

Bei der folgenden Betrachtung soll der Schaltungsteil mit den Dioden $D6, D7$ und $D5$ vorerst unberücksichtigt bleiben. Die Kennlinie des Abstimm-Diskriminators entspricht der Kurve A im Bild 2. Diese Kurve schneidet die Nulllinie bei f_0 (Differenz zwischen Sollfrequenz und Bildträger-ZF gleich Null). Ist der Oszillator (Bild 1) richtig abgestimmt, so liegt der Bildträger auf Mitte Nyquistflanke der Durchlaßkurve. Da die Kurve A die Nulllinie (Bild 2) bei f_0 schneidet, ist die Ausgangsspannung des Abstimm-Diskriminators bei richtiger Empfängerabstimmung 0 Volt.

Bei dieser dem Steuergitter von $R\ddot{o}2$ zugeführten Steuerspannung (0 V) wird $R1$ so eingestellt, daß durch $D1$ ein solcher

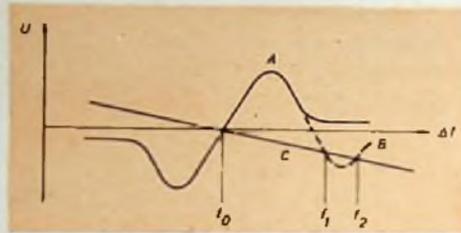


Bild 2. Kennlinien des Abstimm-Diskriminators

Strom fließt, daß der Oszillator auf der Sollfrequenz schwingt. Wird der durch $D1$ fließende Strom größer (Steuerspannung von $R\ddot{o}2$ wird positiver), so schwingt die Oszillatorstufe auf einer niedrigeren Frequenz, wird der durch $D1$ fließende Strom kleiner (negative Steuerspannung an $R\ddot{o}2$), so erhöht sich die Schwingfrequenz des Oszillators. Die Gerade C im Bild 2 gibt die Abhängigkeit zwischen der vom Diskriminator gelieferten Steuerspannung (U) und der Abweichung Δf der Oszillatorfrequenz von der Sollfrequenz an. Der Oszillator stellt sich bei Automatikbetrieb auf die Frequenz ein, bei der die Kurve A von der Geraden C geschnitten wird, also auf f_0 , bei der Δf (Abweichung von der Sollfrequenz) Null ist.

Es sei angenommen, daß der Oszillator aus irgendwelchen Gründen so stark verstimmt ist, daß der Bild-ZF-Träger um mehr als 500 kHz oberhalb 38,9 MHz liegt, also um 500 kHz unterhalb Mitte Nyquistflanke. Dann ist die Amplitude des Bildträgers so klein, daß Bild-ZF-Verstärker und HF-Vorröhre voll aufgeregt sind, so daß der Rauschanteil groß ist. Durch starken Rauschanteil entsteht ebenso wie durch Modulationsanteile beider Seitenbänder eine negative Regelspannung am Ausgang des Abstimm-Diskriminators. Das Resultat ist das gleiche, als wäre der rechte Teil der Diskriminatorkurve A gemäß der gestrichelten Linie B in den negativen Teil heruntergezogen. Dieser Kurventeil B fällt in den Bereich der Linie C. Die Automatik kann sich nun auf einen der 3 Schnittpunkte zwischen den Kurven B und C (f_0, f_1 oder f_2) einstellen, und damit wird die automatische Feinabstimmung mehrdeutig. Die Einstellung auf f_2 ist relativ stabil, eine Einstellung auf f_1 labil.

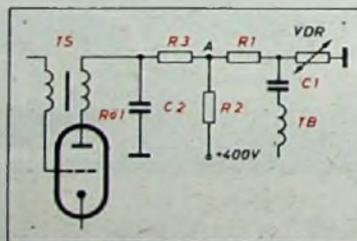


Bild 3. Stabilisierung des Bildkippteiles

Um diese Mehrdeutigkeit bei der Automatik-Abstimmung auszuschalten und eindeutige Abstimmung auf f_0 zu erzwingen, wird mit einer Hilfsspannung gearbeitet, die aus dem Diskriminator des Zeilenkoppteiles entnommen wird. Am Symmetriepunkt des Zeilen-Diskriminators ($D6, D7$ im Bild 1) steht, falls Synchronimpulse vorhanden, eine Spannung von -12 V. Ist die Bildträger-Amplitude und damit die Zeilensynchronimpuls-Amplitude zu klein

oder ist der Synchronimpuls ganz ausgefallen (bei völliger Verstimmung des Empfängers), so ist die Spannung am Symmetriepunkt nur noch -6 V. Diese Spannungsdifferenz zwischen -6 und -12 V bei nicht synchronisiertem und synchronisiertem Zeilenkoppteil wird ausgenutzt, um eine ausreichende Betriebssicherheit des Automatikleiles auch bei außergewöhnlichen Betriebsbedingungen sicherzustellen. Aus der am Symmetriepunkt $D6, D7$ (vor $R3$) liegenden negativen Spannung von 12 V und der hinter $R2$ geteilten positiven Spannung ($+160$ V) resultiert an der Diode $D5$ eine kleine negative Spannung. $D5$ ist durch diese Spannung ($-0,3 \dots -0,4$ V) geöffnet, und die Spannungshöhe ist auch bei sich ändernden Betriebsbedingungen fest. Fallen einmal die Synchronimpulse aus, weil entweder der Sender abgeschaltet ist oder weil der Oszillator durch den Feinabstimmregler so weit verstimmt ist, daß der Bildträger in die Nachbartonfaller rutscht, dann ist die Spannung am Symmetriepunkt des Zeilen-Diskriminators -6 V, also um 6 V positiver als vorher. Damit ist auch die an $D5$ liegende Spannung positiver, die Diode $D5$ wird gesperrt, und $R\ddot{o}2$ bekommt eine positive Vorspannung. Diese Vorspannung entsteht also im Bereich des Kurventeiles B (Bild 2) und kompensiert diesen ins negative Gebiet fallenden Kurvenzug, so daß die Gerade C die Diskriminatorkurve ausschließlich bei f_0 schneiden kann und Fehlabbildungen vermieden sind.

Der Nulldurchgang der Diskriminatorkurve A kann durch den Trimmer $C1$, der von der Rückwand des Fernsehgerätes aus über eine Achse bedienbar ist, verschoben werden, und zwar um $+200 \dots -600$ kHz. Damit lassen sich Fehler, die durch fehlangepaßte Antennen auftreten, ausgleichen.

Bildhöhen- und Bildbreiten-Stabilisierung und Hochspannungsstabilisierung

Die Stabilisierung des Bildkippteiles und des Zeilenkoppteiles arbeitet nach demselben Prinzip. Die für die Stabilisierung notwendige Steuerspannung wird aus dem Rücklaufimpuls gewonnen, der am Bildkipp-Ausgangstrafo TB (Bild 3) beziehungsweise am Zeilenkipp-Trafo TZ

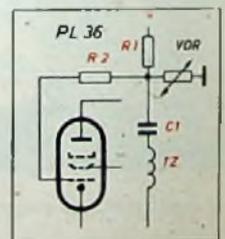


Bild 4. Stabilisierung des Zeilenkoppteiles

(Bild 4) auftritt. Die Rücklaufimpulse werden jeweils über $C1$ einem VDR-Widerstand zugeführt. Abhängig von der Amplitude des Rücklaufimpulses, entsteht am VDR-Widerstand eine negative Spannung, die mit größer werdenden Rücklaufimpuls-Spannungen größer wird und umgekehrt.

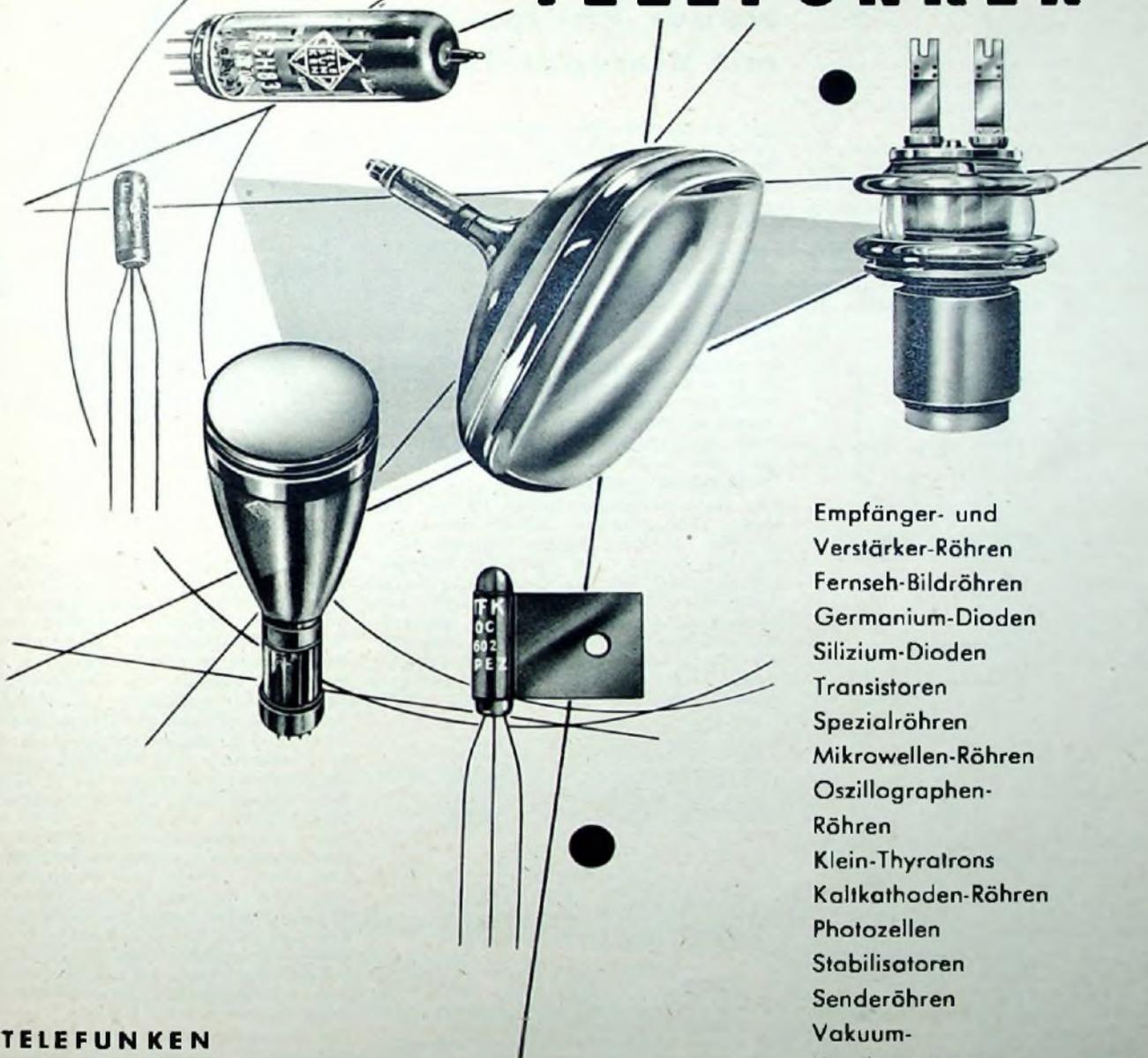
Beim Bildkippteil (Bild 3) resultiert aus dieser negativen Regelspannung und einer zwischen $R1$ und $R2$ abgegriffenen Teil-

TELEFUNKEN

TELEFUNKEN-Röhren und Halbleiter für Rundfunk- und Fernsehempfänger sind zuverlässig und von hoher Präzision. Sie vereinen in sich alle technischen Vorzüge, die TELEFUNKEN in einer mehr als 50 jährigen, steten Fortentwicklung erarbeitet hat.



TELEFUNKEN



- Empfänger- und Verstärker-Röhren
- Fernseh-Bildröhren
- Germanium-Dioden
- Silizium-Dioden
- Transistoren
- Spezialröhren
- Mikrowellen-Röhren
- Oszillographen-Röhren
- Klein-Thyratrons
- Kalkathoden-Röhren
- Photozellen
- Stabilisatoren
- Senderöhren
- Vakuum-Kondensatoren

TELEFUNKEN
ROHREN-VERTRIEB

Zur Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Frankfurt/Main, vom 14. — 23. 8. 1959 stellen wir aus:
Geschäftsbereich Geräte Halle 3, Stand 370 · Geschäftsbereich Röhren Halle 3, Stand 387 · TELDEC „Telefunken-Decca“
Schallplatten-Gesellschaft m. b. H. Halle 3, Stand 392

spannung aus +400 V bei A eine positive Spannung, die kleiner wird, sobald die Amplitude der Bildkippspannungen am Ausgangstrafo größer wird und umgekehrt. Die zwischen A und Masse liegende Spannung ist die Ladespannung für C2, der über R3 aufgeladen wird. Die Entladung von C2 erfolgt über R6 1 während der Schwingperiode. TS ist der Sperrschwingtrafo. Wird aus irgendwelchen Gründen die Amplitude der Bildkippspannungen am Ausgangstrafo TB kleiner, so wird die negative Spannung, die am VDR entsteht, niedriger, die Ladespannung bei A wird positiver, und die Bildkippamplitude am Gitter der Bildkipp-Endröhre steigt. Auf diese Weise wird der Sollwert der Bildkippamplitude automatisch festgehalten.

Im Zeilenkippteil (Bild 4) wird die am VDR entstehende negative Spannung über R2 dem Steuergitter der PL 36 zugeführt. Ist die Zeilenkippanplitude zu groß, so erhöht sich die negative Spannung am VDR und damit die negative Gittervorspannung für die PL 36, die damit in das weniger steile Arbeitsgebiet gesteuert wird. Durch die Stabilisierung der Zeilenkippanplitude werden gleichzeitig die Booster-Spannung und die Hochspannung für die Bildröhre konstantgehalten.

Abgesehen von Amplitudenänderungen, die infolge Netzspannungsschwankungen oder Röhrenalterungen entstehen, treten im Bildkippteil Amplitudenänderungen durch Erwärmung der Bildablenkspulen auf. Um dieser unerwünschten Temperaturabhängigkeit entgegenzuwirken, wurde (Bild 5) zwischen Sekundärseite des Bildkipp-Ausgangstrafos TB und Bildablenkspule AS

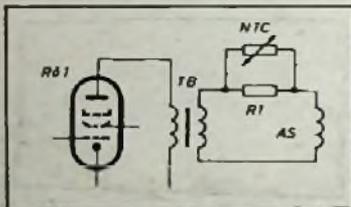


Bild 5. Kompensierungsschaltung für die Bildablenkspulen und den Bildkipp-Ausgangstransformator

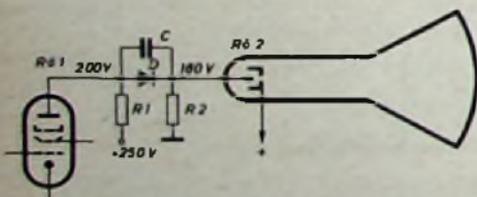


Bild 6. Schaltung der Strahlstrombegrenzung

ein NTC-Widerstand mit parallelgeschaltetem ohmschem Widerstand R1 eingeschaltet.

Strahlstrombegrenzung

Die Schaltung der Strahlstrombegrenzung zeigt Bild 6. R6 1 ist die Video-Endröhre, R6 2 die Bildröhre, R1 der Anodenwiderstand von R6 1, D die Begrenzerdiode und R2 der Katodenwiderstand der Bildröhre. Solange R6 2 unterhalb der Übersteuerungsgrenze arbeitet, ist die Katode der Bildröhre negativer als die Anode von R6 1. In diesem Fall ist D geöffnet. Mit zunehmendem Strahlstrom von R6 2 steigt die Spannung an R2. Ist die Übersteuerungsgrenze und damit der erlaubte Katodenstrom von R6 2 überschritten, dann wird die Katode der Bildröhre positiver als die Anode von R6 1, und D ist dann

gesperrt. Der von R6 1 zusammen mit dem Signalgemisch gelieferte Gleichspannungsanteil kann nicht mehr in voller Höhe an die Katode von R6 2 gelangen, und geschwächt übertragen wird lediglich der Wechselspannungsanteil über C. Regelt man den Grundhelligkeitsregler weiter auf, so steigt proportional mit der Gittervorspannung für die Bildröhre auch der Spannungsabfall an R2, das heißt, die Grundhelligkeit der Bildröhre ändert sich nicht weiter. Die reinen Wechselspannungssignale des Videogemisches gelangen weiterhin über C zur Bildröhre, deren Arbeitspunkt bei kontrastreichem Bildinhalt zu tief liegt. Die wiedergegebenen Bilder, soweit sie kontrastreich sind, sind also bei Übersteuerung der Bildröhre im Schwarzwert verfälscht, die Bilder werden „ins Schwarze gedrückt“.

Neuer Philips-Tonbandkoffer »RK 30« mit Vierspur-Technik

Auf die Vorteile der Magnettonaufzeichnung in Vierspur-Technik wurde in der FUNK-TECHNIK bereits hingewiesen. Bei dieser Art der Aufzeichnung benutzt man einen Doppel-Magnetkopf, bei dem Magnetkopf 1 die Spur 1 (beim Hinlauf) und die Spur 4 (beim Rücklauf) aufzeichnet und Magnetkopf 2 die Spuren 2 (beim Hinlauf) und 3 (beim Rücklauf). Die Halbierung der Spur bringt zwar grundsätzlich eine Verringerung der Dynamik mit sich, aber durch eine Reihe von Maßnahmen ist es möglich gewesen, einen Störabstand zu erreichen, der selbst für hochwertige Heim-Tonbandaufnahmen ausreicht. Der Vorteil der doppelten Aufnahmezeit gegenüber Aufnahmen in Halbspur-Technik muß also nicht mit wesentlichen Nachteilen erkauft werden.

Zur Funkausstellung bringt Philips den neuen Tonbandkoffer »RK 30« mit hochohmigen Vierspur-Köpfen eigener Herstellung heraus. Bei 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit hat das Gerät mit 18-cm-Spule 4 x 2 Stunden Aufnahmezeit. Die Abmessungen des formschönen Holzkoffers mit grau-blauen Farbönen sind mit 400 x 345 x 175 mm so gewählt, daß sich der Deckel auch bei Verwendung von 18-cm-Spulen schließen läßt. Der mit einer

Vereinfachungen für den Service

Genauso wie bei den Blaupunkt-Fernsehempfängern der Luxusklasse, ist auch bei den neuen Geräten „de luxe“ die Verkabelung zwischen den einzelnen Platinen farbig. Die farbige Verkabelung erleichtert das Zurechtfinden in der Schaltung wesentlich.

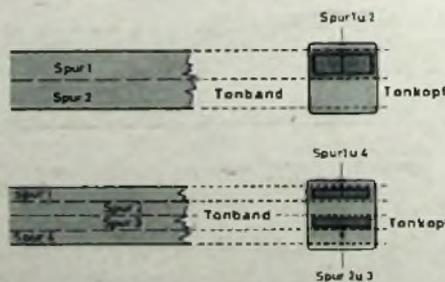
Seit Jahren wurden bereits die gedruckten Platinen der Blaupunkt-Fernsehempfänger mit den Positionszahlen der aufmontierten Einzelteile versehen. Bei den beschriebenen neuen Geräten sind jetzt darüber hinaus die wichtigsten Meßwerte an den einzelnen Meßpunkten der Platinen aufgedruckt; ferner sind Röhren-funktionsbezeichnungen und andere für den Service wichtige Hinweise auf den Platinen angegeben.



großen Schwungmasse verbundene kräftige Asynchronmotor verleiht dem Tonbandgerät gute Gleichlaufesigenschaften; die höchsten Abweichungen liegen unter 0,3 %.

Der dreistufige kombinierte Aufnahme-Wiedergabeverstärker hat drei Eingänge: Mikrofon (2 mV), Rundfunk/Diode (3 mV) und Phono (100 mV). Für Mikrofon- und Rundfunk-Aufnahmen sind getrennte Aufnahmeregler vorhanden, und es ist außerdem möglich, die Mikrofon-Darbietung mit der Rundfunk- oder der Phono-Aufnahme zu mischen. Das Mischprodukt kann über Kopfhörer kontrolliert werden. In Verbindung mit den bekannten Synchronisationssystemen ist der »RK 30« auch zur lippsynchronen Vertonung von Schmalfilmen geeignet. Gerade hierfür bietet die Tricktaste dem Schmalfilmamateur besonders interessante Möglichkeiten. Das Gerät zeichnet den Frequenzbereich 50 ... 14 000 Hz auf. Durch Änderung der Entzerrung für 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit auf 100 µs und mit einer speziellen Mumetall-Abschirmung erreichte man einen Störabstand über Band von 47 dB. Die Aussteuerungskontrolle erfolgt mit dem Magischen Band EM 84.

Der dreistufige Wiedergabeverstärker mit Klangregler hat eine 2,5-W-Endstufe und läßt sich auch als Schallplattenverstärker verwenden. Die Wiedergabe kann entweder über den eingebauten Lautsprecher oder einen angeschlossenen Rundfunkempfänger erfolgen. Am Dioden-Anschluss steht hierfür eine Spannung von 1 V zur Verfügung. Weitere Anschlüsse sind für den Kopfhörer (2000 Ohm) und den zweiten Lautsprecher (5 Ohm) bestimmt.



An Stelle von zwei Spuren werden jetzt vier Spuren auf demselben Tonband untergebracht. In jeder Richtung zeichnet man zwei Spuren auf. Dazu bedarf es eines Doppel-Magnetkopfes, der die Spur 1 und die Spur 4 sowie die Spur 2 und die Spur 3 bespielt, ferner eines Schalters, der den jeweiligen Spalt einbeziehungsweise ausschaltet. Für den ersten und zweiten Durchlauf des Bandes wird der obere Spalt des Vierspur-Kopfes und für den dritten und vierten Durchlauf der untere Spalt eingeschaltet. Beim ersten Durchlauf wird Spur 1, beim zweiten Durchlauf nach dem Wenden der Spulen Spur 4 abgetastet. Es folgt beim dritten Durchlauf Spur 3 und beim vierten Durchlauf nach erneuem Wenden Spur 2.

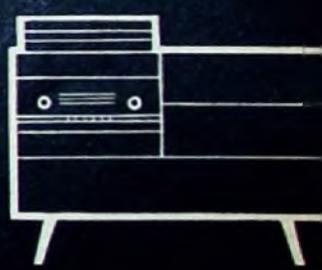
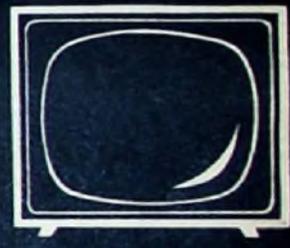
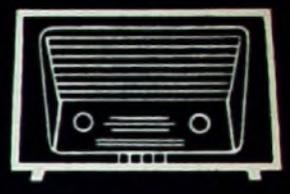
DEUTSCHE RUNDFUNK- UND FERNSEH-AUSSTELLUNG
FRANKFURT/MAIN 14. - 23. 8. 1959

GRUNDIG

Die Halle der Bestseller

Wir zeigen Ihnen in unserer Halle gleich am Haupteingang das Programm der Verkaufsschlager. Viele Verbesserungen erwarten Sie! Darunter auch ein völlig neuartiger Einsatz elektronischer Mittel. Auf dem Gebiet der Rundfunkempfänger, der Konzertschränke, der Fernsehempfänger, der Tonband- und Meßgeräte gibt es viel Sehenswertes. Geschultes Personal steht jederzeit zu Ihrer Verfügung.

Der Besuch der GRUNDIG Ausstellungshalle in Frankfurt/Main lohnt sich auf jeden Fall. Wir freuen uns schon heute, Sie begrüßen zu können!



GRUNDIG RADIO - WERKE



»Musikgerät 66« ein Schaltuhr-Drucktasten-Super

mit UKW- und Mittelwellenbereich



Zum Neuheitetermin 1959 brachte Grundig ein Schaltuhrgerät „Musikgerät 66“ heraus, das sich in manchen Punkten von früheren Schaltuhrgeräten unterscheidet. Drucktasten und Skala sind von einer Klappe verdeckt, die nur beim Neueinstellen von Sendern geöffnet zu werden braucht. Der linke Teil der Gerätefront wird von dem übersichtlichen Zifferblatt der Telechron-Schaltuhr beherrscht. Die Knöpfe für Lautstärkeregelung und Abstimmung sind an der Geräteseite angeordnet, der Klangregler liegt an der Rückseite

also die automatische Abschaltung nach einer vorher bestimmten Zeit. Zur Bedienung der Uhr sind drei Einstellknöpfe vorhanden. Ein Knopf an der Rückseite des Gerätes dient (wie bei einer Armbanduhr) in herausgezogener Stellung zur richtigen Zeiteinstellung; in hineingedrückter Stellung läßt sich damit der Weckerzeiger einstellen. Mit zwei kleinen Knöpfen an der Frontseite der Uhr werden die gewünschten Schaltvorgänge gewählt. Will man mit Musik einschlafen, so kann man mit dem linken Knopf die Zeit (bis zu einer Stunde) einstellen, nach der sich das Gerät automatisch abschaltet. Mit dem rechten Knopf (Automatikschalter) wird der Weckvorgang eingeschaltet. Möchte man mit Musik geweckt werden, so bringt man den Knopf in die Stellung „Radio-Automatik“. Das Gerät schaltet sich dann automatisch zu der am Weckerzeiger eingestellten Zeit ein. Dieser Schaltvorgang läßt sich natürlich auch zur automatischen Einschaltung einer bestimmten Sendung benutzen. Reicht die Musik allein zum Wecken nicht aus, so bringt man den rechten Knopf in die Stellung „Radio + Wecken“. Nach zehn Minuten Morgenmusik ertönt dann ein lauter Summertone, und zwar so lange, bis der Automatikschalter in die Stellung „Aus“ oder, wenn weiter Musik gehört werden soll, in die Stellung „Ein“ gebracht wird. Die Telechron-Schaltuhr des Grundig-„Musikgerät 66“ ist also sehr vielseitig, trotzdem aber einfach zu bedienen.

die Spiegelfrequenz, der die Spiegelfrequenzsicherheit erhöht. Die Anzapfung ist erforderlich, um die Spannung am Gitter der Mischröhre so weit herabzusetzen, daß im heruntergeregelten Zustand keine abnorm starke Kreuzmodulation auftreten kann. Dadurch erhält man im unregelmäßigen Zustand eine bessere Kreuzmodulationsfestigkeit der Schaltung (wichtig für den Empfang von schwachen Sendern, die durch starke Nachbarsender gestört werden).

Als Mischröhre wird eine Triode verwendet (erstes System der ECC 85), die sich durch geringeren Rauschwert gegenüber der Hexode auszeichnet. Erst infolge dieses geringen Rauschwertes ist die Anzapfung des Eingangskreises möglich, ohne daß sich die Empfangsleistung des Gerätes verschlechtert. Der Widerstand $R7$ beseitigt eine durch die Anzapfung möglicherweise auftretende Selbsterregungsgefahr im KW-Bereich.

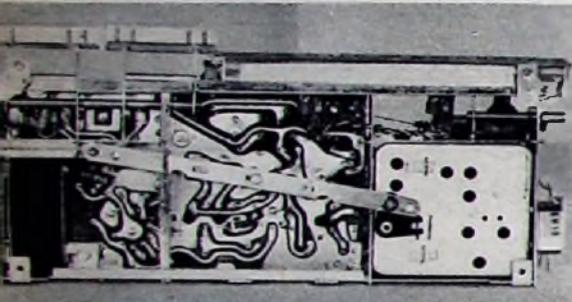


Bild 1. Chassis-Unteransicht

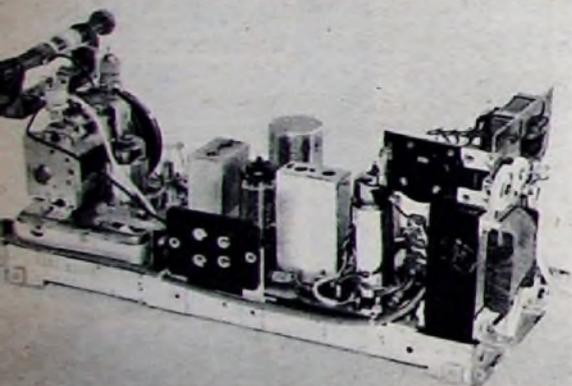


Bild 2. Chassis-Oberansicht von rückwärts

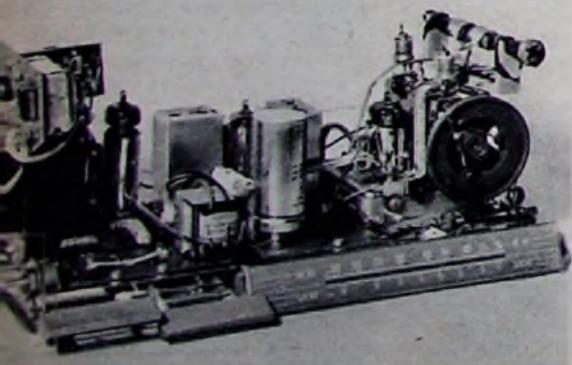


Bild 3. Chassis-Oberansicht von vorn

Die Telechron-Uhr ist mit einem selbstanlaufenden Synchronmotor ausgerüstet, der von einem eigenen Netztransformator gespeist wird. Die Automatik des Schaltuhrwerkes ermöglicht sowohl das „Wecken mit Musik“ oder zusätzlichem Summertone als auch das „Einschlafen mit Musik“.

Der Rundfunkteil des Gerätes enthält eine ausgereifte AM/FM-Superschaltung mit nur drei Röhren (ECC 85, EBF 89, ECL 82). Bei UKW-Empfang dient die ECC 85 als HF-Vorröhre und selbstschwingende Mischstufe, während bei MW-Empfang das erste Triodensystem als additive Mischstufe und das zweite als Oszillatorstufe arbeitet. Besondere Schaltungsmaßnahmen sorgen dafür, daß die Störstrahlung nicht größer als bei einer ECH 81-Mischstufe ist.

