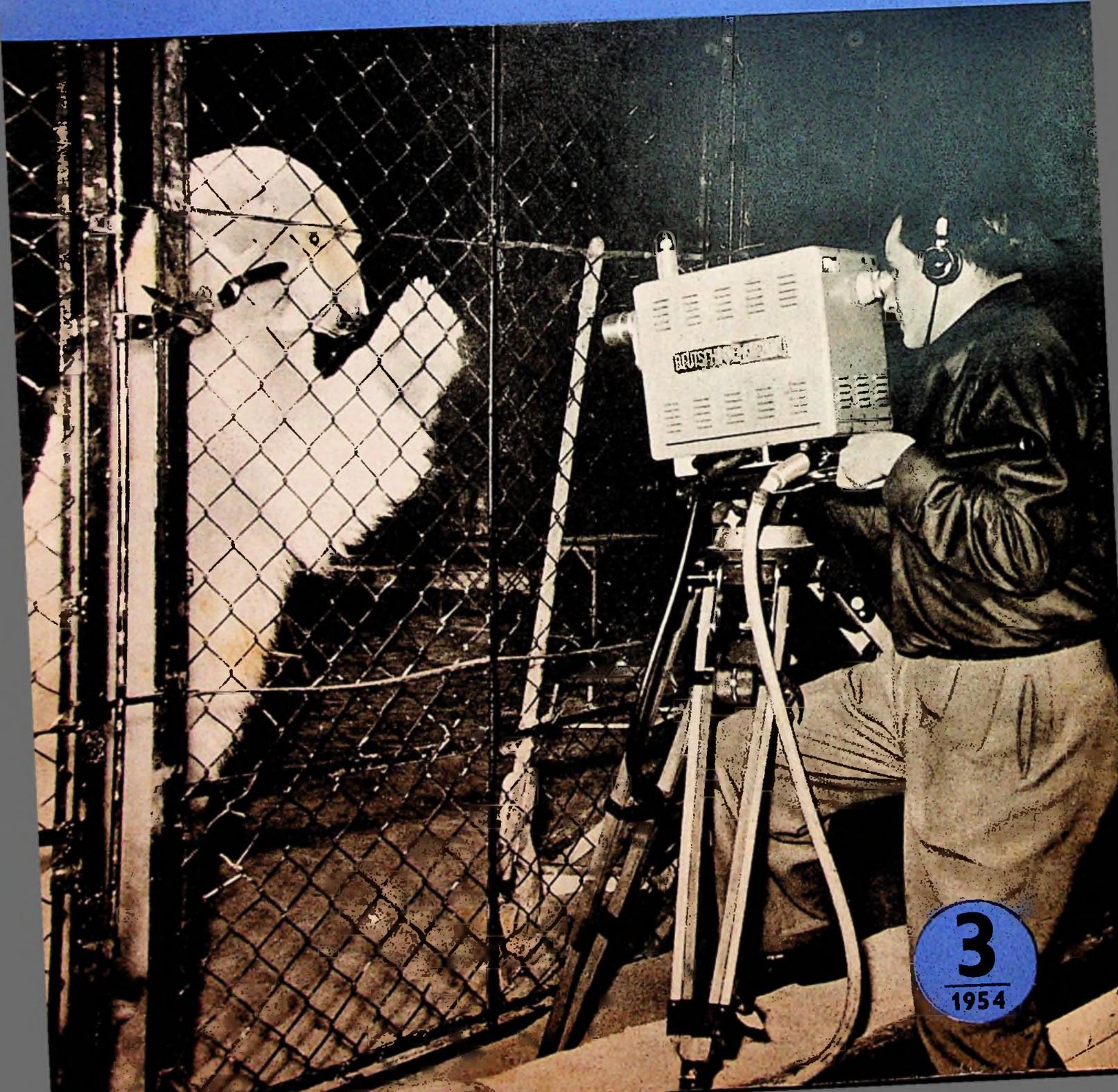


BERLIN

FUNK- TECHNIK

Fernsehen Elektronik



3
1954



1929-1954



Die Welt im Heim
mit
WEGA-RADIO
Die Qualitätsmarke

Württembergische Radiogesellschaft m. b. H. Stuttgart

AUS DEM INHALT

1. FEBRUARHEFT 1954

Nationale und Internationale Fernsehfragen ...	59
Erweiterte Fabrikationsprogramme: Rundfunkempfänger	60
Leitungen und Kabel für UKW- und Fernsehantennen	65
Elektronische Morsetaste	67
Neue Rundfunkempfängerröhren: ECC 83, ECC 85, UCC 85, EF 89, UF 89	68
15-Watt-Mischpultverstärker »DIWEFON 15«	71
Von Sendern und Frequenzen	74
FT-Kurznachrichten	74
Selbstbau eines Leuchtschirmbildabtasters	75

FT-ZEITSCHRIFTENDIENST

Bildaufzeichnung auf Magnetband	78
Ein ungewöhnlicher Klang- und Lautstärkeregler	78

FT-WERKSTATTSWINKE

Kleinigkeiten am Lautsprecher	78
Betrieb des Metz „Baby“ am Lichtnetz	78
Zuletzt notiert	80
Ergänzungstabelle der Rundfunkempfänger ...	80

Beilagen:

FT-Sammlung: Röhrendaten ECC 83, E/UCC 85, E/UF 89

FT-Experimente^③

Einiges über Thermoelemente

Zu unserem Titelbild: Die Fernsehkamera im Zirkus; aktuelle Übertragungen und Live-Sendungen nehmen im Fernsehprogramm einen immer größeren Umfang an (siehe auch Leitartikel auf S. 59)

Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn, Kunze (7), Zeichnungen vom FT-Labor nach Angaben der Verfasser: Beumelburg (7), Kortus (13), Trester (6), Ullrich (23). Seiten 77, 79, 83 u. 84 ohne redaktionellen Teil.

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde (Westsektor), Eichborndamm 141-167. Telefon: Sammelnummer 49 23 31. Telegrammschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Charlottenburg; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Spandau. Chefkorrespondent: W. Diefenbach, Berlin und Kempten/Allgäu, Telefon 2025, Postfach 229. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Bartsch, Berlin. Nach dem Pressegesetz in Österreich verantwortlich: Dr. W. Rob, Innsbruck, Schöpfstraße 2. Postcheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 2493; Frankfurt/Main, PSchA Frankfurt/Main Nr. 254 74; Stuttgart, PSchA Stuttgart Nr. 227 40. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich mit Genehmigung der französischen Militärregierung unter Lizenz Nr. 47/4d. Der Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.



Chefredakteur WILHELM ROTH
Chefkorrespondent WERNER W. DIEFENBACH

FUNK TECHNIK

Fernsehen Elektronik

Berechtigte Hoffnungen

Nationale und internationale Fernsehfragen

Ohne viel Aufsehen zu machen, feierte das NWDR-Fernsehen gegen Jahresende seinen ersten Geburtstag. Unter den Gratulanten befanden sich Prominente aus der kulturellen Welt und bekannte deutsche Rundfunkexperten, u. a. Herr Staatssekretär Dr. Bredow. Es wurden Worte der Anerkennung für die bisher geleistete Aufbauarbeit und aufrichtige Wünsche zur kommenden Entwicklung ausgesprochen.

Wer dieses erste Jahr des regelmäßigen offiziellen Nachkriegs-Fernsehendienstes aufmerksam verfolgt hat, darf feststellen, daß dieses dem NWDR-Fernsehen zuteil gewordene Lob, in der Gesamtheit betrachtet, trotz der vielen kritischen Stimmen nicht unberechtigt ist. Das junge deutsche Nachkriegsfernsehen mußte es besonders spüren, wie schwer jeder Anfang wird, wenn sich Anforderungen und Aufwendungen nicht die Waagschale halten können und überall Neuland zu bearbeiten ist. Der Fernsehbetrieb hat sich nunmehr eingespielt, das Programm wird nicht mehr von Zufällen diktiert. Es wurden fernsehgemäße Sendeformen und eine ausgesprochene Programmstruktur gefunden. Die Wünsche des Fernsehteilnehmers sind bekannt und werden im Rahmen der sich bietenden Möglichkeiten berücksichtigt. Wie Umfragen ergaben, steht neben dem Wunsch nach Unterhaltung der Spielfilm an der Spitze der beliebtesten Sendungen. Sportübertragungen, Fernsehspiele und Interviews gehören ferner zu den bevorzugten Veranstaltungen. Von der überwiegenden Mehrheit der Fernsehteilnehmer werden Werbesendungen abgelehnt, während die Aufnahme von besonderen Sendungen für Frauen und der internationale Programmaustausch sehr erwünscht sind.

In die Geschichte des europäischen Fernsehens wird 1954 voraussichtlich als das erste Jahr des internationalen Programmaustauschs eingehen. Der schnell fortschreitende Ausbau des Fernsehens in zahlreichen europäischen Ländern (z. B. auch in Belgien, Italien und der Schweiz) kann die Lücken schließen helfen, die sich bisher als größte technische Schwierigkeiten erwiesen haben. Das schweizerische Fernsehen verstand es, seinen Teilnehmern zu Silvester einen Vorgeschmack des internationalen Fernsehens zu vermitteln. Neujahrsglückwünsche der europäischen Fernsehgesellschaften, die auf Filmstreifen aufgenommen waren, wurden von den schweizerischen Fernsehteilnehmern stark beachtet.

In den meisten europäischen Ländern bestehen die gleichen Fernsehorgen. Deshalb bemühen sich die verantwortlichen Fernsehleute in den Programzentren, eine engere Zusammenarbeit auf internationaler Grundlage zu verwirklichen. Fast alle zwei Monate finden zwischen den beteiligten Fernsehgesellschaften Gespräche über den internationalen Programmaustausch statt, mit dem Ziel, aktuelle Übertragungen aus zahlreichen europäischen Hauptstädten so bald wie möglich durch-

zuführen. Die Erschwernisse, die einer schnellen Verwirklichung des europäischen Gemeinschaftsprogramms im Wege stehen, sind sehr groß; u. a. sind zahlreiche juristische Fragen zu beachten, wie z. B. das Copyright und andere Autorenrechte.

Auch das internationale Fernsehprogramm ist heute noch problematisch. Schon im kleinsten Kreis, der Familie, zeigen sich Unterschiede in den Auffassungen, im Aufnehmen und im Verstehen. Diese Verschiedenheit wächst oft mit anderen wirtschaftlichen, soziologischen und kulturellen Voraussetzungen und mit der Entfernung.

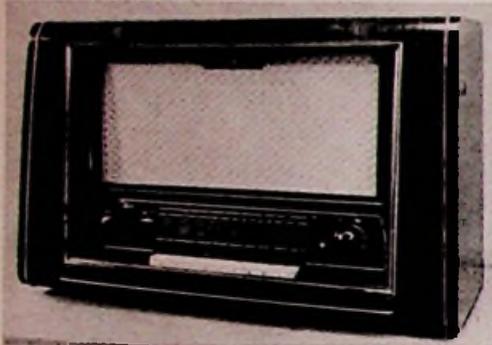
Die Möglichkeit gemeinsamen Erlebens und menschlicher Begegnung über den Bildschirm im Rahmen einer großen internationalen Fernsehfamilie hat überstaatliche Körperschaften bewogen, sich des Fernsehens anzunehmen. In den Sitzungen der Kommission für kulturelle und wirtschaftliche Fragen der Beratenden Versammlung in Straßburg, bei denen auch das deutsche Fernsehen durch Herrn Prof. Nestel vom NWDR vertreten war, ist versucht worden, zur Lösung internationaler juristischer, finanzieller und kultureller Fragen beizutragen. In den Beratungen der Arbeitsgruppe für Fernsehfragen wurde betont, daß es dieser Stelle fernliege, eine technische Instanz scheinen oder werden zu wollen. Man wisse, daß sich Industrie, Technik und die Fachwelt intensiv und erfolgreich mit den verschiedenen Programmaustauschfragen beschäftigen. Zur Überwindung der vielen technischen, finanziellen, juristischen und Programmschwierigkeiten sei jedoch die Zusammenarbeit aller notwendig. Die wenigsten wissen, welche Voraussetzungen notwendig sind, um z. B. eine Live-Sendung auf das Programm der Länder zu setzen, die bereits ständiges Publikums- oder Versuchs-Fernsehen haben. Der internationale Fernsehprogrammaustausch verlangt die ständige Bereitstellung der Verbindungsstrecken zwischen den bestehenden nationalen Netzen. Wenn auch empfohlen wird, diese Verbindungen zu den jeweiligen Nachbarländern beim weiteren Ausbau der nationalen Fernsehnetze so kurz wie möglich zu halten, so ist noch das Problem offen, rasch die Investitionskosten für vorhandene übernationale Verbindungsstrecken entweder aus Rundfunkgebühren oder aus dem öffentlichen Kapitalmarkt aufzubringen. Das für die Gebühren internationaler Nachrichtenstrecken zuständige Gremium der Postverwaltungen (CCIF) hat noch keine Gebührensätze festgesetzt. Über diese Frage bestehen noch sehr verschiedene Anschauungen. Die endgültige Höhe wird davon abhängen, mit wieviel Stunden im Jahr die Strecken ausgenutzt werden. Es wurde den Ländern empfohlen, nach Möglichkeit alle für eine Verbilligung möglichen Maßnahmen zu ergreifen.

Dem Fernsehen bei uns kommt infolge der zentralen Lage Deutschlands naturgemäß eine besondere Bedeutung zu. Auch diese Tatsache ist ein Ansporn, die Fernseharbeit zu fördern. d.

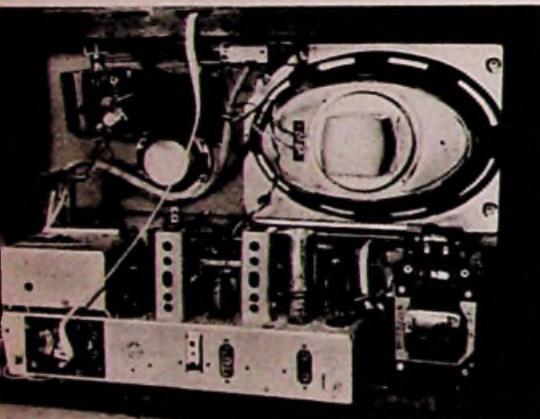
Erweiterte Fabrikationsprogramme:

RUND FUNK - E M P F Ä N G E R

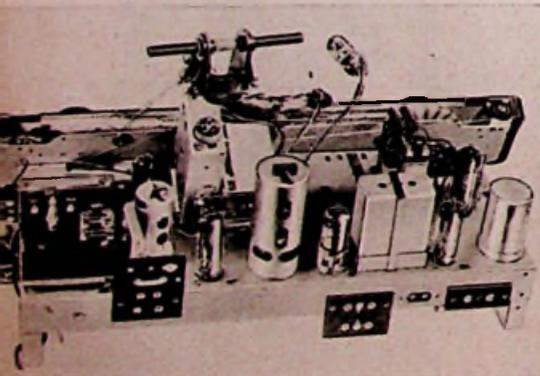
Zur schnellen Unterrichtung unserer Leser brachten wir in den letzten Heften der FUNK-TECHNIK laufend Kurzberichte über bekanntgewordene Ergänzungstypen von Rundfunkempfängern und Musikschränken. Da nunmehr ein gewisser Überblick möglich ist, berichtet der folgende Aufsatz im Zusammenhang ausführlicher und geht auch auf schaltungstechnische Einzelheiten ein. Kurzdaten der Ergänzungstypen von Empfängern sind auf den Seiten 80 ... 82 zusammengestellt. Über Fonokombinationen und Musikschränke wird in Heft 4 berichtet.



9/10-Kreis-Super „Florenz“ von Blaupunkt



Chassisansicht des Blaupunkt „Madrid“



Graetz-Super „169 W“, Chassisansicht

Die Notwendigkeit, Ergänzungstypen herauszubringen, darf auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden. In diesem Jahr konnte die Radioindustrie aus vielfachen Gründen noch nicht in allen Fällen zum Neuheitstermin und später zur Funkausstellung ihr vorgesehene Empfängerprogramm fertig entwickeln und ausreichend erproben. Die mit einigen, deshalb nicht vorgeführten Neukonstruktionen im Erprobungszeitraum gemachten Erfahrungen führten schließlich zu gewissen Verbesserungen. In den Wochen nach der Funkausstellung war ferner die Möglichkeit gegeben, die Meinung des Publikums zu diesem oder jenem bisherigen Gerät auszuwerten und zweckmäßige Änderungen, z. B. der Ausstattung, vorzunehmen.

Entwicklungsrichtungen

Kennzeichnend für die Ergänzungsgeräte ist eine wohlüberlegte Anpassung der Preisklassen. Die Industrie bemüht sich, soweit sie an einem geschlossenen Programm Interesse hat, möglichst viele Preisklassen zu erfassen und bestehende Lücken zu schließen. So ist es zu erklären, daß nunmehr ein Empfänger mit geringerem Komfort (z. B. ohne Ferritantenne) in einer niedrigeren Preisklasse erscheint, während andere Geräte durch größere Gehäuse, zweiten Lautsprecher, getrennte Abstimmung für AM und FM in eine entsprechend höhere Preisklasse aufrücken.

Zu den Ergänzungstypen gehören außerdem Empfänger mit Schalluhr, die in verschiedenen Ländern einen nicht unwesentlichen Marktanteil erringen konnten (in den USA z. B. etwa 20 %). Man darf annehmen, daß diese neuartige und praktische Empfängertypen auch auf dem deutschen Markt erfolgreich sein wird. Drei führende Fabrikanten konnten sich entschließen, solche Geräte herauszubringen.

Man unterscheidet hier grundsätzlich zwischen Empfängern, die mit einer Synchronuhr ausgestattet sind, und zwischen Geräten, die eine Uhr mit Federwerk verwenden. Beide Kombinationsarten haben Vorzüge und Nachteile. Die Synchronuhr bedarf keinerlei Wartung, solange die Netzfrequenz konstant bleibt und das Netz nicht ausfällt. Bei Netzunterbrechungen bleibt sie stehen und muß in den meisten Fällen (Ausnahme: Synchronuhr mit Gangreserve) angeworfen werden. Dieser Nachteil ist auch dann gegeben, wenn man den Empfänger von einem Raum in den anderen bringt. Synchronuhren lassen sich ferner nur in Verbindung mit einem Wechselstromempfänger betreiben. Diese, auf den Netzanschluß zurückzuführenden Einschränkungen hat der Empfänger mit Federwerk natürlich nicht. Allerdings muß die Federwerkuhr aufgezogen werden. Diese Unannehmlichkeit sucht die Industrie durch Acht-Tage-Werkuhren wesentlich zu mildern.

Verschiedene Uhrenempfänger sind „Schallautomaten“, d. h., sie schalten nicht nur den Empfänger zu bestimmten Zeiten ein oder aus, sondern auch einen zusätzlichen Verbraucher (z. B. Tischlampe, Tauchsieder usw.). Sie wecken ferner mit einem Summer- oder dem üblichen Weckerton.

Empfänger-Ergänzungen

Zum Redaktionsschlußtermin lagen Informationen über Ergänzungs-Empfänger von 15 verschiedenen Firmen vor. Den Reigen eröffnet Blaupunkt mit fünf Ergänzungen der bekannten „Weltstadtserie“, die wie fast alle modernen Mittelsuper Drucktasten verwenden. Der 6/8-Kreis-Super „Roma II“ erscheint in der Preislage unter 300 DM mit 4 Wellenbereichen, zweistufiger Schwundregelung, Baß- und Höhenanhebung und, gegenüber dem

Vorläufertyp, mit größerem Lautsprecher (permanenddynamisches 6-W-Ovalsystem). Eine der heutigen Geschmacksrichtung weitgehend entgegenkommende Gehäuseform hat der 6/9-Kreis-Blaupunkt-Super „Tokio“, der sich durch besonders gute UKW-Empfangsleistung auszeichnet (rauscharme UKW-Vorstufe EC 92) und kontinuierliche Baß- und Diskantregelung mit optischer Anzeige auf der Skala, Netz- und Gehäuseantennen und eine von der Frontseite aus drehbare Ferrit-Perilantenne enthält. Dieser gediegen ausgestattete Super mit EL-84-Endstufe und Ovallautsprecher ist preislich sehr günstig kalkuliert, da er knapp unter der 300-DM-Grenze herausgebracht wird. In der nächst höheren Preisklasse ist es möglich, weiteren Komfort zu bieten. So verwendet der 6/9-Kreis-Super „Madrid“ ein 580x380x240 mm großes Gehäuse und eine eingebaute, drehbare Ferrit-Perilantenne. Bemerkenswert an diesem leistungsfähigen Drucktastensuper ist die hohe Klangqualität, die auf Baß- und Höhenanhebung, EL-84-Endstufe und eine Zweifach-Lautsprecher-Kombination zurückzuführen ist (Ovalsystem 260x180 mm, 10 000 Gauß, Hochtonsystem). Der „Lissabon“ hat die gleichen technischen Daten, jedoch ein komfortableres Edelholzgehäuse; sein Preis liegt um 10 DM über dem des „Madrid“. Als nächstes Gerät (dicht unter der 300-DM-Grenze) folgt der 9/10-Kreis-Super „Florenz“. Dieser Empfänger bekam zusätzlich zu den Bereichstasten noch zwei UKW-Stationstasten und ist in klanglicher Beziehung zu den Spitzengeräten zu rechnen. Vom „Wien“ bis zum „London“ hat Blaupunkt mit diesen Ergänzungstypen jetzt für jeden Geschmack und in allen Preislagen eine wohlabgewogene „Weltstadt“-Serie zu bieten. (Im übrigen sei bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen, daß sich bei einer längeren Erprobung des Spitzengerätes „London“ im FT-Labor die bequeme und stets sichere Sendereinstellung der Wählautomatik sehr bewährt hat.)