Die kombinierte AM/FM-Mischstufe ist zusammen mit dem Wellenbereichschalter in einem Abschirmkästchen untergebracht; der übrige Teil des Gerätes ist in gedruckter Schaltung ausgeführt (Bild 1). Die beiden breiten Drucktasten (MW und UKW) betätigen über ein Hebelgestänge den Schalter im Mischteilkästchen. Die Bilder 2 und 3 zeigen Chassis-Ansichten, und Bild 4 zeigt eine Gehäuse-Innenaufnahme, die den Synchronmotor der Schaltuhr deutlich erkennen läßt.

Das Gerät hat einen vollständigen Wechselstrom-Netzteil, das Chassis ist also vom Netz galvanisch getrennt. Die beiden Netztransformatoren werden über ein Spannungskarussell (110, 125, 220 V) gemeinsam umgeschaltet. In einer der Netzzuführungen liegt die Spule $L1$ der UKW-Netzantenne (Bild 5, S. 574). Für MW-Empfang ist eine Ferritstab-Antenne vorhanden.

AM-Teil (Mittelwelle)

Bei MW-Empfang gelangt die Hochfrequenz über die auf dem Ferritstab angebrachte Antennenspule $L2$ auf den Ferritstab-Eingangskreis. Die Eingangskreis-spule $L3$ ist etwa in der Mitte angezapft. Der obere Teil dieser Spule bildet zusammen mit dem Abstimmkondensator $C48$ einen Reihen-Resonanzkreis für



Bild 4. Blick in das Gehäuse; links der „Superphon“-Lautsprecher und rechts die Telechron-Schaltuhr

Das zweite System der ECC 85 arbeitet als Oszillator mit dem Schwingkreis $L11$, $C46$, $C39$. Die Oszillatorspannung gelangt über eine kleine Ankoppelspule $L10$ und die Kontakte 15-14 in den Katodenkreis der Mischröhre. Da der Eingangskreis angezapft und die erforderliche Oszillatorspannung etwa um den Faktor 5 kleiner ist als bei der multiplikativen Mischung, übersteigt die Oszillator-Störstrahlung nicht die bei der ECH 81 üblichen Werte.

Die ZF-Spannung wird an der Anode abgenommen. Um die Bedämpfung des ZF-Kreises durch den Innenwiderstand der Mischröhre kleinzuhalten, enthält der erste Kreis ($C13$, $L13$) einen Parallelkondensator von 1000 pF.

FM-Teil (UKW)

Von der UKW-Antenne gelangt die Empfangsfrequenz über das Eingangsbandfilter $L5$, $L6$ an die Katode der als Gitterbasistriode geschalteten UKW-Vorstufe. Der Primärkreis des Eingangsbandfilters ist durch $C22$ auf die Mitte des UKW-Bereiches abgestimmt. Gleichzeitig schließt dieser Kondensator die Oszillatoroberwellen kurz. Das Gitter der Gitterbasistriode liegt über die durch $R24$ überbrückte Drossel $Dr1$ und den Kondensator $C24$ an Masse. Die Kombination $Dr1$, $R24$ verhindert Selbsterregung des Triodensystems auf Dezimeterwellen. Von der Anode der Vorröhre wird die verstärkte Hochfrequenz über $C19$ dem UKW-Zwischenkreis zugeführt, der für die an der Anode der gleichzeitig zur ZF-Verstärkung verwendeten UKW-Vorstufe auftretende ZF-Spannung als Spannungsteiler wirkt. Die an der Anzapfung der UKW-

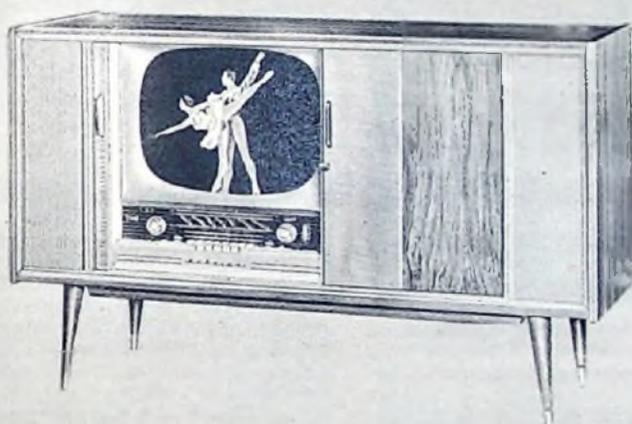
Graetz

LUXUS-FERNSEH-EMPFÄNGER und KOMBINATIONEN mit

- TV-automatic
- VHF-Abstimmautomatik
- UHF-Abstimmautomatik
- Zeilenfang-Automatik
- Bildformat-Automatik
- Klarzeichner



KALIF



MAHARANI

Das gesamte GRAETZ-Fernseh-Geräte-
Programm umfaßt folgende Typen:

Hochleistungs-Fernsehempfänger

FXHNRICH	DM 698,—
MARKGRAF	DM 798,—
MANDARIN	DM 998,—
MAHARADSCHA	DM 1598,—

Fernseh-Rundfunk-Stereo-Musiktruhe

Luxus-Fernsehempfänger

KORNETT	DM 868,—
BURGGRAF	DM 998,—
KALIF	DM 1298,—
MONARCH	DM 1498,—

Luxus-Fernseh-Rundfunk-Kombinationen

REICHSGRAF	DM 1198,—
KURFÜRST	DM 1478,—
MAHARANI	DM 1998,—

GRAETZ-Geräte garantieren leichten Service.



BURGGRAF

Graetz

B E G R I F F D E S V E R T R A U E N S

In der GRAETZ-Halle auf der Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung in Frankfurt/M. vom 14. 8. — 23. 8. 1959 zeigen wir Ihnen gerne unser gesamtes Fernsehempfänger-, Musiktruhen- und Rundfunkgeräte-Programm.

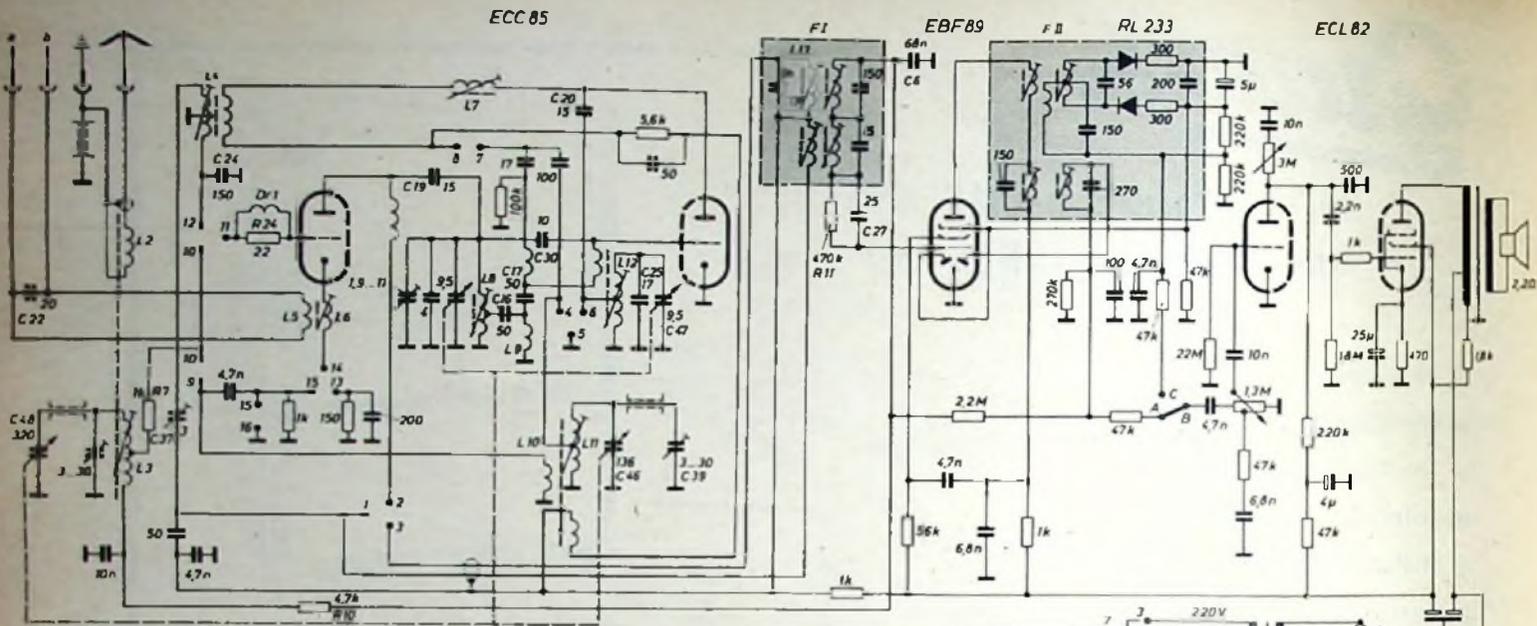
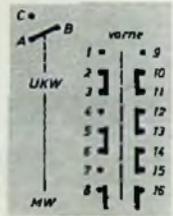
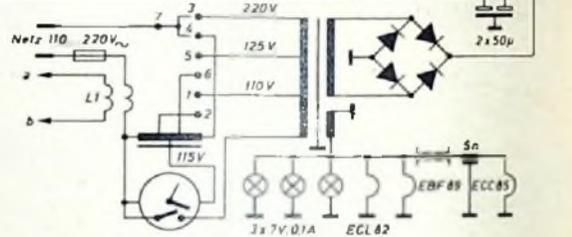


Bild 5. Schaltbild des Grundig-Schaltuhr-Drucklasten-Supers „Musikgerät 66“



Schalter in Stellung MW gezeichnet



Zwischenkreisspule L 8 noch vorhandene ZF-Spannung wird durch das Hochpaßfilter C 16, L 9, C 17 beseitigt. Der Kondensator C 30 erzeugt bei diesem Hochpaßfilter einen Dämpfungspol für die Zwischenfrequenz. Gleichzeitig ist C 30 ein wesentlicher Bestandteil der Oszillatorbrücke. Der Oszillatorkreis L 12, C 25, C 47 liegt über C 20 an der Anode der selbstschwingenden Mischtriode. C 20 wirkt gleichzeitig als Parallelkondensator für den ZF-Kreis mit der Spule L 7.

Die ZF-Spannung wird über die Koppelspule auf der bifilar gewickelten Spule L 4 an das Gitter der UKW-Vorstufe zurückgeführt. Eine Wicklungshälfte von L 4 wird mit Hilfe des Trimmers C 37 (3 pF) zur Neutralisation der Anoden-Gitterkapazität verwendet. Die Bifilarspule hat den Vorteil, daß infolge der geringen Streuinduktivität zwischen den Spulenhälften keine Bedämpfung des Anodenkreises auftreten kann. Würde die Neutralisation durch einen kapazitiven Spannungsteiler und nicht wie hier durch einen Transformator erfolgen, so ergäbe sich eine Bedämpfung des Anodenkreises. Durch die bifilar gewickelte Spule erreicht man eine sehr wirksame und von der Stellung des Abgleichkerns unabhängige Neutralisation. C 24 ist der Kreiskondensator des zweiten ZF-Kreises. Von der Anode der Verstärkerröhre gelangt die Zwischenfrequenz zum ZF-Filter F 1.

Bei derartigen Reflexschaltungen sind einige Gesichtspunkte zu beachten:

1. Sicherheit gegen Rückkopplung über den Reflexkanal. In der vorliegenden Schaltung ist diese Forderung durch das erwähnte Hochpaßfilter mit Dämpfungspol gewährleistet.
2. Sicherheit gegen Rückmischung. Die Rückmischung entsteht dadurch, daß die Oszillatorspannung zum Gitter der Reflexstufe (HF/ZF-Stufe) gelangt und sich mit der dort ebenfalls vorhandenen ZF-Spannung mischt. Die auf diese Weise erzeugte ursprüngliche HF-Spannung wird nun in der Mischröhre wieder in die Zwischenfrequenz verwandelt und dem Gitter der Reflexröhre zugeführt. Um diese Rück-

mischung mit Sicherheit zu vermeiden, darf die Verstärkung zwischen dem Gitter der HF-Stufe und dem Gitter der ZF-Stufe einen aus der Höhe der am Gitter der Reflexröhre auftretenden Oszillatorspannung errechenbaren Betrag nicht überschreiten. Im vorliegenden Fall ist die am Gitter liegende Oszillatorspannung durch die Störstrahlungsbedingungen begrenzt. Die Verstärkung wurde so gewählt, daß bei Einhaltung der Störstrahlungsbestimmungen keine Rückmischgefahr besteht.

3. Sicherheit gegen Schwingneigung der Reflexstufe. Diese Gefahr läßt sich bei Pentoden-Reflexstufen sehr leicht vermeiden. Da aber eine Pentoden-Reflexstufe als UKW-Vorstufe sehr schlechte Empfindlichkeit ergibt, muß man eine Triode als Reflexröhre verwenden. Die Triode unterscheidet sich in ihrem schaltungsmäßigen Verhalten von der Pentode durch den kleineren Innenwiderstand und die größere Anoden-Gitterkapazität. Der kleinere Innenwiderstand (etwa 10 kOhm) stört aber bei der Zwischenfrequenz von 10,7 MHz kaum, da die Eingangsimpedanz des im Anodenkreis liegenden Bandfilters nur rund 5 kOhm ist, und die Anoden-Gitterkapazität wird durch die bereits beschriebene Neutralisationsschaltung unschädlich gemacht. Es bleiben also nur noch die Änderungen der Anoden-Gitterkapazität bei Röhrenwechsel. Nach Angaben der Röhrenhersteller beträgt die Anoden-Gitterkapazität der ECC 85 $1,5 \text{ pF} \pm 0,25 \text{ pF}$.

In der Praxis nutzt man z. Z. jedoch nur etwa die Hälfte der zugelassenen Streubreite aus. Da aber der Fall eintreten kann, daß ein mit einer an der unteren Streugrenze liegenden Röhre bestücktes Gerät mit einer an der oberen Streugrenze liegenden Röhre nachbestückt wird, ist die maximal zulässige ZF-Verstärkung der Reflexröhre durch die Anoden-Gitterkapazitätstoleranz von $2 \times 0,25 \text{ pF} = 0,5 \text{ pF}$

begrenzt. Dadurch ergibt sich ein maximal zulässiger Verstärkungsfaktor von 19. Das „Musikgerät 66“ hat aber auch unter diesen extremen Bedingungen noch eine zweifache Sicherheit gegen Selbsterregung der ZF-Stufe. Im praktischen Fall macht sich bei Röhrenwechsel infolge der großen Kreiskapazitäten am Gitter und an der Anode der Reflexröhre eine geringere Veränderung der Kurvenform bemerkbar als bei manchen Pentoden-ZF-Verstärkerstufen.

Vom ZF-Bandfilter F 1 gelangt die ZF-Spannung zum Steuergitter der EBF 89, die als Gitterstrombegrenzer mit der Begrenzerkombination C 27, R 11 arbeitet. Bei UKW-Empfang wird der für die AM-Regelung verwendete Kondensator C 6 über die Widerstände R 10, R 7 und die MW-Oszillatorkoppelspule L 10 kurzgeschlossen. Ohne diese Maßnahme würde die EBF 89 statisch zwar sehr gut begrenzen, dynamisch jedoch eine Modulationsgraderhöhung bewirken.

Der Ratiodektor F II ist mit dem Diodenpaar RL 233 bestückt. Die Germaniumdioden haben keine Anlaufspannung und ergeben daher im Ratiodektor bei kleinen Eingangsspannungen gegenüber Röhrendioden einen Empfindlichkeitsgewinn von etwa 3. Um eine Überschreitung der maximal zulässigen Sperrspannung der RL 233 mit Sicherheit zu vermeiden, wird das Bremsgitter der EBF 89 vom Gleichspannungsausgang des Ratiodektors aus rückwärts geregelt.

Durch die Reflexstufe erhält man bei genügender Sicherheit einen Verstärkungsgewinn um den Faktor 10. Da der Ratiodektor mit Germaniumdioden einen Verstärkungsgewinn von 3 hat, ergibt sich also eine 30mal höhere Verstärkung als ohne Reflexstufe und mit Röhrendioden. Das ist aber etwa die Verstärkung, die man mit einer ECC 81 als ZF-Verstärkerstufe erreicht. Die Empfindlichkeit ist bei UKW $1 \text{ } \mu\text{V}$, die Rauschzahl $3,5 \text{ kT}_0$.

Funk-Fernsteuerungsanlage »Mecatron«

Der Modellbau ist ein beliebtes Hobby unserer Zeit geworden. Wohl jeder kennt die in liebevoller Kleinarbeit aufgebauten Modelleisenbahnen. Daneben aber ist in den letzten Jahren auch ein erhöhtes Interesse für den Schiffs- und Flugzeugmodellbau festzustellen. Während bei Modelleisenbahnen die Fernsteuerung wegen des schienengebundenen Weges keine Schwierigkeiten macht, treten beim Schiffsmodell wegen der freien Bewegungsmöglichkeit in zwei Richtungen und beim Flugzeugmodell sogar in drei Richtungen des Raumes Probleme auf, zu deren Lösung nur die drahtlose Fernsteuerung sinnvoll ist.

Der Modellbauer hat aber nicht immer die notwendige Erfahrung, um auch die zur drahtlosen Steuerung notwendigen Sender und Empfänger selbst bauen zu können, ganz abgesehen von der Frage der Lizenzierung. Eine Arbeitsgemeinschaft von Modellbauern und Funkamateuren hat sich zwar vielfach bewährt, aber trotzdem zieht mancher Modellbauer es vor, eine fertige Funk-Fernsteuerungsanlage zu erwerben, zumal dann, wenn es sich um eine so vielseitige und gut konstruierte Anlage wie die Metz-„Mecatron“ handelt, die vor einiger Zeit auf dem Markt erschien.

Der handliche Sender (14,5 × 19,5 × 5 cm, Gewicht o. Batt. 800 g) mit eingebauter Teleskopantenne (Bild 1) ist in einem Gehäuse aus schlagfestem, grauem Kunststoff untergebracht, das am Tragriemen umgehängt werden kann. Die linke Hand kann dann die griffgünstig angebrachte Taste für den Sender bedienen, so daß die rechte Hand für den Start des Modells frei ist (Bild 2). Da sich die Antenne um 90° abwinkeln läßt, kann das Gerät sowohl als Hand- als auch als Standsender benutzt werden. Will man den Sender beispielsweise auf dem Dach eines Autos aufstellen (Bild 3), so wird man es begrüßen, daß über Fern-taster oder Dreikanal-Senderzusatz Fernbedienung möglich und die Rückseite des Gehäuses besonders auflagefest ist. Eine Buchse an der Unterseite des Gehäuses ermöglicht über das Auto-Anschlußkabel Betrieb aus der 6-Volt-Autobatterie (Zigarrenanzünder).

Der Empfänger (Abmessungen 4 × 3,5 × 9 cm) wiegt mit Batterie nur 120 g. Er läßt sich somit auch in kleine Modelle bequem einbauen (Bild 4). Der Nicht-techniker empfindet es als vorteilhaft, daß beim Einbau keine Lötverbindungen notwendig sind. Die mitgelieferte Antenne wird ebenso wie der kleine Batteriekasten über Steckbuchsen mit dem Empfänger verbunden, und im allgemeinen ist dann bei der Inbetriebnahme kein Nachstimmen mehr erforderlich. Die eingebaute Anlage verträgt selbst stärkste Erschütterungen während des Fluges und bei der Landung.

An die „Mecatron“-Anlage lassen sich alle Arten von Rudermaschinen anschließen. Die nach dem Bausteinprinzip aufgebaute Anlage ist außerdem erweiterungsfähig. So stehen beispielsweise der bereits erwähnte Fern-taster sowie ein Dreikanal-Zusatz zur Verfügung, wenn man Motordrehzahl, Höhen- und Seitenruder fernsteuern will. Ebenso läßt sich ein Horchempänger-Zusatz einschalten, um festzustellen, ob ein anderer Modellbauer in der Nähe etwa auf dem gleichen Tonkanal arbeitet.



Bild 1. „Mecatron“-Sender (geöffnet)

Sender

HF-Teil

Der in einem allseitig geschlossenen Kupfer-Abschirmgehäuse untergebrachte HF-Teil arbeitet mit einer EL 95 in Eco-Schaltung (Bild 5). Die Frequenz des Schwingkreises L 1, C 5 ist mit dem Trimmer C 7 auf 27,12 MHz fein einstellbar. Da bei der EL 95 Bremsgitter und Katode im



Bild 2. Der umgehängte Sender läßt sich mit der linken Hand bequem bedienen, so daß die rechte Hand des Operateurs frei für den Start des Flugmodells ist



Bild 3. Auch als Standsender auf dem Autodach läßt sich der Sender betreiben, denn die eingebaute Antenne kann bis zu 90° abgewinkelt werden

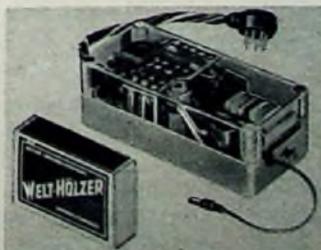


Bild 4. „Mecatron“-Empfänger mit gedruckter Verdrahtung im Kunststoffgehäuse mit durchsichtiger Kappe

Inneren der Röhre verbunden sind, wird der Anode von Rö 1 zur Neutralisation über C 1 eine gegenphasige Spannung zugeführt, so daß Frequenzänderungen infolge Rückwirkung von der Anodenseite her nicht übertragen werden können. Der Anodenkreis C 2, C 9, L 2, C 11 (Durchführungskondensator) ist als Collins-Filter ausgebildet, das gute Transformations-eigenschaften mit ausgezeichneter Oberflächenunterdrückung vereinigt.

Im Antennenteil wird der niederohmige Senderausgang über L 3 und C 4, C 8 auf den Fußpunkt-widerstand der Antenne herauftransformiert. Der Kondensator C 10 hält die Anodenspannung von der Antenne fern, und die Glimmlampe La 1 zeigt an, daß der Sender HF-Energie ausstrahlt. Die abgestrahlte Antennen-Spitzenleistung ist etwa 3,5 W und ergibt damit eine über normale Ansprüche weit hinausgehende Reichweite.

Die Heizleitung von Rö 1 ist über den Durchführungskondensator C 12 hochfrequent entkoppelt. Die tonfrequente Anodenspannung wird vom Modulations-teil über L 5 dem Schirmgitter und über L 4 der Anode von Rö 1 zugeführt.

Modulationsteil

Die Modulation des Senders mit der für den jeweiligen Steuerkanal benötigten Modulationsfrequenz erfolgt durch direkte Speisung der Anode und des Schirmgitters von Rö 1 mit tonfrequenter Wechselspannung. Ein zweistufiger Transistorwandler liefert die hierfür benötigte Leistung. Die erste Stufe mit dem Transistor T 1 (OC 79) ist ein Sinusoszillator, der mit der Induktivität der Wicklung von U 1 und C 14, C 17 (Wickeltrimmer) auf 3,3 kHz schwingt. Der Umschalter U schaltet wahlweise C 18 oder C 15, C 19 parallel zu C 14, C 17, so daß sich dann eine Frequenz von 2,73 kHz beziehungsweise 2,28 kHz ergibt. Die Umschaltung kann sowohl über den als Wahlscheibe ausgebildeten Umschalter U (rote Marke: 2,28 kHz, gelbe Marke: 2,73 kHz, grüne Marke: 3,3 kHz) als auch fernbedient über den an Bu 2 anzuschließen-

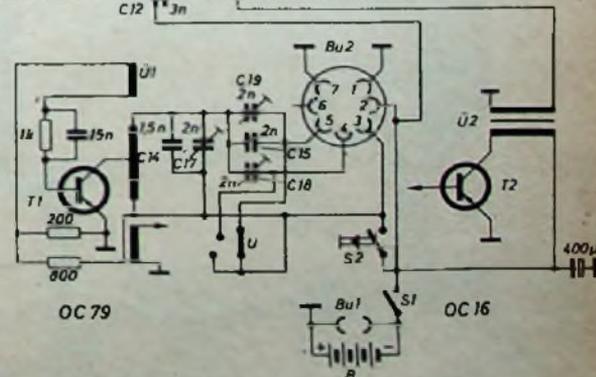
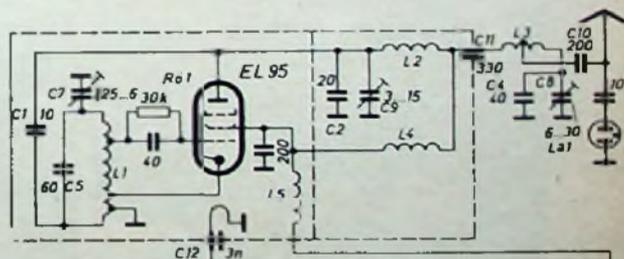


Bild 5. Schaltung des Senders

BLAUPUNKT

PRÄSENTIERT 2 NEUE MODERNE STEREO-MUSIKTRUHEN

Tookana DE LUXE

Weitempfangsgerät mit 43-cm-Bildschirm

dunkel DM 785,—

hell DM 795,—

Toledo DE LUXE

Weitempfangsgerät mit 53-cm-Bildschirm

dunkel DM 895,—

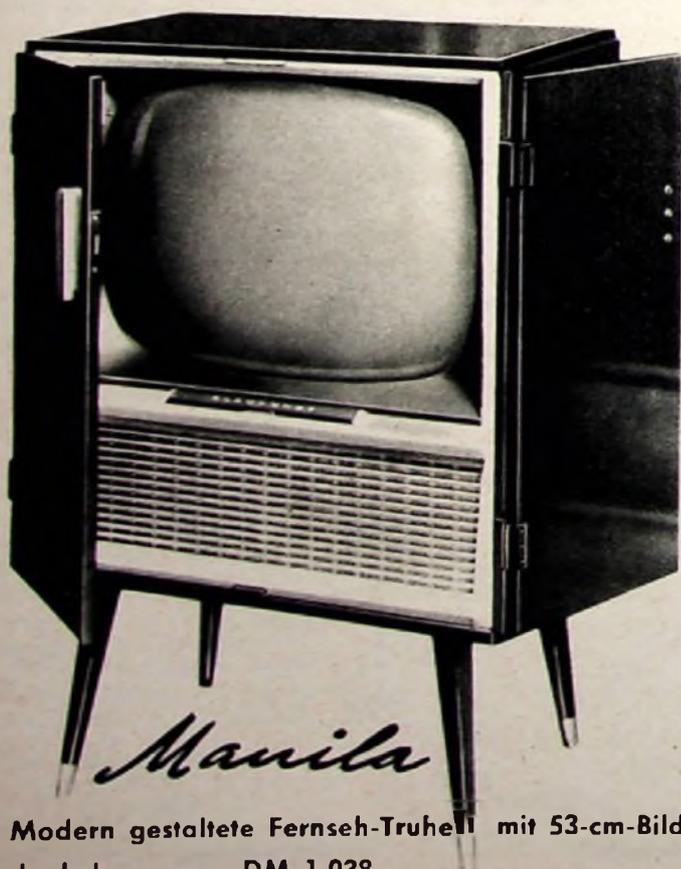
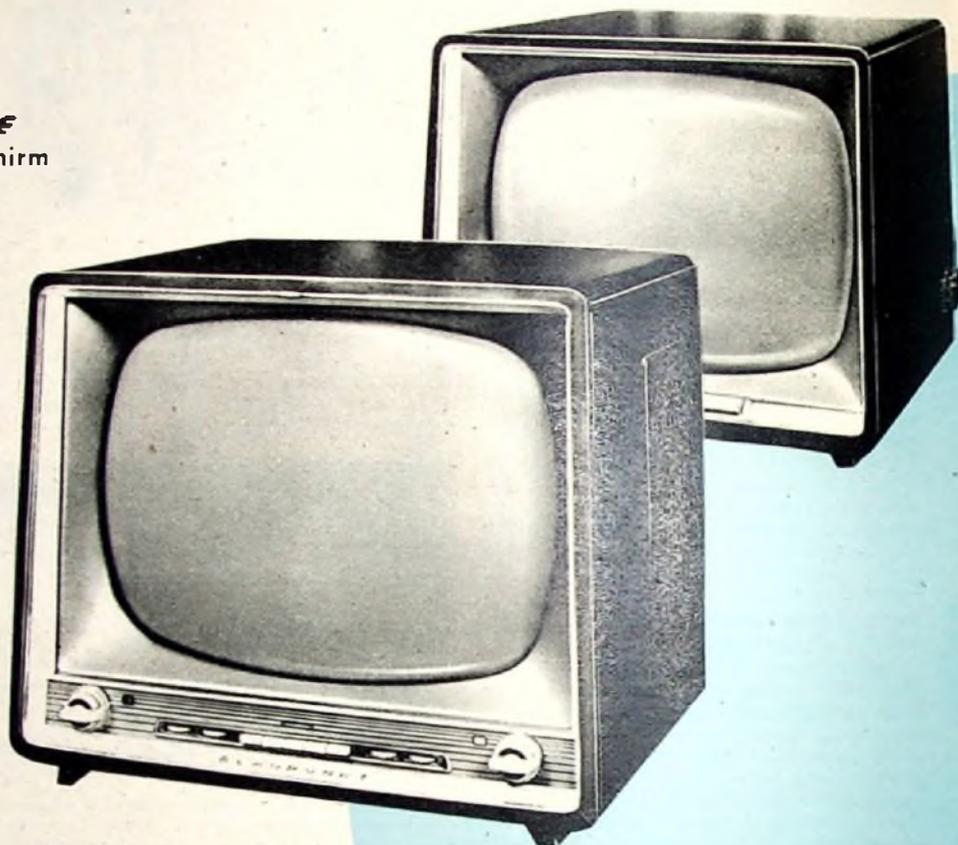
hell DM 905,—

Sevilla

Luxusempfänger mit 53-cm-Bildschirm

dunkel DM 1 038,—

hell DM 1 048,—



Manila

Modern gestaltete Fernseh-Truhe mit 53-cm-Bildschirm

dunkel DM 1 038,—

hell, mattiert DM 1 048,—

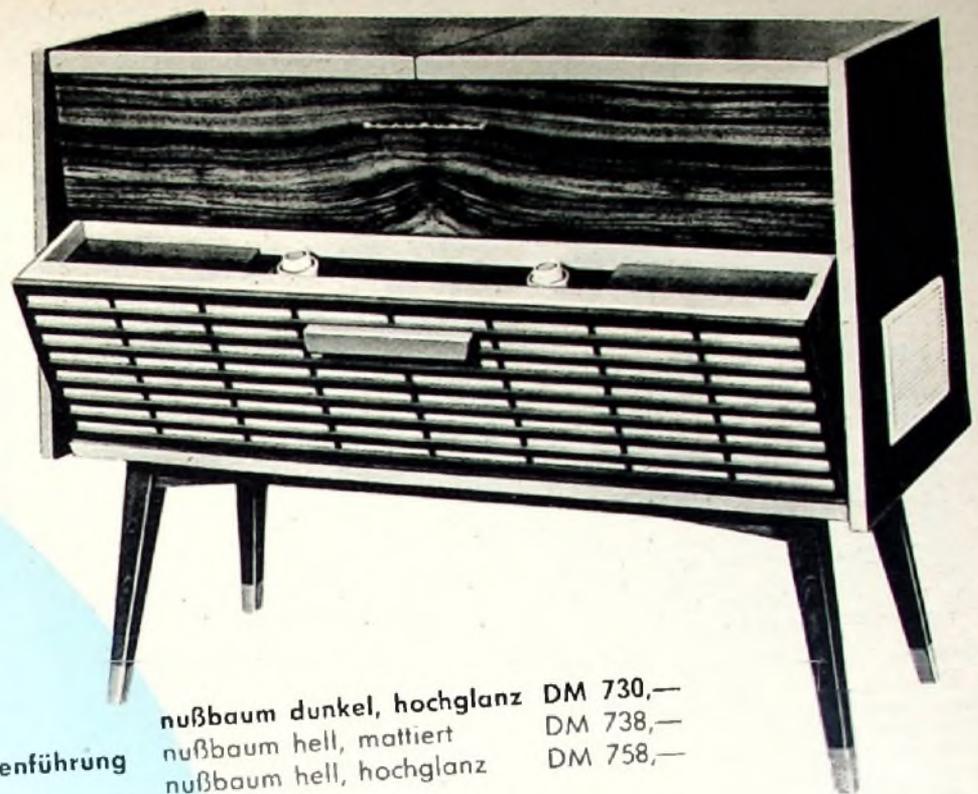
hell, hochglanz DM 1 058,—

Während in der vorjährigen Saison bereits die BLAUPUNKT-Fernseher der Luxus-Klasse mit BLAUPUNKT-Abstimm-Roboter ausgerüstet waren, sind die neuen BLAUPUNKT-Fernseher nun auch in der Standard-Klasse mit dem Abstimm-Roboter und einer Reihe von Regel-Automatiken ausgerüstet, die ein Nachregulieren der Bild-Einstellung so gut wie überflüssig machen.

Sie sind mit der neuen 110²-Bildröhre ausgestattet, wodurch sie die moderne flache Form erhalten konnten. Kontrast-Filter-Scheibe bzw. Goldton-Filter bilden den weiteren Komfort.

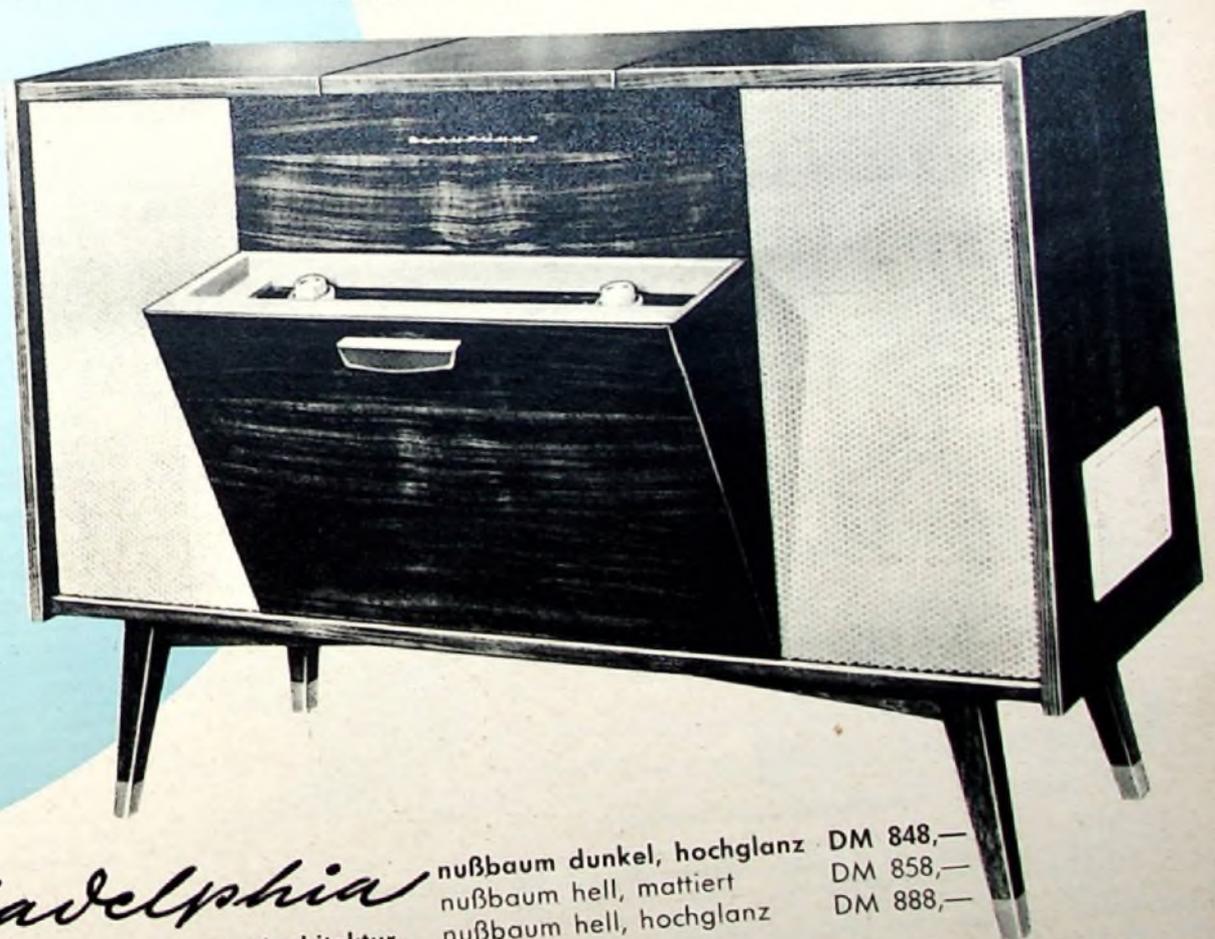
In Erweiterung unseres Angebotes der jetzt so beliebten Kombinationstruhen bringen wir zwei neue Truhen „Boston“ und „Philadelphia“, die in ihrer modernen Linienführung und reichen Ausstattung den besonderen Zuspruch weiter Käuferkreise finden werden. Nach eingehendem Studium der Marktbedürfnisse glauben wir, mit diesen beiden Truhen dem Rundfunkhandel zwei Verkaufsschlager anzubieten, die auch im Hinblick auf die Preisgestaltung überall Interesse finden werden.





Boston
 Vollstereo-Truhe in moderner Linienführung

- nußbaum dunkel, hochglanz DM 730,—
- nußbaum hell, mattiert DM 738,—
- nußbaum hell, hochglanz DM 758,—



Philadelphia
 Vollstereo-Luxus-Truhe in moderner Architektur

- nußbaum dunkel, hochglanz DM 848,—
- nußbaum hell, mattiert DM 858,—
- nußbaum hell, hochglanz DM 888,—

FAVORITEN

den Dreikanal-Senderzusatz erfolgen. Man hat also die Möglichkeit, das Modell entweder über eine dieser drei Modulationsfrequenzen zu steuern oder - wenn auch der Empfänger mit einem Dreikanal-Zusatz ausgerüstet ist - mit nur wenig Mehraufwand echten Mehrkanalbetrieb mit drei verschiedenen Steuerfunktionen durchzuführen.

Die in der ersten Wandlerstufe erzeugte NF-Spannung wird der Leistungsstufe mit dem Transistor T 2 (OC 16) zugeführt, die auf der Sekundärseite des Übertragers U 2 etwa 300 V Wechselspannung für den Betrieb von R 0 1 abgibt.

Stromversorgung

Die Stromversorgung erfolgt entweder aus der eingebauten 6-V-Batterie B (4 Monozellen je 1,5 V) oder über die Buchse Bu 1 aus einer äußeren Spannungsquelle. Der Pluspol liegt am Chassis der inneren Schaltung des Senders. Beim Herausziehen der Teleskopantenne schaltet der Schalter S 1 das Gerät automatisch ein (Heizung von R 0 1). Der Transformatorwandler schwingt jedoch erst nach Betätigen der Drucktaste S 2 an und liefert dann die für den Betrieb des Senders notwendige Anodenspannung.

Empfänger

In Empfängern für Modellsteuerungsanlagen benutzt man gerne die Pendelrückkopplungsschaltung, da sie bei einfachem Aufbau große Empfindlichkeiten zu erreichen gestattet. Da seit einiger Zeit nun auch in Deutschland Transistoren für den Kurzwellenbereich erhältlich sind, konnte der Empfänger volltransistorisiert werden, ohne auf die Vorteile der Pendelrückkopplung verzichten zu müssen (Bild 6).

Die mitgelieferte Antenne wird über C 17 an den Eingangskreis L 1, C 1 angekoppelt, der fest auf 27,12 MHz abgestimmt ist. Die Rückkopplung des Transistors T 1 (OC 170) erfolgt über C 16 vom Kollektor zum Emitter. Zur Erzeugung der Pendelfrequenz von etwa 100 kHz dient der Kreis L 2, C 4. Die nach der Demodulation erhaltene NF-Spannung steuert über U 1 dann den ersten NF-Transistor T 2. Parallel zur Primärwicklung des Übertragers U 1 liegt der Kondensator C 5. Er bildet

spannung steuert über C 7 die Basis des Transistors T 3.

NF-Resonanzverstärker

Um die Steuerung gegen unbeabsichtigte Beeinflussung durch andere Sender oder den Brummtön der ebenfalls auf 27,12 MHz arbeitenden industriellen HF-Generatoren wirksam zu schützen, ist die letzte NF-Stufe als Resonanzverstärker ausgebildet. Im Kollektorkreis von T 3 liegt ein auf 3,3 kHz abgestimmter Resonanzkreis (Primärwicklung des Übertragers U 2, C 9, C 10). Über den Umschalter S 1 lassen sich wahlweise die Kondensatoren C 12, C 18 oder C 11, C 19 parallel zum NF-Schwingkreis schalten, wodurch sich seine Resonanzfrequenz auf 2,73 kHz beziehungsweise 2,28 kHz ändert. Die Farbmarkierungen dieses Wahlschalters entsprechen denen der Wahlscheibe im Sender. Für Dreikanal-Steuerung ist der Dreikanal-Empfängerzusatz notwendig, der sich durch Steckverbindungen anschalten läßt.

Schaltstufe

Das zur Steuerung der Rudermaschine dienende Schaltrelais Rel 1 (Schwarz-Weiß-Steuerung) wird über den Transistor T 4 erregt. Dieser Transistor arbeitet in Klasse-C-Einstellung und wirkt daher gleichzeitig als Gleichrichter für die Tonfrequenzspannung und als Verstärker. Zwischen Basis und Emitter liegt die von der Sekundärwicklung des Übertragers U 2 gelieferte NF-Spannung, und die im Kollektorkreis noch vorhandenen überlagerten NF-Anteile werden durch C 13 geglättet. Von den Relaiskontakten dient der Wechselkontakt 4-2/3 zum Anschluß der Rudermaschine, während der Kontaktsatz 7-2 für den späteren Anschluß der von Metz geplanten Proportional-Rudermaschine bestimmt ist.

Horchempfänger-Zusatz

Vor allem bei Wettbewerben kann es zweckmäßig sein, vor dem Start des Modells zu prüfen, ob eine andere Funk-Fernsteuerungsanlage möglicherweise auf dem eigenen Tonkanal arbeitet. Zu diesem Zweck läßt sich ein kleiner Horchempfänger-Zusatz (Bild 7) einschalten, der folgendermaßen arbeitet: Der Transistor T 3 erhält seine Kollektorspannung über eine

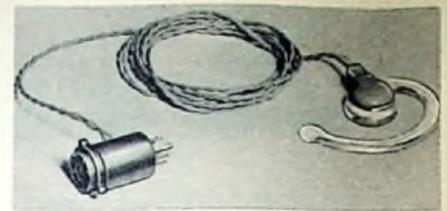


Bild 7 Horchempfänger-Zusatz

Brücke 5-6 lassen sich auch weitere Zusatzgeräte einschalten, beispielsweise zusätzliche NF-Filter oder Schaltstufen für den Dreikanal-Empfängerzusatz.

Stromversorgung

Zur Stromversorgung steht ein Batteriekasten (5,8x3,4x1,8 cm) zur Verfügung der zwei 3-Volt-Kleinbatterien (z. B. Pertrix „Nr. 256“) aufnimmt. Bei längerer Flugdauer oder beim Anschluß mehrerer Rudermaschinen sind zwei Batteriekästen zu empfehlen, die dann je zwei Kleinzellen (z. B. Pertrix „Nr. 244“) aufnehmen. Praktische Druckknopfklammern erlauben einen schnellen Anschluß, ohne zu löten. Die Betriebsspannung für den Empfänger ist 6 Volt, die Stromaufnahme ohne Signal etwa 5 mA. Sofern keine Zusatzgeräte angeschlossen sind, müssen die Kontakte 5 und 6 des Anschlußsteckers überbrückt werden. An die Batterie lassen sich gleichzeitig Rudermaschinen usw. für die Betätigung der Steuerung anschließen. -ih

Tab. 1. Wickeldaten der Spulen und Übertrager

Sender	
L 1:	11 Wdg., 8 mm Ø, Anzapfungen (von unten nach oben gezählt) bei 1, 3 und 8 Wdg.
L 2:	13 Wdg., 10 mm Ø
L 3:	16 Wdg., 10 mm Ø, Anzapfung nach der 8. Windung von links
L 4, L 5:	kleine Kreuzwickeldrosseln, etwa 60 µH
U 1:	Basiswicklung 20 Wdg., 0,1 mm Ø Kollektorwicklung 50 Wdg., 0,3 mm Ø + 1450 Wdg., 0,1 mm Ø Auskopplwicklung 15 Wdg., 0,5 mm Ø Ferritkern EE 30, Luftspalt 0,08 mm
U 2:	Primärwicklung 20 Wdg., 0,5 mm Ø Sekundärwicklung 1200 Wdg., 0,1 mm Ø Kern EJ 30 (Spezialblech) ohne Luftspalt
Empfänger	
L 1:	27 Wdg., 0,35 mm Ø CuLS, auf Polystyrolrohr, 6 mm Ø, mit Innengewinde M 5 x 0,75; Abstimmung durch Kupfer-Gewindekern L 4 und L 5 (Kreuzwickel) sind am Ende von L 1 hintereinander auf dasselbe Rohr aufgeschoben
L 2, L 3:	je 1325 Wdg., 0,07 mm Ø
U 1:	Primärwicklung 1200 Wdg., 0,05 mm Ø Sekundärwicklung 170 Wdg., 0,07 mm Ø
U 2:	Primärwicklung 1400 Wdg., 0,05 mm Ø, Anzapfung bei 226 Wdg. Sekundärwicklung 56 Wdg., 0,07 mm Ø, mit Anzapfungen bei 21, 28 und 46 Wdg.
L 2 und U 1 sowie L 3 und U 2 sind paarweise auf Ferritkern E-J-E, Typengröße 20, mit je 0,05 mm Luftspalt montiert. Abmessungen des E-Kerns: Länge 20 mm, Höhe 10 mm, Dicke 5 mm; Abmessungen des J-Joches: 10 x 5 x 5 mm	

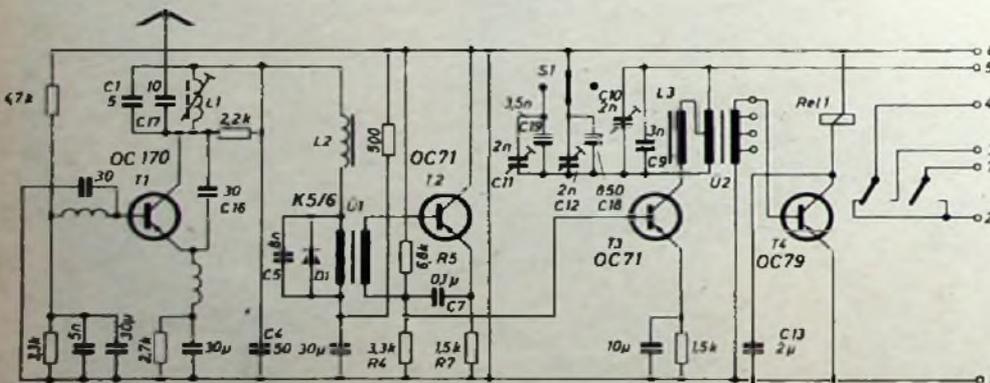
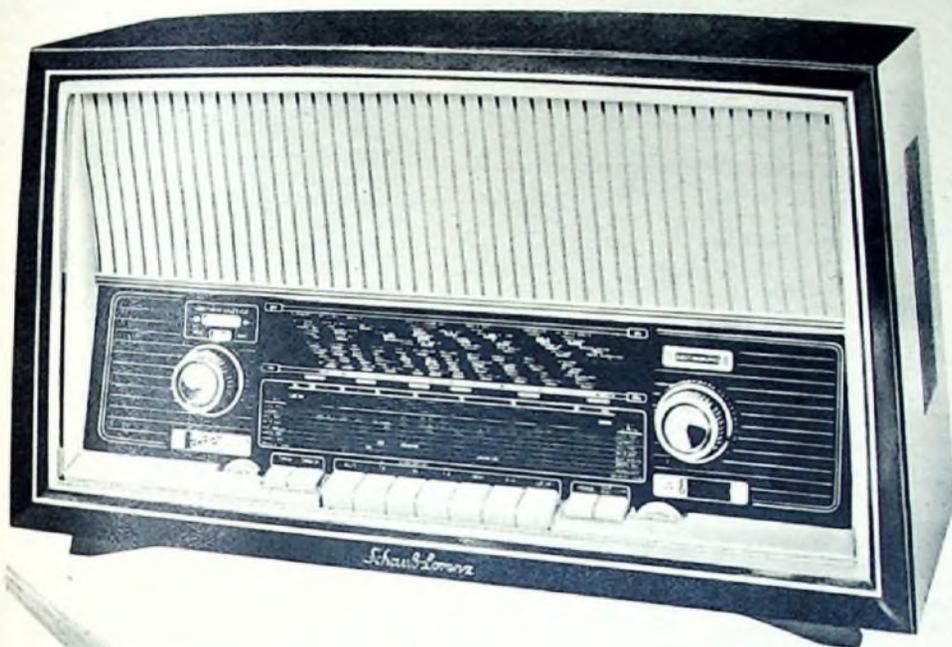


Bild 6. Schaltung des Empfängers

mit der Primärinduktivität von U 1 einen relativ stark gedämpften Schwingkreis, der auf die Mitte der drei Tonfrequenzen (etwa 2,7 kHz) abgestimmt ist. Dadurch ergibt sich eine Abtrennung der Pendelfrequenz und zugleich eine NF-Vorselektion. Die parallel zur Primärwicklung geschaltete Diode D 1 schützt wirksam vor Übersteuerung. Die Transistoren T 2 und T 3 sind über den Spannungsteiler R 4, R 5 auf gleichen Arbeitspunkt eingestellt, und die im Transistor T 2 verstärkte Signal-

Brücke zwischen den Anschlüssen 5 und 6, einen Teil der Primärwicklung von U 2 und die Drossel L 3. Bei Verwendung des Horchempfänger-Zusatzes wird zwischen dem Anschlußstecker des Empfängers und der Fassung, von der die Weiterführung der Anschlüsse erfolgt, ein Adapterstecker eingefügt, der an Stelle der Brücke zwischen 5 und 6 einen Miniatur-Kopfhörer einschleift. Der Kollektorstrom von T 3 fließt dann über den Kopfhörer und ermöglicht so Hörempfang. An Stelle der



SCHAUB
LORENZ

SCHAUB-LORENZ

immer up to date

Neuer Stil - verfeinerte Technik

Ein Programm, das alle Preisklassen und Ansprüche berücksichtigt — ein Programm, das äußerlich wie technisch mit der Zeit geht — so stellt sich Ihnen die Schaub-Lorenz-Serie 1959/60 vor. **Rundfunkgeräte:** Viola 200 — Goldy 250 — Tivoli 59 — Savoy 59 — Rialto 350 — Westminster 400 — Weltsuper 59 — Weltsuper 450 — Phonosuper T 60. **Musiktruhen:** Balalaika 59 — Balalaika Stereo 59 — Duett 700 Stereo — Ballerina Stereo 59 — Bali 800 Stereo — Ballerina Konzert 900 Stereo — Primaballerina Stereo 59. Einzelheiten ersehen Sie aus unserem Prospekt.

»Musical 33 Stereo« und »Musical 55 Stereo«

Zwei neue Phonokoffer



Stereo - Phonokoffer
„Musical 33 Stereo“
von Perpetuum-Ebner

Die Stereophonie hat bereits kurz nach Einführung der Stereo-Schallplatte auch das Interesse der Hersteller von Phonokoffern gefunden, denn diese tragbaren und preisgünstigen Abspielgeräte mit eingebautem Stereo-Verstärker ermöglichen es vielen Stereo-Freunden, sich eine Stereo-Wiedergabeanlage anzuschaffen, ohne daß dazu die oft kostspielige Erweiterung einer vorhandenen Musiktruhe oder eines Rundfunkempfängers notwendig ist. Hinzu kommt, daß der Raumbedarf einer solchen Anlage gering ist, so daß sie gerade für kleine Wohnräume besonders zweckmäßig ist.

Schon im Vorjahr zeigte Perpetuum-Ebner ein solches Gerät, bei dem die beiden Stereo-Lautsprecher im geteilten Kofferdeckel untergebracht waren und zur optimalen Stereo-Wiedergabe in etwa 2 m Abstand aufgestellt werden konnten. In klarer Erkenntnis der Marktbedeutung der Stereophonie hat Perpetuum-Ebner in diesem Jahr noch zwei weitere Stereo-Phonokoffer herausgebracht, die die inzwischen gesammelten Erfahrungen und neuen Erkenntnisse berücksichtigen. Bei grundsätzlich gleichem Aufbau unterscheiden sich die Modelle „Musical 33 Stereo“ und „Musical 55 Stereo“ dadurch, daß der erstgenannte Typ mit dem Stereo-Plattenspieler „3430 PE“, der andere mit dem Stereo-Plattenwechsler „REX A“ ausgestattet ist. Beide Ausführungen des Phonokoffers enthalten den zweistufigen Stereo-Verstärker „KV 19“.

„Musical 33 Stereo“

Der eingebaute Plattenspieler „3430 PE“ ist mit dem Duplo-Stereo-Kristallsystem „PE 90“ bestückt, das sowohl für die Wiedergabe von Platten mit Normalrillen als auch von Platten mit Mikro- und Stereorrillen geeignet ist. Wegen der niedrigen Auflagekraft von 6 p und wegen der geringen Rückstellkraft gewährleistet das Abtastsystem höchste Plattenschonung.

Die vom Stereo-Tonabnehmer gelieferte Spannung liegt in der Eingangsschaltung des Verstärkers „KV 19“ an den beiden Klangreglern, die gleichzeitig als Mittenregler (Balanceregler) dienen. Die Potentiometer P 1/P 2 bilden mit den Kondensatoren C 1, C 2 die Klangblende und mit den Widerständen R 1 und R 2 den Spannungsteiler für die Einstellung des akustischen Miteineindrucks (Regelbereich je Kanal 6 dB). In der Mittelstellung des Klangreglers (125°) ist die Frequenzkurve (bezogen auf 1000 Hz) bei 100 Hz um 6 dB angehoben, bei 10 kHz um 1 dB abgesenkt. Diese Tiefenanhebung ist zweckmäßig, um mit Rücksicht auf die wegen des begrenzten Raumes im Kofferdeckel verwendbaren Lautsprechersysteme einen ausgeglichenen Klangeindruck zu erreichen. Bei voll aufgedrehtem Klangregler sind die Frequenzen um 10 kHz etwa 1 dB abgesenkt, während die Verstärkung der Frequenzen um 100 Hz der Verstärkung bei 1000 Hz ent-

spricht. In der anderen Endstellung des Klangreglers sind die Tiefen (100 Hz) um 7 dB angehoben, die Höhen (10 kHz) um 16 dB gesenkt. Man hat also einen großen Variationsbereich zur Verfügung und kann deshalb die Wiedergabe den raumakustischen Verhältnissen gut anpassen.

In der Schaltung folgen dann der Tandem-Lautstärkeregler L (P 3/P 4) mit je einer mit RC-Gliedern (R 3, C 3 beziehungsweise R 4, C 4) beschalteten Anzapfung für die gehörrichtige Lautstärkeregelung. Die maximale Gleichlaufabweichung der beiden Tandem-Potentiometer P 3/P 4 für 35 dB Lautstärkedämpfung ist 4 dB. Mit der gehörrichtigen Lautstärkeregelung wird bei 100 Hz je 30 dB Lautstärkedämpfung eine Anhebung um 7 dB erreicht.

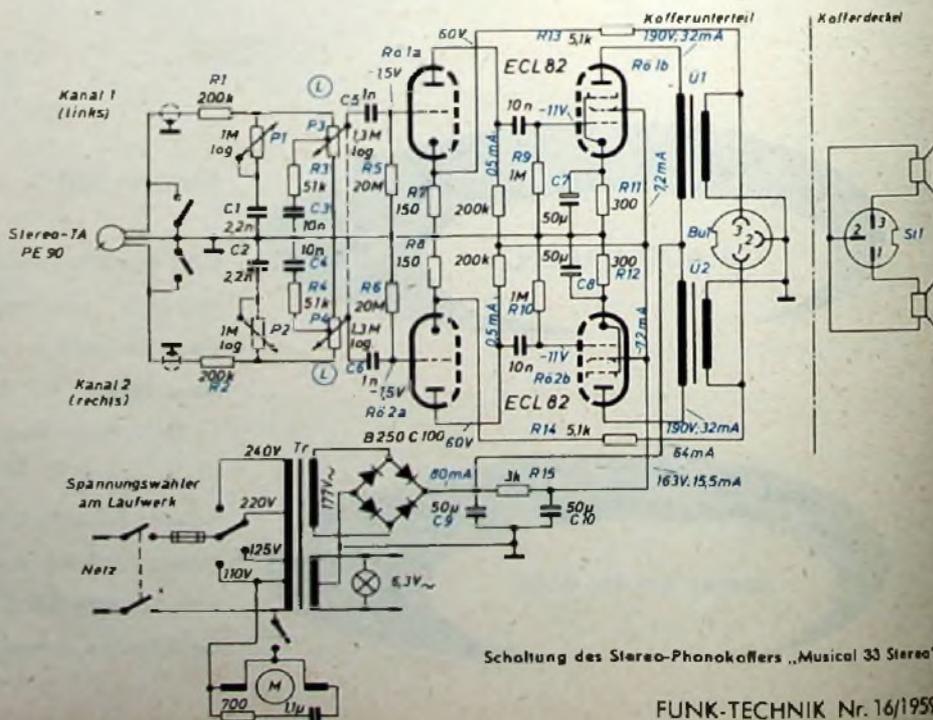
Die Triodensysteme R 0 1a und R 0 2a der beiden ECL 82 arbeiten als stromgegengeschaltete Vorverstärkerrohren und sind in üblicher RC-Kopplung mit den Pentodensystemen R 0 1b und R 0 2b verbunden. In deren Anodenkreis liegen die Ausgangsübertrager U 1 und U 2 (Daten vgl. Tab. I), und vom heißen Ende der beiden Sekundärwicklungen führt je eine frequenzunabhängige Gegenkopplung über R 13 beziehungsweise R 14 auf die Katodenwiderstände R 7 beziehungsweise R 8 der beiden Triodensysteme. Bei der Dimensionierung des Verstärkers legte man großen Wert auf die Symmetrie beider Kanäle, so daß die maximale Symmetrieabweichung 1 dB nicht überschreitet. Die Übersprechdämpfung zwischen beiden Kanälen genügt vollauf allen an eine solche Anlage zu stellenden Anforderungen. Sie ist auch an den Grenzen des Übertragungsbereiches noch groß gegen die Übersprechdämpfung der Schallplatte und der Abtastsysteme (bei 100 Hz 40 dB, bei 1000 Hz 48 dB und bei 10 kHz 36,5 dB). Der Brummabstand des Verstärkers, bezogen auf Vollaussteuerung, ist 55 dB, und die Brummspannung, gemessen bei kurzgeschlossenem Eingang, ist 6 mV. Der Verstärker „KV 19“ hat bei

Tab. I. Daten der Ausgangsübertrager U 1 und U 2

Kern EI 42/14, Dyn. HI 1V/0,5, einseitig gestopft, Luftspalt 0,2 mm
Primärwicklung: 2500 Wdg., 0,1 mm CuL
Sekundärwicklung: 73 Wdg., 0,5 mm CuL

Tab. II. Daten des Netztransformators Tr

Spannung	Windungszahl	Draht
Netzwicklung		
0 - 110 V	860 Wdg.	0,28 mm CuL
110 - 125 V	90 Wdg.	0,28 mm CuL
125 - 220 V	670 Wdg.	0,3 mm CuL
220 - 240 V	120 Wdg.	0,3 mm CuL
Anodenwicklung		
180 V	1160 Wdg.	0,24 mm CuL
Heizwicklung		
2 x 3,15 V	2 x 21 Wdg.	0,8 mm CuL
Kern EI 78/26, Dyn. HI 1V/0,5, überlappt gestopft		



Schaltung des Stereo-Phonokoffers „Musical 33 Stereo“



MIT
VOLLAUTOMATIK
UND
ZAUBERAUGE

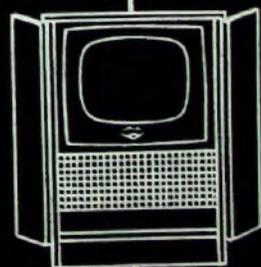
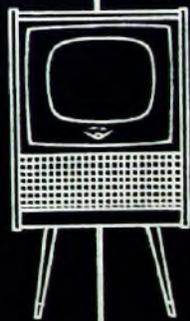
Vollendeter Bedienungskomfort

durch

VOLLAUTOMATIK und



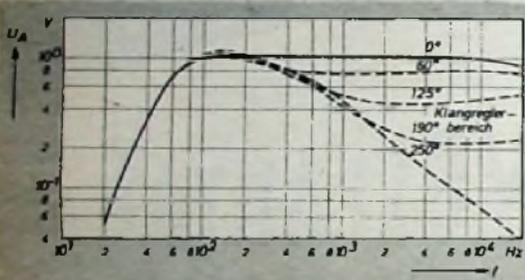
- ▶ Automatik-Scharabstimmung
- ▶ Neue High-O-Filter
garantieren höchste Bild-ZF-Verstärkung und Trennschärfe
- ▶ 110° Weitwinkel-Bildröhre
- ▶ Bildstabilisierung
Bildgröße und -helligkeit stabil und unabhängig von Netzspannungsschwankungen
- ▶ Durch Goldkontrastfilter augensympathisches Bild
- ▶ UHF-Programmwahl-Taste
- ▶ Servicegerechtes Klappchassis mit gedruckten Leiterplatten
- ▶ Moderne Formen für jeden Geschmack



FERNSEHEN · RADIO · PHOTO

1000 Hz eine Gesamtverstärkung von 22 dB und gibt dann bei 80 mV Eingangsspannung 1 V Ausgangsspannung an 5 Ohm ab. Für maximale Aussteuerung ($k = 10^{0/10}$) bei 1000 Hz an 5 Ohm gelten folgende Werte: Eingangsspannung max. 315 mV, Ausgangsspannung max. 3,55 V, Ausgangsleistung max. 2,25 W.