Drei Ergänzungstypen stellt auch Graetz vor. In der Preisklasse unter 300 DM bietet die Firma den 6/8-Kreis-Super „168 W“, der drehbare Ferritantenne, Schwungradantrieb und Ovallautsprecher hat. Die UKW-Empfindlichkeit ist mit der selbstschwingenden Mischtriode EC 92 und der steilen ZF-Pentode EF 85 den in den teureren Geräteklassen üblichen Werten weitgehend angeglichen. Der zweistufige NF-Verstärker hat getrennte Höhen- und Tiefenregelung und eine der 15-kHz-Technik angepaßte Gegenkopplung. In schaltungstechnischer Hinsicht ist der 6/10-Kreis-Super Graetz „169 W“ in vielen Einzelheiten zweckmäßig konstruiert. Die steile Eingangstriode EC 92 und der sich anschließende dreistufige ZF-Verstärker verleihen dem Empfänger die UKW-Empfindlichkeit von 4...6 µV (bei 12,5 kHz Hub und einem Rauschabstand von 26 db) oder 2...3 µV (bei 22,5 kHz und 50 mW Ausgangsleistung). Die Empfindlichkeit in den drei AM-Bereichen erreicht 5...10 µV. Diese günstigen Empfindlichkeitswerte werden mit nur vier sinnvoll ausgenutzten Röhren im HF- und ZF-Teil erzielt. Die HF-Röhre EF 41 des AM-Telles dient bei UKW-Empfang als erster ZF-Verstärker. Als zweiter ZF-Verstärker wird das Heptodensystem der ECH 81 benutzt, während eine zweite EF 41 als dritter ZF-Verstärker arbeitet. Es sei noch erwähnt, daß die für



← Graetz-Super „168 W“

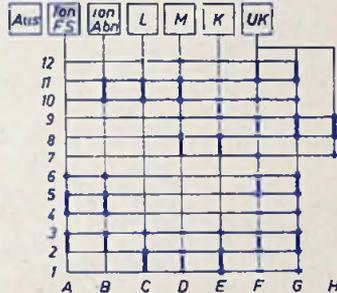
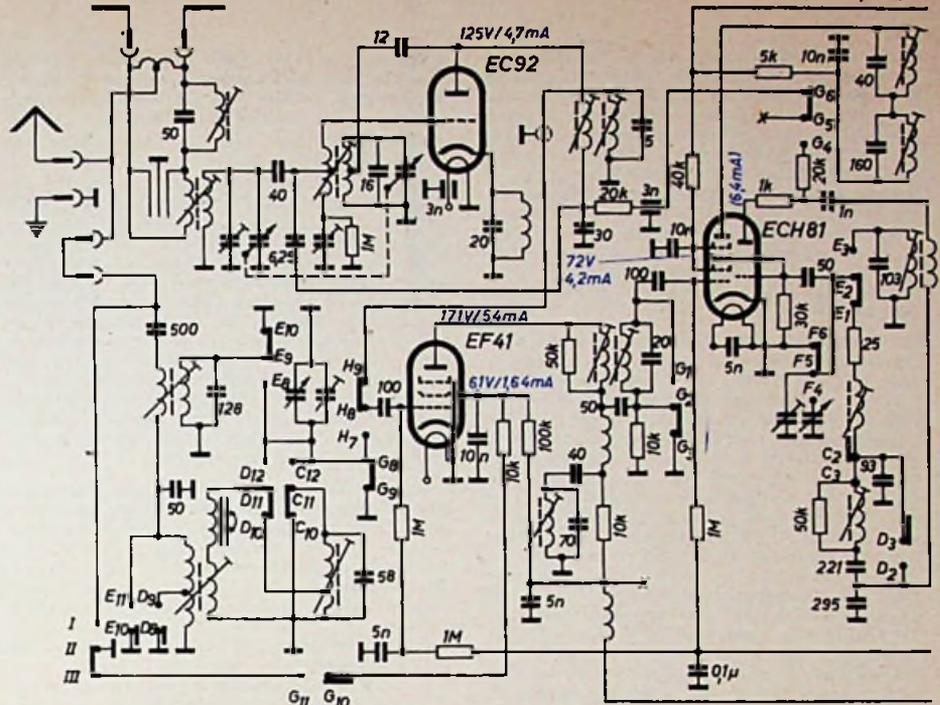
Grundig-Kleinempfänger „Heim-Boy“ →



MW und LW wirksame Ferritantenne nicht durch das Druckstastenaggregat ein- und ausgeschaltet wird, sondern durch einen besonderen, durch Drehung des Ferritantennenknopfes zu bedienenden Schalter. Als letzte Ergänzungstypen entspricht der 9/12-Kreis-Spitzensuper „177 W“ in seinem elektrischen Aufbau völlig dem Spitzensuper „176 W“, verwendet jedoch ein größeres, wirkungsvolleres Edelholzgehäuse mit den Abmessungen 685x420x325 mm. Die Klangqualität dieses mit Gegentaktendstufe 2 x EL 84 und Dreifach-Lautsprecher-Breitbandkombination ausgerüsteten Spitzengerätes ist erstklassig.

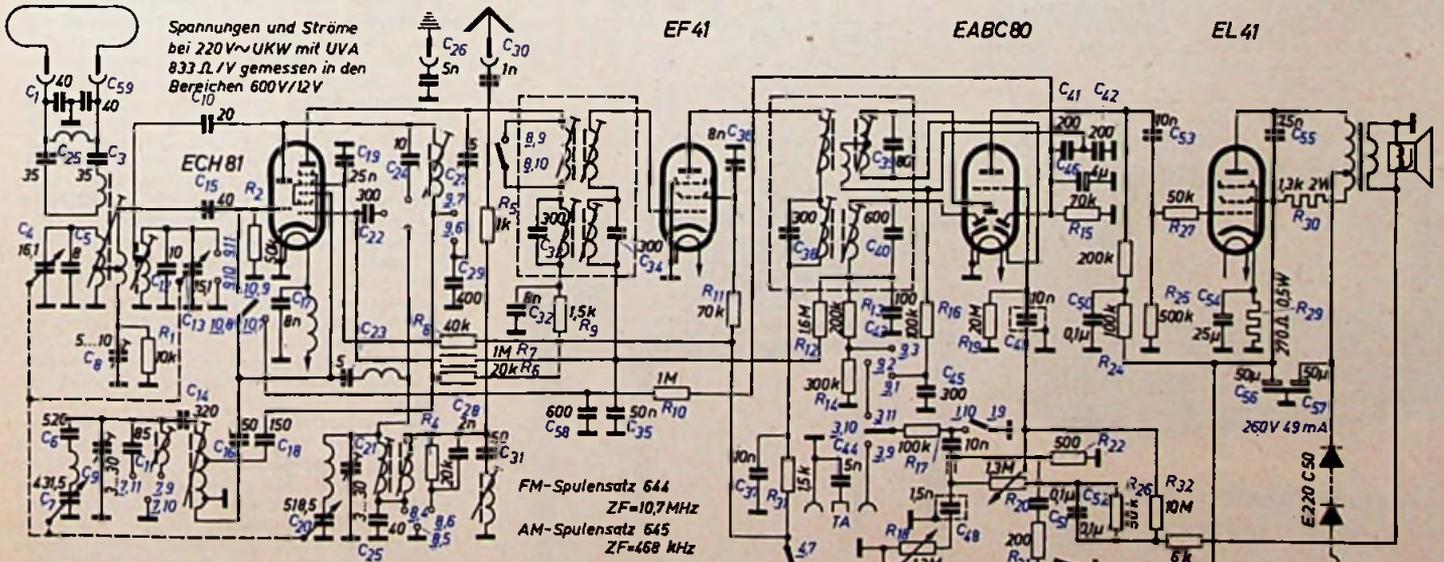
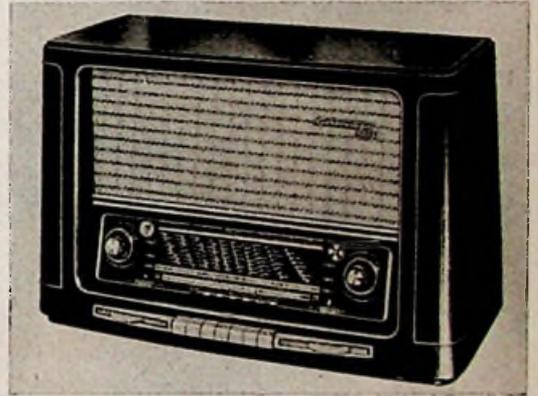
Mit einem vielseitigen und repräsentativen Ergänzungsprogramm kann Grundig aufwarten. Wie sehr sich der Komfort der höheren Preisklasse auch in den Empfängern unter 200 DM einführen konnte, beweisen die beiden „Heim-Boy“-Empfänger. Diese Geräte verfügen über getrennte Abstimmung für AM und FM, Druckstastenschaltung für die drei Wellenbereiche (UKW, MW, LW) und sind in erster Linie als Zweitempfänger gedacht. In der Mitte der Frontseite befinden sich Lautsprecher und Drucktasten, links davon die UKW-Skala, während rechts vom Lautsprecher die MW-LW-Skala angeordnet ist. Der preiswerte „Heim-Boy 2“, der etwas über 150 DM kostet, hat 4 Röhren und 2/5 Kreise. Es handelt sich um einen AM-Geräte-aussteil (Zweikreisler) in Kombination mit einem UKW-5-Kreis-Super, der mit Audiongleichrichtung arbeitet. Das in einem hübschen Preßstoffgehäuse (Farben: Maronrot und Elfenbein) eingebaute Gerät verwendet einen Multi-Oktav-Lautsprecher mit 125 mm Ø. In gleicher Aufmachung stellt der „Heim-Boy 1“ einen 6/8-Kreis-Super mit Ratiodetektor, 5 Röhren (+ Trockengleichrichter), AM-ZF-Sperrkreis, stufenloser Klangregelung, Gegenkopplung, gehörigter Lautstärkeregelung, zwei-stufigem Schwundausgleich, Ferritstabantenne und UKW-Antenne dar. Zu den Grundig-Verkaufschlagern wird zweifellos der 6/8-Kreis-Super mit Synchronuhr „Heinzelmann 1“ gehören. Die technischen Daten entsprechen vielfach dem „Heim-Boy 1“, jedoch wird ein größeres Gehäuse (368x180x175 mm) verwendet. Die elektrische Synchron-Schaltuhr hat Leuchtzeiger, ein zusätzlich einschaltbares Lätewerk und eine Steckdose für den Anschluß elektrischer Geräte, die gleichfalls automatisch ein- oder ausschaltbar sind. Der gleiche Empfänger kann mit Synchronuhr ohne Schaltautomatik unter der Bezeichnung „Heinzelmann 2“ entsprechend billiger geliefert werden.

Der bisher schon erhältliche 2/5-Kreis-Super „840 W“ kommt nunmehr auch gegen geringen Aufpreis mit Edelholzgehäuse heraus. Dem bisherigen „940 W“ ist der 6/7-Kreis-Super „941 W/WH“ äh-



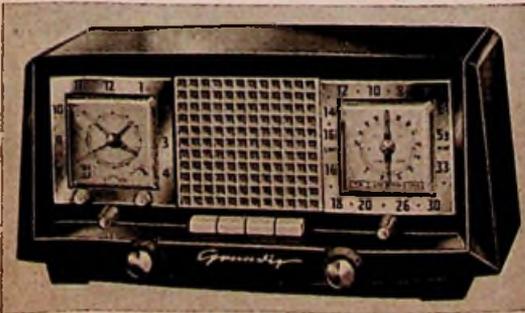
HF-Teil des Graetz-Supers „169 W“, Kontakte = Stellung UKW. Antennenschalter: I = Ferritantenne, II = Abendempfang, III = Tagempfang

Grundig-10/11-Kreis-Super „A035 W“

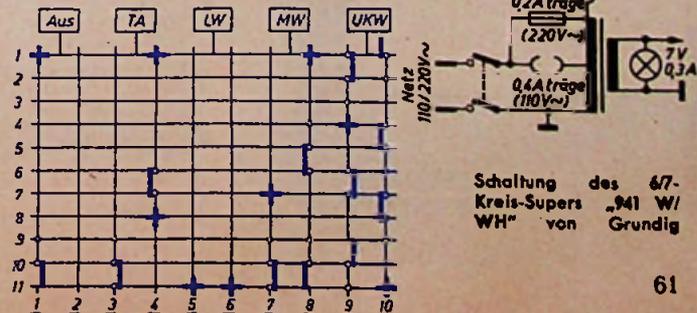


Spannungen und Ströme bei 220V~UKW mit UVA 833 Ω/V gemessen in den Bereichen 600V/12V

FM-Spulensatz 644 ZF=10,7MHz
AM-Spulensatz 645 ZF=468 kHz



„Heinzelmann“, ein Grundig - Empfänger mit Synchron-Schaltuhr



Schaltung des 6/7-Kreis-Supers „941 W/WH“ von Grundig

lich, der durch Verwendung der Radiodetektor-schaltung im UKW-Bereich höhere Klangqualität aufweist und wahlweise mit Preßstoff- oder Edelholzgehäuse auf den Markt kommt. Die Schaltung dieses Empfängers ist in allen Einzelheiten wohlüberlegt und hochentwickelt. Die Schaltungstechnik des Netzteils kann an Einfachheit kaum noch übertroffen werden. Für alle Bereiche gemeinsam ist die Mischstufe mit der ECH 81. Die etwas komplizierte Umschaltung der Schwingkreise wird durch das Drucktastenaggregat sicher beherrscht. Ein gutes Beispiel für den Schaltungskomfort selbst der billigen AM/FM-Superklasse ist ferner der NF-Teil des „941 W“.

In vier verschiedenen Ausführungen bringt Grundig ferner den 6/8-Kreis-Super „1041“ (Typen: W, GW, WH und GWH). Im Vergleich zum früheren „1042 W“ erscheint er in niedrigerer Preisklasse ohne Ferritantenne, jedoch in einem größeren Edelholzgehäuse. Das Preßstoffgehäuse ist kleiner gehalten. Höherer Klangkomfort und ein stufenlos getrennt regelbares Bass- und Höhenregister mit optischer Anzeige sind typische Eigenschaften des 6/8-Kreis-Supers „2041 W“ (Preßstoffgehäuse) bzw. „2041 WH“ (Edelholzgehäuse). Dem früheren „2042 W“ ähnelt der Super „2043 W / 2043 GW“, ein 7/9-Kreis-Gerät, das im Vergleich zur Vorläufer-typ eine Zweifach-Lautsprecher-Kombination und einen Duplex-Antrieb zur getrennten AM- und FM-Abstimmung verwendet. Ein anderes Ergänzungsgerät, der 8/10-Kreis-Super „3045 W“, ist komfortabler als sein Vorläufer „3041 W“ und mit einem zweiten Lautsprecher sowie mit Duplex-Antrieb ausgestattet. Aus dem bekannten „4040 W“ entstand der 10/11-Kreis-Super „4035 W“, der nunmehr mit der im Aufwand sparsameren 5-W-Endstufe EL 84 in einer Preislage unter 400 DM auf den Markt kommt.

Auf eine andere Neuerung (den Fernseh-Tonteil für die Geräte „4035 W“, „4040 W“, „5040 W“ und „5050 W“ mit den Röhren EF 80 und EC 92) kommen wir demnächst ausführlich zurück.

Kaiser-Radio führt jetzt noch zwei neue 6/8-Kreis-Super, und zwar „W 1040“ („Kaiserwalzer 54“) und „W 1045“ („Kaiserwalzer 54 II“), deren Daten in der Tabelle auf Seite 81 aufgeführt sind. Von Körting wird gemeldet, daß ein neues Gerät „420 W“ voraussichtlich ab März lieferbar ist.

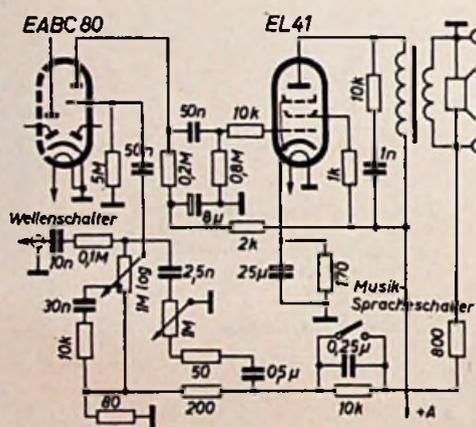
Auch Loewe Opta nahm in das Fertigungsprogramm verschiedene Ergänzungstypen auf. Ein Schlager verspricht der 6/9-Kreis-Super „Luna“ zu werden, der als Gerät der 250-DM-Klasse schon mit zwei Lautsprechern ausgerüstet ist und drei Wellenbereiche hat (UKW, MW, LW). Mit vier Wellenbereichen und zwei Lautsprechern wurde der 6/9-Kreis-Super „Apollo“ ausgestattet, während der „Komet 55“ als Vertreter der hochwertigen Mittelklasse mit 6/9 Kreisen über drehbare Ferritantenne, UKW-Dreigang-Tuner, getrennte Regelung der Höhen und Bässe, Duplex-Automat sowie Sprach- und Tieftaste für Schnellum-

schaltung und über zwei Lautsprecher verfügt. Als Überraschung stellt die Firma den 7/11-Kreis-Splitzensuper „Hellas“ vor, ein Hochleistungsgerät mit Vorstufe für alle Wellenbereiche, Duplex-Automat, KW-Lupe, drehbare Ferritantenne und dem Komfort seiner Klasse.

Der bisherige 6/9-Kreis-Super „Planet 54“ erscheint nunmehr unter der Bezeichnung „Planet 55“, während der erfolgreiche „Meteor 54“ unter der Typenbezeichnung „Meteor 55“ in einem noch eleganteren Gehäuse herauskommt. Eine neuartige Tasteneinrahmung erhielt der jetzt in ein größeres und schöneres Gehäuse eingebaute 7/9-Kreis-Super „Venus“. Der schon bekannte Super „Globus-Luxus“ (7/9 Kreise) hat neuerdings auch eine Allstrom-Ausführung. Ferner gehört zum Empfänger-Programm noch die Radiotisch-Kombination „Apollo“ mit dem Chassis des erwähnten Supers „Apollo“ in Verbindung mit zwei Konzertlautsprechern. Der Tisch eignet sich zum Aufstellen eines Fernsehempfängers.

In der Preisklasse unter 300 DM liefert Metz jetzt auch den 6/9-Kreis-Super „205 W“ (bzw. „205 GW“) mit vier Wellenbereichen, der eine UKW-Einheit mit der ECC 81 verwendet und auch („205 F“) mit einer Ferritantenne bezogen werden kann. Der Empfänger zeigt in Schaltungstechnik und konstruktivem Aufbau weitgehende Rationalisierung, wie z. B. aus dem NF-Teil hervorgeht. Der Gegenkopplungskanal ist mit dem Klangregler und Musik-Sprache-Schalter kombiniert. Die im Netzteil angewandte Brückenschaltung gestattet es, den Aufwand an Siebmitteln verhältnismäßig gering zu halten.

Ein preiswerter Ergänzungstyp, der 6/8-Kreis-Super „Troubadour 54“ (Typ W 828) von Nora, ist ein 6-Röhren-Empfänger mit zwei Wellenbereichen (UKW, MW), der im UKW-Teil Trioden-



Schaltung des NF-Teiles des Metz „205 W“

mischung und Radiodetektor verwendet und im NF-Teil mit zweistufiger Gegenkopplung und Klangfarbenschaltung ausgerüstet wird. In das Drucktastenaggregat ist eine Sprache-Musik-Tastatur eingegliedert.

Als Nachfolgetypen für die Geräte „Elektra“ und „Traviata“ wählt Nordmende den 6/10-Kreis-Super „Oberon“, einen preiswerten Mittelsuper mit drei Wellenbereichen (UKW, MW, LW) im Preßstoffgehäuse, und den Super „Rigoletto“, der die gleichen Eigenschaften wie „Oberon“ hat, jedoch noch ein Magisches Auge und auch ein Edelholzgehäuse bekam. Das Gerät „Rigoletto“ ist in der Sonderausführung FA auch mit Ferrit-Peilantenne erhältlich. Beide Empfänger haben die bewährte Nordmende-Doppelvorkreisschaltung, die eine hervorragende UKW-Leistung garantiert.

Die beiden Nordmende-Ergänzungstypen weisen verschiedene schaltungstechnische Besonderheiten im ZF- und NF-Teil auf. So wird die ZF-Röhre EF 85, die bei AM als normale Verstärkerstufe arbeitet, bei FM als Gitterstrombegrenzer umgeschaltet, indem man über die Schaltkontakte a1 und a2 den Fußpunkt des Widerstandes R_{20} über den zu vernachlässigenden ohmschen Widerstand der Spule L_{41} an Masse legt. Neuartig ist die galvanische Verbindung des Bremsgitters mit dem Heißpunkt des Ratio-Elektrolytkondensators C_{69} , eine Maßnahme, die folgende technische Vorzüge aufweist. Beim Empfang eines UKW-Senders mit mittlerer oder hoher Empfangsfeldstärke tritt am Steuergitter der ZF-Stufe EF 85 Gitterstrombegrenzung ein. Hätte das Bremsgitter Masseverbindung, so würde bei einem starken Ortsender die Spannung an C_{69} bis auf 50 ... 60 V ansteigen. Dementsprechend wäre der durch die Demodulation entstandene NF-Pegel sehr hoch und es könnte innerhalb der EABC 80 Übersprechen von den Radiodioden auf die Triodenanode stattfinden. Bei zurückgedrehtem Lautstärkeregel sind dadurch geringe Verzerrungen möglich. Bei der neuen Schaltung wird das Bremsgitter beim Empfang eines UKW-Senders mittlerer oder großer Empfangsfeldstärke negativ vorgespannt. Innerhalb der ZF-Röhre EF 85 wird der Verstärkungsfaktor durch Stromverteilung zwischen Schirmgitter und Anode herabgesetzt. Die Spannung am Ratio-Elektrolytkondensator C_{69} geht dann auf etwa $\frac{1}{2}$ des ursprünglichen Wertes zurück. Der Radiodetektor arbeitet nun in einem Gebiet besserer Begrenzung. Ferner ist das Übersprechen völlig beseitigt. Es kommt allerdings darauf an, daß die ZF-Verstärkung innerhalb der EF 85 herabgesetzt wird, ohne die Begrenzerfunktion des Steuergitters zu beeinträchtigen. Diese wird übrigens etwa im Verhältnis 1:3 noch dadurch verbessert, daß durch die niedrigen Spannungen an C_{69} auch die Schwundregelspannung kleiner wird und das Heptoden-System der ECH 81 mehr verstärkt. Am Bremsgitter der EF 85 entsteht dann eine höhere Wechsellspannung, die wiederum eine bessere Begrenzung ermöglicht. Bei schwachen UKW-Sendern wird die Spannung an C_{69} klein, und der Radiodetektor übernimmt allein die Glättung der Amplituden, da die Gitterstrombegrenzung durch das Steuergitter der EF 85 nicht mehr voll wirksam ist. Das Bremsgitter erhält dann wieder normale Vorspannung, und die ZF-Röhre EF 85 arbeitet mit voller Verstärkung.

Die beschriebene Bremsgitterregelung hat noch den Vorteil, daß die Entladungszeit von C_{69} beim Herunterdrehen der Begrenzung von einem starken Sender infolge der geringen Spannung an C_{69} kürzer wird. Das Magische Auge folgt zügig der Drehung am Abstimmkopf, und das bekannte Aufrauschen des Empfängers wird beim Wegdrehen von einem starken UKW-Sender wesentlich geschwächt.

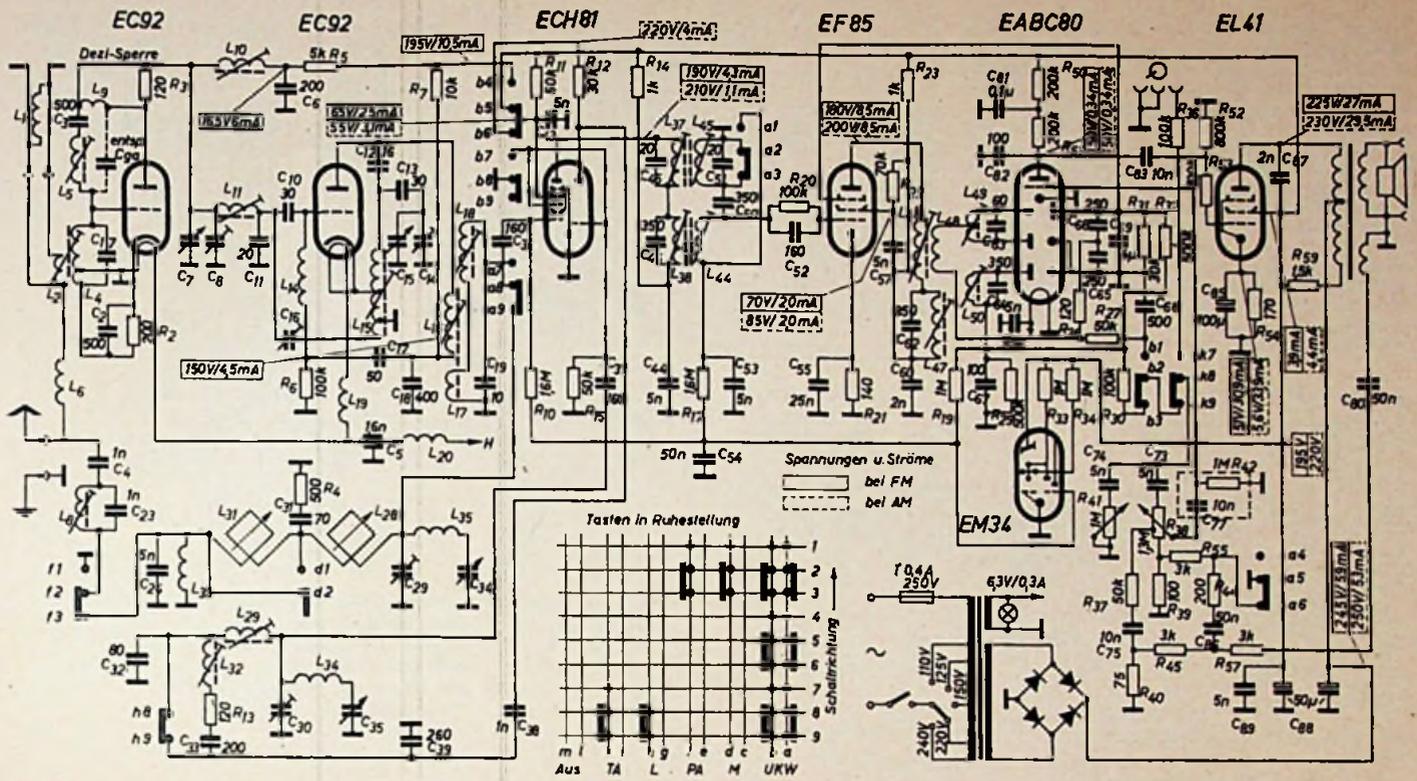
Im NF-Teil erstrebt man immer, mit den einfachsten Mitteln eine möglichst naturgetreue und unverfälschte Wiedergabe zu erreichen. Abgesehen von einem sehr guten Lautsprecher, dessen Frequenzcharakteristik durch eine besondere Membranbehandlung besonders gut ist, wurde der ausgezeichnete Klang des Gerätes durch folgende einfache Schaltmaßnahmen erreicht. Die Gegenkopplung wird über einen doppelten Phasenschieber (C_{99} , R_{67} , R_{45} , R_{40} und C_{75} , R_{37} + Restwiderstand Potentiometer bis Masse) der Anzapfung des Lautstärkereglers zugeführt. Durch den doppelten Phasenschieber tritt eine besonders wirksame Basshebung ein, die für das der Preisklasse entsprechende kleinere Gehäuse wichtig ist. Eine zweite Gegenkopplung verläuft über Kondensator C_{86} und Widerstand R_{44} / R_{55} zum Fußpunkt des Lautstärkereglers. Diese Gegenkopplung bewirkt im UKW-Bereich (Schalter a 5 und a 6 offen) eine weitere Basshebung, die als Gegengewicht für die stark betonten hohen Frequenzen notwendig



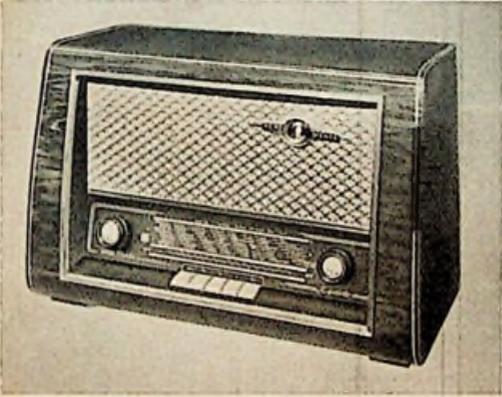
Rundfunkisch „Apollo“ von Loewe Opta

Links oben: 7/9-Kreiser „Venus“ der Loewe Opta

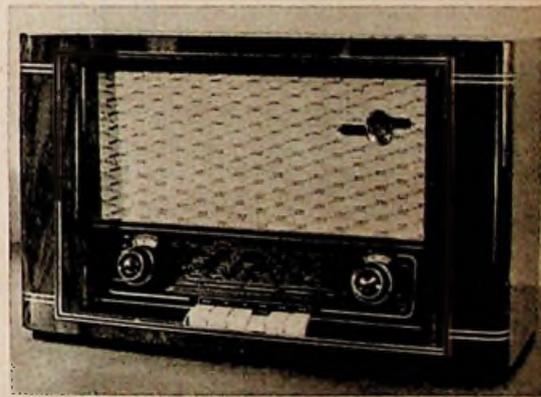
„Planet 55“, ein preiswertes Loewe Opta-Gerät



Schaltung des Nordmende „Rigoletto“ (s. Text); links: Ansicht dieses Rundfunk-Empfängers



Das früher schon beschriebene Gerät Philips „Chrono-Radio“ („BD 332 A“) stellt eine Kombination der „Philetta 54“ mit einer Synchron-Wecker-Schaltuhr dar. Die Synchronuhr befindet sich an der Frontseite des Gerätes oberhalb der Skala. Der Lautsprecher ist horizontal angeordnet und strahlt nach oben ab. Die Weckeruhr schaltet den Empfänger automatisch ein. Man kann wahlweise das Gerät auf einen Summertone oder auf den Empfang eines Senders einstellen. Gleichzeitig mit dem Einschalten des Empfängers wird der Stromkreis für die an der Seitenwand des Gehäuses eingebaute Steckdose geschlossen, die für den Anschluß einer Nachtlampe oder eines Elektrogerätes vorgesehen ist.



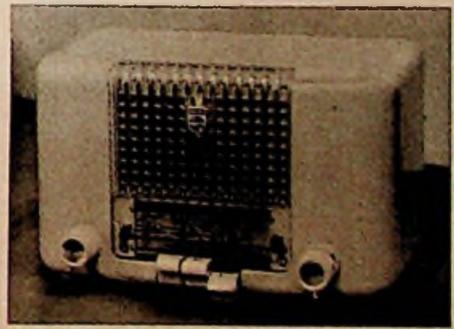
„Stella 533“, ein 6/9-Kreis-Super von Philips

Ist, während beim AM-Empfang (Schalter a 5 und a 6 geschlossen) die zusätzliche Baßanhebung entfällt und der Kondensator C₈₆ zusammen mit dem Widerstand R₄₁ gerade umgekehrt der Höhenanhebung dient.

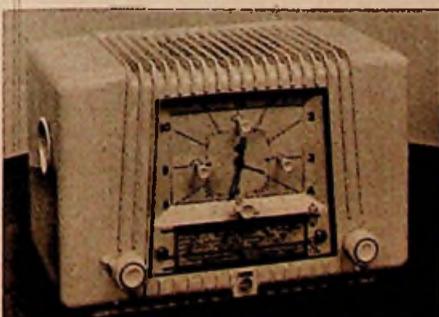
Unter den Philips-Ergänzungsgeräten ist der 6/9-Kreis-Super „Stella 533“ (Type „BD 533 A“) eine Weiterentwicklung des Philips „Jupiter 54“. Die UKW-Empfangsleistung konnte durch Stabilisieren der ZF-Verstärkung noch weiter erhöht werden. Ein größeres Gehäuse und ein 21-cm-Lautsprecher sorgen für ausgezeichnete Klangqualität. Als Abstimmanzeigeröhre dient der neue doppelte Magische Fächer Valvo EM 80, der das Abstimmen wesentlich erleichtert. Die technische Entwicklung einer anderen Philips-Ergänzungstypen „Sagitta 333“ („BD 333 A“) geht gleichfalls auf die bewährte Schaltung des Philips „Jupiter 54“ zurück. Es handelt sich um einen besonders preiswerten 6/9-Kreis-Super mit Doppelmembranlautsprecher und einem großen Edelholzgehäuse (560x353x235 mm). UKW-Vorstufe, stabilisierter ZF-Teil, Ratiolodetektor, Ferritantenne (Ferroceptor), eingebauter UKW-Dipol, Schwungradantrieb und selbstverständlich Drucktasten sind die wesentlichsten Vorzüge. Als dritter Ergänzungstyp stellt sich der gleichfalls auf den Philips „Jupiter 54“ aufbauende 6/9-Kreis-Super „Sirius 431“ („BD 431 A“) vor. Dieser preiswerte Empfänger hat alle Eigenschaften des hochwertigen Mittelsupers, wie UKW-Vorstufe, 5-W-Endpentode EL 84, Baßschalter und Klangregler. Der UKW-Teil ist durch UKW-Vorstufe (ECC 81), Ratiolodetektor und Vorbegrenzer gekennzeichnet. Außer einer Ferritantenne (Ferroceptor) ist noch ein eingebauter UKW-Dipol vorgesehen. Schwungradantrieb und eine MW-Stationaufteilung nach deutschen und fremden Sendern sind weitere Vorzüge.

Nunmehr bringt Philips auch zwei Ergänzungstypen für die „Philetta 54“ heraus. Außerlich vereinfacht erscheint zu einem niedrigeren Preis in einem mahagonifarbenen Gehäuse das Gerät „Philetta 54 V“ („BD 234 U“) mit den Wellenbereichen UKW und MW, das in der Wiedergabe und Empfangsleistung der „Philetta 54“ entspricht. Das andere Philetta-Ergänzungsgerät „54 T“ („BD 243 U“) kommt mit drei Drucktasten für die Bereichumschaltung heraus und wird wahlweise für UKW, MW, LW oder UKW, KW, MW geliefert. Der Kunde kann zwischen den Gehäusefarben Elfenbein und Mahagoni wählen. Für die Bereichwahl sind Drucktasten vorgesehen.

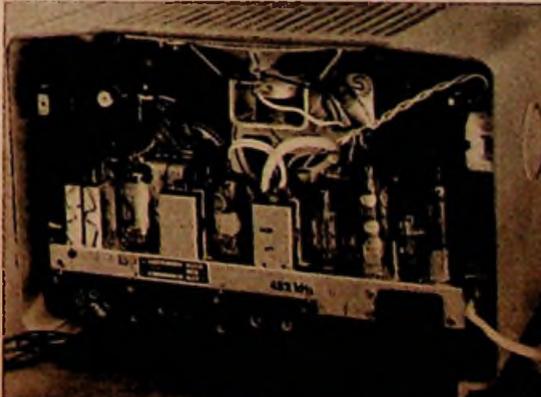
Das Ergänzungsprogramm von Saba besteht aus fünf verschiedenen Typen. Die Reihe eröffnet der 9/6-Kreis-Standardsuper „Mainau W 4“. Ein besonderes Merkmal ist das Fehlen einer frequenzabhängigen Gegenkopplung. Dieser mit Drucktastenaggregat in einem formschönen Edelholz-



Die „Philetta 54 T“ mit Drucktasten



Rundfunk-Empfänger mit Synchron-Wecker-Schaltuhr: Philips „Chrono-Radio“; rechts: Chassisansicht



Leitungen und Kabel für UKW- und Fernseh-Antennen

Zur Verbindung zwischen Außenantenne und Empfänger verwendet man sowohl Leitungen wie auch Kabel. Leitungen haben keinen Abschirmmantel. Sie weisen, soweit sie zum Anschluß an UKW- und Fernsehantennen bestimmt sind, zwei Adern auf. Diese werden als Litze oder als Volldraht ausgebildet.

Von den Doppelleitungen ist die „Bandleitung“ mit zwei Litzen und einem Querschnitt nach Abb. 1 am bekanntesten. Diese Leitung, die — nicht ganz richtig — auch „Bandkabel“ oder „Flachkabel“ genannt wird, hat üblicherweise einen Wellenwiderstand von 240 Ohm. Ihre Dämpfung ist verhältnismäßig gering; ihr Preis liegt niedrig. Eine zweite

widerstand im allgemeinen 240 Ohm, geringerer Dämpfung, aber höherem Preis (Abb. 4). Weit häufiger als doppeladriges Antennenkabel verwendet man Kabel mit koaxialem Aufbau. Die hierfür gebräuchlichen Bauformen sind in den Abbildungen 5 und 6 skizziert. Sie unterscheiden sich voneinander wieder im wesentlichen dadurch, daß das eine Kabel mit Vollisolation, das andere mit Hohlisolation ausgeführt ist. Koaxialkabel mit Hohlisolation sind im Außen- und Innenleiter-Durchmesser meistens größer bemessen, haben geringere Dämpfung und kosten mehr als Koaxialkabel mit Vollisolation.

Elektrische Eigenschaften

In erster Linie interessiert der Wellenwiderstand: der Widerstand, den die Leitung für unendliche Länge hätte. Seinen Wert muß man beachten. Es ist nämlich notwendig, für dessen richtiges Anpassen an Antennenanschluß und Empfängereingang zu sorgen. Die Werte des Antennen-Fußpunkt-widerstandes, des Leitungs-Wellenwiderstandes und des Empfänger-Eingangswiderstandes sollen untereinander möglichst gleich sein. Im Einklang mit den Fußpunkt-widerständen der Antennen und den Eingangswiderständen der Empfänger hat man sich in Deutschland auf die Wellenwiderstandswerte 60 Ohm, 120 Ohm und 240 Ohm geeinigt. Es gelten im allgemeinen: 60 Ohm für Koaxialkabel, 120 Ohm für Doppeladernkabel mit Vollisola-

den Leitern selbst wie auch in dem Isoliermaterial. Sie nehmen mit der Frequenz zu. Soweit die Verluste in den Leitern auftreten, ist ihr Ansteigen mit der Frequenz vor allem durch den Skin-Effekt bedingt. Je höher die

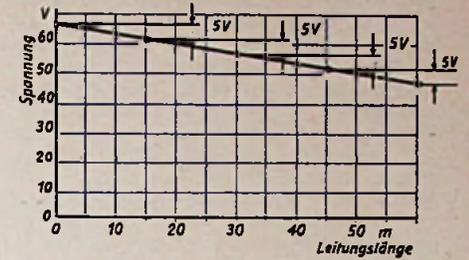


Abb. 7. Spannungsabfall in einer Leitung

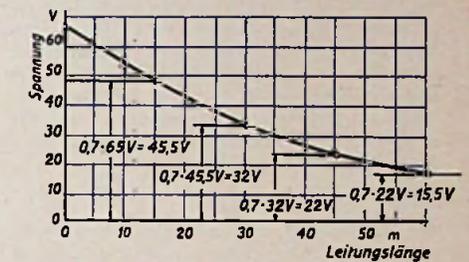


Abb. 8. Spannungsrückgang längs einer Leitung

Frequenz des Stromes ist, um so mehr fließt dieser vorzugsweise in den äußeren Leiter-schichten. Dabei geht er in den Litzen sogar von Ader zu Ader über. Diese Übergänge erleichtert man durch Versilbern der Litzen-Adern.

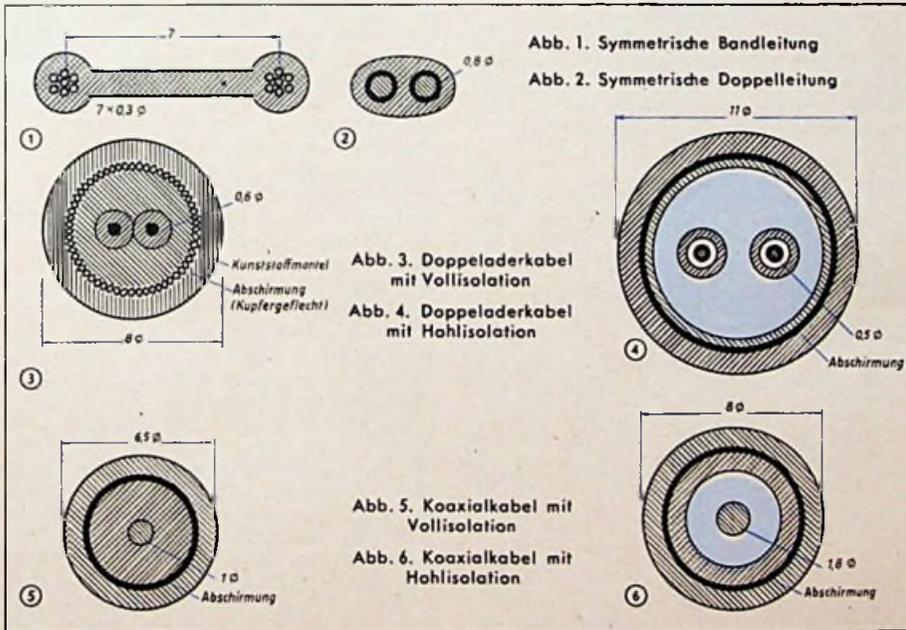
Die Verluste im Isoliermaterial fallen um so höher aus, je mehr festes Isoliermaterial zwischen den beiden Stromwegen und in deren nächster Umgebung vorhanden ist. Demgemäß haben Kabel mit Vollisolation und Doppelleitungen mit geringem Aderabstand höhere Verluste als Kabel mit Hohlisolation oder als Bandleitungen.