Die Sekundärwicklungen der Übertrager $\bar{U} 1$ und $\bar{U} 2$ liegen an der dreipoligen Buchse Bu 1. An diese Buchse werden die beiden im geteilten Kofferdeckel untergebrachten permanentdynamischen 4-W-Lautsprecher (18x13 cm) unverwechselbar über den Stecker St 1 angeschlossen, so daß auch bei Bedienung durch den technischen Laien zwangsläufig der phasen- und seltenrichtige Anschluß der beiden Stereo-Lautsprecher gewährleistet ist. Die beiden Hälften des Kofferdeckels wirken als eine Art Lautsprecherbox, so daß auch die tiefen Frequenzen noch überraschend gut wiedergegeben werden.



Frequenzgang des Stereo-Verstärkers „KV 19“ in Abhängigkeit von der Klangreglerstellung

Die Stromversorgung erfolgt aus dem Lichtnetz. Der Motor des Plattenspielers liegt immer an der 110-V-Anzapfung des auf 110, 125, 220, 240 V umschaltbaren Netztransformators Tr (Daten vgl. Tab. II). Dem Netzgleichrichter in Brückenschaltung ist eine RC-Siebplatte C 9, R 15, C 10 nachgeschaltet. Die Anodenspannung für die beiden Pentodensysteme wird unmittelbar am Ladekondensator C 9 abgegriffen, die Anodenspannung für die NF-Vorstufen am Siebkondensator C 10.

„Musical 55 Stereo“

Dieser Phonokoffer enthält bei sonst gleichem Aufbau den Plattenwechsler „REX A“, der auch als Einfachplattenspieler mit Studioqualität zu verwenden ist. Bei Betrieb als Wechsler gestattet er das Abspielen aller genormten Schallplatten mit Durchmesser zwischen 17 und 30 cm in gemischter Reihenfolge, da der Fühler am Tonarm den Plattendurchmesser ohne Berührung der Schallrillen abtastet. Die Abmessungen dieses Koffers sind mit 50x41,5x23,5 cm wegen des größeren Raumbedarfs des Plattenwechslers etwas größer als die des „Musical 33 Stereo“ (37,8x31x18,7 cm). Dafür war es möglich, etwas größere Lautsprechersysteme (21x15,5 cm) einzubauen und wegen der größeren Gehäuseabmessungen die Abstrahlung der tiefen Frequenzen zu verbessern.

*

Beide Phonokoffer können als interessante Beispiele dafür gewertet werden, wie es möglich ist, gute stereophonische Wiedergabe auch dann zu erreichen, wenn die räumlichen Verhältnisse Beschränkungen auferlegen. Denn - Stereophonie ist keineswegs nur für große Räume geeignet und mit entsprechend großem technischem Aufwand zu realisieren, sondern bei geschickter Anordnung lassen sich auch auf begrenztem Raum Lösungen finden, die vollauf zufriedenstellen. -th

Automatische UKW-Scharfabstimmung mit elektronischer Begrenzung

Über eine automatische UKW-Scharfabstimmung wurde bereits im Heft 14/59 der FUNK-TECHNIK berichtet. Dient zur Beeinflussung der Oszillatorfrequenz eine Germanium-Golddrahtdiode, so muß deren Stromflußwinkel gesteuert werden. Dazu sind aber relativ hohe Steuerströme erforderlich. Im Gegensatz dazu ist bei Siliziumdioden die Steuerung praktisch eine reine Spannungssteuerung. Sie kann deshalb direkt vom Diskriminator aus erfolgen, und der sonst notwendige Gleichstromverstärker kann entfallen. Die Frequenzänderung kommt bei Siliziumdioden ohne merklichen Stromfluß zustande, also allein durch die Abhängigkeit der Sperrschichtkapazität von der Sperrspannung. Ein weiterer Vorteil ist, daß auch die zur Ausbiegung der der Ratiospannung überlagerten Wechselspannungskomponente benutzte hochohmige Siebkette die effektive Steuerspannung nicht vermindert.

Für die Eigenschaften einer Nachstimmautomatik ist das Nachstimmverhältnis eine charakteristische Größe. Da dieses Verhältnis beim Loewe Opta-Empfänger „Venus Stereo“ 1 : 20 ist, bedeutet das, daß eine Fehlabstimmung von 300 kHz – also um eine ganze Kanalbreite – auf 15 kHz nachgeregelt wird. Das ist ein Betrag, der bei Rundfunkempfängern nicht mehr als Fehlabstimmung wahrnehmbar ist.

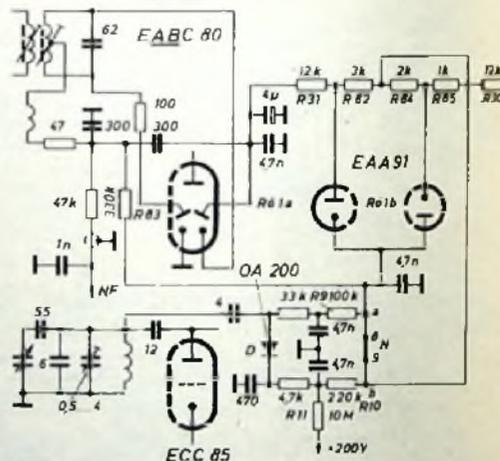
Beim Einstellen eines Senders bestimmt im wesentlichen der Verlauf der ZF-Durchlaßkurve das Verhalten der Automatik. Sie zieht die Abstimmung im allgemeinen eine Kanalbreite vor dem einzustellenden Sender sprunghaft auf den richtigen Abstimmungspunkt. Ganz anders liegen aber die Verhältnisse, wenn von einem bereits eingestellten Sender auf einen anderen Sender abgestimmt werden soll. Für diesen Fall ist das Nachstimmverhältnis von ausschlaggebender Bedeutung.

Bei dem hohen Nachstimmverhältnis von 1 : 20 würde ein einmal eingestellter Sender über 4 bis 5 Kanalbreiten mitgezogen werden, so daß Sender in benachbarten Kanälen unter Umständen nicht einzustellen wären. Durch Abschalten der Automatik (Kontakt N 8-9 geschlossen) läßt sich zwar das Nachziehen vermeiden, aber diese Erschwerung der Bedienung würde den Wert der Automatik erheblich vermindern. In dem im Heft 14/59 besprochenen Empfänger „Apollo“ liegt zur Begrenzung des Nachstimmverhältnisses ein 220-kOhm-Widerstand als Belastungswiderstand parallel zur Steuerspannung, der dadurch allerdings auch das Nachstimmverhältnis selbst herabsetzt. Im Empfänger „Venus Stereo“ wird dagegen der Nachstimmbereich elektronisch auf etwa ± 400 kHz begrenzt.

Die Nachstimm-diode D ist über den Spannungsteiler R 11 (10 MOhm), R 10 (220 kOhm) und den relativ kleinen Quellwiderstand der Diskriminator-Belastungskette mit etwa 4... 5 V in Sperrichtung vorgespannt. Bei abgeschalteter Automatik (Kontakte N 8-9 geschlossen) ist der Arbeitspunkt durch diese Vorspannung bestimmt und damit auch die im Oszillatorkreis der UKW-Eingangsstufe wirksam werdende, für diesen Fall konstante Sperrschichtkapazität der Diode D.

Zur Steuerung der Nachstimm-diode für die automatische Scharfabstimmung dient die von Betrag und Richtung der Verstimmung abhängige Diskriminatorspannung zwischen den Punkten a (R 83, R 9) und b (R 10, R 82/R 84). An der Diskriminator-Belastungskette R 31, R 82, R 84, R 85, R 30 liegt wegen der vorhergehenden Begrenzung im ZF-Verstärker bei jedem empfangswürdigen Sender eine praktisch konstante Spannung. An diese Widerstandskette sind die beiden Diodenstrecken R 0 1a und R 0 1b der EAA 91 mit entgegengesetzter Polarität an konstante Vorspannungen angeschlossen. Die Diodenstrecke R 0 1a liegt mit ihrer Katode am Punkt a und mit ihrer Anode auf einem in bezug auf den elektrischen Mittelpunkt (R 82, R 84) negativen Potential (R 31, R 82). Die Diodenstrecke R 0 1b ist umgekehrt geschaltet, und zwar liegt ihre Anode ebenso wie die Katode von R 0 1a auf dem Potential des Punktes a und ihre Katode auf einem in bezug auf den elektrischen Mittelpunkt (R 82, R 84) positiven Potential (R 84, R 85). Zwischen den durch diese beiden Begrenzungspotentiale festgelegten Werten kommt die Steuerspannung voll zur Geltung. Übersteigt die Steuerspannung diese Potentiale, dann wird sie begrenzt und ergibt dadurch die gewünschte Begrenzung des Nachstimmbereichs auf etwa ± 400 kHz.

Die Begrenzung arbeitet folgendermaßen: Bei genauer Abstimmung auf den Sender ist die vom Diskriminator gelieferte Steuerspannung Null, und an der Nachstimm-diode D liegt nur die konstante Vorspannung von etwa 4... 5 V. Bei ungenauer Abstimmung des Empfängers tritt zwischen den Punkten a und b zusätzlich die Diskriminatorspannung auf, so daß sich das Potential am Punkt b ändert, während das Potential des Punktes a praktisch konstant bleibt. Solange die Nachstimmspannung am Punkt b kleiner als die an den beiden Dioden R 0 1a und R 0 1b liegende Vorspannung ist, wird die



Automatische UKW-Scharfabstimmung im Empfänger „Venus Stereo“ (Loewe Opta)

Nachstimmspannung voll an der Nachstimm-diode D wirksam. Überschreitet die Nachstimmspannung jedoch das eingestellte Begrenzungspotential, dann wird je nach Richtung der Nachstimmspannung eine der beiden Diodenstrecken leitend, und es liegt dann parallel zu der wegen R 83 (330 kOhm) verhältnismäßig hochohmigen Nachstimm-Spannungsquelle der niedrige Widerstand, der beispielsweise für den Fall, daß die Diodenstrecke R 0 1a leitend wird, aus R 82 und dem Innenwiderstand von R 0 1a besteht. Die zwischen a und b wirksam werdende Steuerspannung kann deshalb nicht über dieses Begrenzungspotential ansteigen, und damit ist die elektronische Nachstimmung auf den gewünschten Betrag begrenzt. R

Wir zeigen zur Funkausstellung

die zweite große Dual-Neuheit des Jahres 1959



Dual 1007

Seine besonderen Merkmale:

Ein viertouriger Plattenwechsler einfachster Bauweise mit allen Funktionen, die heute von einem Mehrfach-Plattenspieler gefordert werden.

Wechselt jeweils 10 Platten mit 10, 20, 25 oder 30 cm Durchmesser.

Spielt vollautomatisch alle Einzelplatten dieser Größen.

Kann wie ein einfacher Plattenspieler durch Aufsetzen des Tonarmes von Hand betätigt werden.

Ist mit dem Dual-Stereo-Kristall-Tonsystem CDS 520 für alle Schallplattenarten ausgestattet.

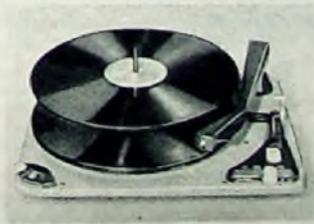
Besitzt eine Stoptaste und manuelle Tonarmverriegelung.

Der neue Dual 1007 ist überaus preisgünstig und in folgenden Ausführungen erhältlich:

Plattenwechsler-Chassis Dual 1007 Verstärkerkoffer Dual party 1007 V

Phonokoffer Dual party 1007 Vollstereo-Anlage party 1007 TV 23

Drei Dual Stereo-Wechsler für alle Ansprüche stehen Ihnen nun zur Verfügung:



Dual 1007 DM 132.-



Dual 1004S/KS2 DM 166.-



Dual 1006 DM 185.-

Noch nie war das Dual-Programm in Einbau-Chassis und Phonokoffern so reichhaltig wie zur Saison 1959/60.

Informieren Sie sich auf der Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung in Frankfurt am Main, Halle 3, Stand 347, Mittelgang. Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

Dual Gebrüder Steidinger, St. Georgen/Schwarzwald

Lautsprecherkombination für Hi-Fi-Stereo-Wiedergabe

Besitzt man einen erstklassigen Stereo-Verstärker, so muß man den Lautsprecheranordnungen besondere Aufmerksamkeit widmen. Denn nicht zuletzt hängt die einwandfreie, klare Wiedergabe von der Lautsprecherkombination ab. Dies gilt insbesondere für eine Stereo-Anlage, bei der die richtige Aufstellung der Lautsprecher eine Rolle spielt.

Für den im Heft 15 der FUNK-TECHNIK beschriebenen Hi-Fi-Stereo-Verstärker wurde eine Lautsprecherkombination (Bild 1 und 2) entwickelt, die mit oder ohne Zusatzlautsprecher in jedem Raum einwandfreie Stereo-Wiedergabe gewährleistet. Mit Rücksicht auf die oft sehr begrenzten Platzverhältnisse wurden statt zweier Baßreflexboxen zwei an der Wand aufzuhängende Schallecken bevorzugt. Jede Schallecke ist natürlich auch einzeln mit einem Einkanal-Verstärker oder Rundfunkempfänger verwendbar.

Den weiten Frequenzbereich von 45 bis 16 000 Hz kann ein einziger Lautsprecher nicht wiedergeben. Deshalb wurden zwei Lautsprecher mit verschiedenen Frequenzbereichen zu einer Kombination vereinigt. Als Lautsprecher für die tiefen Töne dient ein 25-cm-System „P 25/25/11“ der Firma Isophon, das mit 8 Watt belastbar ist. Da dieser Lautsprecher aber nur Frequenzen bis etwa 10 000 Hz wiedergibt, übernimmt ein zusätzliches Hochtonsystem „HM 10/13/7“, das über eine Frequenzweiche (Elektrolytkondensator 4 μ F) angeschlossen ist, die Höhenwiedergabe (Bild 3). Für gute Baßabstrahlung ist die Größe der Lautsprecherwand, oder besser gesagt der Weg zwischen Vorder- und Rückseite der Membran, wichtig. Ist dieser Weg zu klein, so entsteht ein akustischer Kurzschluß für die tiefen Frequenzen. Bei der Konstruktion der Lautsprecher-Eckwand kann es natürlich nur einen Kompromiß geben. Man kann den Weg verlängern, indem man den Baßlautsprecher an das untere Ende der Holzwand setzt und diese unten mit einem dreieckigen Holzbrett abschließt. Da die Ecke dann mit drei Seiten an der Wand aufliegt, bestimmt die Höhe der Schallwand die Länge des Schallweges.

Die beschriebene Lautsprecherkombination hat 65 cm Höhe und ist oben 58 cm und unten 34 cm breit (Bild 4). Der Baßlautsprecher ist in 20 cm Höhe, darüber der Hochtonlautsprecher angebracht. Man sägt die Wand aus 10 mm dickem Sperrholz in den angegebenen Maßen aus. Aus demselben Material besteht auch das Dreieck für den unteren Abschluß. Das Dreieck kann man mit Tischlerleim aufleimen

oder auch einen Metallwinkel zur Befestigung benutzen. Nachdem die Ausschnitte für die Lautsprecher ausgesägt sind, werden die Systeme montiert. Es ist zweckmäßig, für die Befestigung der Baßlautsprecher kräftige Schrauben zu benutzen, zum Beispiel M-6-Eisenschrauben. Alle Befestigungsschrauben werden auf der Frontplatte versenkt, denn es soll ja noch Stoff darüber gespannt werden. Bei der Auswahl des Stoffes ist auf gute Schalldurchlässigkeit zu achten, das heißt, der Stoff darf nicht zu dicht gewebt sein, denn andernfalls werden die Höhen gedämpft. Am besten eignen sich Dekorationsstoffe oder Spezialgewebe.

Veränderung der Stereo-Basis und der Hörfläche durch Zusatzlautsprecher

Das Aufstellen einer Stereo-Lautsprecheranlage erfordert einige Überlegungen. Bei zwei Lautsprechern liegt die Zone bester stereophoner Hörsamkeit auf einer senkrechten Achse in der Mitte zwischen den beiden Schallquellen, und auf dieser Achse ist der Punkt, der um etwa Basisbreite von der Basislinie entfernt ist, der beste. Aus diesen Gründen ist es in manchen Räumen schwierig, vorgenannte Bedingungen zu erfüllen. Außerdem soll die Darbietung nicht nur einer einzigen Person, sondern einer Reihe von Zuhörern vorgeführt werden. Es gilt also, erstens die Hörfläche zu erweitern und zweitens in manchen Räumen die Stereo-Basis zu erweitern oder zu verschmälern. Am einfachsten erreicht man diese Forderungen durch Verwendung von Zusatzlautsprechern. Ist der Raum breit, wie beispielsweise im Bild 5, dann kann man zwei Zusatzlautsprecher gegen die Mitte hin anbringen. Ist aber der Raum, in dem die Schallecken untergebracht werden können, zu schmal, wie beispielsweise im Bild 6 in einem Erker, dann bringt man die Zusatzlautsprecher weiter außen an. Durch die Verwendung der Zusatzlautsprecher erhält man auch eine größere Hörfläche.

Für die Richtungsbestimmung einer Schallquelle sind die Höhen und in geringerem Maße noch die Mitten ausschlaggebend. Deshalb reicht ein kleinerer Lautsprecher ohne große Schallwand als Zusatzlautsprecher voll aus. Die Firma Isophon stellt einen Gehäuselautsprecher unter der Bezeichnung „Isobox“ her, der sich sehr gut als Zusatzsystem eignet. Er wird über eine Frequenzweiche (Bild 7) an die Hauptlautsprecherkombination angeschlossen. Der Elektrolytkondensator C2 hat in diesem Falle 100 μ F, da der zu übertragende



Bild 1 Ansicht der Schallecke



Bild 2 Ansicht der montierten Lautsprecher

Bild 3 Schaltung der Lautsprecherkombination

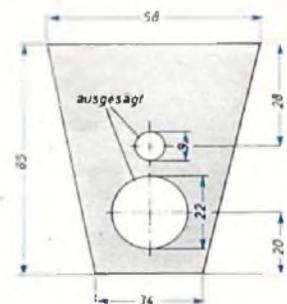


Bild 4 Maßskizzen der Lautsprecherwand

Frequenzbereich auch die mittleren Frequenzen umfaßt. Alle Lautsprecher in der Kombination müssen gleiche Polung haben; ausgenommen ist der Hochtonlautsprecher, der nicht so kritisch ist. Zur Kontrolle der gleichmäßigen Polung verwendet man eine 4,5-V-Trockenbatterie. Zuvor ist aber der Kondensator C2 zu überbrücken. Dann schaltet man die Batterie an und beobachtet den Ausschlag der Membran. Beide Membranen müssen in derselben Richtung ausgelenkt werden. Ist das nicht der Fall, dann ist einer der Lautsprecher umzupolen. Die endgültige Einstellung der Kombination auf Phasengleichheit läßt sich am sichersten mit Hilfe einer Testplatte für Stereo-Anlagen akustisch kontrollieren.

W. W. Diefenbach

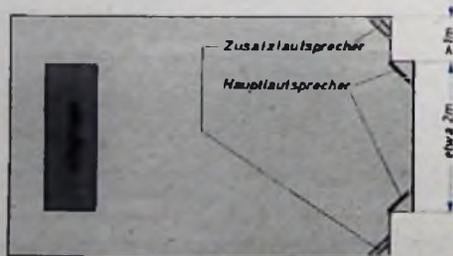
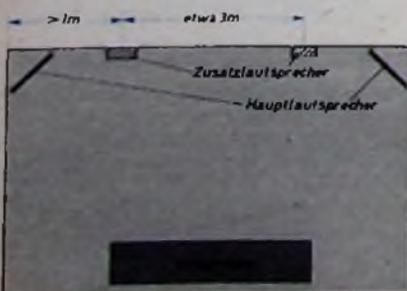
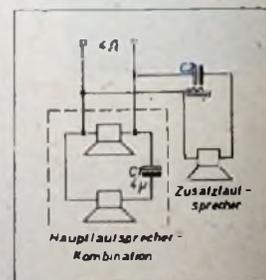


Bild 5 (ganz links) und Bild 6 (daneben). Vorschläge zur Anordnung von Stereo-Lautsprecheranlagen in Wohnräumen

Bild 7 Schaltung des Zusatzlautsprechers



Magnetton-Verstärker für beliebige Laufwerke

Aufbau

Der Aufbau kann in beliebiger Form erfolgen. Beim Mustergerät wurde ein Aluminiumchassis nach Bild 1 angefertigt, das sich dem schrägen Bedienungspult einer vorhandenen Truhe anpaßt. Die Anordnung der Bedienelemente läßt sich aber auch in jeder anderen Form durchführen. Es ist lediglich zu beachten, daß die Umschalttasten für die beiden Geschwindigkeiten zwischen Aufnahme- und Wiedergabeteil angeordnet werden sollten und daß der HF-Generator gegen diese abzuschirmen ist. Das Mustergerät enthält Trennwände im Chassis (Bild 2), das mit einer Bodenplatte abgedeckt ist.

Bei Verwendung eines älteren Laufwerkes werden zweckmäßigerweise die vorhandenen Köpfe gegen kleine „Miniflux“-Tonköpfe ausgewechselt (Ferrit-Löschkopf „LF 4“, Aufnahmekopf „AM 6“ mit Abschirmhaube und Wiedergabekopf „WH 3“; *Techn.-phys. Labor Dipl.-Ing. Woelke, München*). Die Anfertigung einer neuen Kopfplatte mit den entsprechenden Justiereinrichtungen für die Spaltlage der Köpfe dürfte unumgänglich sein. Als Richtlinie mag die Kopfplatte 9 B aus der Bauanleitung für ein Einbau-Magnettongerät in *FUNK-TECHNIK* Bd. 14 (1959) Nr. 5, S. 148 dienen.

Schaltung

P_1 - P_3 (Bild 3) sind die Eingangs-Mischregler und Aussteuerungsregler für den Aufsprecheil. Über P_1 wird der Eingang Bu_1 einblendet und über P_2 die Mikrofon-Vorstufe, die einen hochohmigen Eingang (Bu_2) hat. Bei Verwendung von

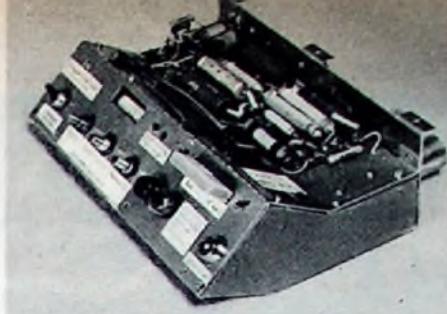


Bild 1. Der fertige Einbauverstärker

niederohmigen dynamischen Mikrofonen muß ein geeigneter Übertrager eingebaut werden. P_3 ist der Nachhall-Regler, mit dem man in die laufende Aufnahme Nachhall einblenden kann. Das erste System der ECC 83 ist gegengekoppelt, wobei mit CR-Gliedern und $I.1$ zur Höhenanhebung die Höhen aus dem Gegenkopplungskanal herausgefiltert werden.

Das Pentodensystem der PCF 82 arbeitet als Aufsprechröhre; ein Gegenkopplungs-zweig führt vom Anodenkreis der PCF 82 zur Katode des zweiten Systems der ECC 83.

Die Umschalter S_1 , S_2 und S_4 zur Umschaltung 9,5/19 cm/s sind im verwendeten Tastensatz (Tastensatz mit 2 Tasten und 3 Umschaltkontakten) enthalten. S_3 ist eine Tricktaste.

Mit dem 500-kOhm-Regler am Gitter des Triodensystems der PCF 82 wird das Magische Band einmalig bei maximaler Aussteuerung eingestellt.

Im Wiedergabeteil arbeitet eine EF 86 als Vorstufe und ein System einer ECC 83 als zweite Verstärkerstufe. Zwischen beiden Stufen liegen umschaltbare Saugkreise für die mittleren Frequenzen, die ein Anheben der Tiefen und Höhen bewirken. Am Ausgang A wird die Wiedergabe-Endstufe (Rundfunkempfänger, Verstärker) angeschlossen.

Beim Aufbau und bei der Verdrahtung sind die beim Bau von NF-Verstärkern üblichen Grundsätze zu beachten (möglichst kurze „heiße“ Leitungen; sämtliche Masseleitungen nur an einem Punkt mit

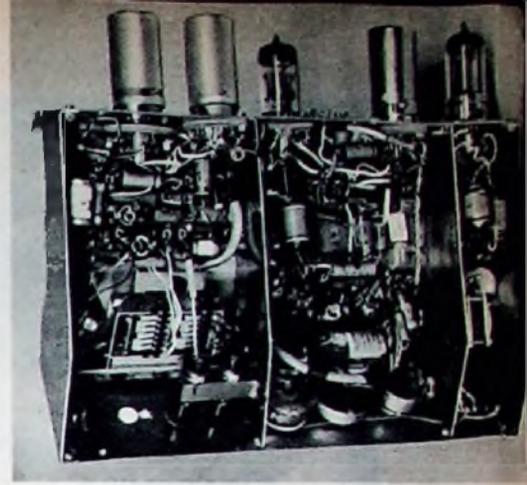


Bild 2. Chassis-Unteransicht; Bodenplatte abgenommen

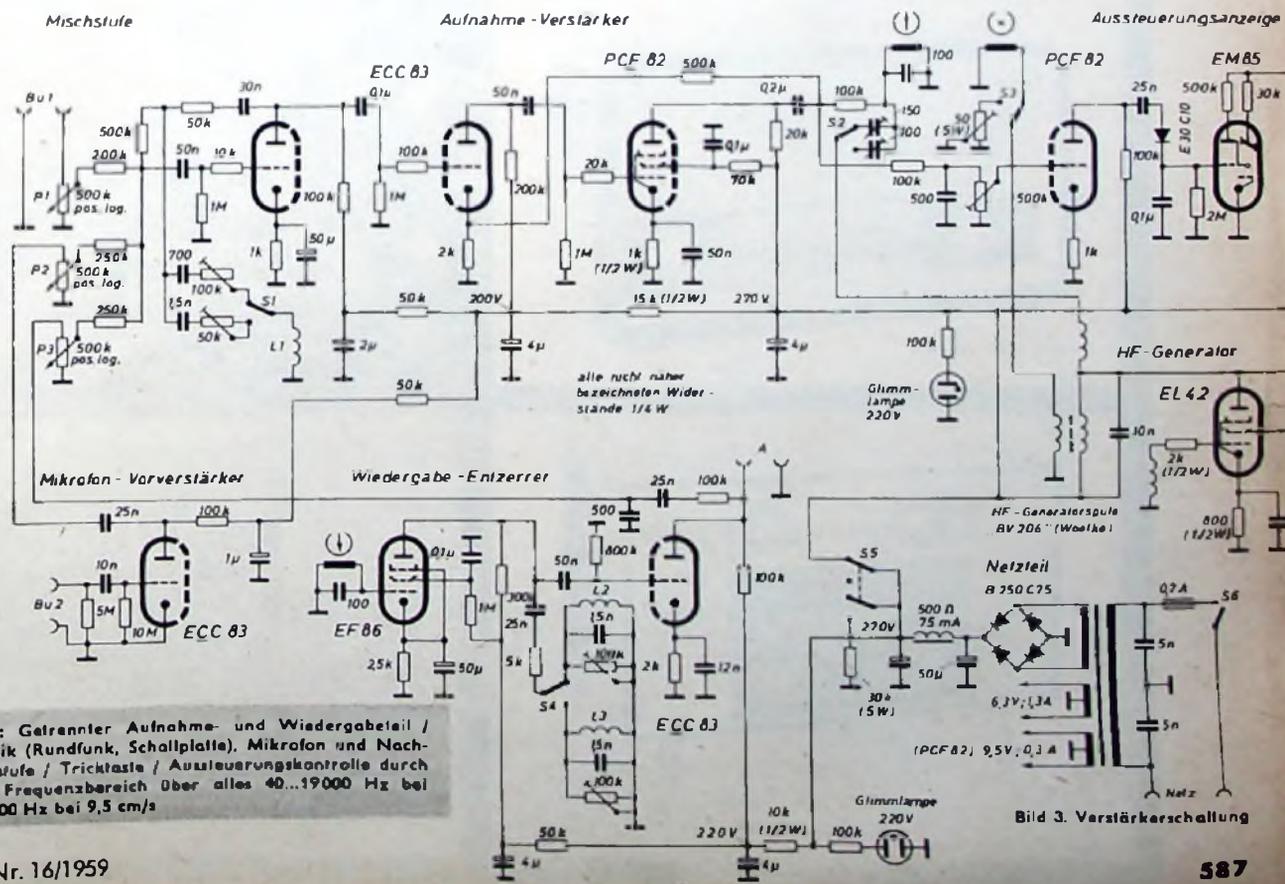
dem Chassis verbunden; Heizleitungen verdrillt). Die Zuleitungen zur HF-Vormagnetisierung (zum Schalter S_2 und zu den Trimmern) müssen gegebenenfalls abgeschirmt werden, da diese Leitungen strahlen und den Verstärker zum Schwingen bringen können.

Das Chassis kann vor oder neben dem Laufwerk angeordnet werden. Müssen die mit den Köpfen gelieferten Kopfleitungen verlängert werden, dann sind die parallel liegenden C-Glieder entsprechend der Kabelkapazität zu verkleinern.

Den Netzteil baut man gesondert auf und ordnet ihn möglichst nicht in unmittelbarer Laufwerknahe an, um Brummeinstreuungen auf den Wiedergabekopf auszuschalten. Bei einem Koffergerät verwendet man einen Philbert-Transformator. Das Einstellen der Frequenzgänge der Verstärkerteile und der Spaltlage der Köpfe ist am zweckmäßigsten mit Testband, Tongenerator und Outputmeter vorzunehmen.

Wickeldaten der Spulen: L 1: 850 Wdg., 0,1 CuL; L 2: 470 Wdg., 0,1 CuL; L 3: 680 Wdg., 0,1 CuL. Alle auf Ferritshalenkerne mit Spulenkörper („56T6 N-25 1100 N22AL50“, Siemens).

Mancher verfügt über ein älteres Tonbandgerät, das in bezug auf Frequenzumfang nicht mehr heutigen Anforderungen entspricht, während die Mechanik noch in Ordnung ist. Für solche Geräte oder für sonstige im Handel befindlichen fertigen Laufwerke ist der beschriebene Verstärker gedacht. Er ist als Einbauchassis ausgelegt, läßt sich bei einem zweckentsprechend abgewandelten Aufbau aber auch in Koffergeräteeinsetzen.



Technische Daten: Getrennter Aufnahme- und Wiedergabeteil / Mischregler für Musik (Rundfunk, Schallplatte), Mikrofon und Nachhall / Mikrofon-Vorstufe / Tricktaste / Aussteuerungskontrolle durch Magisches Band / Frequenzbereich über alles 40...19000 Hz bei 19 cm/s und 50...15000 Hz bei 9,5 cm/s

LOEWE



OPTA

Aus unserem großen

Neuheiten-

PROGRAMM 1959/60

LOEWE  OPTA **VERKAUFS-TRUMPFE** LOEWE  OPTA



MAGNET DM 299,-



TRUXA-STEREO DM 369,-

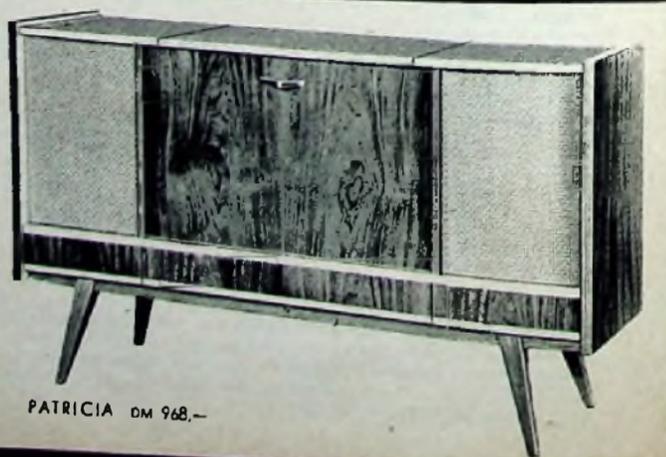


APOLLO DM 369,-



VERONA DM 648,-

- **Einzigartige UKW-Abstimm-Automatic**
Vollautomatische Sender-Scharfabstimmung durch einfachen Tastendruck in unseren Rundfunkgeräten bereits ab DM 369,-
- **Stereo-Taste und Balance-Regler**
für 2-Kanal-Stereo-Verstärker in unseren Stereo-Rundfunkgeräten bereits ab DM 349,-
- **Leuchtende Kurzwellen-Lupe**
für spielend leichte Abstimmung der „wiederentdeckten“ Kurzwelle schon ab DM 279,-
- **Hi-Fi-Stereo-Konzertschränke**
mit Doppel-Gegentakt-Endstufe (2 x 15 W)
- **Volltransistor-Taschen- und Kofferempfänger**
federleicht und äußerst klein mit stromsparender Gegentakt-Endstufe



PATRICIA DM 968,-



TRIBONE DM 1698,-



ATRIUM DM 798,-



TERRY DM 125,-



LORD DM 179,-



OPTACORD 402 DM 449,-

- **Vollautomatische Fernsehgeräte**
in neuer, internationaler 110° Weitwinkel-Technik
- **Empfangsbereit für das 2. Fernsehprogramm**
durch eingebauten UHF-Tuner
- **Vollautomatische Scharfabstimmung für Bild und Ton**
- **Vollautomatischer Zeilenfang**
erübrigt jeglichen Zeilenregler
- **Hi-Fi-Tonbandgeräte**
Spitzengerät OPTACORD 402 mit 2 Geschwindigkeiten und 6 Stunden Spieldauer

**ÜBER
35 JAHRE
WELTRUF!**

LOEWE OPTA

KRONACH (Bayern) · BERLIN (West) · DÜSSELDORF

TELO

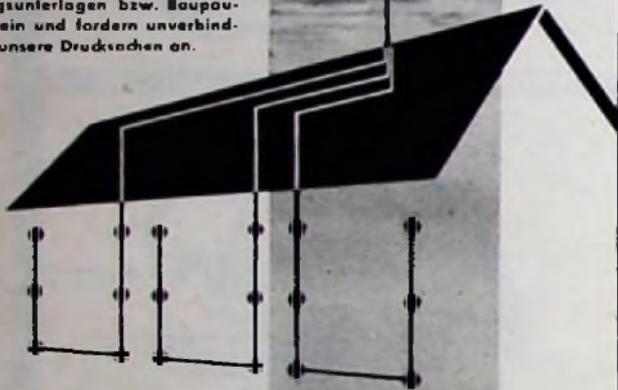
Gemeinschaftsantennenanlagen erfüllen alle Anforderungen, die Sie an moderne, stabile, zukunftsichere und leicht montierbare Antennenanlagen stellen müssen.

Die hochwertige Veredelung aller Bauteile garantiert eine lange Lebensdauer.

Ob ohne oder mit Verstärker, für 1 oder 100 Teilnehmer - mit TELO lösen Sie alle Antennenprobleme.

Wir helfen Ihnen gerne bei der Projektierung Ihrer Anlagen.

Bitte reichen Sie uns Ihre Planungsunterlagen bzw. Baupläne ein und fordern unverbindlich unsere Druckstadien an.



**ANTENNENFABRIK
HAMBURG-WANDSBEK**

METALLOWID

**Präzisions -
Metallfilm -
Widerstände**



Höchste Konstanz

Auslieferungstoleranzen bis $\pm 0,1\%$

Temperatur-Koeffizient bis $\pm 15 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

Widerstands-Ausführungen:

lackierte Metallfilm-Widerstände nach DIN

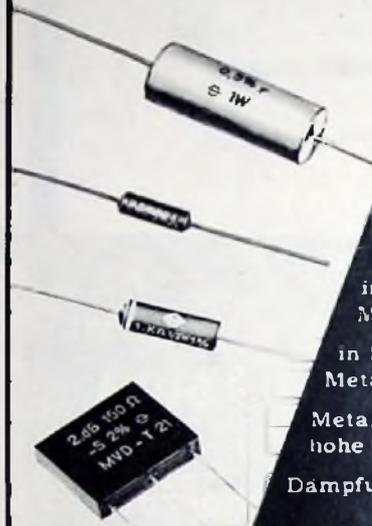
in Epoxydharz vergossene Metallfilm-Widerstände

in Keramikrohr eingeleitete Metallfilm-Widerstände

Metallfilm-Widerstände für hohe Frequenzen

Dämpfungsglieder (0,5 bis 60 dB)

Fordern Sie bitte unsere Druckschrift "METALLOWID" an!



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

**PEIKER
acoustic**



Stereo-

Dynamic - Mikrophone nach neuesten Erkenntnissen gebaut. Präzision im zeitlos schönen Gehäuse.

Frequenzber.: 80 - 15000 Hz

Auch noch andere Neuheiten!

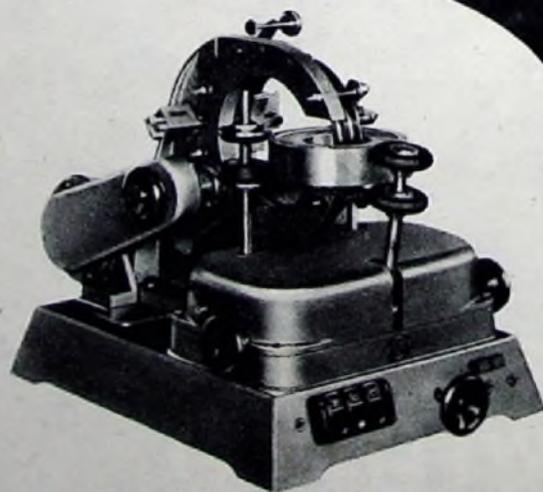
PEIKER BAD HOMBURG V. D. H.

Wir stellen aus in Halle 3, Stand 344 auf der Rundfunk-Ausstellung



GEBR. 1890

**Spulwickelautomaten
Ringwickelmaschinen
Bandagiermaschinen
Ankerwickelmaschinen**



Ringwickelmaschine

Typ DBS 3

für Ringkerne bis 300 mm ϕ ,
für Drähte von 0,3 bis 2 mm ϕ

Berlin-Reinickendorf West · Saalmanstraße 7-11 · Telefon: 491795

FROITZHEIM & RUDERT

AEG

2 Schwerpunkte in der AEG-Rundfunk-Produktion

1959-60



AEG-Kleinsuper

Eine Reihe gelungener Kleinsuper von hoher Klangqualität und Formschönheit tragen dem steigenden Bedarf in dieser Geräteklasse Rechnung.

STEREO



AEG-Stereo-Geräte

Mit Stereo ausgerüstete Großsuper und Musiktruhen genügen höchsten musikalischen Ansprüchen.

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS - GESELLSCHAFT

9983

GOSSEN

Transistorgeregeltes Niederspannungsgerät

KONSTANTER



Eine einstellbare, wartungsfreie Gleichspannungsquelle hoher Konstanz, großer Leistung und niedrigen Innenwiderstandes für Prüf- und Meßschaltungen, elektronische Geräte usw. in: **Eichstationen, Laboratorien, Prüffeldern und im Rundfunk- und Fernseh-Service *)**
*) Insbesondere für Transistorschaltungen, da über den sehr geringen Innenwiderstand keine Kopplungen auftreten können.

Kenndaten:

Ausgangsspannung:	0,5 . . . 15 V	Innenwiderstand:	0,015 Ohm
Ausgangsstrom:	4 A max.	Restwelligkeit:	0,2 % _{U_W} der Ausgangsspannung

P . GOSSEN & CO . GMBH . ERLANGEN



0,5V  15V

Konstanter

Das Saba-Tonbandgerät „Sabafon TK 84“, das auf der Deutschen Industrie-Messe 1959 erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt wurde, beschreitet einen neuen Weg, um vorauszusehende Entwicklungsmöglichkeiten von vornherein zu berücksichtigen.

Die Standardausführung des Gerätes „TK 84“ hat neben einem eingebauten Mischpult (von drei Eingängen sind zwei mischbar) und der regelbaren Mithörmöglichkeit bei Aufnahme über den eingebauten Lautsprecher eine automatische Endabschaltung und außerdem drei umschaltbare Bandgeschwindigkeiten (19, 9,5 und 4,75 cm/s). Die Funktion „Schnellstop“ ist fernsteuerbar. Die eingebaute Tricktaste erlaubt ein kontinuierliches Aus- oder Einblenden von Sprache, Geräuschen oder Musik.

Das Standardgerät läßt sich durch Zusätze in nachstehend aufgeführte Ausbautypen erweitern:

1. $\frac{1}{4}$ -Spur-Gerät für monaurale Aufnahme und Wiedergabe,
2. $\frac{2}{4}$ -Spur-Stereo-Gerät für Aufnahme und Wiedergabe, umschaltbar auf $\frac{1}{4}$ -Spur monaurale Aufnahme und Wiedergabe,
3. Diktiergerät mit Fernsteuerung der Funktionen „Start/Stop“ und „Langsamer Rücklauf“.

Voraussetzung für die Erfüllung dieser Ausbauforderungen war der Aufbau des Gerätes in „Bausteinbauweise“.

Alle zusätzlich für die Erweiterung notwendigen Bauteile können im Gerät selbst untergebracht werden, so daß sie nicht als unorganisch angebautes „Anhängsel“ stören.

1. Ausbau auf $\frac{1}{4}$ -Spur für monaurale Aufnahme und Wiedergabe

An Stelle der $\frac{1}{2}$ -Spur-Tonköpfe werden $\frac{1}{4}$ -Spur-Tonköpfe eingesetzt. Die Spurumschaltung erfolgt durch zwei Tasten auf der linken Geräteseite, die Umschaltung Mikro/Radio durch einen separaten Schalter unterhalb des Mischreglers. Mit diesem Ausbau ergibt sich 50% Bandersparnis gegenüber der $\frac{1}{2}$ -Spur-

Technik. $\frac{1}{2}$ -Spur-Aufnahmen nach der bisherigen Norm lassen sich auch mit dem $\frac{1}{4}$ -Spur-Gerät wiedergeben. Ebenso ist es möglich, mit dem $\frac{1}{4}$ -Spur-Gerät nur Spur 1 und Spur 2 aufzunehmen und diese Aufnahmen mit einem normalen $\frac{1}{2}$ -Spur-Gerät abzuspielen.

2. Ausbau auf $\frac{2}{4}$ -Spur für Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe, umschaltbar auf $\frac{1}{4}$ -Spur monaurale Aufnahme und Wiedergabe

Das $\frac{2}{4}$ -Spur-Stereo-Gerät enthält die gleichen Tonköpfe und die gleiche Spurumschaltung wie die $\frac{1}{4}$ -Spur-Monoausführung. Zusätzlich wird ein Aufnahme-Wiedergabeentzerrer-Baustein eingesetzt. Das Gerät enthält somit für den Stereo-Kanal 1 einen Aufnahme-Wiedergabeentzerrer mit 5-Watt-Endstufe und Lautsprecher sowie für den Stereo-Kanal 2 einen Aufnahme-Wiedergabeentzerrer, der schaltungsmäßig dem für Kanal 1 gleicht, so daß Phasen- und Frequenzgang einander genau entsprechen. Der Entzerrer für Kanal 2 wird durch einen Einstellregler auf den Pegel des Entzerrers für Kanal 1 ausgeglichen. Mit einem normalen Rundfunkempfänger ist man in der Lage, Stereo-Tonbänder mit sehr gutem Effekt wiederzugeben. Der Rundfunkempfänger übernimmt hierbei die Wiedergabe für Kanal 2, während Kanal 1 vom eingebauten Lautsprecher wiedergegeben wird. Eine weitere Verbesserung der Tonqualität ist bei Verwendung eines an die eingebaute Endstufe des Tonbandgerätes angeschlossenen Zusatzlautsprechers möglich.

Das $\frac{2}{4}$ -Spur-Stereo-Gerät ermöglicht außer der monauralen $\frac{1}{4}$ -Spur-Aufnahme und -Wiedergabe in der Stereo-Schaltung (beide Spurtasten gedrückt):

- a) Stereo-Mikrofonaufnahmen,
- b) Stereo-Rundfunkaufnahmen,
- c) Stereo-Schallplattenaufnahmen,
- d) Stereo-Wiedergabe mit angeschlossener Stereo-Endstufe,

DEUTSCHE RUNDFUNK- FERNSEH-
U. PHONO-AUSSTELLUNG



FRANKFURT, 14.-23. AUGUST.
HALLE 3, STAND 348

**KATHREIN
Neuheiten**

ARA-B, die preisgünstige Central-Antenne mit einer hochgestellten UKW-Ebene, kompl. mit Montage-Zubehör: DM 120,- bis 138,-

Neue Fernsehantennen für Fernsehbereich I,
mit besonders großem Vor-Rückverhältnis

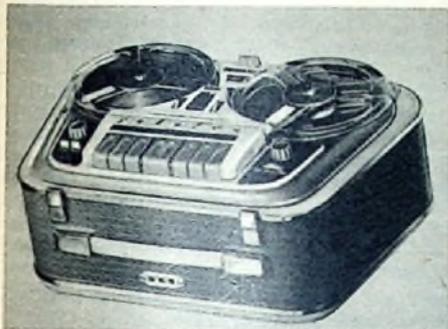
Alu-Maste, ausziehbar bis auf 3 und 6 m Länge

Verstärker und Umsetzer für Fernsehbereich IV

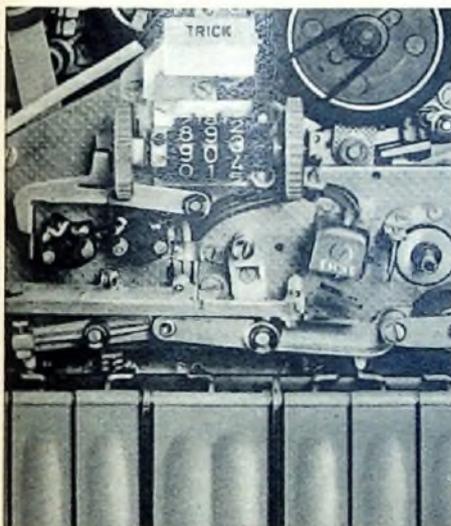
ANTON KATHREIN · ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

- e) Stereo-Wiedergabe mit der eingebauten Endstufe und Lautsprecher für Kanal 1 und einem normalen Rundfunkempfänger für Kanal 2.
- f) Es besteht ferner die Möglichkeit, echte Trickaufnahmen herzustellen. Spricht man beispielsweise auf Kanal 1 eine Darbietung auf, dann kann man beim zweiten Durchlauf diesen Kanal auf Wiedergabe schalten und über das eingebaute Mischpult unter Hinzufügung einer zweiten Darbietung auf Kanal 2 eine neue Aufnahme machen. Diese



Ansicht des „Sabafons TK 84“



Blick auf die Bandführung des „TK 84“

enthält dann beide Aufnahmen im gewünschten Lautstärkeverhältnis. Die synchrone Aufnahme auf Kanal 2 wird mit dem eingebauten Lautsprecher oder mit einem Kopfhörer überwacht.

3. Ausbau für Diktatzwecke

Durch Einbau eines Elektromagneten ist über den Fußschalter „FS 2“ außer der Start-Stop-Funktion zusätzlich der langsame Rücklauf zur Wort- oder Satz wiederholung möglich.

Die Verwendung hochwertiger Tonköpfe mit einem Luftspalt von 4μ ergibt bei den einzelnen Geschwindigkeiten folgende Frequenzgänge:

19 cm/s:	40 ... 20 000 Hz \pm 3 dB
9,5 cm/s:	40 ... 16 000 Hz \pm 3 dB
4,75 cm/s:	40 ... 8 000 Hz \pm 3 dB

Bei diesem ausbaufähigen Gerätetyp hat der Käufer also die Möglichkeit, zunächst die Standardausführung zu erwerben und diese Grundausführung dann später auszubauen, sofern er sich nicht von vornherein entschließen kann, die höheren Kosten für die Stereo- oder $\frac{1}{4}$ -Spur-Ausführung aufzuwenden.

F. Dobesch



Das Objektiv des Tonbandgerätes ist das Mikrofon

Bedenken Sie immer, daß selbst das beste Tonbandgerät nicht mehr „hergeben“ kann als das Mikrofon aufnahm. Suchen Ihre Kunden ein Mikrofon für Klangaufzeichnungen in Studio-Qualität, dann empfehlen Sie mit ruhigem Gewissen das von vielen Sendegesellschaften und Reportern benutzte

Tauchspulen-Mikrofon MD 21

Frequenzbereich 50—15 000 Hz. Ab 1000 Hz um 5 dB ansteigender Frequenzgang. Max. Abweichungen \pm 3 dB. Lieferbar niederohmig, 200Ω (MD 21 und MD 21/2) sowie hoch- und niederohmig, $30 \text{ k}\Omega$ und 200Ω (MD 21 HN). Empfindlichkeit MD 21 und MD 21/2: $0,2 \text{ mV}/\mu\text{bar}$, MD 21 HN: ca. $2,5 \text{ mV}/\mu\text{bar}$ und $0,2 \text{ mV}/\mu\text{bar}$.

Preise

MD 21	DM 114,—
MD 21/2	DM 117,—
MD 21 HN	DM 121,—

SENNHEISER
electronic



BISSENDORF HANNOVER



mono +
STEREO



STUDIO-
PLATTENSPIELER
FÜR RUNDfunk- u. TONSTUDIOS

EMT 930 TELLER 33 cm
EMT 927 TELLER 43 cm
mit eingebautem Einkanal- oder
Zweikanal-Entzerrer-Verstärker

*Für den
KW-Amateuer*

Eine Betrachtung zur Multiband-Antennenfrage

Der Rundfunk-Empfangsantenne wird heute kaum noch irgendwelche Aufmerksamkeit gewidmet. Die hohe Empfindlichkeit moderner Empfangsgeräte und die Stärke der einfallenden Lang- und Mittelwellensender machen es überflüssig, eine lange Hochantenne zu verwenden; auch wäre die Anbringung einer Vielzahl solcher Antennen zwischen modernen Wohnblocks kaum noch durchführbar. Aber die Einführung des Fernsehens zeigte weiten Kreisen, welche maßgebende Bedeutung der Antenne an sich immer noch zukommt. Ähnlich wie beim Fernsehen ist es auch beim Funkamateuer, der normalerweise dieselbe Antenne für Sendung und Empfang verwendet; das trifft besonders für Richtantennen zu. Die Antenne muß dabei auf die Arbeitsfrequenz abgestimmt sein. Sowohl für den Fernsehempfang als auch für den Amateur ist es jedoch wünschenswert, eine Antenne zu benutzen, die möglichst nicht nur auf eine einzige Arbeitsfrequenz abgestimmt ist, sondern für mehrere FS-Kanäle oder für mehrere Amateurbänder gleich gut geeignet ist; das heißt, die Antenne soll mehrere Resonanzen aufweisen.

Bei einer Antenne müssen neben den Eigenresonanzen noch die Richtcharakteristik, der Anpassungswiderstand für die Speiseleitung und das mögliche Zusammenwirken von mehreren Antennenelementen berücksichtigt werden. Zunächst seien die grundlegenden Fragen der Antennenresonanzen besprochen. Im Gegensatz zu den Beam-Elementen nach der W 3 DZZ-Methode, bei denen Sperrkreise nahe den Enden der Elemente den jeweils effektiven Elementteil begrenzen, werden hier Schaltungen von Beam-Elementen oder Dipolen beschrieben, die mit der ganzen Länge wirksam sind und mehrere nach Belieben wählbare Resonanzen aufweisen. Eine kritische Betrachtung der von G 4 ZU angegebenen Anordnung ist ebenfalls eingeschlossen.

Antennenresonanzen

Ein geschlossener Schwingkreis weist nur eine Resonanzfrequenz auf. Davon kann man sich leicht bei einem Versuch mit einem Absorptionsfrequenzmesser überzeugen. Werden die Kapazitätsbeläge des Kondensators eines geschlossenen Schwingkreises (Bild 1a) schrittweise auseinander bewegt, dann entsteht ein offener Schwingkreis (Bilder 1b und 1c), bei dem man die Erde als gemeinsame Gegenelektrode der Kapazitätsbeläge ansehen kann, wenn die Ausmaße etwa dem Bodenabstand entsprechen; das trifft beispielsweise für Antennen meistens zu. Wird die Induk-

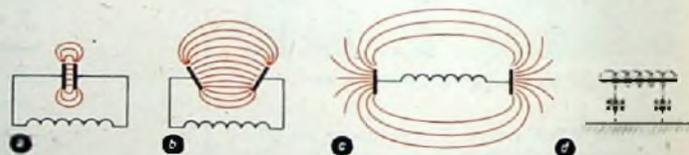


Bild 1. Umwandlung des geschlossenen Schwingkreises (a) in einen offenen Schwingkreis (b, c) und Dipol (d)

tivität des Schwingkreises gestreckt, so daß aus der Spule ein langgestreckter Draht wird, und nehmen die Kapazitätsbeläge die gleiche Form an, dann erhält man das Ersatzschaltbild eines Dipols (Bild 1d). Mit einem Grid-Dip-Oszillator (GDO) ist leicht nachzuweisen, daß bei genügender längenmäßiger Ausdehnung der Kapazität, der Induktivität oder beider Schaltelemente ein Dipol entsteht, der außer der Grundresonanz noch Resonanzen bei allen ungeraden Harmonischen aufweist. Grundsätzlich ergibt sich das gleiche Bild auch dann, wenn man noch konzentrierte Induktivitäten oder Kapazitäten irgendwo zwischen die geraden Teile des Dipols einführt. Die Resonanzen werden dann jedoch bei anderen Frequenzen auftreten. Den größten Einfluß haben die eingeführten Schaltelemente, wenn man sie in der Dipolmitte, also im Strombauch, anordnet.

Der hauptsächlichste Unterschied zwischen dem Verhalten des offenen Schwingkreises und des Dipols besteht danach in dem Umstand, daß der Dipol auch Resonanzen bei ungeraden Harmonischen hat. Diese Tatsache wird oft vergessen; Antennen, die aus Dipolen zusammengesetzt sind (Yagi-Beam-Anordnungen), sind durchaus in der Lage, die oft unerwünschten Harmonischen des Senders abzustrahlen, wenn diese durch die Speiseleitung bis zur Antenne gelangt sind. Analog läßt sich eine Empfangsantenne auch bei anderen Frequenzen als nur der Grundfrequenz ver-

wenden. Nun ist es nicht gerade sehr oft so günstig, wie beispielsweise in Sydney und Melbourne, wo die Antenne für den FS-Kanal 2 (63...70 MHz) auch mit der dritten Oberwelle für Kanal 7 (181...188 MHz) und Kanal 9 (195...202 MHz) ausgenutzt werden kann. Es tritt jedoch bei der dritten Oberwelle der Grundfrequenz des langen Dipols ein Richtdiagramm in Form einer Doppelacht auf, und zwar mit geringer Abstrahlung oder Energieaufnahme in oder aus der Hauptrichtung (Richtung der Grundwellenabstrahlung). Dieser Nachteil kann dadurch behoben werden, daß man einen sogenannten Proximity-Dipol dicht vor die Mitte des großen Dipols setzt, wobei der zusätzliche Dipol auf die hohe Frequenz abgestimmt ist. Leiter in der unmittelbaren Nähe des Dipols können also wesentliche Einflüsse ausüben. In ähnlicher Weise ließe sich eine Antenne des 5...6-m-Bandes ebenfalls im 2-m-Band verwenden.

Noch größer wird der Einfluß von hinzugeschalteten Leitern mit bestimmten geometrischen Abmessungen, wenn die zusätzlichen Leiter direkt mit dem Dipol galvanisch verbunden werden. Eine bekannte Ausführung ist der Dipol mit Speiseleitung. Mißt man mit dem GDO die Resonanzfrequenzen an einem solchen Dipol oder am Ende der kurzgeschlossenen Speiseleitung (Kopplungsspule), dann sind viele Resonanzen festzustellen, die mit der Länge des eigentlichen Dipols offenbar nichts zu tun haben. Die Speiseleitung geht nämlich in die für die Resonanz maßgebliche Länge mit ein; sie wird deshalb zur Antennenabstimmung verwendet. Die Speiseleitung entspricht in diesem Fall einem geschlossenen „Stub“ (einer Stichleitung) bestimmter Länge und Eigenresonanz. Ähnlich läßt sich auch ein Dipol mit angeschalteter offener Speiseleitung mit einem Dipol mit offenem Stub vergleichen. Die sich in beiden Fällen ergebenden Resonanzen hängen fast ausschließlich von den Abmessungen des Stubs und des Dipols ab. Die Kombination Stub und Dipol sowie Speiseleitung kann man ferner mit einem angeschalteten Schwingkreis - dem Antennenkoppler - abstimmen, und wieder stellen sich andere Resonanzen ein.

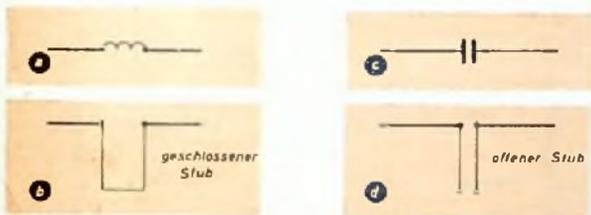


Bild 2. Elektrisch verlängerte (a, b) und verkürzte (c, d) Dipole

Mit gleichen Ergebnissen (hauptsächlich bezüglich der Grundwelle und der zweiten Resonanz) sind der geschlossene Stub (Bild 2 b) auch durch eine Spule (Bild 2 a) und der offene Stub (Bild 2 d) durch einen Kondensator (Bild 2 c) gleicher Kapazität ersetzbar. Damit kommt man zu einem Dipol, der in der Mitte eine Verlängerungsspule (Inductive Loading) trägt, wie es bei den verschiedensten Bauformen der sogenannten Vest-Pocket-Beams mit Erfolg angewendet wird. Es läßt sich an Rohrlänge einsparen, und man erhält Resonanzen, die einer längeren Welle als der Rohrlänge entsprechen. Mit Rücksicht auf die übrigen wichtigen Antenneneigenschaften und Funktionen ist es jedoch nicht ratsam, die Verkürzung weiter als bis um 30% zu treiben (Halbwelldipol minus 30% Länge). Umgekehrt würde ein im Dipol eingeschalteter Kondensator zulassen, an sich zu lange Röhre bei höheren Frequenzen zu verwenden. LC-Kombinationen zusammen mit Dipolen müssen daher Multiband-Verwendung ermöglichen, wobei auch noch Resonanzen neben den Harmonischen zu erwarten sind.