Die Dämpfung ist durch den Bruchteil gekennzeichnet, auf den die Spannung je Längeneinheit der Leitung zurückgeht. Ein derartiger Spannungsabfall ist etwas anderes als der Spannungsabfall. Letzterer ergibt sich bei durchweg gleicher Leitung (gleicher Querschnitt und gleiches Material) und längs der Leitung konstantem Strom als proportional der Leitungslänge. Er ist unter solchen Bedingungen also je Längeneinheit der Leitung stets gleich (Abb. 7). Bei Spannungsabfall (also bei der Dämpfung, wie sie für HF-Leitungen in Betracht kommt) geht die Spannung hingegen je Längeneinheit der Leitung jeweils auf den gleichen Bruchteil zurück (Abb. 8).

Meistens werden als Maß für die Dämpfung an Stelle der Bruchteile entweder Neper oder Dezibel¹⁾ (bezogen auf einen Kilometer oder auf eine andere Längeneinheit) angegeben. Hierzu enthält Tab. I eine kleine (abgerundete) Gegenüberstellung.

Ist die Frequenz nicht vermerkt, auf die sich der genannte Dämpfungswert bezieht, so hat die Angabe wenig Wert. Die Dämpfung ist z. B. für eine Frequenz von 200 MHz meist wesentlich höher als für eine Frequenz von 100 MHz. Die Dämpfungen handelsüblicher Ausführungen von Antennenleitungen und

¹⁾ Neper: $x = \ln U_1/U_2$ [in Neper]
 Dezibel: $x = 20 \lg U_1/U_2$ [in Dezibel]
 1 Neper = 8,686 db; 1 db = 0,1151 Neper



Art der Doppelleitungen (Abb. 2) hat einen wesentlich geringeren Aderabstand, also je Längeneinheit größere Kapazität und kleinere Induktivität, was zu einem Wellenwiderstand von nur 60 Ohm führt. Die Dämpfung liegt bedeutend höher als die der Bandleitung. Es sieht so aus, als ob der Preis geringer sein könnte; er liegt aber wegen der schwierigeren Herstellung in Wirklichkeit höher.

Die Kabel sind durch den — meist mit kreisförmigem Querschnitt ausgeführten — Abschirmmantel gekennzeichnet. Dieser Mantel ist in vielen Fällen von einer isolierenden Kunststoffhülle umschlossen. Man unterscheidet doppeladriges Kabel (auch symmetrisches Kabel genannt) und Koaxialkabel. Die Koaxialkabel weisen nur eine Kabelader auf; bei ihnen bildet der Mantel die Rückleitung. An doppeladrigem Kabeln stehen zwei Ausführungen zur Verfügung: eine mit Vollisolation, einem Wellenwiderstand von meistens 120 Ohm und höherer Dämpfung (Abb. 3) sowie eine zweite mit Hohlisolation, Wellen-

leitung und 240 Ohm für Bandleitung sowie für doppeladriges Kabel mit Hohlisolation.

Dann muß man einen Unterschied zwischen symmetrischer und unsymmetrischer Ausföhrung machen. Auch das spielt für das Zusammenschalten der Leitung mit Antenne und Empfänger eine ausschlaggebende Rolle. In dem hier geltenden Sinn sind Doppelleitungen sowie zweiadriges Kabel symmetrisch und einadriges (also koaxiale) Kabel unsymmetrisch.

Nicht minder wichtig ist die Dämpfung. Sie stellt ein Maß für die Verluste in der Leitung dar. Höhere Dämpfung bedeutet größere Verluste. Diese entstehen sowohl in

Tab. I. db je km und je 100 m im Verhältnis zu Neper je km

Neper je km	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
db je km etwa	17	30	50	70	90	100	120	140	160	170
db je 100 m etwa	1,7	3	5	7	9	10	12	14	16	17

Antennenkabeln liegen für 100 MHz etwa zwischen 4 und 25 db/100 m, für 200 MHz zwischen ungefähr 6 und 40 db/100 m. Die Leitungslisten der Herstellerfirmen enthalten oft auch noch den „Verkürzungsfaktor“. Darunter ist folgendes zu verstehen: Wie im freien Raum bilden sich längs der Leitungen Wellen aus. Diese fortschreitenden Wellen wandern jedoch nicht mit der Lichtgeschwindigkeit, wie sie für den freien Raum gilt, sondern mit geringerer Geschwindigkeit. Demzufolge sind die Wellen, die sich längs der Leitungen ausbilden, kürzer als die Wellen im freien Raum, und zwar im Verhältnis der Ausbreitungsgeschwindigkeiten. Ein Verkürzungsfaktor von 0,7 besagt, daß die Ausbreitungsgeschwindigkeit (und mit ihr die Wellenlänge) längs der Leitung das 0,7fache der für den freien Raum geltenden Werte ist (z. B.: Wellenlänge statt 3 m nur $0,7 \times 3 \text{ m} = 2,1 \text{ m}$). Diesen Verkürzungsfaktor muß man kennen, wenn z. B. Viertelwellenleitungen als „Anpaßleitungen“ zur Widerstandstransformation benötigt werden oder wenn es sich etwa darum handelt, eine kurzgeschlossene Halbwellenleitung als Saugkreis zu verwenden.

Über die Bandleitung

Die Bandleitung hat bei guter Ausführung versilberte Litzendrähte. Durch die Versilberung wird (wie bereits erwähnt) beständiger, guter Kontakt zwischen den einzelnen Adern erreicht. Das setzt die Leitungsverluste herab. Die Isolation besteht aus Polyäthylen, und zwar für Innenräume ohne und für Außenmontage mit Rußzusatz. Das Polyäthylen (Firmenbezeichnung „Lupolen“) ist ein Isoliermaterial mit sehr geringem Verlustfaktor. Der Rußzusatz erhöht die Verluste unmerklich und hat damit keinen Einfluß auf die Dämpfung. Seine Aufgabe ist es, den ultravioletten Anteil der Sonnenstrahlung daran zu hindern, das Lupolen zu durchdringen und es so allmählich zu zerstören.

Nebenbei bemerkt: Auch wenn man eine gegen die UV-Strahlung widerstandsfähige Bandleitung verwendet, empfiehlt es sich doch, sie außerhalb des Hauses nach Möglichkeit so zu verlegen, daß sie der Sonneneinstrahlung nicht übermäßig ausgesetzt ist. Hat man also etwa die Wahl, die Bandleitung entweder an der Süd- oder an der Nordseite des Hauses niederzuführen, so wird man der Nordseite den Vorzug geben. Für das Verlegen in Innenräumen lassen sich Leitungen mit durchsichtigem Lupolen (also ohne Rußzusatz) verwenden. Diese Leitung sieht besser aus und hält in Innenräumen ebenso lange. Der Abstand von der Wand darf in Innenräumen kleiner sein, doch nicht geringer als 10 mm.

Über die Kabel

Kabel werden überall dort notwendig, wo stärkere örtliche Störungen die Verbindung zwischen Antenne und Empfänger beeinflussen könnten. Sie haben gegenüber Leitungen den Vorteil, daß sie Störbeeinflussungen weit weniger unterliegen als Leitungen. Ein weiterer beachtlicher Vorteil ist die bequemere Montage. Der Nachteil der Kabel gegenüber den Leitungen besteht in der größeren Dämpfung und dem höheren Preis. Auch sonst kann es zweckmäßig sein, für Verlegung im Freien an Stelle von Leitungen Kabel zu verwenden. Die Leitungen haben nämlich den Nachteil, bei nasser Oberfläche eine erhöhte Dämpfung und eine Abweichung des Wellenwiderstandes gegenüber dem trockenen Zustand aufzuweisen. Bei Verlegen von Hohlkabel im Freien ist darauf zu achten, daß die Kabelenden gegen Eindringen von Feuchtigkeit sorgsam gesichert werden. Man quetscht sie mit Hilfe eines warmen Lötkolbens dicht zu.

Vier Kabel-Grundtypen

Vier unterscheiden, wie eingangs erwähnt, koaxiales Kabel mit Vollisolation und Hohl-

kabeln. Ein weiterer Vorteil des Koaxialkabels mit Hohlisolation ist meistens sein größerer Mittelleiterquerschnitt. Leider ist das Kabel mit Hohlisolation andererseits nicht in dem Maße wetterbeständig wie das Kabel mit Vollisolation: Undichtigkeiten der äußeren Umhüllung können unter Umständen zum Eindringen von Wasser führen. Wenn aber in das Innere des Hohlkabels Wasser eingedrungen ist, so gibt das eine stark erhöhte Dämpfung. Auch ist der Preis des Kabels mit Vollisolation beträchtlich geringer als der der Kabel mit Hohlisolation.

Doppeladerkabel kann man wie Doppelleitungen bei passendem Wellenwiderstand unmittelbar an die Antenne anschließen. Für Koaxialkabel braucht man jedoch stets ein Symmetrierglied, das zwischen den Fußpunkt der Antenne und den Kabeleingang einzu-fügen ist.

Die Empfänger weisen in Deutschland durchweg einen symmetrischen 240-Ohm-Eingang auf. Das ermöglicht den direkten Anschluß einer symmetrischen Doppelleitung oder eines symmetrischen Kabels mit jeweils 240 Ohm Wellenwiderstand. Der Anschluß eines Koaxialkabels muß dagegen mit einem entsprechenden Anpassungsglied erfolgen. Manche Empfänger gestatten wahlweise den Anschluß einer Doppelleitung oder eines Koaxialkabels.

Während ungeschirmte Doppelleitungen in einem Abstand von der Wand frei angeordnet werden müssen und auch dabei noch Störungen der Symmetrie zu befürchten sind, kann man Kabel unmittelbar auf der Wand verlegen oder sogar in Rohre einziehen. Also nochmals: Man verwende Kabel stets dort, wo das Einwirken von Störungen zu befürchten ist oder wo die einfachere Montage eine wesentliche Bedeutung hat.

Die Kabelschnitte, die in den Abb. 4 und 6 gezeigt werden, lassen Leiter erkennen, die ringum von Luft umgeben sind. Betrachten wir zunächst Abb. 6. Hier haben wir es mit einem Koaxialkabel zu tun. Den Leiter in der Mitte zu halten, ist auf verschiedene Weise möglich. Früher einmal erreichte man das durch Einschnürungen des inneren Kunststoffmantels in Abständen von einigen Zentimetern. Neuerdings umwickelt man den Leiter mit einem Isolierstoffstrang in einer Spirale hoher Steigung. Damit hält man den Leiter in der Mitte, ohne daß zwischen dem inneren Isoliermantel und dem Leiter selbst ein hoher Anteil an Isolierstoff benötigt wird. Bei einem Kabel nach Abb. 4 hält man die Leiter in den beiden Einzelhüllen auf die gleiche Weise. Diese Hüllen haben durch eine stark lufthaltige Zwischenlage einen Abstand voneinander; sie sind außerdem verdrillt. Eine isolierende Kordel sorgt dafür, daß diese verdrillte Doppelleitung wiederum in der Mitte des inneren, gemeinsamen Mantels bleibt.

Was ist also zu verwenden?

Sicherheit gegen Störungen bekommt man mit Kabeln. Diese bieten stets den Vorteil der einfacheren Montage.

Vollisolierte Kabel sind besonders haltbar und längswasserdicht. Wo man z. B. mit einem Antennen-Testgerät hinreichende Antennenspannung feststellt und demnach die größere Dämpfung in Kauf nehmen kann, verwende man Kabel mit Vollisolation. Bei größerer Länge ist es aus Gründen der Vorsicht richtig, Kabel mit Hohlisolation zu wählen, damit die Empfangsspannung ausreicht.

Leitungen ziehe man dort in Betracht, wo die Störungsgefahr gering ist und die kompliziertere Montage den billigeren Preis der Leitung nicht wieder aufhebt. Man verwendet heute (bedingt durch den allgemein üblichen 240-Ohm-Empfängereingang) nur noch die Leitung mit 240 Ohm Wellenwiderstand.

Type	Aufbau	Wellen-widerst. [Ohm]	Dämpfung [db/100 m]		Verkür-zungs-faktor	Richt-preis [DM/m]
			100 MHz	200 MHz		
Symmetr. Doppelleitung	Außen etwa 3 x 4 mm, 2 Cu-Leiter 0,9 mm; Lupolen-Isolation	60	25	40	0,6	1,20
Bandleitung (Kathrein D 520)	8 mm breit; 2 Litzendrähte 7 x 0,3 Cu versilbert; Lupolen-Isolation	240	4	6	0,8	0,65
Doppeladerkabel	Außendurchmesser 8 mm; 2 Leiter, 0,6 Cu, Vollisolation	120	17	26	0,7	2,40
Doppeladerkabel	Außendurchmesser 11 mm; 2 Leiter, 0,5 Cu; Hohlisolation	240	8	12	0,8	4,80
Antennenkabel (koaxial) (Kathrein C 746)	Außendurchmesser 6 mm; Innenleiter 1 mm, Cu versilbert; Vollisolation	60	10	16	0,7	1,60
Fernsehkabel (koaxial) (Kathrein F 848)	Außendurchmesser 8 mm; Innenleiter 1,8 mm Cu versilbert; Hohlisolation	60	6	9	0,8	2,40

Tab. II. Daten von UKW- und Fernseh-Kabeln und -Leitungen

In der nebenstehenden Tabelle sind die wichtigsten Daten einiger handelsüblicher Leitungen und Kabel als Beispiel zusammengestellt

Vom Umgang mit Bandleitungen

Im Freien wird die Bandleitung auf Spezial-Abstandsisolatoren verlegt, mit denen sich ein hinreichend großer Zwischenraum zwischen Leitung und Wand ergibt. Der richtige Abstand zwischen je zwei benachbarten Isolatoren liegt etwa zwischen 50 und 100 cm. Innerhalb dieser Grenzen muß er um so kleiner bemessen werden, je stärker die Leitung dem Wind ausgesetzt ist. Man bekämpft damit das Flattern der Bandleitung. Eine zweite Sicherheit gegen das Flattern gibt das Verdrillen der Leitung. Es ist gut, sie zwischen je zwei Isolatoren um eine Umdrehung zu verdrehen.

isolation sowie Doppeladerkabel mit ebenfalls beiden Isolationsarten. Für gleichen Außendurchmesser weist das Koaxialkabel weniger Dämpfung auf als das Doppeladerkabel und ist außerdem billiger als dieses. Bei der Frage, ob man Vollisolation oder Hohlkabel verwenden soll, ist verschiedenes zu beachten: Vollisolation bedeutet höhere Leitungsdämpfung. So haben z. B. bei 200 MHz (s. Tabelle) das Doppeladerkabel mit Vollisolation 26 db je 100 m, das Doppelader-Hohlkabel nur 12 db je 100 m und das koaxiale Kabel mit Vollisolation 16 db je 100 m gegen 9 db je 100 m für das Hohlkabel. Das spricht also sehr zugunsten des

ELEKTRONISCHE MORSETASTE

In der FUNK-TECHNIK wurde bereits mehrfach über elektronische Morsetasten berichtet [1...4]. Die nachstehend beschriebene Taste zeichnet sich durch geringen Aufwand, insbesondere durch Vermeidung mechanischer Relais aus.

Prinzip der Schaltung

Zur Herstellung der Zeichen werden Tastimpulse in einer Multivibratorschaltung erzeugt (Abb. 1). Die Dauer der Impulse hängt von den RC-Gliedern (R_1C_1 und R_2C_2) ab. Ist $R_1 = R_2$ und $C_1 = C_2$, so ist die Periodendauer der impulsförmigen Anodenströme I_{a1} und I_{a2} von Rö1 und Rö2 gleich (symmetrischer Multivibrator). Ist jedoch $R_1 \neq R_2$ und $C_1 \neq C_2$, dann arbeitet die Schaltung unsymmetrisch.

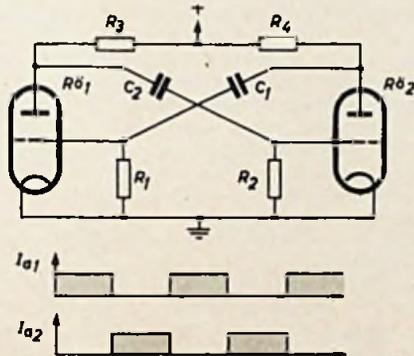


Abb. 1. Multivibrator und Anodenstromimpulse

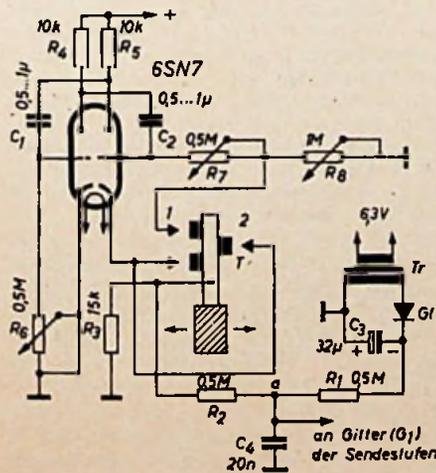


Abb. 2. Schaltung der elektronischen Morsetaste

Das bedeutet, daß die eine Periode kürzer oder länger als die andere ist. Bei einer Regelung von R_1 oder C_1 ändert sich die Periode von I_{a1} und bei Änderung von R_2 oder C_2 die von I_{a2} .

Aufbau

Abb. 2 zeigt die ausgeführte Schaltung. Die Steuergitter der Röhren, die getastet werden sollen, erhalten eine negative Sperrspannung von etwa 100 V. Sie wird dem Selengleichrichter Gl über R_1 entnommen. Parallel hierzu liegen bei a die in Serie geschalteten Widerstände R_2 und

R_3 . Am Katodenwiderstand R_4 des Multivibrators werden positive, rechteckige Impulse erzeugt, die die negative Sperrspannung verkleinern, wenn die Taste T (Abb. 3) nach der einen oder anderen Seite Kontakt gibt. Bei Bewegen des Gebers a nach rechts wird der Katodenkreis der rechten Triode geschlossen (Kontakt 1) und der Regelwiderstand R_5 durch R_3 überbrückt. Hierbei arbeitet der Multivibrator symmetrisch und erzeugt rechteckige Impulse mit gleicher Länge und gleichem Abstand. Diese Impulse ergeben die Punkte. In der Linksstellung der Taste wird (Kontakt 2) nur der Katodenkreis geschlossen; die Schaltung ist unsymmetrisch. Die Impulslänge der linken Triode bleibt wie vorher (gleich der Länge eines Punktes), und die der rechten Triode ist z. B. dreimal länger (gleich der Länge eines Striches). Bei Drücken der Taste nach links entstehen an dem Widerstand R_1 also Impulse, die der Länge von drei Punkten entsprechen mit dem Abstand einer „Punktlänge“, wie es für Striche vorgeschrieben ist.

Die Widerstände in den Gitterkreisen der 6 SN 7 sind veränderbar. Mittels R_6 lassen sich die gewünschten Pausenlängen zwischen den Zeichen einstellen, mit R_7 die Länge der Punkte und mit R_8 die Länge der Striche. Die Werte der Widerstände R_1, R_2, R_3 hängen von den zur Tastung vorgesehenen Röhren ab und werden durch Versuch ermittelt, wobei zweckmäßigerweise zur Funktionsprüfung eine Glühlampe oder ein Kopfhörer R_9 parallel zu schalten ist. Die Werte in Abb. 2 gelten für die 6 SN 7 und für die Tastung von zwei Pufferstufen mit den Röhren 6 SJ 7 und 6 AC 7, die ohne Gitterströme arbeiten. Sind alle R -Werte richtig, so müssen die Senderstufen in den Pausen gesperrt bleiben, während sie bei den Zeichen die erforderliche negative Vorspannung erhalten. Werden die Röhren nicht völlig gesperrt, dann kann man R_1 verkleinern oder die Sperrspannung vergrößern. Bei zu hoher negativer Vorspannung sind dagegen R_2 oder die Anodenspannung des Multivibrators zu vergrößern. Auch lassen sich R_1 vergrößern und R_2 verkleinern. Danach werden mit R_6, R_7, R_8 die erforderlichen

Längen der Pausen, Punkte und Striche eingestellt, und durch Wahl der Größe von C_1 wird dem Morsesignal die gewünschte Form gegeben.

Stromversorgung

Der Transformator Tr in Abb. 2 ist ein kleiner Heiztrafo. Die 6,3-V-Wicklung wird an die Heizspannung der Senderröhren angeschlossen. Die „Primär“-Wicklung liefert die Wechselspannung für den Gittervorspannungs-Gleichrichter Gl , während die Anodenspannung des Multivibrators dem Sendernetzteil zu entnehmen ist.

In praktischen Versuchen hat sich diese elektronische Morsetaste sehr bewährt. Auch beim Empfang in Sendernähe wurden keine Störungen, Klicks u. dgl. festgestellt.