Will man neben der Grundresonanz noch eine weitere Resonanzstelle haben, die jedoch nicht erst bei der dritten Oberwelle auftritt, sondern die zum Beispiel bereits bei einer 50% oder 100% höheren Frequenz erscheint, und wobei man auch noch die Lage der Resonanzen einigermaßen unabhängig voneinander verschieben kann, dann treten weitere Probleme auf.

Die wohl zuerst von der Firma National in USA hergestellten Multiband-Tanks, die bei Funkamateuren besonders in Sendern weite Verbreitung fanden, stellen eine solche Anordnung dar. Es handelt sich dabei um die Parallelschaltung eines Serien- und eines Parallelschwingkreises (Bild 3 a). Mit Hilfe eines GDO ist

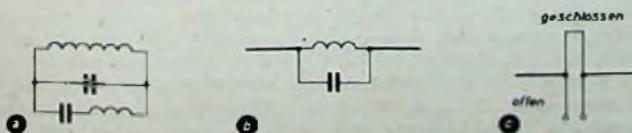
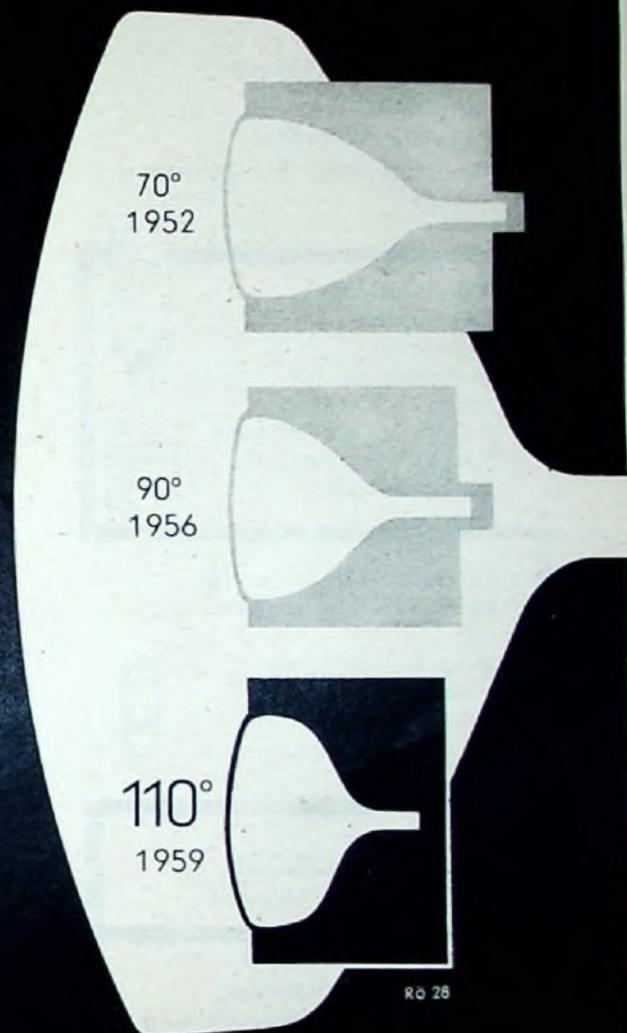


Bild 3. a) Zweibandkreis (Multiband-Tank); b) Zweiband-Dipol mit LC-Abstimmung; c) Zweiband-Dipol mit Stub

SH
SIEMENS
RÖHREN



RO 28

Bis zu 109 mm verkürzt

wurden die neuen 110°-Bildröhren gegenüber den bisher verwendeten 90°-Typen. Mit diesen kürzeren Siemens-Bildröhren hat die Industrie jetzt die Möglichkeit, Fernsehgeräte mit verringerter Gehäusetaufe zu bauen.

Bildröhren-Gesamtlänge

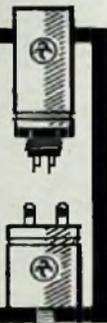
Ablenkwinkel	Schirm mit 43-cm-Diagonale	Schirm mit 55-cm-Diagonale
70°	48,1 cm	57,7 cm
90°	39,7 cm	48,2 cm
110°	31,9 cm	37,3 cm

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Elektrolyt-Kondensatoren

für
Funk-Technik
Fernmelde-Technik
Elektronik
Fotoblitz-Geräte
Anlaßzwecke bei Motoren

Verschiedene Bauformen:
 freitragend
 Einlochbefestigung
 Schraubbefestigung
 Schränkklappenbefestigung
 Schellenbefestigung
 Bügelbefestigung



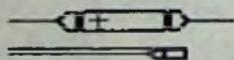
Sonderausführungen für gedruckte Schaltungen mit:

»snap-in«-Anschlüssen
 »Lötstift«-Anschlüssen
 Kunststoffsockel für stehende Montage



Sondertypen für hohe thermische und klimatische Anforderungen

Tantal-Kondensatoren in Wendel- und Folienausführung
 glatt und rau
 sowie Sinterkörpertypen mit festem Elektrolyten (Halbleiter)



Auführliche Druckschriften auf Anforderung; Angebote über Spezialtypen bei löhnenden Mengen.

HYDRAWERK
 AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN N 65



174

Zur Funkausstellung Halle 3, Stand 377a

wieder leicht nachzuweisen, daß diese LC-Schaltung zugleich zwei Resonanzen aufweist, die sich in weiten Grenzen verstimmen lassen.

Wird dieses Prinzip auf obige Antennenaufgabe angewendet, dann gelangt man zu einem Parallelschwingkreis, an den die Dipolhälften angeschlossen sind (Bild 3b), da sich der Serienkreis der Ausgangsschaltung (Multiband-Tank) durch den Dipol ersetzen läßt. Anders ausgedrückt: Man hat nun einen Dipol, in dessen Mitte ein Parallelschwingkreis eingefügt ist (Bild 3c). Mittels GDO ist festzustellen, daß diese Anordnung ausschließlich zwei Resonanzen aufweist. Das kann unter Umständen eine wichtige Eigenschaft sein, um die Ausstrahlung von unerwünschten Harmonischen zu unterdrücken. Mit einer solchen Antenne sind beispielsweise ein 60 ... 70-MHz-FS-Sender und die 85 ... 105-MHz-Sender aufzunehmen. Ebenso kann man auch eine Zweiband-Amateurantenne entsprechend aufbauen, die etwa für 14 MHz und 21 MHz (oder für 21 MHz und 28 MHz) sowie auch für 50 MHz und 74 MHz geeignet ist. Die Dipollängen können so gewählt werden, daß sie vielleicht der mittleren oder kürzeren Betriebswelle entsprechen. Durch geeignete Wahl der LC-Werte des Parallelkreises lassen sich beide Resonanzen ebenso verschieben wie die Abgleichpunkte bei einem Superhetempfänger. Ein Beispiel mag die Zusammenhänge veranschaulichen.

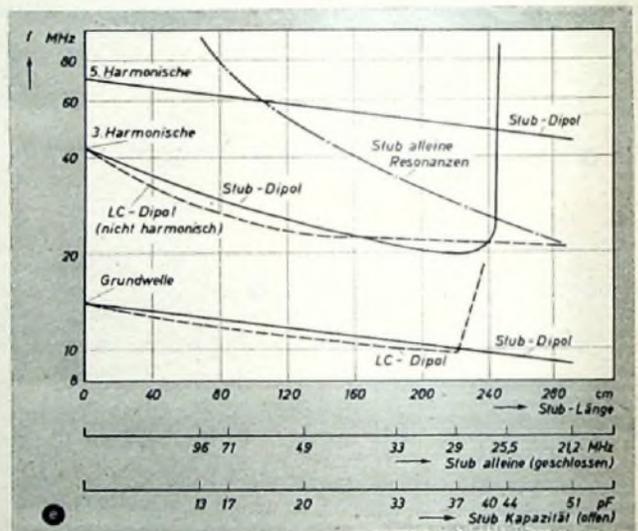
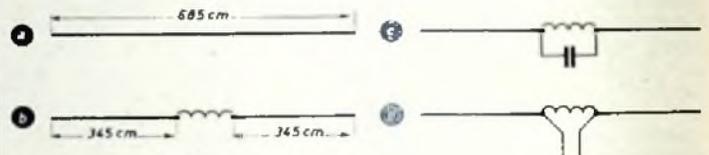


Bild 4. a) Gesteckte Drahtantenne (Dipol) mit Resonanzen bei 19,5/60/100 MHz; b) Dipol mit eingefügter Verlängerungsspule (s. Text) mit Resonanzen bei 14/42/70 MHz; c) Dipol mit zur Spule parallelgeschaltetem Kondensator (LC-Dipol); d) Stub-Dipol; e) Ergebnisse der Ermittlung der Resonanzstellen mit einem GDO

Mit dem GDO sind die ersten drei Resonanzen eines gerade ausgespannten Drahtes von knapp 7 m Länge (Bild 4a) bei etwa 20 MHz, 60 MHz und 100 MHz festzustellen, d. h. bei der Grundwelle, der dritten und der fünften Harmonischen. Nun sei eine Spule von etwa $5 \mu\text{H}$ (13 Wdg. ; $4,3 \text{ cm } \varnothing$; $4,5 \text{ cm}$ Länge) in der Mitte dieses Dipols eingefügt (Bild 4b). Wie zu erwarten war, liegen jetzt die Resonanzen bei tieferen Frequenzen, und zwar bei 14 MHz, 42 MHz und 70 MHz. Ein Ein- oder Ausschalten der Verlängerungsspule würde also den Dipol in der Grundfrequenz für etwa 14 MHz und auch für etwa 21 MHz brauchbar machen; eine solche Umschaltung hat man mit Hilfe von Relais schon durchgeführt.

Legt man nun noch einen Kondensator parallel zur Spule des Dipols (Bild 4c) und verändert allmählich dessen Kapazität bis etwa 45 pF , dann bestreicht diese LC-Dipol-Antenne (wie im Bild 4e gestrichelt eingezeichnet) die Frequenzbereiche: Grundwelle, 14 bis 10 MHz, nächste Harmonische (nur harmonisch, solange der Kondensator auf Minimum steht), 42 bis 20 MHz. Die ursprünglich feststellbare dritte Harmonische verschwindet, sobald die Kapazität des Kondensators merkbare Werte annimmt. Gleiches gilt für etwaige höherfrequente Harmonischen, die zunächst ebenfalls in beliebiger Anzahl feststellbar gewesen wären.

Wenn man nun auf den Dipol mit offener oder geschlossener Speiseleitung zurückblickt und auch bekannte ($1/4$ oder $1/2$) UKW-Schwingkreisanordnungen betrachtet, dann sieht man, daß es durchaus möglich ist, die Induktivität durch einen geschlossenen

Stub oder einen Bügel aus Draht oder Rohr oder durch zwei Rohre mit Kurzschlußbügel (Twin Boom) zu ersetzen. Entsprechend kann man auch die Kapazität durch einen offenen Stub oder ein Stück offenes Koaxial- oder Bandkabel (Bild 4d) ersetzen. Auch hier ist wieder mit dem GDO alles nachzumessen, und zwar:

1. Ein Stub-Dipol mit offenem Stub ergibt etwa die gleichen Resonanzfrequenzen wie ein entsprechender LC-Dipol.

2. Von der dritten Harmonischen ausgehend, sind beim Stub-Dipol weitere Resonanzstellen zwischen 70 und 50 MHz vorhanden (Bild 4e). Auch noch höherfrequente Resonanzstellen treten auf, sobald die Stubs oder ähnliche Schaltelemente Längenausdehnungen haben, die in der Größenordnung der entsprechenden Wellenlänge liegen. Die Gleichheit der Anordnungen Dipol mit Spule und Kondensator (LC-Dipol) und Dipol mit Spule und offenem Stub (Stub-Dipol) trifft nur für die an sich hier speziell interessierenden zwei niederfrequenten Resonanzstellen zu. Außerdem treten, wie ebenfalls aus Bild 4e hervorgeht, beim Stub-Dipol Sprungstellen der Resonanzen auf, sobald der Stub (hier aus 300-Ohm-Bandkabel) im Beispiel über 2,4 m lang wird.

In diesem Zusammenhang scheint es angezeigt, auf einige weitverbreitete Irrtümer hinzuweisen, die sogar in einer Patentschrift und auch in zahlreichen in- und ausländischen Fachzeitschriften zu finden sind. Die folgenden Gesichtspunkte seien gegenübergestellt:

a) Es wird behauptet, daß eine Antenne, die mit einer Induktivität elektrisch verlängert wurde, keine harmonischen Resonanzen, sondern nur unharmonische Resonanzen hat.

Wie erläutert wurde, hat jeder Dipol mit einer Spule in der Mitte nach wie vor nur ungerade Harmonischen. Ist die Induktivität jedoch eine Bauform eines geschlossenen Stubs, dann ist dessen geometrische Ausdehnung der Grund dafür, daß weitere Resonanzen auftreten.

b) Es wird behauptet, daß ein offener Stub niemals verstimmt wird, und zwar ganz gleich, welches Vorzeichen und welche Größe die angeschlossenen Blindkomponenten haben.

Mit dem GDO läßt sich jedoch zeigen, daß sowohl ein offener als auch geschlossener Stub verstimmt wird, wenn man Induktivitäten oder Kapazitäten jeglicher Form anschaltet, wie es ja von offenen und geschlossenen Schwingkreisen her bekannt ist. Die Resonanzen werden dann völlig andere und stehen auch nicht mehr in einem harmonischen Verhältnis (Bild 5).

Bild 5. Ein offener oder geschlossener Stub (300-Ohm-Fachkabel) kann durch Blindkomponenten verstimmt werden



Beispiel 1: Stub offen mit Spule (7 Wdg., 4 cm Ø, 2 cm lang); Resonanzen bei 19,7/40,5/62/113/170 MHz usw.

Beispiel 2: Stub offen mit Kondensator (47 pF); Resonanzen bei 35,5/86/140 MHz usw.

Beispiel 3: Stub geschlossen mit Spule wie im Beispiel 1; Resonanzen bei 37,5/88/140 MHz usw.

Beispiel 4: Stub geschlossen mit Kondensator wie im Beispiel 2; Resonanzen bei 13,8/58/112 MHz usw.

c) Es wird behauptet, daß ein offener Stub, der beispielsweise eine Eigenresonanz bei 21 MHz aufweist, als automatischer elektronischer Antennenresonanz-Umschalter wirken kann, wenn er parallel zu einer Induktivität liegt, die einen 21-MHz-Dipol (etwa 1/2 lang, ohne Stub und ohne Spule gemessen) so elektrisch verlängert, daß er auf 14 MHz eine Resonanzstelle aufweist.

Diese Behauptung schließt mehrere technische Unmöglichkeiten ein. Der Versuch zeigt eindeutig, daß eine solche Anordnung weder bei 21 MHz noch bei 14 MHz Resonanzen hat. Man kann nur mit bestimmten Stub-Längen, die aber bei 21 MHz keine Resonanzen zu zeigen brauchen, die gewünschten Ergebnisse erhalten, wenn man die parallelliegende Spule etwa um die Hälfte der ursprünglichen Windungszahl verkleinert. Das Kabelmaterial oder die Kabelimpedanz des Stubs ist ebensowenig kritisch wie auch die Eigenresonanz des Stubs belanglos ist. Würde der offene Stub tatsächlich mit seiner Eigenresonanz wirken, wie behauptet wird, dann wäre die Kabelimpedanz des Stub-Materials belanglos. Das muß jedoch bestritten werden, da sich mit jeder Kabelsorte ein Stub mit den hier gewünschten Resonanzen leicht herstellen läßt. Es kommt lediglich darauf an, daß eine Kapazität in beliebiger Form, zum Beispiel als offener Stub, parallel zu einer geeigneten Spule geschaltet wird, die beide den für die geforderten Resonanzfrequenzen passenden Wert haben. Einige Beispiele zeigt Bild 6. Es wurde ferner nicht erkannt, wie oben schon dargelegt, daß eine solche Antennenausführung eigentlich auch eine Form des Multiband-Tanks ist, wobei u. a. die hier interessierenden beiden ersten Resonanzen über einen weiten Frequenzbereich verschiebbar sind, und daß von einer automatischen Schaltwirkung des Stubs nie die Rede sein kann.

messgeräte der nachrichtentechnik

Von einem neuen Röhrevoltmeter erwartet man etwas Besonderes. Ein großer Frequenzbereich und hohe Meßempfindlichkeit sind Selbstverständlichkeiten, ebenso kleine Abmessungen und Röhren langer Lebensdauer. Unser neues Gerät bietet darüber hinaus einen unsymmetrischen Eingang 500k Ω /45 pF, einen symmetrischen Eingang 1 M Ω /25 pF, einen unsymm. Tastkopfeingang 20 M Ω /8 pF, einen Wechselspannungsausgang, einen Gleichspannungsausgang und Anschlüsse für Filter zur selektiven Spannungsmessung.

FORDERN SIE UNVERBINDLICH DIE ZUSENDUNG VON PROSPEKTUNTERLAGEN



SPANNUNGSMESSER SM-1

Frequenzbereich 10 Hz... 1 MHz (Abf. 0,2 db)
12 Meßbereiche 1mV... 300V Vollausschlag
kleinste meßbare Spannung ca. 0,1 mV (-78 db)
3 Eingänge, 2 Ausgänge, Filteranschluß 600 Ω ,
Eichoszillator, kleine Abmessungen. Geeignete Hoch- und Tief-, Terz- und Oktavbandpässe sind zusätzlich lieferbar.



WANDEL u. GOLTERMANN
REUTLINGEN · WÜRTT.



Neuerscheinung

POLYSKOP

Type SWOB BN 4244

Frequenzbereich 0,5 bis 400 MHz
 Dämpfungs-Messbereich 45 dB
 Hub $\pm 0,2$ bis ± 50 MHz

Zweikanal- Frequenzgang- Sichtgerät
 für Zwei- und Vierpolmessungen

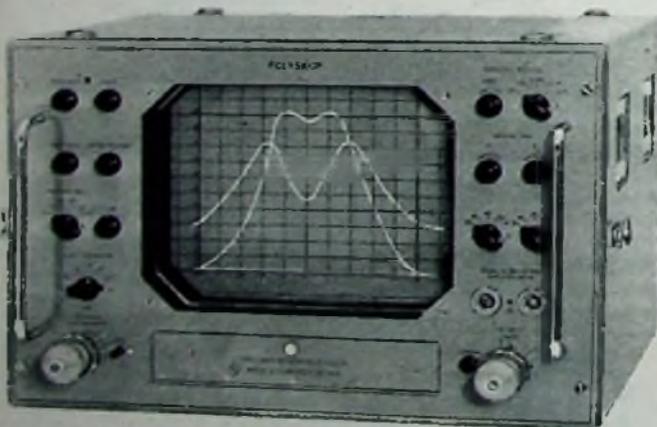
Wozu umständliche, langwierige Messreihen?
 Ein wirklich zweckmässiges Messgerät gibt Ihnen
 sofort die Lösung Ihres Problems.

Das POLYSKOP

liefert gleichzeitig zwei getrennte Messwerte,
 lückenlos über ein Frequenzband ablesbar, an-
 schaulich als Kurven dargestellt, mit der Genauig-
 keit eines Messgerätes, folgt jedem Ihrer Hand-
 griffe und irrt sich nie.

Wo die Vereinfachung bisher Grenzen fand, in
 Labor und Prüffeld, da füllt das POLYSKOP
 die Lücke:

Es rationalisiert die Messtechnik



ROHDE & SCHWARZ
 MÜNCHEN 9

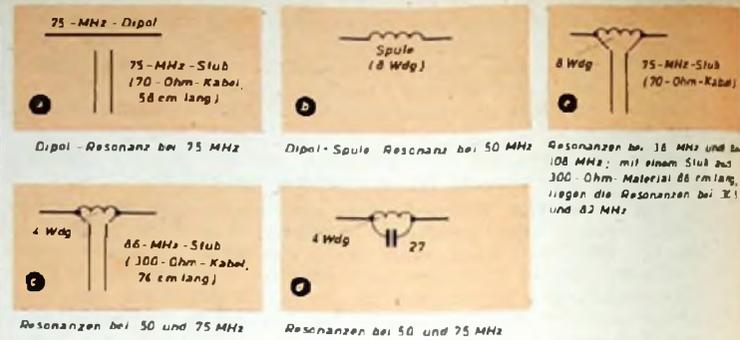


Bild 6. Resonanzen von Stab-Dipolen und LC-Dipolen (Dipol, Kreise und Stubs dürfen nicht auf die Arbeitsfrequenz abstimmen)

d) Es wird behauptet, daß die genannte Anordnung innerhalb eines Frequenzbereiches von 1 : 2 drei Resonanzen aufweist, wobei die dritte Resonanzstelle beispielsweise in diesem Falle bei 28 MHz liegen soll.

Die dritte Resonanzstelle ist nur durch besondere und zusätzliche Schaltmaßnahmen auf eine so niedrige Frequenz und in den Frequenzbereich 1 : 2 zu bringen. Auf einige solche Möglichkeiten wird später noch eingegangen.

Es wird ferner behauptet, daß der schon erwähnte 21-MHz-Stub (offen) zum großen Teil bei 28-MHz-Betrieb als 28-MHz-Stub wirkt, wobei angeblich ein elektrischer Kurzschluß dort auftritt, wo die Länge eines offen gedachten Stubs am 21-MHz-Stub endet, sobald der Antenne 28-MHz-Energie zugeführt wird. Der restliche Teil des offenen Stubs, d. h. der an die Verlängerungsspule angeschlossene Teil, sei nun elektrisch am anderen Ende kurzgeschlossen (Bild 7a), womit sich nun automatisch ein kurzgeschlossener Stub parallel zur Verlängerungsspule befinden soll. Diese zwei parallelliegenden Induktivitäten sollen nun zusammen mit der Streukapazität des Montagekanals, der die Elemente und die Spule unter sich trägt, die Gesamtanordnung auch auf 28 MHz ansprechen lassen. Dabei sollen, so wird behauptet, die Resonanzen bei 14 MHz und 21 MHz nicht beeinträchtigt werden.

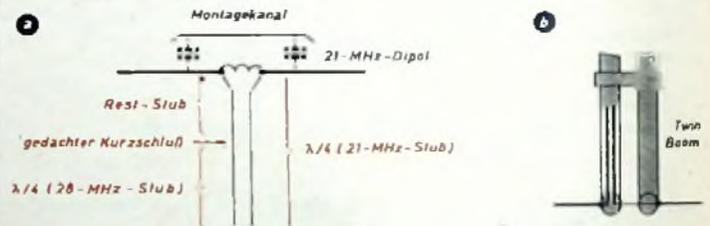


Bild 7. a) Falsche Erklärung der Wirkungsweise des Dreiband-Dipols (Reflektor, Direktor oder Strahler), wenn zum Beispiel eine Verlängerungsspule oder ein Twin-Boom (am Ende kurzgeschlossene Röhre, die die Antennenelemente tragen) mit offenem Stub verwendet wird; b) L- und C-Kopplung sowie galvanische Kopplung der Stubs mit dem Dipol (verteilte Induktivität und Kapazität)

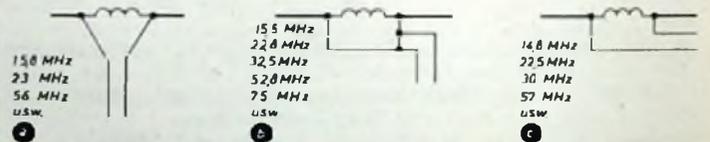


Bild 8. Abstimmefekte durch Kopplung von Dipol und Stub (7 m langer Dipol; Spule 7 Wdg., 4 cm \varnothing , 4 cm lang; 1,85 m langer Stub aus 300-Ohm-Bandleitung)

Wie sich leicht durch Versuche und Nachmessen mit dem GDO zeigen läßt, sind völlig andere Verhältnisse maßgebend. Es treten völlig unbrauchbare Resonanzen auf, wenn man die genannten imaginären Stub-Kurzschlüsse durch echte Kurzschlüsse ersetzt.

e) Es wird behauptet, daß es am zweckmäßigsten sei, wenn man den offenen Stub nicht frei herunterhängen läßt, sondern aus Gründen des besseren Aussehens und geringeren Widerstandes diese Kabelstücke in das Dipolrohr oder nach Bild 7b in das Rohr des Twin-Booms (am Ende kurzgeschlossene Röhre, die die Antennenelemente tragen) steckt.

Dabei wird übersehen, daß durch die verteilten Kapazitäten und Induktivitäten des Stubs und des Dipols (der Twin-Boom ist ein Teil des Dipols) diese dann sehr eng miteinander gekoppelt sind und daß gerade diese Kopplung, zusätzlich zur galvanischen Kopplung am Ende des Twin-Booms, eine Möglichkeit ist, eine dritte Resonanz nahe den beiden genannten zu bekommen. Dabei treten dann auch drei Resonanzen innerhalb des Gesamtfrequenzbereiches von 1 : 2 auf (14, 21 und 28 MHz). Durch Verschieben der gegenseitigen Lage der Leitungselemente zueinander (Bild 8) lassen sich die verschiedensten Abstimmefekte erreichen.

(Wird fortgesetzt)



Thorens - Präzisions - Plattenspieler TD 124



GENERAL ELECTRIC - Stereo-Cartridge das vollkommene Tonabnahme-System



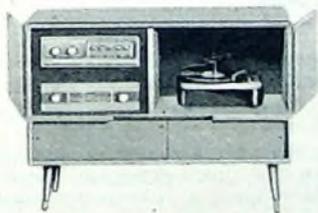
GENERAL ELECTRIC - Stereo-Tonarm einstellbar für 0 bis 6 Gramm Auflagekraft



GENERAL ELECTRIC - Stereo-Verstärker
MS 2000 2 x 14 Watt
MS 4000 2 x 20 Watt
für verzerrungsfreie Übertragung aller
Frequenzen von 20 bis 20.000 Hz.



GENERAL ELECTRIC - Hoch- und Tiefton-Lautsprecher-Systeme für vollendete Wiedergabe



Von der Nadel
bis zum Lautsprecher

Musik die lebt

für diejenigen die den
Unterschied hören können



THORENS
UND
GENERAL ELECTRIC
STEREO - GERÄTE

DEUTSCHE VERTRETUNG

Herbert Anger

FRANKFURT AM MAIN

Das ...



SAJA MK 50 de Luxe
das farmschöne Komfortgerät
mit 3 Bandgeschwindigkeiten
18-cm-Spulen
monaural oder stereofon

neueste Tonbandgerät von



SAJA MK 50
das preiswerte Koffergerät
1 Bandgeschwindigkeit, 18-cm-Spulen
Sander & Janzen, Berlin NW 87
Funkausstellung Halle 3, Stand 354

Heathkit

die weltbekanntesten

MESS- UND PRÜFGERÄTE

T-4
SIGNAL-VERFOLGER
 MIT SPEZIAL-TESTKOPF
 Für sämtliche NF-, AM-, FM-
 und Fernsehstörungen
 einschl. Transistor-Empfänger

DM 199.- als Bausatz
 DM 239.- betriebsfertig



AW-1
TONFREQUENZ-WATTMETER
 Frequenzbereich: 10 Hz ... 250 kHz
 Meßbereich: 0 ... 5/50/500 mW/5/50 W
 Anpassung: 4/8/16/600 Ω

DM 264.- als Bausatz
 DM 289.- betriebsfertig

AG-9A
µC-GENERATOR
 Frequenzbereich: 10 Hz ... 100 kHz
 Ausgangsspannung:
 3/10/30/100/300/1 mV 1/3/10 V_{eff.}

DM 289.- als Bausatz
 DM 329.- betriebsfertig



SG-8
HF-PRÜFSENDER
 FOR ABGLEICHARBEITEN
 Frequenzbereich:
 160 kHz ... 220 MHz
 Modulation: AM 400 Hz

DM 165.- als Bausatz
 DM 189.- betriebsfertig



DR-1
WIDERSTANDS-DEKADE

Bereich: 1 ... 99,999 Ω
 Genauigkeit: ± 0,5%

DM 159.50 als Bausatz
 DM 169.50 betriebsfertig

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Katalog

DAYSTROM ELEKTRO
 FRANKFURT/M., FRIEDENSSTR. 8-10, TEL. 215 22/251 22

Für den jungen Techniker

Der Katodenfolger als Impedanzwandler

Maximale Leistungsübertragung erhält man durch Anpassung des Verbrauchers an die Energiequelle, d. h., der Widerstand des Verbrauchers muß gleich dem Innenwiderstand des Generators sein. Eine Möglichkeit, eine Last anzupassen, bietet der Transformator. Wegen seiner Frequenzabhängigkeit ist seine Anwendung aber auf Systeme mit geringem Frequenzumfang beschränkt. Bei Breitbandsystemen, zum Beispiel in der Impulstechnik, verwendet man daher Röhren in der sogenannten Katodenfolge-(Anodenbasis-)Schaltung, um ungleiche Impedanzen aneinander anzupassen.

Oft tritt das Problem auf, eine Stromquelle mit großer Impedanz an eine Last mit kleiner Impedanz anzupassen. Das Anpassungsglied muß dann eine hohe Eingangs- und eine niedrige Ausgangsimpedanz haben. Diese Bedingung erfüllt der Katodenfolger (Bild 1). Man kann ihn als einen sehr stark stromgegekoppelten Verstärker ansehen, da der Katodenwiderstand nicht kapazitiv überbrückt ist. Der Spannungsabfall am Katodenwiderstand R_k folgt den Spannungsänderungen am Gitter ohne Phasenverschiebung. Die Spannungsverstärkung ist zwar immer < 1 , es tritt jedoch eine erhebliche Leistungsverstärkung auf. Infolge seines ausgezeichneten Verhaltens bei höchsten Frequenzen wird der Katodenfolger vielfach als Videoleistungsverstärker benutzt, besonders dann, wenn die Signale über lange Kabel mit verhältnismäßig großen Kapazitäten übertragen werden sollen.

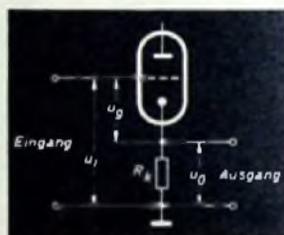


Bild 1. Grundsaltung des Katodenfolgers

Arbeitsweise

Wenn ein positives Signal an das Gitter der Röhre (Bild 1) gelangt, verursacht der Stromanstieg in der Röhre eine entsprechende Erhöhung des Spannungsabfalles am Katodenwiderstand. Eingangs- und Ausgangsspannung sind also in Phase, aber die Amplitude der Ausgangsspannung ist um die Gitter-Katodenspannung niedriger als die Eingangsspannung. Daher kann, wie bereits erwähnt, die Verstärkung niemals > 1 sein.

Ersatzschaltung

Da die Ausgangsspannung u_o und die Eingangsspannung u_i phasengleich sind, ist als Steuerspannung zwischen Gitter und Katode die Spannungsendifferenz

$$u_g = u_i - u_o \quad (1)$$

wirksam, die, mit dem Verstärkungsfaktor μ der Röhre multipliziert, an der Anode erscheint. Durch die hintereinandergeschalteten Widerstände r_p (Wechselstromwiderstand der Röhre) und R_k fließt dann der Strom (Bild 2)

$$i_p = \frac{\mu (u_i - u_o)}{r_p + R_k} \quad (2)$$

Die Ausgangsspannung am Katodenwiderstand R_k ist daher

$$u_o = i_p \cdot R_k \quad (3)$$

Setzt man Gl. (3) in Gl. (2) ein, so ergibt sich

$$i_p = \frac{\mu (u_i - i_p \cdot R_k)}{r_p + R_k}$$

$$i_p (r_p + R_k) = \mu \cdot u_i - \mu \cdot i_p \cdot R_k$$

$$i_p (r_p + R_k + \mu \cdot R_k) = \mu \cdot u_i$$

$$i_p = \frac{\mu \cdot u_i}{r_p + R_k + \mu \cdot R_k}$$

$$i_p = \frac{\mu \cdot u_i}{r_p + R_k (1 + \mu)}$$

Damit wird

$$u_o = \frac{\mu \cdot u_i \cdot R_k}{r_p + R_k (1 + \mu)} \quad (5)$$

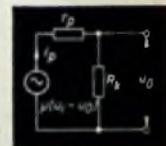


Bild 2. Ersatzschaltung des Katodenfolgers

Die Spannungsverstärkung V des Katodenfolgers ist

$$V = \frac{u_0}{u_i} = \frac{\mu \cdot u_i \cdot R_k}{r_p + R_k (1 + \mu)} \cdot \frac{1}{u_i}$$

$$V = \frac{\mu \cdot R_k}{r_p + R_k (1 + \mu)} \quad (6)$$

Dividiert man Zähler und Nenner von Gl. (5) durch $(1 + \mu)$, so ergibt sich für die Ausgangsspannung

$$u_0 = \frac{\mu}{1 + \mu} \cdot u_i \cdot \frac{R_k}{\frac{r_p}{1 + \mu} + R_k} \quad (7)$$

Die Gleichung für die Ausgangsspannung eines RC-gekoppelten Verstärkers lautet

$$u_0 = \mu \cdot u_g \cdot \frac{R_0}{r_p + R_0} \quad (8)$$

Ein Vergleich dieser beiden Gleichungen zeigt, daß sich der Katodenfolger wie ein Verstärker mit dem Verstärkungsfaktor $\mu/(1 + \mu)$ und dem Wechselstrom-Innenwiderstand $r_p/(1 + \mu)$ verhält, dem das Signal u_i zugeführt wird. Damit erhält man die im Bild 3 dargestellte Ersatzschaltung

Für Katodenfolger verwendet man oft Pentoden. Da der Verstärkungsfaktor μ von Pentoden sehr groß ist, wird dann der Ausdruck $(1 + \mu)$ praktisch gleich μ . Damit ergibt sich für Pentoden folgende vereinfachte Formel:

$$V = \frac{\mu \cdot R_k}{r_p + \mu \cdot R_k} \quad (9)$$

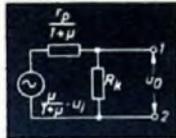


Bild 3. Ersatzschaltung zur Berechnung der Ausgangsspannung

Bei Pentoden rechnet man auch oft mit der Transkonduktanz g_m (entspricht der Steilheit).

Dann muß in der Gl. (9) an Stelle von μ der Ausdruck $g_m \cdot r_p$ eingesetzt werden

$$V = \frac{g_m \cdot r_p \cdot R_k}{r_p + g_m \cdot r_p \cdot R_k} = \frac{g_m \cdot R_k}{1 + g_m \cdot R_k} \quad (10)$$

Auch aus Gl. (10) ist ohne weiteres zu ersehen, daß die Verstärkung nie > 1 werden kann, jedoch nähert sich V mit wachsendem g_m und R_k dem Wert 1.

Frequenzgang

Bei RC-gekoppelten Verstärkern ist die obere Grenzfrequenz durch folgende Gleichung bestimmt:

$$f_{max} = \frac{0,159}{R \cdot C_A} \quad (11)$$

Darin ist R der resultierende Widerstand, der sich durch die Parallelschaltung des Wechselstrom-Innenwiderstandes, des Lastwiderstandes und des Gitterableitwiderstandes der folgenden Röhre ergibt, und C_A die Ausgangskapazität. In der Schaltung nach Bild 3 hat der Wechselstrom-Innenwiderstand den Wert $r_p/(1 + \mu)$. Da auch die gesamte Kapazität C_A zwischen Katode und Masse verhältnismäßig klein ist, ergibt sich bei einem Katodenfolger eine sehr hohe obere Grenzfrequenz.

Außerdem hat der Katodenfolger auch sehr gute Eigenschaften bei niedrigen Frequenzen. Bei direkter Kopplung eignet er sich besonders zur Trennung von zwei Gleichspannungsquellen. Die Verzerrungen sind beim Katodenfolger vernachlässigbar klein. Ist der Gleichspannungsanteil der Ausgangsspannung unerwünscht, so muß man einen großen Koppelkondensator verwenden, um niederfrequente Verzerrungen zu vermeiden.

Ausgangs impedanz

Die Ausgangsimpedanz eines Katodenfolgers ist sehr niedrig. Da der Generator im Bild 3 keinen Innenwiderstand hat, liegt zwischen den Klemmen 1 und 2 nur die Parallelschaltung von Katodenwiderstand R_k und effektivem Wechselstrom-Innenwiderstand $r_p/(1 + \mu)$. Für die Ausgangsimpedanz Z_0 gilt also (Bild 4)

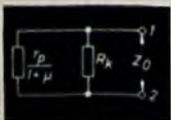


Bild 4. Ersatzschaltung zur Berechnung der Ausgangsimpedanz

$$Z_0 = \frac{R_k \cdot \frac{r_p}{1 + \mu}}{R_k + \frac{r_p}{1 + \mu}}$$

$$Z_0 = \frac{R_k \cdot r_p}{R_k (1 + \mu) + r_p} \quad (12)$$

bietet die Gewähr...

Sie hören und Sie sehen mehr!

FUBA Antennen verwenden

FUBA-ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO.
BAD SALZDETURTH · GÜNZBURG, DONAU

Wir erwarten Sie auf der Funkausstellung Frankfurt in Halle 3, Stand 385

HM 11 mit Prüfschnüren und Spitze

Meßbereiche:
 0 bis 1200 V
 = und ~
 0 bis 300 mA
 0 bis 1 MΩ
 0 bis 2 μF
 0 bis 1000 H
 -15 bis +16 dB

HM 12 mit Prüfschnüren
Meßbereiche:
 0 bis 600 V
 = und ~
 0 bis 300 mA
 0 bis 2 MΩ
 0 bis 2 μF
 0 bis 1000 H
 -15 bis +64 dB

Innenwiderstand: 6000 Ω/V ~
 2700 Ω/V ~
 Größe: 139 x 90 x 25 mm
 brutto 83,-

HANSEN CTR-Elektronik Vielfach-Präzisions-Meßinstrumente

HM 14
 mit 2 Prüfschnüren, 1 HF-Prüfspitze
 und 1 HV-Prüfspitze bis 12 kV
Meßbereiche:
 0 bis 1200 V =
 und ~
 0 bis 1200 V ~
 0 bis 300 mA =
 0 bis 2 MΩ
 0 bis 2 μF
 0 bis 1000 H
 -15 bis +64 dB

S-Meter in 9 Stufen geeicht, Ton-
 frequenz 20-20000 Hz, RF-Buchse
 Innenwiderstand: 6000 Ω/V ~
 2700 Ω/V ~
 Größe: 160 x 100 x 45 mm
 brutto: 120,50

Eigener Reparaturdienst.
 Reichhaltiges Ersatzteillager.

HM 15
 mit 2 Prüfschnüren,
 1 HF-Prüfspitze und
 1 HV-Prüfspitze bis
 17,5 kV
Meßbereiche:
 0 bis 700 V = und ~
 Hochspannung:
 0 bis 17500 V =
 0 bis 140 mA =
 0 bis 200 μA ~
 0 bis 5 MΩ
 0 bis 100 μF
 0 bis 1000 H
 -15 bis +59 dB

RF-Buchse
 und weitere
 Meßmöglichkeiten.
 Innenwiderstand:
 10000 Ω/V ~
 4500 Ω/V ~
 Größe wie HM 14
 brutto: 132,-

HM 16
 mit 2 Prüfschnüren, 1 HF-
 Prüfspitze, 2 HV-Prüfspit-
 zen für 1,4 u. 28 kV und
 1 Steckprüfspitze
Meßbereiche:
 0 bis 700 V = u. ~
 Hochspannung:
 0 bis 28 kV
 50 μA, 7 mA, 140 mA
 0 bis 50 MΩ
 0 bis 500 H
 0 bis 60 μF
 -20 bis +59 dB und
 weitere Meßmöglichkeit.

Innenwiderstand:
 20000 Ω/V ~
 5000 Ω/V ~
 Größe wie HM 15
 brutto: 155,-

HRV 10 S
 mit 2 Prüfschnüren,
 1 HF-Prüfspitze und 1 HV-
 Prüfspitze bis 3 kV
 Spiegelskala, Polaritäts-
 umschalter, Milli-Ohm-
 Bereich
Meßbereiche:
 0 bis 600 V = u. ~
 30 μA, 300 μA, 3 mA u. 30
 mA = 0,6 A u. 12 A = u. ~
 0 bis 100 MΩ
 0 bis 10 μF
 0 bis 2000 mΩ
 -15 bis +58 dB

Anzeigegenauigkeit: ±2%
 Innenwiderstand:
 33000 Ω/V ~, 15000 Ω/V ~
 Größe wie HRV 70
 Sonderzubehör:
 HV-Meßkopf bis 30 kV
 brutto: 34,-

HRV 70
 mit zwei Testköpfen und Prüfschnüren, ins-
 gesamt 16 Meß-
 bereiche u. a.
 0 bis 3000 V
 = und ~
 HF-Spannung:
 0 bis 1200 V
 Effektivwert,
 0 bis 3500 V
 Spitzenwert



0 bis 12 A = und ~, 0 bis 200
 MΩ, 50 pF bis 2000 μF, 4 mH
 bis 10000 H, -28 bis +58 dB,
 20 bis 20000 Hz, Steilheit: 0 bis
 12 mA/V
 Anzeigegenauigkeit: <±2%
 Innenwiderstand: 33000 Ω/V ~,
 15000 Ω/V ~
 Größe: 200 x 140 x 90 mm
 brutto: 298,-
 Sonderzubehör:
 HV-Meßkopf bis 30000 V
 brutto 34,-

6 Monate Garantie! Eigener Reparaturdienst!

WERNER CONRAD · Hirschau/Opf. · FT 59 · Ruf 222



Klar & Beilschmidt

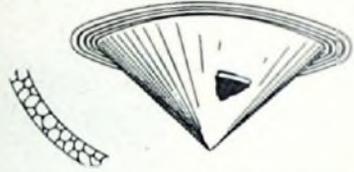
Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik

Landshut/Bayern

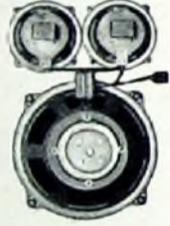
Siemensstraße 14 · Telefon: 38 82 · Postfach: Nr. 2

Lieferprogramm:

Kondensatoren, Hochpaßfilter, keramische
 Lötstützpunkte, Lötstützpunkte aus Kunst-
 stoff, Netzstromfilter, Kabeldurchführungen
 und hochspannungsfeste Röhrensockel für
 Fernseh-Gleichrichter



Stereophonie „ZELLATON“ Hi-Fi Lautsprecher



b) Ze 4

c) Ze 5 (Plural)



Die Verwendung der neuen Hartschaummembranen mit
 höchstwertigen, empfindlichen Einspannungen bringen
 hochgelegene Eigenschwingungen mit kurzen Ein-
 und Ausschwingzeiten unter der Ansprechbarkeit des Ohres.

Die Klarheit und Reinheit wirklicher Musik ist endlich
 erreicht und der Lautsprecherkonsternklingel
 verschwunden. Schon mit Zellatonlautsprecher allein tritt
 dieses auf. Stereophonie kann die Fehler von Laut-
 sprechern nicht beseitigen, höchstens sie verschleiern. Zu
 Hi-Fi-Stereophonie gehören Hi-Fi-Lautsprecher. Schon mit
 wenigen einzelnen Zellatonlautsprechern erreicht man
 bei Stereophonie eine unwahrscheinliche Durchsichtigkeit
 und Natürlichkeit des Klanges.

Die Preise sind so erschwinglich, daß sich auch der Um-
 bau alterer Anlagen lohnt. Wir helfen und beraten Sie
 gerne bei Erweiterung, Erstellung neuer, bis zu größten
 Anlagen ganz nach Ihren Wünschen. Sie sichern sich da-
 mit ein ständig neues Erlebnis und großen musikalischen
 Genuß. Zahlreiche begeisterte Anerkennungsschreiben

Fordern Sie Prospekte an. Auszug aus der Preisliste:

a) Ze 1,	60-16000 H, 3W,	10000 G	22,-
Ze 1 spezial,	60-17000 H,	12000 G	28,-
b) Ze 4,	30-16000 H, 10W bis 12000 G		98,-
Ze 4 spezial,	30-18000 H, ± 3 db,	12000 G	108,-
c) Ze 5 (Plural),	50-18000 H, 12,5 W		105,-
Ze 5 (Plural) spezial,		12000 G	124,-

Kombination ohne Weichen, daher phasenrein

Dr. E. Podszus & Sohn

Roth/Nürnberg, Erlenweg 1
 und Fürth/Bayern, Ludwigstraße 93 Telefon 75493
 Bitte besuchen Sie uns in Halle 3, Stand 334

Wobbler



Fernsehservicegeräte

Jetzt auch für

UHF

ARTHUR KLEMT · Olding bei München

Rundfunk-, Fernseh- u. Phono-Ausstellung · Stand 789 · Halle 7

Ihre Berufserfolge

hängen von Ihren Leistungen ab. Je mehr Sie wissen, um
 so schneller können Sie von schlechtbezahlten in bessere
 Stellungen aufsteigen. Viele frühere Schüler haben uns
 bestätigt, daß sie durch Teilnahme an unseren theore-
 tischen und praktischen Fernkursen in

Radio - Fernsehen - Elektronik

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

FERNUNTERRICHT FÜR RADIOTECHNIK Abt. 3, Ing. Heinz Richter
 Güntering · Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.

Aufgelöst nach R_k , erhält man

$$R_k = \frac{r_p \cdot Z_0}{r_p - Z_0 (1 + \mu)} \quad (13)$$

Für Pentoden gilt $1 + \mu = \mu = g_m \cdot r_p$. Damit ergibt sich

$$Z_0 \text{ Pentode} = \frac{R_k}{1 + g_m \cdot R_k} \quad (14)$$

$$R_k \text{ Pentode} = \frac{Z_0}{1 - Z_0 \cdot g_m} \quad (15)$$

Gl. (14) zeigt, daß die Ausgangsimpedanz eines Katodenfolgers immer kleiner ist als der Katodenwiderstand und sich durch Änderung der Transkonduktanz oder des Katodenwiderstandes variieren läßt

Man kann also durch richtige Dimensionierung optimale Anpassung an eine bestimmte Last erreichen

Eingangsimpedanz

Bei einem üblichen Verstärker in Katodenbasisschaltung (Bild 5a) ist die Eingangsimpedanz Z_i von R_02 für das Signal u_i gleich der Impedanz Z_{gk} zwischen Gitter und Katode dieser Röhre, da der Kondensator C_k so groß ist, daß er für Wechselspannung praktisch einen Kurzschluß darstellt (Bild 5b)

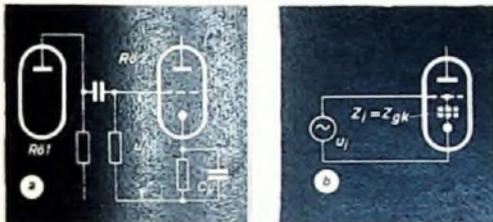


Bild 5. a) Verstärker in Katodenbasisschaltung; b) die Eingangsimpedanz ist beim Verstärker in Katodenbasisschaltung gleich der Impedanz zwischen Gitter und Katode

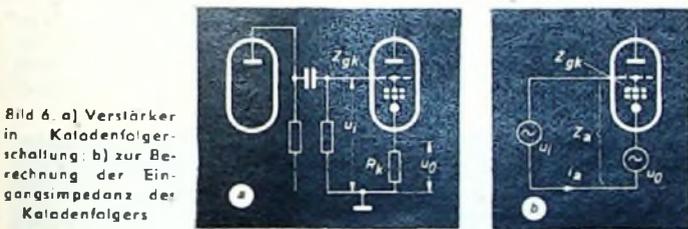


Bild 6. a) Verstärker in Katodenfolgerschaltung; b) zur Berechnung der Eingangsimpedanz der Katodenfolgers

Die Eingangsimpedanz Z_a eines Katodenfolgers ist dagegen von Z_{gk} verschieden, da am Katodenwiderstand R_k die Ausgangsspannung u_0 abfällt, die die gleiche Phasenlage wie u_i hat (Bild 6a). Durch die Impedanz Z_0 fließt der Strom (Bild 6b)

$$i_u = u_i / Z_a \quad (16)$$

Zwischen Gitter und Katode ist die Spannungsdifferenz $u_i - u_0$ wirksam, die durch Z_{gk} den Strom

$$i_{gk} = (u_i - u_0) / Z_{gk} \quad (17)$$

treibt. Da beide Ströme gleich sein müssen, kann man Gl. (16) und Gl. (17) gleichsetzen

$$\frac{u_i}{Z_a} = \frac{u_i - u_0}{Z_{gk}} \quad (18)$$

Daraus folgt

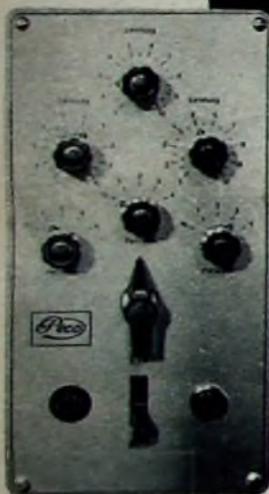
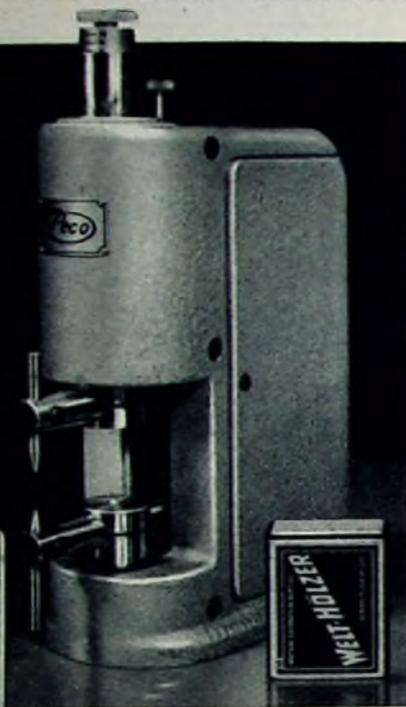
$$Z_a (u_i - u_0) = Z_{gk} \cdot u_i$$

$$Z_a = \frac{Z_{gk} \cdot u_i}{u_i - u_0} = \frac{Z_{gk}}{1 - \frac{u_0}{u_i}} = \frac{Z_{gk}}{1 - \nu} \quad (19)$$

Gl. (19) zeigt, daß der Katodenfolger eine größere Eingangsimpedanz hat als eine Röhre in Katodenbasisschaltung, da der Wert $(1 - \nu)$ immer < 1 ist.

Da die Eingangsimpedanz einer Röhre aber hauptsächlich kapazitiven Charakter hat, wird auch die Eingangskapazität beim Katodenfolger verkleinert und dadurch die kapazitive Belastung der vorhergehenden Stufe verringert. Man kann also den Frequenzgang einer normalen Verstärkerstufe verbessern, wenn man ihre Ausgangsspannung einem Katodenfolger zuführt.

Wir stellen aus: Deutsche Rundfunk-, Fernseh-, Photo-Ausstellung Frankfurt, M. 1958, in Halle 3, Stand 301



Feinpunktschweißmaschinen

(vollelektronisch gesteuert)
Einperiodengeräte
Mehrperiodengeräte-Einkreis
Mehrperiodengeräte-Dreikreis
Traggeräte mit Handzange



Impuls-Schweißmaschinen

(mittels Kondensator-Entladung
nach System Dr. Früngel)
Stationäre Maschinen
Traggeräte mit Handzange



Feinpunktschweißmaschinen

für Schweiß- und Lötarbeiten
(unter Schutzgas)
für Schweiß- und Glüharbeiten
(HF-Weichlöten)



Micro-Nahschweißmaschinen

(vollelektronisch gesteuert)



Magnetsler-Geräte

Prinzip: Einstabmagnetisierung



Praktische Beispiele

Für den im Bild 7 dargestellten Katodenfolger, der mit einem 300-Ohm-Koaxialkabel belastet ist, sind die Werte für R_k und die Spannungsverstärkung V bei maximaler Leistungsübertragung und minimalen Verzerrungen zu bestimmen. Die Röhre hat den Wechselstrom-Innenwiderstand $r_p = 10 \text{ k}\Omega$ und den Verstärkungsfaktor $\mu = 20$.

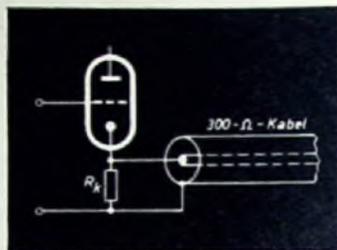


Bild 7. Schaltschema zum Rechenbeispiel eines ausgangsseitig mit einem Koaxialkabel belasteten Katodenfolgers

Bei Anpassung muß die Ausgangsimpedanz des Katodenfolgers gleich der Lastimpedanz (hier 300 Ohm) sein. Mit Gl. (13) erhält man

$$R_k = \frac{10^4 \cdot 300}{10^4 - 300(20+1)} = \frac{3 \cdot 10^6}{10000 - 6300} = \frac{3000000}{3700} = 811 \Omega$$

Da nun der Katodenwiderstand bekannt ist, ergibt sich nach Gl. (6) die Verstärkung für eine Triode zu

$$V = \frac{20 \cdot 811}{10^4 + 811(1+20)} = \frac{16220}{10^4 + 17031} = \frac{16220}{27031} = 0,6$$

Bei einer gemessenen Eingangsimpedanz der Röhre von 100 kOhm wird die Eingangsimpedanz des Katodenfolgers nach Gl. (19)

$$Z_a = \frac{10^5}{1 - 0,6} = \frac{10^5}{0,4} = 250 \text{ k}\Omega$$

In der Impulstechnik ist die Lastimpedanz oft sehr klein, zum Beispiel 50 Ohm. Berechnet man dafür den Katodenwiderstand mit den angegebenen Werten, so erhält man $R_k = 56 \text{ Ohm}$ und $V = 0,1$. Die Verstärkung nimmt also bei Verkleinerung der Ausgangsimpedanz ab. Durch Verwendung einer Pentode kann man diesen Wert jedoch erheblich verbessern, da Verstärkungsfaktor und Transkonduktanz bei Pentoden größer sind. Bild 8 zeigt eine

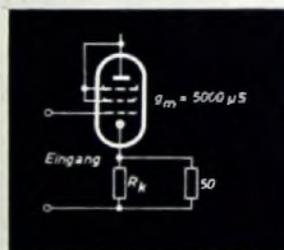


Bild 8. Katodenfolger mit einer als Triode geschalteten Pentode

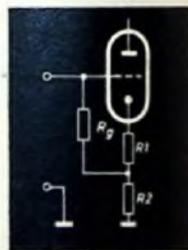


Bild 9. Abgriff einer geeigneten Gittervorspannung am Katodenwiderstand

Schaltung, bei der die Pentode zwar als Triode geschaltet ist, ihre Verstärkung und Transkonduktanz sind aber immer noch größer als die einer Triode. Mit den im Bild 8 angegebenen Werten ergibt sich nach Gl. (14)

$$R_k \text{ Pentode} = \frac{50}{1 + 50 \cdot 6000 \cdot 10^{-9}} = 87 \Omega$$

und nach Gl. (10)

$$V = \frac{5000 \cdot 10^{-9} \cdot 67}{1 + 5000 \cdot 10^{-9} \cdot 67} = 0,25$$

Die Verstärkung dieser Schaltung ist zwar immer noch niedrig, jedoch um das 2 1/2-fache größer als bei der Triode.

Übersteuerung

In den meisten Fällen wird der Katodenfolger benutzt, weil er Leistung verzerrungsfrei überträgt. Das ist jedoch nur der Fall, wenn die Röhre im geraden Teil der Kennlinie arbeitet. Wird das Signal zu groß, so treten wie bei einem normalen Verstärker Verzerrungen auf oder die Röhre wird sogar bis zum unteren Kennlinienknick angesteuert. Das läßt sich verhindern, wenn man am Katodenwiderstand einen geeigneten Gittervorspannungswert abgreift (Bild 9). Man kann den Gitterableitwiderstand R_g aber auch direkt an die Katode legen und die Gittervorspannung durch den Gitterstrom erzeugen. Dann muß R_g aber sehr groß (etwa 10 MOhm) sein.

H. Schmidt



Bestellen Sie noch heute
unseren
vollkommen neu
bearbeiteten

KATALOG

Einzelteile-Meßgeräte 59/60

Mit seinen 500 Seiten und fast 2000 Abbildungen und Zeichnungen erhalten Sie eine Zusammenstellung sämtlicher elektronischer Bauteile und Meßgeräte nach dem neuesten Stand der Technik.

Inlandversand:

Schutz-Gebühr 2,- DM
bei Voreinsendung + —,70 DM
bei Nachnahme-Versand + 1,25 DM
Institute, Industrie und Behörden
erhalten den Katalog gegen Bestellschein

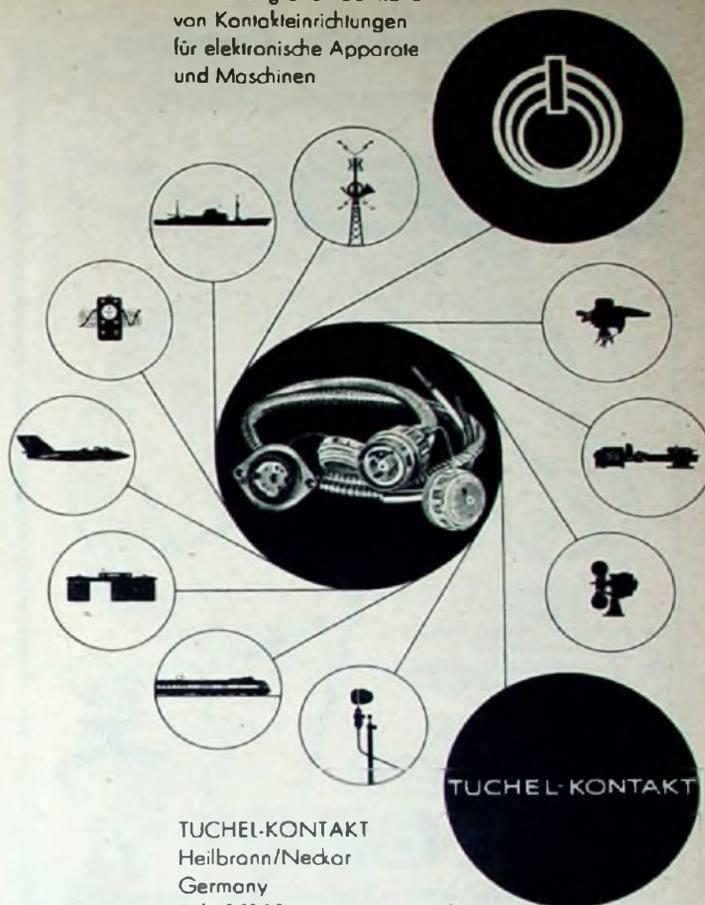
Auslandversand:

nur gegen Vorauszahlung von 3,30 DM
Postscheckkonto Essen 64 11



**ELEKTRONIK
ESSEN**
Kettwiger Straße 56

Entwicklung und Fabrikation
von Kontakteinrichtungen
für elektronische Apparate
und Maschinen



TUCHEL-KONTAKT
Heilbronn/Neckar
Germany
Tel. 85890
Telex 0728/816

BEYER

Elektrotechnische Fabrik · Heilbronn / N
Fernruf 2281, 82348 · Fernschreiber 7-28771



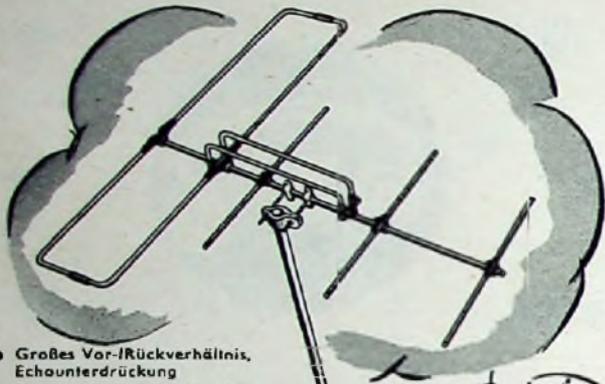
Dynamische Mikrofone

Neue Typen für Tonbandgeräte.
Bitte fordern Sie Prospekte.