Schrifttum

- [1] „Der Elektrobug“, FUNK-TECHNIK, Bd. 5 [1950], H. 4, S. 113.
- [2] „Der Super-EI-Bug“, FUNK-TECHNIK, Bd. 6 [1951], H. 2, S. 51.
- [3] „Elektronische Morsetaste“, FUNK-TECHNIK, Bd. 6 [1951], H. 16, S. 456.
- [4] „Die denkende Morsetaste“, FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 16, S. 491.

Ausstrahlungen für Eichzwecke durch Norddeich Radio

Zur Nacheichung der Sollfrequenzen der Seefunkstellen sendet Norddeich Radio jeden Montag von 16.10 bis 16.58 GMT und jeden Donnerstag von 23.10 bis 23.58 GMT Abstimmzeichen nach folgendem Sendeplan:

Montag	Donnerstag	Frequenzen	Sendert
16.10 ... 16.13	23.10 ... 23.13	3363 kHz	je 1 1/2 Min. A 3 und A 1
16.15 ... 16.18	23.15 ... 23.18	3197 kHz	
16.20 ... 16.23	23.20 ... 23.23	2491 kHz	
16.25 ... 16.28	23.25 ... 23.28	2326 kHz	
16.30 ... 16.33	23.30 ... 23.33	2153 kHz	
16.35 ... 16.38	23.35 ... 23.38	2146 kHz	
16.40 ... 16.43	23.40 ... 23.43	2023 kHz	
16.45 ... 16.48	23.45 ... 23.48	2491 kHz	
16.50 ... 16.53	23.50 ... 23.53	1665 kHz	
16.55 ... 16.57	23.55 ... 23.57	1621 kHz	
16.58 ... 17.00	23.58 ... 24.00	1609 kHz	A 1

Die zwischen den einzelnen Sendungen liegende Pause von 2 Minuten dient zur Abstimmung des eigenen Senders auf den vorher geeichten Empfänger.

Neuer Amateur-KW-Empfänger

Als Weiterentwicklung des „HAM 111“ bringt das Labor für Kurzwellentechnik, Gütersloh, das Modell „HAM 111 B“ heraus. Im wesentlichen unterscheidet es sich von dem ersten Baumuster durch Einschaltung einer weiteren Vorstufe, so daß jetzt einschließlich der Mischröhre insgesamt drei Vorkreise wirksam sind. Der Aufbau ist wie beim „HAM 111“ ebenfalls in Bausteinform durchgeführt. Je nach Bedarf können einzelne Bausteine bezogen werden.

Lieferbar sind die Bausteine

- 1) Hochfrequenzstufe, bestehend aus 1. und 2. Vorstufe, Mischstufe, Oszillator und Quarzfilter
- 2) Zwischenfrequenzstufe, bestehend aus 2. ZF-Bandfilter mit Röhre EBF 80 und 3. ZF-Filter mit Demodulator, Röhre EB 41
- 3) Endstufe mit den Röhren EF 40 und EL 41
- 4) Netzgerät, 2X300 V 75 mA, 6,3 V 3 A
- 5) 2. Überlagerer mit Röhre EF 42

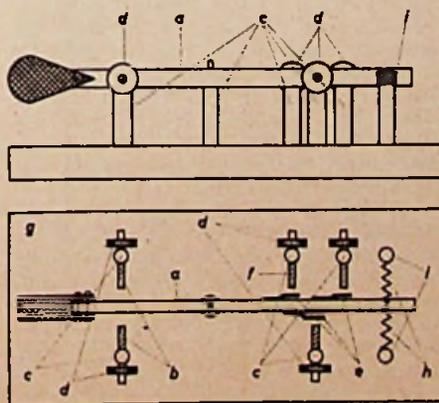


Abb. 3. Morsetaste T. a) Geber, b) Abstandsschraube, c) Ständer, d) Justiermutter, e) Federkontakt, f) Kontaktschraube, g) Grundplatte, h) Spiralfeder, i) Befestigung der Spiralfeder



Abb. 1. Die neuen Rundfunkempfänger-Röhren ECC 83, ECC 85, UCC 85, EF 89, UF 89

In der letzten Zeit hat sich, wie schon früher auf dem Gebiet der AM-Schaltungstechnik, nun auch in der UKW-FM-Technik eine gewisse Standardisierung herausgebildet. Welche der bekannten Schaltungsvarianten benutzt wird, hängt zu einem wesentlichen Teil von fertigungstechnischen Überlegungen ab, wie z. B. der Entscheidung zwischen Kondensator- oder Induktivitätsabstimmung und dem Sicherheitsabstand von den Störstrahlungsempfehlungen, den man mit Rücksicht auf die mehr oder weniger große Gleichmäßigkeit der Serienfertigung für notwendig hält. Die Rauschzahl der Vorstufenschaltungen ist bereits sehr nahe an der theoretisch möglichen und praktisch sinnvollen Grenze angelangt, und die Rauschzahl der Triodenmischschaltungen ohne Vorstufe liegt nur um etwa 3 db über der der Vorstufen.

Angesichts dieser Situation stellen die nun neu auf dem Markt erschienenen Röhren keine grundlegenden Neuentwicklungen dar, sie wurden vielmehr mit dem Ziel einer möglichst sorgfältigen Anpassung an die durch die moderne Schaltungstechnik gestellten Anforderungen konstruiert, wobei die Anwendung der letzten Fortschritte der Massenfertigungstechnik gleichzeitig eine weitere Steigerung der Betriebssicherheit gestattete. Daten und Kennlinien der neuen Röhren sind in der Beilage dieses Heftes zusammengestellt.

ECC 83 NF-Doppeltriode

Bisher stand als Niederfrequenz-Doppeltriode die Rimlockröhre ECC 40 zur Verfügung. Als Mehrzweckröhre, bei deren Entwicklung auch auf Schwing- und Kippschaltungen Rücksicht genommen werden mußte, hat sie einen mittleren Durchgriff ($D = 3\%$), so daß ihre Verstärkungszahl in Widerstandsverstärkerschaltung kaum über 25fach je System liegt. Die damit als Steuerstufe vor einer Gegentaktendstufe erreichbare Empfindlichkeit erfordert eine weitere Vorverstärkerstufe, wenn eine kräftige Gegenkopplung und Korrektur des Frequenzgangs angewandt werden sollen.

Mit der ECC 83 steht nun eine Röhre zur Verfügung, die besonders auf einen kleinen Durchgriff hin ($D = 1\%$) entworfen wurde und daher sehr gut für Widerstandsverstärker geeignet ist. Ihr Leerlaufverstärkungsfaktor ist $\mu = 100$. Mit einem Außenwiderstand $R_a = 200 \text{ k}\Omega$ wird eine 70fache Verstärkung erreicht. Verwendet man z. B. ein System der ECC 83 als Vorverstärker und das andere System als Phasenumkehrstufe vor einer Gegentaktendstufe mit $2 \times \text{EL 84}$, so ist die

Empfindlichkeit etwa 5 mV für 50 mW . Wird eine zehnfache Reserve für Gegenkopplung und Frequenzgangkorrektur angesetzt, so kommt man auf 50 mV . Der Umsetzerwirkungsgrad eines Verhältnisdetektors liegt bei $2,5\%$ für 15 kHz Hub. Man benötigt also 2 V ZF-Spannung am Eingang des Verhältnisdetektors. Dies zeigt, daß auch bei starker Gegenkopplung und umfangreicher Klangkorrektur keine zusätzliche Verstärkerstufe zwischen Demodulator und ECC 83 notwendig ist. Für die Verwendung als Phasenumkehrstufe ist wesentlich, daß bei dieser Betriebsart der Widerstand zwischen Heizfaden und Katode bis zu $120 \text{ k}\Omega$ groß sein darf und daß, unabhängig von der Betriebsart, eine Spannung von 180 V zwischen Heizfaden und Katode zugelassen ist.

Werden die beiden Systeme in Kaskade geschaltet, so erreicht man eine 5000fache Verstärkung. Natürlich muß diese sehr große Verstärkung sinnvoll angewandt werden, um unerfüllbare Anforderungen an die Röhre zu vermeiden. Sie soll z. B. nicht benutzt werden, um die Empfindlichkeit eines Rundfunk-NF-Verstärkers auf $70 \text{ }\mu\text{V}$ für 50 mW zu treiben, denn bei diesem Signalpegel wären die Brumm- und Mikrofonie-Eigenschaften einer Spezial-Mikrofonvorverstärkerstufe notwendig. Die hohe Verstärkungszahl soll vielmehr die Möglichkeit zur Anwendung großzügiger Gegenkopplungs- und Klangkorrekturmaßnahmen bieten, die nicht nur in hochwertigen Rundfunkempfängern, sondern auch in Magnetbandgeräten erwünscht sind. Dabei werden in durchschnittlichen Rundfunkempfängern im allgemeinen keine besonderen Maßnahmen gegen akustische Rückkopplung notwendig sein, wenn für eine Ausgangsleistung von 50 mW mindestens 10 mV am Gitter des ersten Triodensystems erforderlich sind.

ECC 85, UCC 85 HF-Doppeltriode

Diese Röhre wurde mit dem Ziel einer möglichst leistungsfähigen und billigen Bestückung der UKW-Vor- und -Mischstufe konstruiert. In der UKW-Mischstufe hat sich die Triode EC 92 nahezu vollkommen durchgesetzt. Auch in der UKW-Vorstufe, die augenblicklich noch in gewissem Umfang mit einer Pentode (EF 80 oder EF 85) bestückt ist, macht sich der Zug zur rauschärmeren Triode bemerkbar, so daß man in vielen leistungsfähigen Empfängern zwei Röhren EC 92 findet. Es lag nahe, hierfür auch die ECC 81 einzusetzen, die aber, da sie ursprünglich nicht für diesen Zweck konstruiert wurde, mit manchen Nachteilen behaftet ist, besonders auf Grund der fehlenden Abschirmung zwischen den beiden Triodensystemen. Aber auch die Steilheit und die mechanischen Eigenschaften sollten bei einer neuen Röhre verbessert werden, so daß es nicht ratsam war, einfach eine Abschirmung in die ECC 81 einzusetzen.

Da die ECC 85 in erster Linie für die Vor- und Mischstufe des UKW-Empfängers bestimmt ist, wurden ihre Kennlinien so gelegt, daß sich für diese beiden Betriebseinstellungen günstige Arbeitspunkte ergeben.

Als HF-Verstärker wird in einem Arbeitspunkt $U_a = 230 \text{ V}$, $U_g = -2 \text{ V}$, $I_a = 10 \text{ mA}$ eine Steilheit $S = 6 \text{ mA/V}$ erreicht. Dabei ist darauf Rücksicht genommen, daß von der Betriebsspannung $U_b = 250 \text{ V}$ über einen Siebwiderstand von $2 \text{ k}\Omega$ ein Spannungsabfall von 20 V auftritt. In dieser Einstellung ist der innere Widerstand $R_i = 9 \text{ k}\Omega$, so daß man

z. B. mit $R_a = 6 \text{ k}\Omega$ eine 22fache Verstärkung bekommt. Die Gitterspannung liegt mit -2 V noch gut außerhalb des Gitter-Anlaufstromgebietes. Würde man für $I_a = 10 \text{ mA}$ bei $U_a = 230 \text{ V}$ eine Gittervorspannung von $U_g = -1 \text{ V}$ zulassen, um den Durchgriff zu verkleinern und damit R_i und die Verstärkung zu vergrößern, so käme man bei konstanter Steilheit $S = 6 \text{ mA/V}$ von $\mu = 54$ auf $\mu' = 71$ und damit auf $R_i' = 12 \text{ k}\Omega$. Die Verstärkung würde von 22 auf 24, also nur um 10% steigen, dagegen würde nun die Gittervorspannung mit -1 V schon im Bereich des Gitteranlaufstroms liegen, wo die Streuungen von Arbeitspunkt und Verstärkung größer sind. Hieraus ist ersichtlich, daß der oben angegebene Arbeitspunkt für HF-Verstärkung richtig gewählt wurde.

Der Eingangswiderstand in dem beschriebenen Arbeitspunkt ist ungefähr $5 \text{ k}\Omega$ bei 100 MHz , wenn man ohne Rückwirkung, also mit hochfrequenter Erdung der Anode, an den Lötösen der Fassung mißt. Er setzt sich zusammen aus $6,5 \text{ k}\Omega$, verursacht durch die Induktivität der Katodenzuleitung, und $20 \text{ k}\Omega$ elektronischem Eingangswiderstand. Die beiden Triodensysteme wurden so weit nach außen gesetzt, daß die Elektroden unmittelbar über den entsprechenden Durchführungen im Preßsteller liegen, so daß die Leitungen im Innern der Röhre extrem kurz sind. Deshalb ist auch der größte Teil der Induktivität der Katodenzuleitung, die etwa $0,015 \text{ }\mu\text{H}$ ist, durch die Fassung bedingt. Der hierdurch verursachte Eingangswiderstand ist für die Rauschzahl belanglos. Auch auf die Verstärkung hat er keinen Einfluß, wenn der Gitterkreis der HF-Stufe fest auf Bandmitte abgestimmt ist, denn dann soll die Kreisgüte (einschließlich der Dämpfung durch die Antenne) nicht größer als $Q = 10$ sein. Lediglich wenn der Gitterkreis bei einer neutralisierten Katodenbasisstufe in die mitlaufende Abstimmung einbezogen wird, setzt der Eingangswiderstand die Antennenübersetzung herab. Wird die Antennenübersetzung für Rauschanpassung bemessen, so liegt die Rauschzahl im 100-MHz -Bereich zwischen 2,5 und 3, wobei die Rauschtemperatur der Antenne gleich der Raumtemperatur angenommen ist.

Der niedrige Wert der Anodenkatodenkapazität $C_{ak} = 0,17 \text{ pF}$ ist in der Gitterbasis-Schaltung günstig für die Stabilität und die Kleinhaltung der Oszillatorausstrahlung. Der genannte Wert ist ein reiner Röhrenwert; für die praktische Schaltung muß noch der Beitrag der Fassung hinzugezählt werden.

Eine sehr wesentliche Kapazität ist die zwischen den beiden Anoden. Bei der ECC 81 ist $C_{aa} < 0,4 \text{ pF}$, dagegen konnte sie bei der ECC 85 auf $C_{aa} < 0,04 \text{ pF}$ herabgesetzt werden. Damit ist es ohne Schwierigkeiten möglich, die Oszillatorausstrahlung wesentlich unter dem empfohlenen Grenzwert zu halten. Wird über die Röhre der übliche Abschirmbecher mit $22,5 \text{ mm } \varnothing$ gesetzt, so sinkt die Kapazität auf $C_{aa} < 0,008 \text{ pF}$. Auch die übrigen Koppelkapazitäten liegen unter $0,008 \text{ pF}$. Außerdem sind die äquivalenten Kapazitäten einander gleich, also z. B. $C_{a'g} = C_{ag'}$ und $C_{a'k} = C_{ak'}$, so daß keine Einschränkungen bezüglich der Verwendung der beiden Systeme bestehen. Es ist also gleichgültig, welches System als Vorröhre oder Mischröhre benutzt wird; dies ist für eine günstige Anordnung der Schaltelemente sehr wesentlich.

EF 89 • UF 89

Die Heizfäden der beiden Systeme sind in Serie geschaltet; dadurch ergibt sich ein größerer Fadendurchmesser und damit eine bessere mechanische Stabilität der Fäden als bei Parallelschaltung. Die Induktivität der Anschlüsse von der Fassungslötöse bis zum Heizfaden ist ungefähr 0,02 μ H je Anschluß. Wenn beide Katoden hochfrequenzmäßig hoch liegen, verursacht diese Induktivität eine Verkopplung der beiden Systeme, wobei der Unterschied zwischen Parallel- und Serienschaltung der Fäden nur gering ist. Hierdurch gelangt ein Teil der Oszillatorspannung an die Antenne. Eine Kompensation der Grundwelle ist zwar leicht möglich, weniger leicht ist jedoch die Oberwelle zu kompensieren. Außerdem ist bei der Mischröhre mit hochliegender Katode die Oszillatorspannung an der Anode relativ groß (etwa 20 V gegen Erde), so daß bei dem gedrängten Aufbau der Schaltelemente um eine Doppelröhre Verkopplungen außerhalb der Röhre leichter zu einer unzulässigen großen Ausstrahlung führen. Aus diesen Gründen ist es ratsam, die ECC 85 in Mischschaltungen mit geerdeter Katode, die ohnehin überwiegend angewandt werden, zu betreiben. In der Vorstufe kann dann natür-

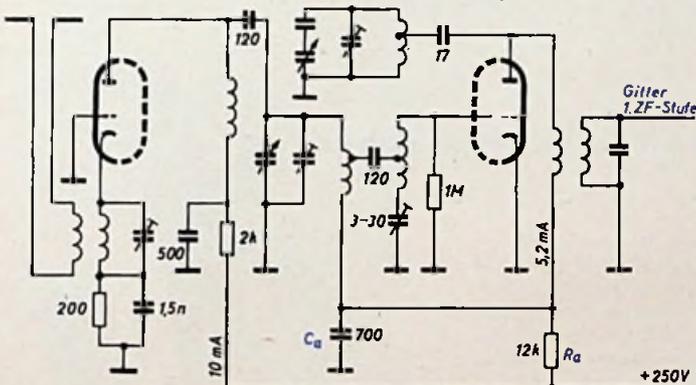


Abb. 2. Schaltbeispiel für eine UKW-Vor- und Mischstufe mit der ECC 85. Drehkondensatorabstimmung und induktive Symmetrierung

lich die Katode hoch liegen. Falls aus fertigungstechnischen Gründen die Mischschaltung mit hochliegender Katode bevorzugt wird, ist es günstiger, zwei Röhren EC 92 zu benutzen. In der selbstschwingenden Triodenmischschaltung wird fast immer der ZF-Anodenkreis entdämpft. Das bedingt einen Widerstand von einigen $k\Omega$ in der Anodenseiteleitung. Wird z. B. die Anode von $U_b = 250$ V über $R_a = 12 k\Omega$ gespeist und eine Oszillatorspannung $U_{osz} = 3 V_{eff}$ eingestellt, so ist die Mischsteilheit $S_c = 2,3$ mA/V. Das Maximum der Mischsteilheit (2,4 mA/V) wird mit $U_{osz} = 2 V_{eff}$ erreicht. Nun soll man aber zweckmäßigerweise eine um 50% größere Oszillatorspannung einstellen, als es für maximale Mischsteilheit notwendig ist, damit man über eine gewisse Reserve für Netzspannungsschwankungen und Einzelteile- und Röhrenstreuungen verfügt, die verhindert, daß die Mischsteilheit bei sinkender Oszillatorspannung zu schnell abnimmt. In dieser Einstellung sind der Anodenstrom $I_a = 5,2$ mA und der innere Widerstand $R_i = 20 k\Omega$. Wenn man letzteren durch die Entdämpfungsschaltung auf den 7fachen Wert (also etwa 140 $k\Omega$) bringt, sind die Einflüsse von Einzelteile- und Röhrenstreuungen noch nicht störend und Unstabilität ist nicht zu befürchten. Mit der angegebenen Entdämpfung, einem Eingangswiderstand der ersten ZF-Röhre von etwa 150 $k\Omega$ und unter Berücksichtigung des durch die Entdämpfungsschaltung gegebenen An-

zapfungsverhältnisses am Primärkreis erreicht man bei einer Kreisgüte von $Q = 100$ eine Transimpedanz von $Z = 20 k\Omega$. Damit wird die Mischverstärkung 46fach. In manchen Schaltungen wird auch ein kleinerer Anodenwiderstand angewandt. Man erreicht dann eine noch etwas größere Mischsteilheit. So ist z. B. mit $R_a = 4,7 k\Omega$ die Mischsteilheit $S_c = 2,6$ mA/V, ebenfalls mit $U_{osz} = 3 V_{eff}$. Der Anodenstrom ist in dieser Einstellung $I_a = 6,8$ mA. Alle angegebenen Werte für den Betrieb als Mischröhre gelten für einen Gitterableitwiderstand von 1 $M\Omega$. Ein so großer Widerstand ist günstig für eine oberwellenarme Oszillatorschwingung und niedrigen Rauschpegel. Überschwängen ist auch bei einem verhältnismäßig großen Gitterkondensator (z. B. 120 pF) nicht zu befürchten, da das RC-Glied in der Anodenleitung mit Rücksicht auf die Entdämpfung des ZF-Anodenkreises eine kleine Zeitkonstante hat.

Ein Schaltbeispiel für die Anwendung der ECC 85 in der Vor- und Mischstufe des UKW-Empfängers zeigt Abb. 2. Die Mischstufe arbeitet mit induktiver Symmetrierung, die vorzugsweise bei Drehkondensatorabstimmung benutzt wird, da sie einseitige Erdung der Kondensatoren gestattet. Bei Induktivitätsabstimmung wird der Mischstufeneingang meist kapazitiv symmetriert, da der zur Abstimmung verschiebbare Spulenkern eine induktive Symmetrierung sehr erschweren würde. Der erste ZF-Kreis wird durch R_a und C_a so weit entdämpft, daß der wirksame innere Widerstand der Mischröhre etwa

130 $k\Omega$ ist. Bei der Abschätzung der Gesamtverstärkung muß man berücksichtigen, daß zwischen der Anode der Vorröhre und dem Gitter der Mischröhre meist ein Spannungsverlust um den Faktor 2 auftritt. Er ist bei kapazitiver Symmetrierung durch die kapazitive Spannungssteilung an dem oberen Symmetrierkondensator und der Eingangskapazität der Mischröhre bedingt. Bei induktiver Symmetrierung tritt zwar keine Spannungssteilung auf, dagegen sind am Symmetrierpunkt der Dämpfungswiderstand kleiner und die Kapazität größer als bei kapazitiver Symmetrierung, so daß man zur richtigen Anpassung und Erreichung eines ausreichenden Abstimmereiches an eine Anzapfung des Anodenkreises der Vorstufe gehen muß. Bei einer Gitterbasisvorstufe ist für Rauschanpassung die Antennenübersetzung (300- Ω -Antenne) etwa 0,9. Mit einer 22fachen HF-Verstärkung und einer 46fachen Mischverstärkung erhält man die Gesamtverstärkung von den Antennenklemmen (300 Ω) bis zum Gitter der ersten ZF-Röhre zu $g = 0,9 \cdot 22 \cdot 0,5 \cdot 46 = 450$. Dieser Wert deckt sich gut mit Messungen an Versuchsaufbauten. In der Vorstufe wird in dem dargestellten Schaltbeispiel die Gitterbasisschaltung wegen ihrer Einfachheit benutzt. Bei Rauschanpassung sind die Rauschzahlen von Gitterbasis-, Katodenbasis- und Zwischenbasisschaltung einander gleich. Die Verstärkung der neutralisierten Katodenbasisschaltung ist kaum größer als die der

Gitterbasisschaltung. Man gewinnt zwar in der Antennenübersetzung, muß aber mit Rücksicht auf die Aufrechterhaltung der Stabilität bei Röhrenwechsel und Einzelteilealterung die Verstärkung um annähernd den gleichen Betrag herabsetzen. Günstiger ist die Zwischenbasisschaltung, da durch die Gegenkopplung die Empfindlichkeit für Neutralisationsfehler verringert wird, so daß die Verstärkung erhöht werden kann. Welche Verstärkung in Katodenbasis- oder Zwischenbasisschaltung erreicht wird, hängt davon ab, bei welchem Neutralisationsfehler Selbsterregung auftreten darf, bzw. ob man zur Vermeidung von Schwierigkeiten im Kundendienst verlangt, daß auch bei groben Neutralisationsfehlern keine Selbsterregung auftritt.

Die UCC 85 hat einen etwas größeren Durchgriff als die ECC 85, damit auch bei der in Allstrom-Empfängern niedrigeren Betriebsspannung ein ähnlich günstiger Arbeitspunkt erreicht wird wie mit der ECC 85.

Eine Steilheit von $S = 6$ mA/V erhält man bei $U_a = 170$ V mit $U_g = -1,6$ V und $I_a = 9,5$ mA. Hierzu ist ein Katodenwiderstand von 170 Ω notwendig. Mit diesem Katodenwiderstand stellen sich bei $U_a = 100$ V die Werte $I_a = 5,4$ mA, $U_g = -0,95$ V und $S = 5,2$ mA/V ein. Bei $U_a = 170$ V und $I_a = 9,5$ mA ist $R_i = 8,3 k\Omega$, so daß die Verstärkung praktisch die gleiche ist wie mit der ECC 85.

Die Mischsteilheit der UCC 85 ist nur ganz geringfügig niedriger als die der ECC 85. Bei $U_b = 170$ V und $R_a = 4,7 k\Omega$ wird die maximale Mischsteilheit $S_c = 2,37$ mA/V mit $U_{osz} = 1,85 V_{eff}$ erreicht und bei der 1,5fachen Oszillatorspannung (also $U_{osz} = 2,8 V_{eff}$) ist $S_c = 2,2$ mA/V. Dabei stellt sich ein Anodenstrom $I_a = 4,8$ mA ein.

Mit Rücksicht auf Brumm-Modulation soll der Heizfaden der UCC 85 möglichst nahe am erdseitigen Ende der Heizkette liegen; man schaltet ihn am besten unmittelbar über den Faden der UABC 80. Im übrigen gilt hinsichtlich der Anwendung der UCC 85 das gleiche wie für die ECC 85.

Die ECC 85 und UCC 85 können auch in Kaskodeschaltung benutzt werden. Allerdings besitzt diese Schaltung im UKW-Rundfunkbereich nicht die gleichen Vorteile wie beim Fernsehempfang; die Rauschzahl ist nicht kleiner als die der schon erwähnten Schaltungen. Der Aufwand lohnt sich nur, wenn Wert auf die höhere Verstärkung gelegt wird.

EF 89, UF 89 Regelpentode

In den Anfangszeiten des UKW-Rundfunks entstand das Bedürfnis nach steilen Regelpentoden für die ZF-Verstärkung, da die Transimpedanz der Bandfilter etwa 10 bis 12 $k\Omega$ betrug. Die Röhren EF 43 und EF 85 entsprachen diesen Anforderungen. Inzwischen wurde die Kreisgüte erhöht und die Bandbreite verringert, so daß man nun mit einer Transimpedanz von 20 $k\Omega$ rechnen muß. Jetzt tritt das Problem der Stabilität in den Vordergrund, denn mit Rücksicht auf die Verformung der Resonanzkurve muß ein ausreichender Abstand vom Schwingungseinsatz eingehalten werden. Wenn am Gitter und an der Anode je ein abgestimmter Kreis mit dem Resonanzwiderstand R liegt, setzt die Selbsterregung ein, sobald $p^2 = S \cdot R^2 \cdot \omega \cdot C_{ag} = 2$ ist. Der größte zulässige Resonanz-

widerstand wird $R_{max} = \sqrt{\frac{p^2}{S \omega C_{ag}}}$, und die höchste Verstärkung ist $g_{max} = S \cdot R_{max} = \sqrt{\frac{p^2 S}{\omega C_{ag}}}$. Sie ist proportional dem Wert $\sqrt{\frac{S}{C_{ag}}}$ und wird in ihrer absoluten Größe dadurch bestimmt, welchen Sicherheitsabstand

	EF 89 $U_{g1} = -2 V$	EF 41	EF 85	EF 89 $U_{g1} = -1 V$	EF 93
S	3,6	2,2	6	4,4	4,4 mA/V
C_{ag}	2+2	2+2	7+2	2+2	3+3 mpF
$\sqrt{\frac{S}{C_{ag}}}$	0,95	0,74	0,82	1,05	0,86
$\frac{1}{\sqrt{S C_{ag}}}$	0,26	0,34	0,14	0,24	0,19

ECC 85	ECH 81	EF 89	EABC 80	EL 84
450	2,4.20=48	3,6.20=72	50/5=10	
0,8 μV	350 μV	17 mV	1,2 V	30 mV
			300 mV	50 mW

Tab. I (links). Vergleich der EF 89 mit anderen ZF-Pentoden

Tab. II (oben). Verstärkungs- und Spannungswerte eines Fünföhren-Rundfunk-Empfängers

von der Selbsterregung man einhalten bzw. welche maximale Verformung der Resonanzkurve man zulassen will. Der obere Grenzwert des Resonanzwiderstandes ist der Größe

$$\frac{1}{\sqrt{S C_{ag}}} \text{ proportional. Wenn es gelingt, die}$$

Resonanzkreise so aufzubauen, daß der Grenzwert R_{max} erreicht wird, was beim jetzigen Stand der Technik möglich ist, hat es keinen Sinn, die Steilheit zu steigern, wenn dabei C_{ag} im gleichen Verhältnis steigt. Im Gegenteil, eine Verringerung der Steilheit kann vorteilhaft sein, wenn es dadurch gelingt, C_{ag} stärker zu verringern. Aus diesen Überlegungen heraus entstand die Röhre EF 89.

Ihr normaler Arbeitspunkt ist $U_a = 250 V$, $U_{g2} = 100 V$, $U_{g1} = -2 V$, $I_a = 9 mA$, $I_{g2} = 3 mA$. Hierbei liegt die Steilheit mit $S = 3,6 mA/V$ zwischen denen der EF 41 und der EF 85. Da es aber gelang, die Gitteranodenkapazität mit $C_{ag} < 2 mpF$ ebenso niedrig wie bei der EF 41 zu halten, ist ihr S/C_{ag} -Verhältnis größer als das der Röhren EF 41, EF 85 und EF 93. Die EF 89 kann auch mit $U_a = 170 V$, $U_{g2} = 100 V$, $U_{g1} = -1 V$ betrieben werden, wobei mit $I_a = 12 mA$ eine Steilheit $S = 4,4 mA/V$ erreicht wird. Allerdings kann bei $U_{g1} = -1 V$ schon Gitterstrom fließen, so daß dieser Arbeitspunkt mit Vorsicht angewandt werden muß. Die Tabelle I gestattet einen Vergleich der EF 89 mit anderen z. Z. auf dem Markt befindlichen ZF-Pentoden. Dabei ist zur Gitteranodenkapazität der Beitrag der Fassung zugezählt, der bei der Neofassung etwa 2 mpF und bei der Miniaturfassung etwa 3 mpF ist.

Mit Rücksicht auf die ZF-Verstärkung in den AM-Bereichen wurden auch die Forderungen nach einer ausreichenden Größe des inneren Widerstandes und möglichst geringer Kreuzmodulation bzw. Modulationsverzerrung erfüllt. Die Regelkennlinie bei gleitender Schirmgitterspannung wurde so gelegt, daß sich zusammen mit der Mischröhre ECH 81 und den heute üblichen Bandfiltern für 470 kHz eine harmonische Regelung ergibt.

Für die Anwendung als HF-Vorröhre in den AM-Bereichen ist der äquivalente Rauschwert von Interesse. Er ist (entsprechend der Steilheit $S = 3,6 mA/V$ und dem Stromverteilungsverhältnis 3:1) $R_a = 4 k\Omega$.

Im Niederfrequenzverstärker erreicht man mit der EF 89 bei $U_b = 250 V$, $R_a = 220 k\Omega$, $R_{g2} = 680 k\Omega$ und $R_k = 1,2 k\Omega$ eine 135fache Verstärkung. Die Empfindlichkeit, bei der im allgemeinen noch keine besonderen Maßnahmen gegen akustische Rückkopplung notwendig sind, ist 10 mV für 50 mW. Von 800 Hz abwärts ist wie bei der EABC 80 mit Rücksicht auf Baßanhebung eine Steigerung der Empfindlichkeit bis auf 2 mV bei 50 Hz zulässig. In Empfängern für besonders hohe Qualitätsansprüche ist es wegen des beim Herunterregeln ansteigenden Verzerrungs- und Brumpegels ratsam, auf eine Regelung der NF-Stufe zu verzichten. Die UF 89 stimmt mit Ausnahme der Heizdaten vollkommen mit der EF 89 überein.

Gesamtverstärkung eines Empfängers mit den neuen Röhren

Unter Verwendung der neuen Typen kann man schon mit 5 Röhren einen sehr empfindlichen und preiswerten Empfänger bauen. Die Bestückung ist dann z. B. ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84. Wir nehmen an, daß die Transimpedanz der Bandfilter und der Eingangswiderstand des Ratiofilters 20 $k\Omega$ sind und daß der Umsetzerwirkungsgrad, bezogen auf die ZF-Eingangsspannung, des Verhältnisdetektors 2,5% bei 15 kHz Hub ist. Außerdem fordern wir eine 5fache Reserve für Gegenkopplung und Klangkorrektur. Dann erhält man die Verstärkungs- und Spannungswerte nach Tab. II.

Danach ist an den Antennenklemmen knapp 1 μV erforderlich, um eine Ausgangsleistung von 50 mW zu erzeugen. Zur Abschätzung des Signal-Rauschabstandes gehen wir von der Rauschzahl $F = 2,5$ aus. Die Einheit kT_0 hat

die Größe $kT_0 = 4 \cdot 10^{-16} W/MHz$. Bei einer doppelten NF-Bandbreite von $B = 0,03 MHz$ ist die Rauschleistung $N_r = F \cdot kT_0 \cdot B = 2,5 \cdot 4 \cdot 10^{-16} \cdot 0,03 = 3 \cdot 10^{-16} W$. Denken wir uns alle Rauschquellen in die Antenne

konzentriert, so ist bei Anpassung $\frac{I_r^2}{4 R_{ant}} = N_r$

und die Rausch-EMK $E_r = \sqrt{4 R_{ant} N_r}$. Mit

$R_{ant} = 300 \Omega$ erhält man $E_r = \sqrt{4 \cdot 300 \cdot 3 \cdot 10^{-16}} = 6 \cdot 10^{-7} V = 0,6 \mu V$. Die Klemmenspannung ist halb so groß, also $U_r = 0,3 \mu V$. An den Eingangsklemmen ist demnach der Signal-Rauschabstand 0,8/0,3 = 2,7. Mit einem idealen Verhältnisdetektor wäre hieraus auf einen niederfrequenten Signal-Rauschabstand von 10 (d. h. 20 db) zu schließen. Für einen niederfrequenten Signal-Rauschabstand von 20 (d. h. 26 db) wäre am Eingang ein Abstand von etwa 4 : 1 notwendig, also eine Nutzsprache von 1,2 μV . Wenn auch in der Praxis die Verhältnisse vielleicht nicht ganz so günstig sind, so kann man doch erwarten, daß mit 1 μV an den Antennenklemmen schon ein brauchbarer Empfang möglich ist, ferner mit 2 μV der Signal-Rauschabstand besser als 26 db ist und die Ausgangsleistung über 50 mW liegt.

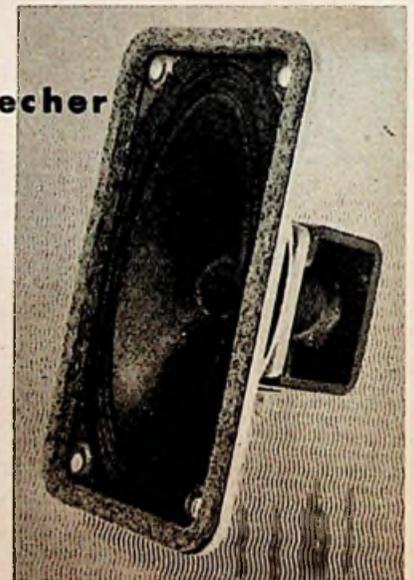
25 Jahre Isophon-Lautsprecher

Runde und ovale Lautsprechersysteme für industrielle Zwecke, Gehäuselautsprecher und Lautstrahler (z. B. „Isonetta“ und „Melodie“) verlassen heute zu Zehntausenden das Isophon-Werk, um in der deutschen Rundfunkindustrie und beim Rundfunkhörer im In- und Ausland Verwendung zu finden. Als Beispiel sei der kleine Ovallautsprecher „P 713/13/100“ gezeigt; er ist für den industriellen Einbau in Kofferempfänger, Diktiergeräte, Wechselsprechanlagen und Fonokoffer geeignet, wird jedoch nicht über den Handel geliefert.

Als vor 25 Jahren, am 28. Januar 1929, von dem inzwischen verstorbenen Herrn Hermann Rummel und den Herren W. Schongs und E. Fritz die Firma Isophon gegründet wurde, paarten sich technischer Weitblick, gesunder Geschäftssinn und optimistischer Idealismus — Eigenschaften, die allen Pionieren zu eigen sind. Das neugegründete Werk errang sehr schnell einen anerkannten Namen und wurde bald zu einem Begriff für Qualitätsarbeit. So mancher wird sich noch der alten Typen „Alpha“, „Beta“, „Gamma“, „Epsilon“, „Rex“ usw. entsinnen, die (wie es die jetzigen Modelle auch sind) Schlager des Marktes waren und noch heute zur Zufriedenheit ihrer Besitzer arbeiten.

Die letzten Tage des Krieges brachten für Isophon die Zerstörung des Betriebes. In bald neu hergerichteten Fabrihallen in Berlin wurde jedoch der Aufbau sicher angepackt. Der große Maschinenaal mit seinen Pressen und Stanzen, die Atramentieranlage, die Filenbänder mit den dazugehörigen Vor- und Nebenmontagen, eine eigene Gießerei, die Membranenfertigung usw. beschäftigen heute wieder etwa 700 Arbeitskräfte.

Unzählige Isophon-Lautsprecher erfreuen durch ihren guten Klang die Besitzer vieler Rund-



Isophon-Ovallautsprecher „P 713/13/100“; Korbdurchmesser 75x130 mm, Einbautiefe 58 mm, Sprechleistung 2 W, Alnico-Magnet (13,5 mm ϕ) 10 000 Gauß, Schwingimpedanz 3 Ohm bei 800 Hz, Eigenresonanz 200 Hz \pm 5%, obere Grenzfrequenz 12 kHz, Gewicht 0,34 kg; eingebaute Spezialmembrane nach DP Nr. 830 670

funkgeräte. Speziallautsprecher der Firma unterhalten die Fahrgäste in Eisenbahnen, Omnibussen und Straßenbahnen, ferner Pkw- und Lkw-Fahrer; sie dienen für Kontroll- und Studienzwecke bei deutschen und ausländischen Sendern und sind in Ruf- und Kommandoplanen in Betrieben und auf Schiffen eingesetzt.

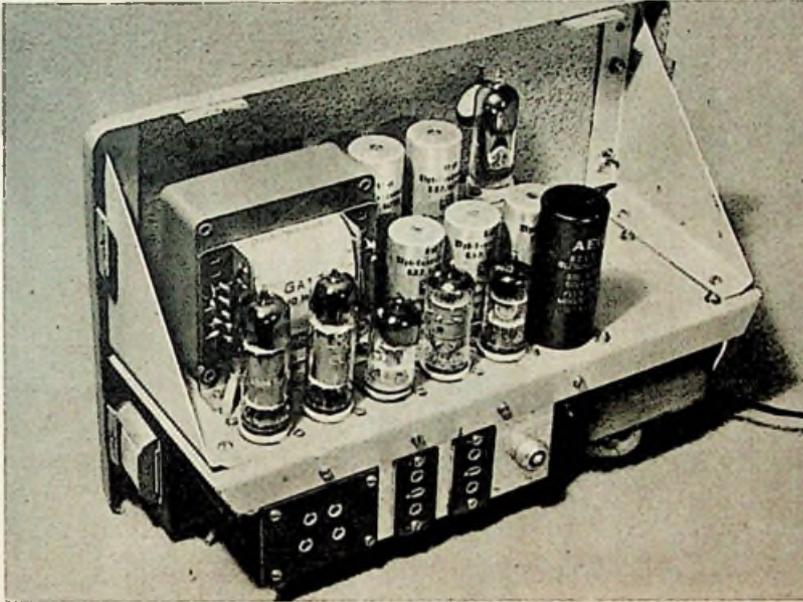
Kein Lautsprecher verläßt das Werk, ohne auf Herz und Nieren geprüft zu sein. Den vielseitigen Forderungen, die heute an einen modernen Lautsprecher gestellt werden, trägt ein mit allen technischen Hilfsmitteln eingerichtetes Laboratorium Rechnung. Die FUNK-TECHNIK wünscht der zielstrebigen Firma weiterhin gute Erfolge.

15-Watt-Mischpultverstärker »DIWEFON 15«

Von einem neuzeitlichen Verstärker verlangt man, daß er verschiedenen Übertragungsarten angepaßt werden kann. Diese Bedingung erfüllt der Mischpultverstärker, der einen pausenlosen Übergang von einer Darbietung auf die andere gestattet. Die 15-W-Leistungsstufe ist besonders gefragt, denn dieser Verstärkertyp läßt sich noch für den Heimgebrauch und schon für Übertragungen in mittelgroßen Sälen sowie im Freien verwenden. Andererseits hält sich der Aufwand für einen Verstärker dieser Ausgangsleistung in mäßigen Grenzen. Das Gerät läßt sich im Kleinformat aufbauen und kann bequem in einer mittelgroßen Aktentasche transportiert werden.

Technische Daten

Eingang: Mikrofon 3 mV an 10 M Ω , Tonabnehmer 300 mV an 1 M Ω , Rundfunk 3 V an 0,2 M Ω
Ausgangs impedanzen: 6, 15, 200, 1000 Ω (100 V bei 12,5 W)
Ausgangsleistung: 15 W (17,5 W)
Klirrfaktor: 4% (6,5%)
Netzspannungen: 110, 125, 220 V Wechselstrom
Leistungsaufnahme: 75 W
Röhren: EF 804, 2 x ECC 81, 2 x EL 84, EM 85
Frequenzbereich: 35...15000 Hz
Anhebung der Tiefen und Höhen: 15 db
Gegenkopplung: 1:6
Aussteuerungskontrolle: EM 85



für verschiedene Impedanzen ausgelegt (6, 15, 200 und 1000 Ω). Die Wicklung zwischen 200 und 1000 Ω kann als 100-V-Ausgang benutzt werden, wenn man den Verstärker mit 12,5 W belastet. Die Gegenkopplungsspannung wird dem Ausgangsübertrager sekundärseitig entnommen und auf die Katode der Vorverstärkertriode zurückgeführt. Die Gegenkopplung bewirkt eine weitgehende Linearisierung des Frequenzganges. Durch Verkleinern des in der Gegenkopplungsleitung liegenden Widerstandes läßt sich die Gegenkopplung vergrößern.