Hervorragender Empfang
mit den neuen Antennen...

A.T.L.

ein vergleichender
Versuch lohnt sich!



- Großes Vor-/Rückverhältnis, Echounterdrückung
- Sehr große Bandbreite, eine einzige Antenne für mehrere Kanäle
- Einfachste Montage: keine Mutter — keine Schraube

A.T.L. 5 Elemente = 8 Elemente YAGI
A.T.L. 7 Elemente = 11 Elemente YAGI
A.T.L. 10 Elemente = 14 Elemente YAGI

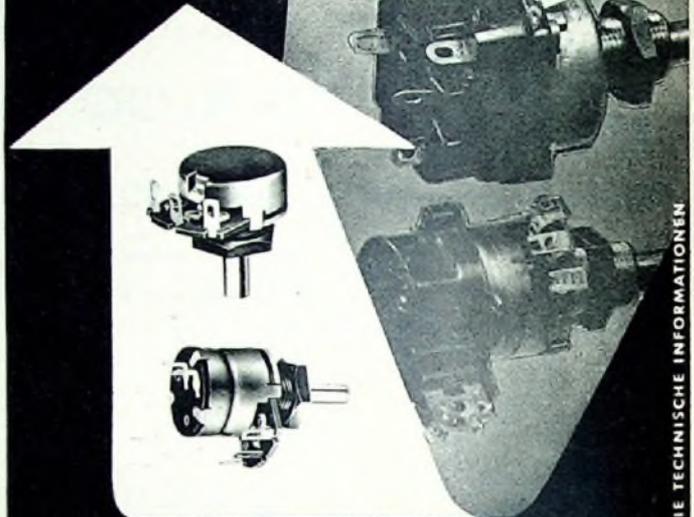
LAMBERT

13, RUE VERSIGNY, PARIS (18^e) — ORN. 42-53 — FRANKREICH



POTENTIOMETER

IMMER
KLEINER



PREOSTAT 16 MIT UND OHNE SCHALTER

Preh

ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE · BAD NEUSTADT/SAALE

VERLANGEN SIE TECHNISCHE INFORMATIONEN

STEREOPHONIE
RAUMKLANG
HIGH-FIDELITY
ISOPHON
autsprecher
KUGEL-STRALER
STEREO-LAUTSTRALER
ISOPHON-WERKE GMBH BERLIN-TEMPELHOF

RÖHREN

TRANSISTOREN



DIODEN

EMPFANGER-
BILD- UND
SENDE-RÖHREN

für

AUTOMATION
NAVIGATION
FORSCHUNG



GERMAR WEISS · FRANKFURT/MAIN

TELEFON 333044

TELEGRAMM: RÖHRENWEISS

Besuchen Sie uns bitte auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung, Frankfurt/Main 1959, Halle III, Stand 353

MAGNETISCHE WERKSTOFFE
FÜR DIE NACHRICHTENTECHNIK



VOGT & CO MBH

FABRIK FÜR METALLPULVER-WERKSTOFFE

ERLAU ÜBER PASSAU · ZWEIGWERK BERLIN-NEUKÖLN

THORENS



TD 124

Präzisions-
PLATTENSPIELER

speziell für Hi-Fi- und Stereo-Wiedergabe

Das Gerät, das höchste Ansprüche erfüllt.

Fordern Sie ausführliche
Prospekte über diesen u.
andere THORENS-Plattenspieler an.

DEUTSCHE VERTRETUNG

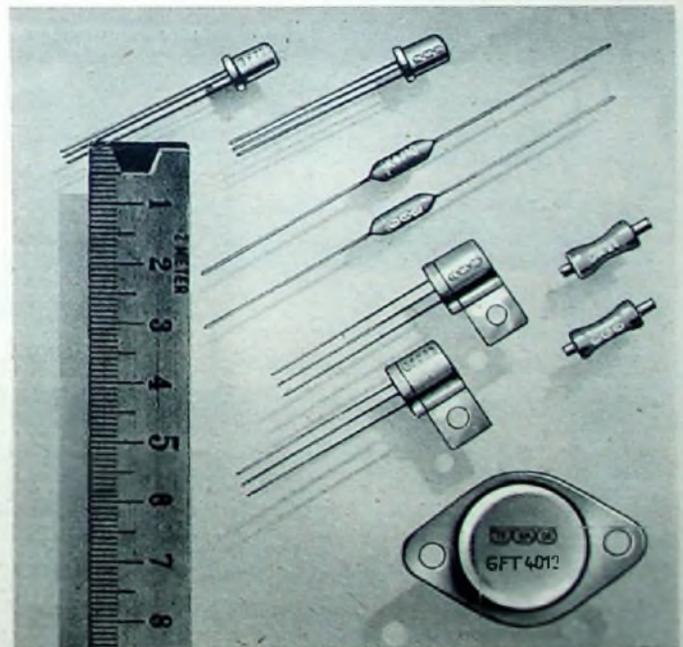
Herbert Anger

FRANKFURT AM MAIN
TAUNUSSTRASSE 20

NSF

WIR FERTIGEN AN:
DREHKONDENSATOREN
TRIMMERKONDENSATOREN
ELEKTROLYTKONDENSATOREN
KUNSTSTOFFOLIENKONDENSATOREN
KERAMIKKONDENSATOREN
DREHWIDERSTÄNDE (POTENTIOMETER)
FESTWIDERSTÄNDE
HALBLEITERWIDERSTÄNDE „NEWI“
NIEDERVOLTZERHACKER
DRUCK- UND SCHIEBETASTEN
FERNSEH-KANALSCHALTER
GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

N.S.F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK UND ELEKTROWERK G.M.B.H., NÜRNBERG
DEUTSCHE RUMFUNK-, FERNSEH- UND PHONO-AUSSTELLUNG IN FRANKFURT/MAIN: HALLE 3, STAND 328



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

TE-KA-DE

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

Lorenz-Tangential-Lüfter

System Eck-Laing



Geräuscharmer Lauf
Hoher Wirkungsgrad
Große Wurfweite
Einfache Montage

Einbau-Einheit - Baureihe TL 6

Förderleistung 1,2 m³/min
zur Kühlung von
Lampen, Elektronenröhren
Selenzellen, Projektoren
und für Ventilatoren, Heizlüfter
Trockenanlagen, Öfen und Feuerungen
Luftveredler, Klimaanlage



STANDARD ELEKTRIK LORENZ

Lorenz Werke Stuttgart-Zuffenhausen

Besuchen Sie uns auf der Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung
in Frankfurt/Main, Halle 3, Stand Nr. 332

FM-Tuner mit automatischer Regelung des Frequenzhubes

Während sich beim Empfang eines amplitudenmodulierten HF-Trägers die Amplitude des niederfrequenten Modulationsignals in einfacher Weise durch Verstärkung oder Dämpfung des HF-Trägers beeinflussen läßt, ist das bei Frequenzmodulation nicht ohne weiteres möglich. Hier wird die Amplitude des niederfrequenten Signals durch den Frequenzhub bestimmt, der normalerweise im HF- und ZF-Teil des Empfängers nicht verändert werden kann. Dadurch können aber unter Umständen im Empfänger Verzerrungen entstehen, und zwar dann, wenn der Frequenzhub des empfangenen HF-Trägers größer ist als die HF- und ZF-Bandbreite des Empfängers oder wenn die Amplitude des HF-Trägers so klein ist, daß der Begrenzer nicht voll zur Wirkung kommt.

Der frequenzmodulierte UKW-Rundfunk arbeitet mit einem maximalen Frequenzhub von ± 75 kHz. Da der Frequenzhub, d. h. die Größe der momentanen Schwankung der Frequenz des HF-Trägers um seine Mittelfrequenz, mit der Lautstärke des zu übertragenden Programms zunimmt, dürfen die lautstärksten Stellen gerade einen Hub von ± 75 kHz hervorrufen. Der HF- und der ZF-Teil des Empfängers müssen dementsprechend eine Bandbreite von mindestens 150 kHz haben, um den Frequenzhub von ± 75 kHz verarbeiten und die größten vorkommenden Modulationsamplituden unverzerrt wiedergeben zu können. Theoretisch müßte die Bandbreite sogar noch größer sein, damit auch die höheren Seitenbänder durchgelassen werden. Da diese aber nur eine untergeordnete Rolle spielen, begnügt man sich im allgemeinen mit einer Bandbreite von etwa 150 bis 200 kHz im Empfänger.

Im Sender kann aber durchaus eine Übermodulation an den lautstärksten Stellen eintreten und der Frequenzhub dann den Wert ± 75 kHz überschreiten, wenn nicht ein Begrenzer vorhanden ist, der aber die Dynamik verflacht und den Klirrfaktor erhöht. Daher sollte er nach Möglichkeit vermieden werden. Die Durchlaßkurve des Empfängers schneidet jedoch den über ± 75 kHz hinausgehenden Hub ab, und die vom Diskriminator gelieferte NF-Spannung zeigt an den Spitzen erhebliche Formverzerrungen.

Bei kleinen Eingangsspannungen am Empfänger können derartige Formverzerrungen sogar schon dann auftreten, wenn der maximale Frequenzhub nicht über ± 75 kHz hinausgeht. Das ist darauf zurückzuführen, daß die Durchlaßkurve der ZF-Bandfilter des Empfängers keine ideale Rechteckform, sondern etwa den im Bild 1 dargestellten

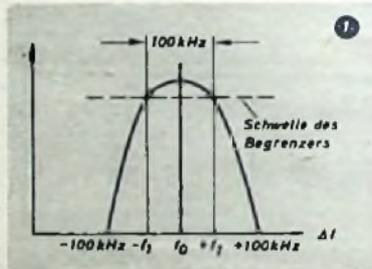
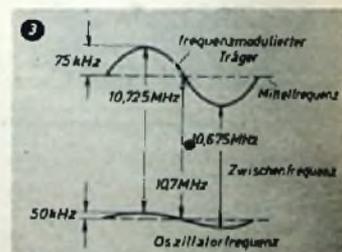
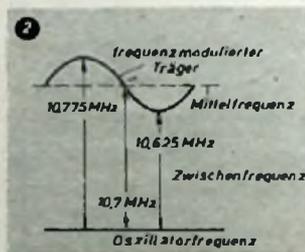


Bild 1. Typische Durchlaßkurve eines ZF-Verstärkers und Wirkung des Begrenzers bei kleiner Eingangsspannung am Empfänger (f_0 = Mittelfrequenz des Verstärker-Bandfilters)

Bild 2. Übliche Arbeitsweise der Mischstufe

Bild 3. Die Arbeitsweise der Mischstufe mit automatischer Regelung des Frequenzhubes (dynamische Seitenbandregelung, abgekürzt DSR)



Verlauf hat. Diese glockenförmige Durchlaßkurve bewirkt, daß die Amplitude des HF-Trägers um so kleiner wird, je größer der Abstand der augenblicklichen Frequenz des Trägers von seiner Mittelfrequenz ist; in der Nähe des maximalen Frequenzhubes ist der Amplitudenabfall sehr steil. Auf diese Weise entsteht eine Amplitudenmodulation des HF-Trägers, die der Begrenzer nur unvollkommen ausgleicht und die bei den größeren Frequenzhuben erhalten bleibt, wenn der HF-Träger an sich nur eine kleine Amplitude hat. In diesem Fall schneidet der Begrenzer praktisch nur die Kuppe der Durchlaßkurve ab, wie es die gestrichelte Linie im Bild 1 andeutet. Jeder Frequenzhub, der über $\pm f_j$ hinausgeht, hat daher eine Verzerrung der Modulationsspitzen und der Spitzen der am Diskriminatorausgang erscheinenden NF-Spannung zur Folge. Da die Begrenzerschwelle im Bild 1 um so tiefer liegt, je größer die HF-Amplitude ist, nimmt dieser Effekt mit zunehmender Eingangsspannung ab.

Um eine hochwertige Wiedergabe zu erreichen, kann es also durchaus erwünscht sein, im Empfänger den Frequenzhub um einen bestimmten Betrag herabzusetzen, bevor der in der Mischstufe in die Zwischenfrequenz umgewandelte Träger zu den ZF-Bandfiltern gelangt. Bei Verminderung des Hubes um einen geeigneten Faktor

ERDID



DER LANGLEBENSDAUER-KONDENSATOR FUER ALLE KLIMATE

Größte Betriebssicherheit bei
Hitze — Kälte — Feuchtigkeit
Temperatur-Bereich: -55°C bis $+105^{\circ}\text{C}$
Isolationswiderstand:

$$C < 0,02\mu\text{F} : \geq 100 \text{ G}\Omega$$

$$C > 0,02\mu\text{F} : \geq 1000 \text{ sec.}$$

Verlustfaktor: $\text{tg}\delta \leq 1\%$ bei 800 Hz u. 20°C

Für Betriebsspannungen:

250V—1160V~, 630V—1400V~

400V—1250V~, 1000V—1600V~

Prüfsgp.: 2,5fache Betriebsgleichspg.

HF-Kontaktsicher - LötKolbenfest



ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR
KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT/BAY.

KACO-WECHSELRICHTER
KACO-ZERHACKER
KACO-CHOPPER

nur 3 aus unserem umfangreichen Fabrikationsprogramm

KUPFER-ASBEST-CD HEILBRONN/NECKAR

FUNKAUSSTELLUNG FRANKFURT/MAIN HALLE 3 STAND 326

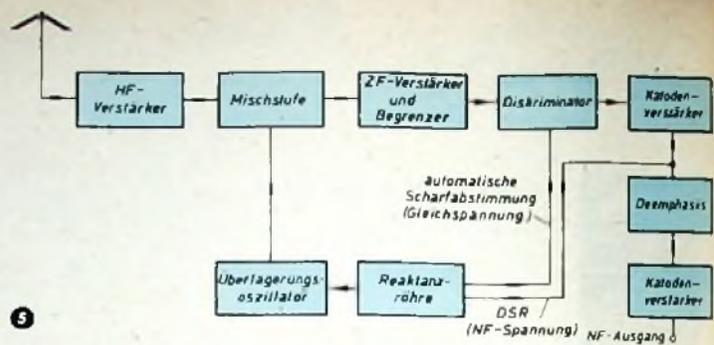


Bild 5. Blockbild des neuen FM-Tuners mit DSR

Wie man diese Herabsetzung des Frequenzhubes in der Mischstufe erreicht, zeigt Bild 5. Der Überlagerungsoszillator wird von einer Reaktanzröhre gesteuert, die zunächst in der üblichen Weise zur automatischen Scharfabstimmung dient und dafür sorgt, daß die Oszillatorfrequenz genau 10,7 MHz über der Mittelfrequenz des HF-Trägers liegt. Dazu führt man der Reaktanzröhre die Gleichspannungskomponente der Diskriminator-Ausgangsspannung zu. Die Gleichspannungskomponente verschwindet bei richtiger Abstimmung, hat aber bei zu hoher oder zu niedriger Frequenz des Oszillators einen endlichen Wert und korrigiert entsprechend ihrem Vorzeichen über die Reaktanzröhre die Oszillatorfrequenz. Außerdem gelangt zum Gitter der Reaktanzröhre auch noch ein Teil der dem Diskriminator entnommenen demodulierten NF-Spannung, so daß die Reaktanzröhre die Oszillatorfrequenz im Takt dieser Niederfrequenz moduliert. Damit ist aber der Oszillator mit dem HF-Träger phasengleich frequenzmoduliert. Da das Gitter der Reaktanzröhre eine verhältnismäßig kleine Impedanz darstellt, die den Diskriminator zu stark belasten würde, wird die Regelspannung für die DSR einem Katodenverstärker entnommen, der dem Diskriminator nachgeschaltet ist.

Wesentlich für das einwandfreie Arbeiten der DSR ist die zweifache Funktion der Reaktanzröhre. Durch die vom Diskriminator gelieferte Gleichspannungskomponente muß die Reaktanzröhre die Mittelfrequenz des Oszillators genau auf dem vorgeschriebenen Wert halten, da sonst die Modulation der Oszillatorfrequenz durch die Niederfrequenz ihren Zweck nicht erreichen und der Modulation des HF-Trägers nicht streng proportional sein konnte.

Bild 4 zeigt einen Ausschnitt aus der Schaltung des neuen FM-Tuners mit DSR. Eine Doppeldiode-Triode arbeitet als Diskriminator und Katodenverstärker. Punkt A ist der Ausgang des Diskriminators. Die Gleichspannungskomponente für die automatische Scharfabstimmung wird von dort über Siebmittel, die den NF-Anteil beseitigen, und über den Schalter S₁ zum Punkt F und zum Steuergitter der Reaktanzröhre geführt. Die demodulierte Niederfrequenzspannung gelangt über den die Gleichspannungskomponente sperrenden Kondensator C₁ zum Steuergitter des Katodenverstärkers. Den Ausgang dieses Katodenverstärkers bildet der Spannungsteiler R₁, R₂. Die gesamte an dem Spannungsteiler abfallende NF-Spannung gelangt über das übliche Entzerrnetzwerk (deemphasis) zu einem weiteren Katodenverstärker, dessen Ausgang den NF-Ausgang des Tuners überhaupt bildet.

Etwa ein Fünftel der am Spannungsteiler R₁, R₂ abfallenden NF-Spannung wird als Regelspannung für die DSR ausgenutzt und über die Schalter S_{2a} und S_{2b} zum Punkt F geführt, zu dem auch die Gleichspannung für die automatische Scharfabstimmung gelangt. Letztere läßt sich durch S₁ nur dann abschalten, wenn auch die DSR

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

C. CONRADT NÜRNBERG
Elektroden, elektrische und galvanische Kohlen

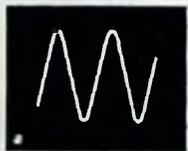
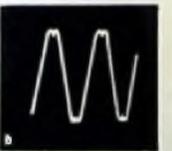


Bild 6. Tonfrequente Ausgangsspannung des Diskriminators bei einem Frequenzhub von ± 150 kHz mit DSR (a) und ohne DSR (b)



durch S_{2a} und S_{2b} ausgeschaltet ist. Die Wirkungsweise der DSR geht aus den Bildern 6a und 6b hervor, die die NF-Ausgangsspannung des Tuners beim Empfang eines mit ± 150 kHz modulierten 107-MHz-Trägers mit einer Eingangsspannung von 18 μV mit (Bild 6a) und ohne DSR (Bild 6b) zeigen. Man sieht, daß im zweiten Fall die Amplitudenspitzen erheblich verzerrt sind.

—95
(B e r k o w i t z, R.: Dynamic sideband regulation used in new tuner Radio & TV News Bd. 61 (1959) Nr. 3, S. 132)

Ergänzung: „Einbau-Magnetongerät für den Selbstbau“. FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 3, 4 und 5

Um die Wirkung der Ausgleichrollen 11 A zu verbessern, ist es zweckmäßig, ihre Lager etwa 60 mm nach außen zu verlegen.

Berichtigung: Zur Dimensionierung von Breitbandverstärkern unter Berücksichtigung des Innenwiderstandes. FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 10, S. 360-362

Auf Seite 362 muß es in Formel 11 richtig heißen:

$$a_{1,2,3,4} = \pm \sqrt{-\frac{1}{2}(1+b) \pm \sqrt{\left[\frac{1}{2}(1+b)\right]^2 - b}} \quad (11)$$

BELZER

Hochwertige Werkzeuge für alle Berufe
BELZER-WERK-WUPPERTAL
 Verkauf durch den Fachhandel



ARLT'S seit über 30 Jahren beehrter
BAUTEILE-KATALOG 1959/60
 erscheint erstmalig auf der
FUNKAUSSTELLUNG IN FRANKFURT/MAIN

Ab 1. 9. 1959 auch im Versand und Stadtverkauf erhältlich!

Inland: Katalog ... 2,— DM Ausland: Katalog 2,— DM
 Vorkasse ... 2,50 DM Vorkasse 3,— DM
 Nachnahme 3,— DM

ARLT RADIO ELEKTRONIK

Berlin-Neukölln Düsseldorf
 Karl-Marx-Str. 27 - Tel.: 601104 Friedrichstr. 61a - Tel.: 80001
 Arlt Elektronischer Bauteile-Vertrieb, Stuttgart, Rotbühlstraße 93 - Tel.: 62 44 73



Erfolg ist kein Geheimnis

Es gibt kein Geheimnis um den beruflichen Erfolg. Das Rezept heißt einfach: Mehr wissen, mehr können als andere. Nur wer mehr weiß und mehr kann, erhält die bessere Stelle. Facharbeiter, die zu ihrer Werkstattpraxis auch theoretische Kenntnisse besitzen, haben die besten Chancen, heute schneller in eine angesehenere und besser bezahlte Stellung aufzusteigen als je zuvor. Wie Sie das höhere technische Fachwissen innerhalb zwei Jahren ohne Berufsunterbrechung in Ihrer Freizeit erwerben, erfahren Sie aus dem interessanten Taschenbuch **DER WEG AUFWÄRTS**. Sie erhalten dieses Buch gratis mit den Lehrplänen Maschinenbau, Elektrotechnik, Radiotechnik, Bau-technik, Stabrechnen und Mathematik. Schreiben Sie heute noch eine 10 Pf.-Postkarte an das Technische Lehrinstitut

Dr.-Ing. Christiani Konstanz Postfach 1457

FS-BANDKABEL

Transparent, Adern blank 50 m 7.20
 Transparent, Adern versilbert 50 m 9.45
 Wetterfest, hellgrau, Adern versilb. 50 m 9.90

Alle Europa- und USA-Röhren

HACKER
WILHELM HACKER KG

BERLIN-NEUKÖLLN
 Am S- und U-Bahnhof Neukölln
 Silbersteinstraße 5-7 - Tel.: 621212
 Geschäftszeit: 8-17 Uhr, sonnabends 8-12 Uhr

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile

Sonderangebot Händler verlangen 24seitigen Katalog

DY 86 3.95	FF 80 3.30	LS 50 11.95	PL 81 4.95
ECH 42 3.70	EF 86 3.95	PCL 81 5.50	PY 81 3.70
ECH 81 3.70	EL 84 3.25	PCC 88 7.90	PY 82 2.95
EF 41 2.95	EY 86 3.95	PL 36 6.90	PY 83 3.95

Nachnahmeversand an Wiederverkäufer

HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 4149

RIM-Transistor-Fibel

Über 30 modernste Schaltungen nach dem neuesten Stand der Technik — einschl. Miniaturteile-Preisliste.

Bei Vorkasse Inland — 80 DM, Ausland 1,— DM einschließlich Versandkosten. Postcheckkonto München 13753. Verlangen Sie auch Angebot „Transistoren“!

RADIO-RIM München 15 Bayerstraße 25

Import-Meßinstrumente und Prüfgeräte

Taschen-, Vielfach-, Drehpul-, Einbau-Instrumente — sehr preiswert, zuverlässig vorgeprüft.

Verlangen Sie Gratisliste „Instrumente“!

RADIO-RIM München 15 Bayerstr 25

Für Fernsehempfang aus Nah und Fern

trial ANTENNEN

Kontaktsicher
 Leistungsstark
 Preiswert
 Dauerhaft

Dr. Th. Dumke KG. RHEYDT, Postf. 75

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik

Gewebe- und gewebelose
Isolierschläuche

für die Elektro-,
 Radio- und Motorenindustrie

Berlin NW 87 · Huttenstraße 41/44

DIODEN-MESSGERÄT

zur Aufnahme der stat. Kennlinienwerte von Germanium- und Silizium-Dioden, Selen- und Kupferoxydul-Meßgleichrichtern

KIELER HOWALDTSWERKE Aktiengesellschaft Abt. Apparatebau

Kaufgesuche

Radioröhren, Spezialröhren, Senderöhren gegen Kasse zu kaufen gesucht. Szaboheyl, Hamburg-Gr. Flottbek, Grotenstraße 24. Tel.: 82 71 37

HANS HERMANN FROMM bietet um Angebot kleiner u. großer Sonderposten in Empfangs-, Sender- und Spezialröhren aller Art. Berlin-Wilmersdorf, Fehrbelliner Platz 3, Tel. 87 33 95 / 96

Radioröhren, Spezialröhren zu kaufen gesucht. Intraco GmbH München 2, Dachauer Str. 112

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

Labor-Meßinstrumente aller Art, Oberlottenburger Motoren, Berlin W 35

Verkäufe

Tonbandgerät zur Aufnahme von Sprache und Musik. Bausatz ab 50,— DM. Prospekt frei P. auf der Lake & Co., Mülheim/Ruhr.

Wärmebeständig isolierte Leitungen

Litzen, Kabel sowie Spezialleitungen mit Asbest, Glasfaser, Silikon, Teflon usw., Asbest-Heiz- und Widerstandskardeln, Hochahmkardeln, Glimmerkondensatoren, glasierte und zementierte Widerstände sowie Potentiometer

Monette-Asbestdraht GmbH
 Zweigniederlassung Marburg (L.) Tel. 2717

BERNSTEIN

Spezial-Werkzeuge für die Rundfunk-, Fernseh- u. Fernmeldetechnik. Werkzeugtaschen, Radio- und Fernseh-Trimmer-Bestecke.

BERNSTEIN-Werkzeugfabrik
 Steinhilber K.-G.
 Remscheid-Lanep

BRÜCKEL

Eindeckbleche
 Anker-Eindeckbleche
 Abdichtungen
 Mastkappen
 Aussteigegladen
 Erdplatten

ROBERT BRÜCKEL O-H-G
 FABRIKATION VON BLECHWÄREN
 LANG-GONS

Transistor-Bastel-Katalog 1959 - DM 2,—

enthält auf 134 Seiten Transistoren, Transistorschaltungen, Literatur

K. Hellman, Elektroversand, Frankfurt/M. 1/3314

TELEFUNKEN

spez. RdK. Chassis, Vorstufen-Super, 6 Bereiche durchgehend, 11 Mr. bis 525 KC. mit HI — FI 2x EL 84 Endstufe zu verkaufen. Chiffre FS 8310.

Annähernd 7000 Fachwörter

mit Definitionen von A bis Z

alles in einem Band für nur 26,80 DM

daher so

handlich

praktisch

preiswert



V. BAND

der bewährten Reihe

HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER
die bereits eine Gesamtauflage von über 200000 Exemplaren erreicht hat

Herausgeber: Werner W. Diefenbach und Obering. Kurt Kretzer
Mit Beiträgen hervorragender Fachleute unter Mitarbeit der Redaktionen
FUNK-TECHNIK und ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

DAS KOMPLETTE FACHWÖRTERBUCH der Hochfrequenz- und Elektrotechnik sowie ihrer Randgebiete

das ohne jeden unnötigen Ballast die wichtigsten und gebräuchlichsten Fachausdrücke in einer sofort und vollständig den Kern der Dinge treffenden Art definiert

HAUPT-FACHGEBIETE: Antennentechnik · Bauelemente · Dezimelertechnik · Elektroakustik · Elektromedizin · Elektronische Musik · Entstörungstechnik · Fernmeldetechnik · Fernsehtechnik · Funkartlung · Halbleitertechnik · Hochfrequenztechnik · Impulstechnik · Industrie-Elektronik · Kommerzielle Nachrichtentechnik · KW- u. Amateurl-KW-Technik · Lichttechnik · Mathematik · Maßtechnik · Nachrichtensysteme · Richtfunktechnik · Röhrentechnik · Rundfunktechnik · UKW-Technik · Werkstofftechnik

WEITERE FACHGEBIETE: Allgemeine Akustik · Allgemeine Elektronik · Begriffe der Musik · Bildfunk · Chemie der Kunststoffe · Elektronenoptik · Farbmessung · Feldstärkemessung · Fernmeßtechnik · Fernschreibtechnik · Fernwirktechnik · Fertigungstechnik · Fotozellentechnik · Hochfrequenzmeßtechnik · Halbleitertechnik · Hörhilfen · Ionosphärenforschung · Isolierstoffe · Kabeltechnik · Kernphysik · Kommunikationstheorie · Lichtmessung · Magnetismus · Metallurgie · Mikrowellentechnik · Netzwerke · Piezoelektrizität · Radartechnik · Radio- und Fernsehservice · Strahlungsmeßtechnik · Studientechnik · Trägerfrequente Telefonie · UKW- u. Dezi-Amateurlunk · Verkehrstheorie · Weitverkehrsanlagen · u. a. m. · Wegbereiter der Elektro- und Funktechnik

810 Seiten · 514 Abbildungen · Ganzleinen · 26,80 DM

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

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

Leipziger

Messe für 1959:

RFT

S O N D E R S C H A U

**DER RADIO-
UND FERNSEHTECHNIK
SOWIE BAUELEMENTE
UND VAKUUMTECHNIK**

Im „Haus der Rundfunk- und Fernsehgeräte“ (Städtisches Kaufhaus) Leipzig, Neumarkt erwarten Sie anlässlich der Leipziger Herbstmesse 1959 35 VOLKSEIGENE R-F-T-BETRIEBE mit überaus interessanten und qualifizierten R-F-T-Messeangeboten

VALVO

110759 / 769



Die Elektrodensysteme für **VALVO RÖHREN** werden in hellen, staubfreien Räumen von geübten Frauenhänden zusammengefügt. Zweckmäßige Haltevorrichtungen erleichtern die Arbeit, von deren sorgfältiger Ausführung die genaue Einhaltung der Röhrenkenwerte wesentlich abhängt.

VALVO GMBH HAMBURG 1