Hinweise zur Schaltungstechnik

Der Verstärker ist fünfstufig, hat drei mischbare Eingänge und ist mit einem Universalübertrager ausgestattet. Die maximale Ausgangsleistung ist 15 W, kann jedoch bei etwas höherem Klirrfaktor auf 17,5 W gesteigert werden. Eine Anhebung der Höhen und Tiefen ist um je 15 db möglich.

Im Vorverstärker wird die brumm- und klingarme EF 804 verwendet. Da auf die vielfach übliche Katodenkombination verzichtet wird, entsteht die Gittervorspannung durch den Spannungsabfall des Gitteranlaufstromes an einem hochohmigen Gitterableitwiderstand (10 M Ω).

An den Vorverstärker schließt sich die Mischstufe an. Sie gestattet, drei verschiedene Tonfrequenzspannungen zu mischen sowie zu überblenden. Bestückt ist die Mischstufe mit der ECC 81; Kationen und Anoden dieser Röhre sind parallel geschaltet und benutzen gemeinsame Widerstände. Die Gitter arbeiten getrennt.

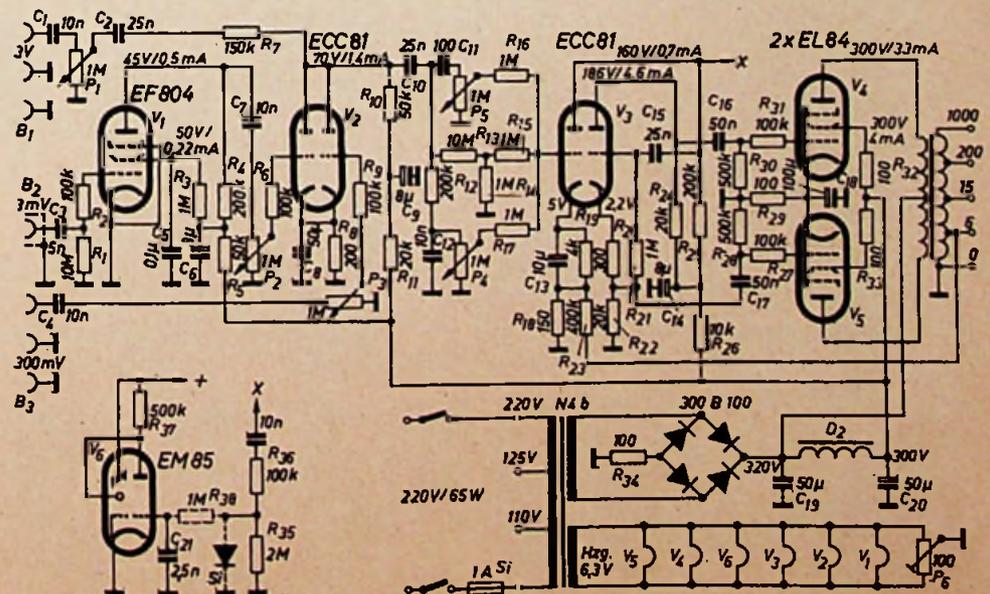
Das Klangregelglied benutzt einfache RC-Glieder. Bei einer Gesamtdämpfung von 20 db ist die Restdämpfung der angehobenen Frequenzen geringer als 5 db. Während die Höhen und Tiefen stetig regelbar, also auch abzusenken sind, werden die Mitten gleichmäßig gedämpft.

Als NF-Vorverstärker für den Gegentaktendverstärker dient das erste Triodensystem der zweiten ECC 81. Die Katodenkombination ist aufgeteilt, um die Gegenkopplungsspannung einschleusen zu können. Das zweite System bewirkt die Phasenumkehr und arbeitet nach dem klirrfaktorarmen Katodynenprinzip.

Zwei EL 84 werden im Endverstärker in Gegentaktanschaltung verwendet. Der Arbeitspunkt liegt im AB-Aussteuerungsbereich der Kennlinien und ergibt einen sehr guten Wirkungsgrad. Die maximale Ausgangsleistung ist 17,5 W, doch sollte die Endstufe nur bis 15 W angesteuert werden, um im Interesse hochwertiger Wiedergabe den Klirrfaktor gering zu halten. Der Ausgangs-Gegentaktübertrager (Engel) ist sekundärseitig

Um die Aussteuerung überprüfen zu können, ist der Magische Fächer EM 85 eingebaut. Die NF-Spannung kann in einem Sirutor gleichgerichtet werden, wenn scharfe Leuchtkanten erwünscht sind.

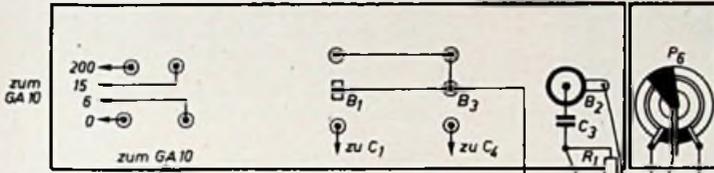
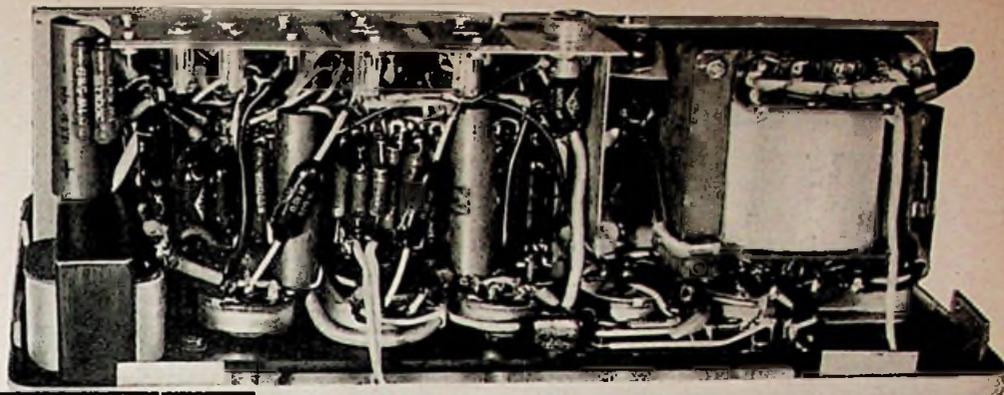
Der Netzteil ist sorgfältig dimensioniert und arbeitet mit einem Brückengleichrichter. Der 100- Ω -Regler dient zur Veringerung des Netzbrummens.



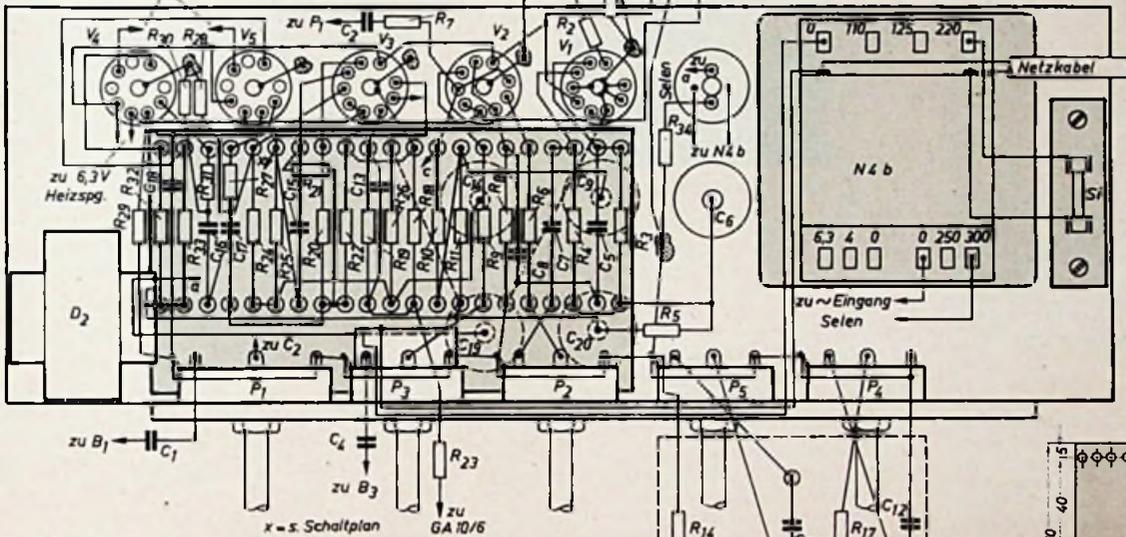
Schaltbild des 15-W-Mischpultverstärkers

Besondere Sorgfalt muß man auf die Verdrahtung der sehr brummempfindlichen Mikrofon-Vorverstärkerstufe verwenden.

Es ist zweckmäßig, sämtliche am Gitter liegenden Leitungen und Einzelteile abzuschirmen. Die Eingangsbuchse ist eine abgeschirmte Schraubkupplung (Peiker „PK 1“) und an der Chassiseite angeordnet. Hier befinden sich auch die dreipoligen Eingangsbuchsen für die beiden anderen Tonfrequenzquellen (Schallplatte, Rundfunk); es genügen die genormten VDE-mäßigen Ausführungen auf Pertinaxleisten.

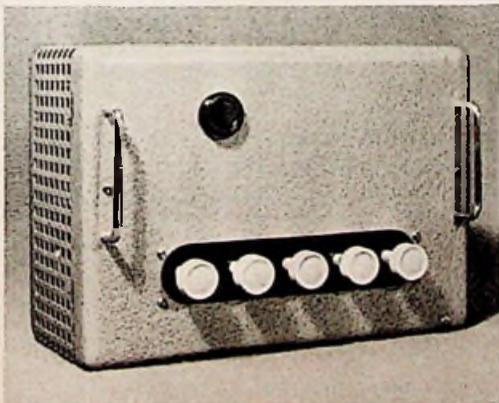


Verdrahtungsansicht unterhalb der Montageplatte



Links: Verdrahtungsplan

Unten: Maßskizze und Bohrplan der Verdrahtungsplatte aus Pertinax



Außenansicht des Verstärkers. Rechts: Einzelteilanordnung auf der Frontplatte des Mischpulverstärkers

Die Anordnung der Einzelteile, die Verdrahtung und andere Aufbaueinheiten gehen aus den Skizzen und Fotos hervor. Bei der Montage ist darauf zu achten, daß die Transformatoren gegeneinander versetzt sind, damit induktive Brumm-einstreuungen vermieden werden.

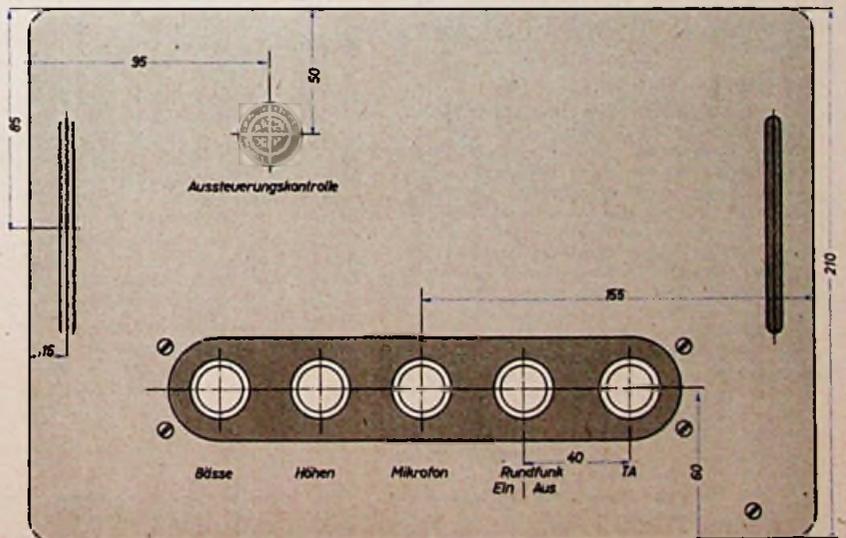
An der Frontseite erkennt man die fünf Potentiometer für die Misch- und Klangregler. Auf eine besondere Betriebsanzeige konnte verzichtet werden, da der Magische Fächer normalerweise den Betriebszustand anzeigt. Als kreisförmige Blende für die EM 85 dient die Schraubkappe einer Glühlampenfassung. Selbstverständlich kann zusätzlich an der Frontseite ein Anzeigelämpchen befestigt wer-

den. Da für den Fall des Einbaues eines UKW-Teiles der Raum links von der EM 85 freigehalten werden muß, empfiehlt es sich, die Kontrollampe rechts neben dem Magischen Fächer anzuordnen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß als Betriebsanzeige für den UKW-Teil auf jeden Fall ein Lämpchen vorzusehen ist, damit der Betriebszustand des aus rationalen Gründen abschaltbaren UKW-Teiles sofort erkannt werden kann.

Inbetriebnahme

Bei der ersten Inbetriebnahme müssen sämtliche Spannungen und Ströme, vor allem in der Endstufe, gemessen werden. Der Entbrummer wird bei aufgedrehtem Mikrofonregler auf geringstes Brummen eingestellt.

Der zugehörige UKW-Einbauteil, der einen hochwertigen UKW-Super darstellt, wird gesondert beschrieben.



Frequenzen der Deutschen Welle

Durch die Inbetriebnahme eines zweiten Senders in Norden-Osterloog können die Programme des Kurzwellendienstes „Deutsche Welle“ nunmehr in alle Richtungen auf zwei verschiedenen Frequenzen ausgestrahlt werden.

Sendezeit (MEZ)	Richtung	Frequenz (kHz)
11.30 ... 14.30	Fernost	15 275 11 795
15.30 ... 18.30	Nahost	11 795 7 290
19.00 ... 22.00	Afrika	11 795 7 290
23.00 ... 02.00	Südamerika	7 290 5 980
02.30 ... 05.30	Nordamerika	7 290 5 980

Neue KW-Frequenz des NWDR

Der Europa-Kurzwellendienst des NWDR, der das MW-Programm verbreitet, wird jetzt auf der Frequenz 6075 kHz bzw. 49,40 m gesendet (früher 5980 kHz bzw. 50,17 m). Die neue Frequenz sichert einen besseren Empfang vor allem in Südosteuropa.

Deutsche Fernseh-Kommission in England

Zum Studium des englischen Fernsehens und zur Teilnahme an einem praktischen Kurs der BBC hat sich eine Studienkommission des Süddeutschen Rundfunks nach England begeben. Ihr gehören u. a. der Vorsitzende des Ausschusses für Fernsehen im Rundfunkrat, Herr Oberkirchenrat Dr. Manfred Müller, und der Fernsehbeauftragte Herr Dr. Helmut J edele an.

Fernseh-Umsetzer

Der neue Fernseh-Umsetzer des Süddeutschen Rundfunks in Stuttgart befindet sich auf dem Aussichtsturm in Stuttgart-Degerloch und arbeitet im Kanal 5 (174 ... 181 MHz) mit einer Strahlungsleistung von 100 W. Er überträgt das gesamte westdeutsche Fernsehprogramm, das drahtlos vom Feldberg-Sender (Taunus) über eine Entfernung von 150 km (Luftlinie) aufgenommen wird. Ende Dezember 1953 konnte der SWF in den Städten Zweibrücken, Trier und Freiburg i. Br. neue Fernseh-Umsetzer in Betrieb nehmen. Damit ist es dem SWF gelungen, die Gesamtzahl der Fernsehsender auf sieben zu erhöhen.

Fernsehen in Italien

Im Heft 22 [1953], S. 708, der FUNK-TECHNIK wurde bereits auf das italienische Fernsehnetz hingewiesen. Am 3. Januar 1954 hat jetzt Italien regelmäßige Fernsehsendungen aufgenommen. Aus den Studios Mailand, Rom und Turin werden wöchentlich etwa 30 bis 32 Programmstunden übertragen. Gegenwärtig stehen sieben Fernsehsender zur Verfügung. Nach Fertigstellung zweier weiterer Stationen in Florenz und Padua umfaßt der gesamte Fernsehsendegebiet ein Gebiet von etwa 20 Millionen Einwohnern.

Man schätzt die augenblickliche Fernsehteilnehmerzahl auf etwa 15 000. Ein Hindernis für die schnelle Einführung sind die hohen Empfängerkosten und die hohe Fernsehgebühr von etwa 100 DM jährlich. Das italienische Fernsehen beteiligt sich am europäischen Fernsehprogramm austausch.

Die dem Betrieb übergebene Fernsehrichtverbindung Mailand—Rom konnte von der Mailänder Firma SIRT (unter Verwendung der UKW-Technik, wie sie von Siemens & Halske für die deutsche Richtverbindung Berlin—Hamburg angewandt wurde) in der sehr kurzen Zeit von weniger als einem Jahr erstellt werden. Sämtliche Antennen sind mit den von S & H entwickelten „Einheits-Achterfeldern“ aufgebaut. Mit diesen entstandenen scharfbündelnde Richtverbindungen zwischen den einzelnen Relaisstellen. Auch die sehr genau in das jeweilige Versorgungsgebiet abstrahlenden Rundantennen der Sender Portofino, Monte Serra, Monte Peglia und Rom arbeiten mit Einheits-Achterfeldern.

Wega-Jubiläum

Am 24. Januar 1954 konnte die *Württembergische Radio-Gesellschaft mbH* auf ihr 30jähriges Bestehen zurückblicken. Sie gehört zu den ersten Produktionsbetrieben für den Rundfunkempfängerbau in Deutschland. Die unter dem Namen *Wega* in den Handel kommenden Geräte wiesen schon damals ein beachtlich hohes Niveau auf.

Wega brachte 1931 den ersten „Volksempfänger“ auf den Markt. In den Jahren 1928 bis 1930 stellte die Firma unter der Bezeichnung „Wegaphon“



Dr. Motte, Geschäftsführer der „Wega“

Musikschränke her, die außer dem Rundfunkempfänger und dem Laufwerk noch einen leistungsfähigen Endverstärker besaßen. Mit dem „Tübingen“ erschien 1936 der erste Kleinsuper. Im gleichen Jahr folgte der erste „Wega“-Kofferempfänger für Netz- und Batteriebetrieb.

Die Nachkriegsproduktion wurde 1946 aufgenommen. Die Produktion des vergangenen Jahres ist durch die „Wega-Meisterserie“ gekennzeichnet, die vom Kleinsuper bis zum Musikschrank und Fernsehgerät ein abgeschlossenes Programm umfaßt. Ende 1952 konnte in Fellbach ein neues Fabrikgebäude bezogen werden. Als Herr Hugo Me z g e r 1924 die Leitung der Firma übernahm, durfte er schon auf eine 25jährige Tätigkeit als Unternehmer zurückblicken. Im Jahre 1939 wurde die Geschäftsleitung von seinem Schwiegersohn, Herrn Dr. Motte, übernommen, der es vor allem verstand, das Unternehmen nach Kriegsende mit Tatkraft wieder aufzubauen und zu seiner heutigen Bedeutung zu entwickeln. Die FUNK-TECHNIK gratuliert herzlich zu diesem Jubiläum.

25 Jahre im Beruf

Ende Januar konnte Herr Diplom-Ingenieur Otto Bergen, Geschäftsführer der *Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte e. V. (IGR)* in Düsseldorf, sein 50. Lebensjahr vollenden. Gleichzeitig ist er 25 Jahre in der Rundfunkindustrie tätig, und zwar u. a. bei den Firmen *Sachsenwerk*, *Niedersedlitz*, *Blaupunkt-Werke* und *DeTeWe*. Seine Tätigkeit ging über den Rahmen der reinen Firmenarbeit hinaus. So war er lange Jahre hindurch Mitglied der *Technischen Kommission der Rundfunkindustrie*. Auch nach dem Kriege stellte er seine Erfahrungen den Firmen *Lorenz* und *Opta*, Berlin, zur Verfügung.

Der Jubilar hat der Rundfunkindustrie in Deutschland wertvolle Dienste geleistet und genießt auch über den Rahmen der IGR hinaus hohes Ansehen in Fachkreisen des In- und Auslandes.

*

Ein Doppeljubiläum fand in diesen Tagen bei der *Deutschen Grammophon-Gesellschaft*, Hannover, statt. Mitte Januar begingen die beiden Geschäftsführer Dr. Walter Betcke und Dipl.-Ing. Helmut Haertel ihr 25jähriges Geschäftsjubiläum. Herr Dr. Walter Betcke übernahm nach Ablegung der ersten und zweiten juristischen Staatsprüfung im Jahre 1928 die Stellung des Justitiars bei der Firma *Polyphonwerke AG*, Berlin/Leipzig. 1932 erfolgte seine Berufung in den Vorstand der Gesellschaft, die den Firmennamen ihrer früheren Tochtergesellschaft — *Deutsche Grammophon AG* — angenommen hatte. Von dieser Zeit ab hat Herr Dr. Betcke bis zum heutigen Tage der Geschäftsführung der in der Nachkriegszeit zur größten deutschen Schallplattenfirma aufgestiege-

nen Gesellschaft angehört. Herr Dr. Betcke vertritt bereits seit der Vorkriegszeit die deutsche Schallplattenindustrie in der *International Federation of the Phonographic Industry*.

Herr Helmut Haertel trat nach Ablegung des Dipl.-Ing.-Examens an der Technischen Hochschule Breslau im Jahre 1929 bei der Firma *Siemens & Halske AG* in Berlin ein. Er hatte sich im Hause *Siemens* auf den verschiedensten Fachgebieten betätigt, als ihm 1938 die Leitung der Vertriebsabteilungen für Elektroakustische Anlagen und Entwürfsmittel in Berlin übertragen wurde. Im Jahre 1942 wurde Herr Haertel in die Tochtergesellschaft *Deutsche Grammophon Gesellschaft mbH* als Geschäftsführer entsandt. Herr Haertel führt seit beinahe 5 Jahren den Vorsitz der *Fachabteilung Phono im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie*.

*

Am 15. Januar 1954 beging der technische Direktor der AEG-Röhrenfabrik, Herr Dr. Konrad Meyer, sein 25jähriges Dienstjubiläum. Herr Dr. Meyer hat sich seit Beginn seiner Tätigkeit der Entwicklung und Fertigung von Hochvakuum- und gasgefüllten Röhren gewidmet. Zunächst im Entwicklungslaboratorium, später in der Fertigungsleitung, hat er die Technik der Senderöhren, der Quecksilber-Entladungsröhren, der Glühkathoden-Gleichrichter und Thyatronen, der Röntgenröhren und -ventile entscheidend beeinflußt. Nach dem Kriege gelang ihm die schwierige Aufgabe, die verlorengegangene Röhrenfabrik der AEG neu aufzubauen.

Die FUNK-TECHNIK wünscht allen Jubilaren noch viele Jahre erfolgreichen Schaffens.

Lehrgänge der Technischen Akademie Bergisch-Land E. V.

Die *Technische Akademie Bergisch-Land*, Wuppertal-Elberfeld, Hubertusallee 18, führt mehrtägige Haus- und auswärtige Kurse über allgemein interessierende technische und wirtschaftliche Themen durch. Das jeweilige Monatsprogramm kann angefordert werden.

Im Kursus 721 wird über „Transistor-Fragen“ vorgetragen.

Deutsche Musikmesse 1954

Auch im Jahre 1954 wird in Düsseldorf wieder eine Musikmesse stattfinden, auf der auch elektronische Musikinstrumente vertreten sein werden.

Zahl der Tonrundfunk- und Fernseh Rundfunk-Genehmigungen

Die Zahl der Rundfunkgenehmigungen ist von 11,360 Millionen am 1. Dezember 1953 auf 11,465 Millionen am 1. Januar 1954 gestiegen. Im gleichen Zeitraum erhöhte sich die Zahl der Fernseh Rundfunk-Genehmigungen von 9021 auf 11 658. Von den 15 erfaßten Oberpostdirektions-Bezirken weisen Düsseldorf und Frankfurt mit jeweils über 2000 die größten Fernsehteilnehmerziffern auf.

Funksprechgeräte beim Katastropheneinsatz

Während der letzten Sturmflut an der Ostseeküste konnten sich beim Katastropheneinsatz von Polizei und Grenzschutz die tragbaren Funksprechgeräte „Teleport“ erneut hervorragend bewähren. Mit Hilfe dieser Funksprechgeräte war es möglich, die Weisungen der Einsatzstäbe an die Rettungsgruppen und an die Feuerwehr ohne Verzug bis an die vordersten Trupps weiterzuleiten.

Fernseh-Übertragung der Berliner Konferenz

Vom Tage des Konferenzbeginns an werden im Fernsehprogramm laufend Sendungen, die dieses Ereignis spiegeln, gezeigt. Mit Hilfe von Schmalfilmreportern wird alles getan, um die Zuschauer über alle Phasen des Konferenzverlaufes zu unterrichten. Zusätzlich zu den beiden Fernsehkameras, die in Berlin für Außenreportagen einsatzbereit sind, hat das NWDR-Fernsehen einen Fernseh-Übertragungswagen mit den neuen Image-Orbitikon-Kameras rechtzeitig nach Berlin dirigiert.

Selbstbau eines Leuchtschirm-Bildabtasters

③

(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK, Bd. 9 [1954], H. 2, S. 49)

SEV-Fotозelle

Die Umwandlung des intensitätsmodulierten Lichtes in elektrische Stromstöße erfolgt durch eine Fotозelle mit eingebautem Sekundärelektronen-Vervielfacher. Die hier verwendete 931 A der RCA ist mitunter bei Spezialvertriebsfirmen für Elektronenröhren erhältlich, kann aber auch über die deutschen Vertretungen der RCA beschafft werden. Die 931 A liefert am Ausgang ihres Sekundärelektronenverstärkers eine so hohe Spannung, daß zur Nachverstärkung zwei Breitbandstufen ausreichen. Die Röhre darf bis etwa 5 MHz als vollkommen trägheitsfrei betrachtet werden. Die Höchstempfindlichkeit ihrer Fotokathode liegt etwa im gleichen Spektralbereich wie das Fluoreszenzlicht der Abströhre, so daß sich mit der Kombination MC 6/16 — 931 A ein guter lichttechnischer Wirkungsgrad ergibt. Zum Betrieb benötigt die 931 A eine verhältnismäßig große Gesamtspannung, die bis zu 1000 V groß sein darf, in der Praxis jedoch besser niedriger gewählt wird. Mit zunehmender Spannung wächst zwar die Empfindlichkeit der Zelle, gleichzeitig aber auch die Rauschspannung. Es ist daher günstiger, mit Gesamtspannungen von 300...600 V zu arbeiten. Die Abströhre MC 6/16 liefert ausreichende Helligkeiten, um noch bei

von einer Spannungsteilerkette abgegriffen werden.

Auch mit einfachen Fotозellen ohne SE-Verstärker lassen sich natürlich brauchbare Resultate erreichen; allerdings muß man die Stufenzahl des Video-Verstärkers um mindestens zwei weitere erhöhen. Es kommen dabei nur Hochvakuum-Fotозellen in Betracht, deren spektrales Empfindlichkeitsmaximum mit dem Schwerpunkt des Fluoreszenzlicht-Spektrums übereinstimmt. Sehr geeignet ist z. B. die Philips-Fotозelle 90 AV, die eine Caesium-Antimon-Schicht enthält und eine Empfindlichkeit von $45 \mu\text{A/L}$ bei einer Farbtemperatur von 2700°K aufweist. Allerdings ist bei einfachen Fotозellen der Störabstand geringer, und der Verstärker ist wegen der erforderlichen wesentlich größeren Verstärkung störanfälliger, besonders für langsame Netzspannungsschwankungen und kurzzeitige Spannungstöße.

Video-Verstärker

Wie aus Abb. 4 zu erkennen ist, sind nach der SEV-Fotозelle insgesamt drei Stufen vorgesehen, von denen die dritte bei der Abtastung von Diapositiven als Phasewenderröhre herangezogen wird. Bei der Negativabtastung ergibt sich eine zusätzliche Verstärkung durch die dritte Röhre,

die jedoch im Hinblick auf die Abtastung sehr dichter Negative erwünscht ist.

Der Verstärker ist nach den Regeln der normalen Breitbandverstärkertechnik aufgebaut. Zur Korrektur des Frequenzganges sind in den Anodenkreisen Kompensationsspulen vorgesehen. Diese werden unter Ausnutzung der vorhandenen Schaltkapazität zweckmäßig auf einen Wert von etwa 4 MHz abgestimmt. Man erhält dann bei den gewählten Außenwiderständen einen hinreichend linearen Frequenzgang und eine ausreichend konstante Laufzeit, bis etwa 4,5 MHz. Die Katodenwiderstände sind mit relativ kleinen Kondensatoren von 2, 5 und 3 nF überbrückt. Hierdurch ergibt sich eine frequenzabhängige Gegenkopplung, die den Verstärkungsgrad für hohe Frequenzen zusätzlich anhebt. Von der richtigen Dimensionierung dieser Glieder hängt die Schärfe der erreichbaren Bilder ab, denn die Zeitkonstanten im Katodenkreis müssen so bemessen sein, daß die Nachleuchtzeit der Abströhre möglichst gut kompensiert wird. Auf diese Fragen sei hier nicht näher eingegangen, sondern auf die recht umfangreiche Literatur¹⁾ verwiesen.

Die sonstige Schaltung des Video-Verstärkers ist verhältnismäßig einfach. Die am Fotозellen-Außenwiderstand auftre-

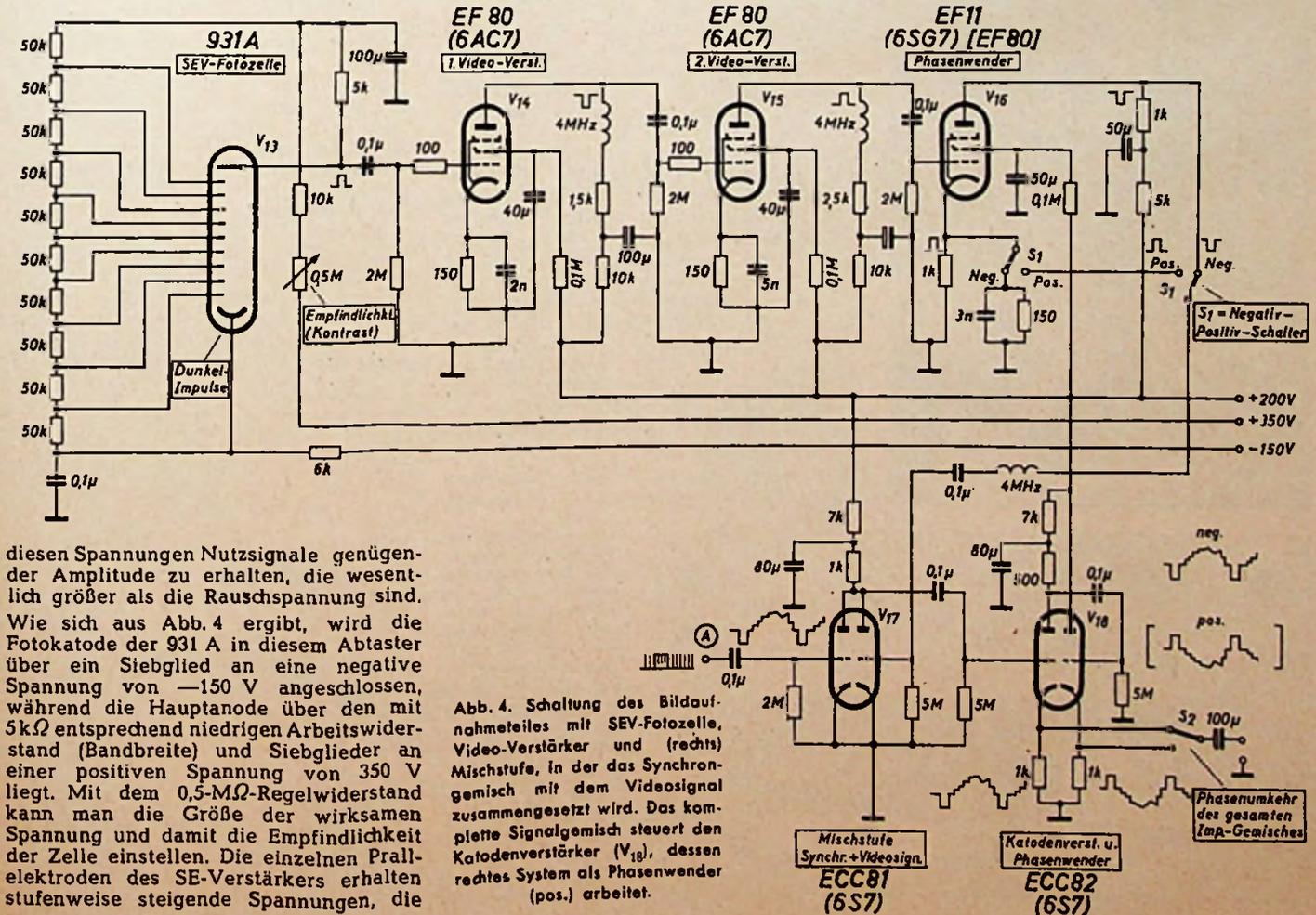
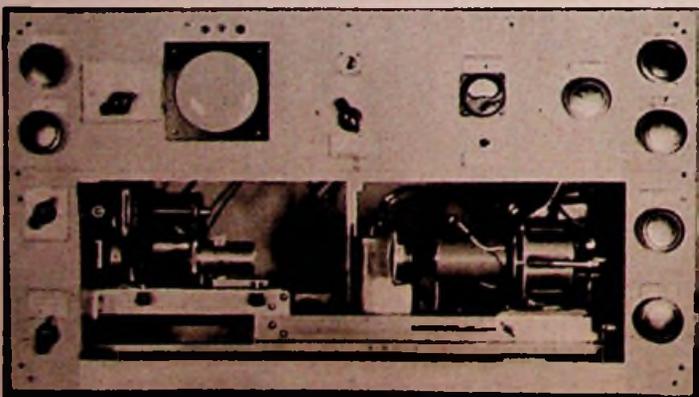
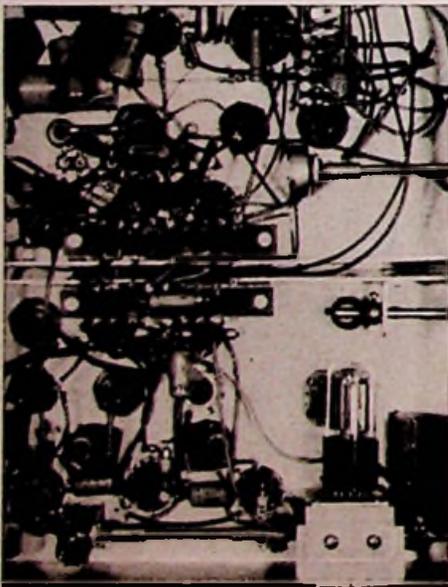


Abb. 4. Schaltung des Bildaufnahmemeiles mit SEV-Fotозelle, Video-Verstärker und (rechts) Mischstufe, in der das Synchrongemisch mit dem Videosignal zusammengesetzt wird. Das komplette Signalgemisch steuert den Katodenverstärker (V₁₈), dessen rechtes System als Phasewender (pos.) arbeitet.

diesen Spannungen Nutzsignale genügender Amplitude zu erhalten, die wesentlich größer als die Rauschspannung sind. Wie sich aus Abb. 4 ergibt, wird die Fotokathode der 931 A in diesem Abtaster über ein Siebglas an eine negative Spannung von -150 V angeschlossen, während die Hauptanode über den mit 5kΩ entsprechend niedrigen Arbeitswiderstand (Bandbreite) und Siebglieder an einer positiven Spannung von 350 V liegt. Mit dem 0,5-MΩ-Regelwiderstand kann man die Größe der wirksamen Spannung und damit die Empfindlichkeit der Zelle einstellen. Die einzelnen Prallelektroden des SE-Verstärkers erhalten stufenweise steigende Spannungen, die

tende Spannung wird kapazitiv auf das Gitter der Röhre V_{14} gegeben; in dieser Stufe ist jede normale Breitband-Verstärkeröhre mit möglichst großer Steilheit verwendbar. Die Zeitkonstanten der Koppelglieder sind mit 0,2 s relativ groß, was zur Übertragung auch sehr tiefer Frequenzen erforderlich ist. Besondere Beachtung bedürfen die Entkopplungskondensatoren in den Anodenkreisen, vor allem der 100- μ F-Kondensator hinter dem Außenwiderstand der Fotozelle, denn der Verstärker überträgt noch sehr tiefe Frequenzen. Sind die Entkopplungskondensatoren nicht vollkommen einwandfrei (zeigen sie z. B. unregelmäßig schwankende Leckströme, die sonst überhaupt nicht stören), so werden dadurch kleine Potentialschwankungen verursacht. Solche verhältnismäßig langsamen Schwankungen werden verstärkt und überlagern sich den Video-Signalen, was in der Praxis außerordentlich störend ist. Bei größeren Schwankungsamplituden kann der Verstärker gegebenenfalls für eine gewisse Zeit verriegelt werden, so daß das Bild gänzlich ausbleibt. Eine solche unzulässig starke Verlagerung der Röhrenarbeitspunkte verschwindet wegen der großen Koppelzeitkonstanten nur relativ langsam. Die einwandfreie Qualität der Entkopplungskondensatoren ist um so wichtiger, je größer die nachfolgende Verstärkung ist. Im vorliegenden Fall ist also der 100- μ F-Kondensator hinter dem Arbeitswiderstand der Fotozelle am kritischsten. Unter Umständen muß man durch einige Vorversuche einen Kondensator mit möglichst kleinem Leckstrom ausfindig machen; grundsätzlich sollten nur Fabrikate verwendet werden, deren Name von vornherein eine gewisse Sicherheit verbürgt.



Die zweite Stufe V_{15} ist grundsätzlich genau so wie die erste aufgebaut. V_{16} kann dagegen wahlweise als Katodenverstärker (bei Diapositiv-Abtastung) oder in normaler Schaltung (Negativabtastung) arbeiten. Die Umschaltung erfolgt mit S_1 . Bei Diapositiv-Abtastung wird die Ausgangsspannung am 1-k Ω -Katodenwiderstand abgenommen und bei Negativ-Abtastung am gleich großen Anodenwiderstand. In letzterem Fall wird eine entzerrnde Katodenkombination eingeschaltet. Um die bei der Negativ-Abtastung ungünstigeren Gradationsverhältnisse zu verbessern⁴⁾ wird für V_{16} eine Röhre mit exponentieller Kennlinie verwendet, z. B. EF 11, 6 SG 7, EF 85.

Die erste Video-Verstärkeröhre V_{14} soll möglichst klingfest sein, damit das Fernsehbild bei einer Erschütterung des Abtastgerätes nicht moduliert wird.

Mischstufe

In V_{17} werden die Videosignale mit den Synchronimpulsen vereinigt. Das linke System dieser Doppeltriode erhält gitterseitig (Punkt A) die vollständige Synchronimpulsfolge zugeführt, wie sie dem Impulsmischer (Abb. 3, H. 1) zu entnehmen ist. Das Gitter des rechten Systems von V_{17} wird von den Videosignalen gesteuert. Die Kompensationsschaltung ist mit der Gitter-Katodenkapazität von V_{17} auf 4 MHz abgestimmt. Die genaue Induktivität dieser Spule richtet sich ebenso wie die Induktivitäten in den anderen Stufen des Video-Verstärkers nach der Leitungsführung.

Die Anoden der beiden Röhrensysteme von V_{17} sind miteinander verbunden, so daß eine Addition des Videosignals mit den Synchronsignalen erfolgt. Man erhält so am 1-k Ω -Außenwiderstand das komplette Signalgemisch, wobei die Synchronimpulse negativ gerichtet sind. Das Ausgangssignal wird nun kapazitiv dem linken System der Röhre V_{18} zugeführt, das als Katodenverstärker arbeitet. Am Katodenwiderstand dieses Systems läßt sich also das Signal in der gleichen Polarität abnehmen. Dies ist z. B. zur unmittelbaren Ansteuerung des Wehnelt-Zylinders einer Bildröhre brauchbar, nicht aber zur Katodensteuerung. Hierfür müssen die Synchronsignale positive Richtung haben. Deshalb dient das rechte System von V_{18} als Phasenwandler, und die entsprechende Signalspannung ist am Katodenwiderstand dieses Systems verfügbar. Die Polaritätswahl erfolgt mit Hilfe des Schalters S_2 . Wird die Ausgangsspannung nicht unmittelbar der Bildröhre, sondern dem Eingang der empfängerseitigen Video-Verstärkeröhre zugeführt, so gelten natürlich sinngemäße Polaritätsverhältnisse.

In diesem Abtaster ist eine Einrichtung zur Schwarzsteuerung nicht vorgesehen.

Abb. 5. Links oben: Verdrahtungsansicht des Kontroll-Oszillografen (oben) und (darunter) des Video-Teiles. Rechts unten sieht man die SEV-Fotozelle, deren Fassung am besten justierbar eingesetzt wird

Abb. 6. Nebeneinander: Vorderansicht des ganzen Bildabtasters. Man erkennt die optische Bank für die Abtastvorrichtung und oben den Schirm eines Kontrolloszillografen, der normal aufgebaut ist

Einführung der Schwarzsultern

Wie eingangs erwähnt, erhalten die ursprünglich rechteckförmigen Synchronisierzeichen zusätzliche Schwarzsultern, um eine Störung der empfängerseitigen Synchronisierung durch Reste des Videosignals zu vermeiden. Gewöhnlich werden hierfür im Vertikal- und Horizontalteil des Taktgebers zusätzliche Multivibratoren verwendet, die breitere Zeichen liefern. Diese Austastzeichen addiert man zu den eigentlichen Synchronimpulsen. In unserem Fall lassen sich die Schwarzsultern nach einem Verfahren gemäß Abb. 7 auch ohne zusätzliche Röhren herstellen. Man macht die Fläche des auf die Bildvorlage projizierten Rasters größer als die Bildfläche selbst und ordnet die Bildfläche in der Rasterfläche so an, daß sich die Abstände a, b, c und d ergeben.

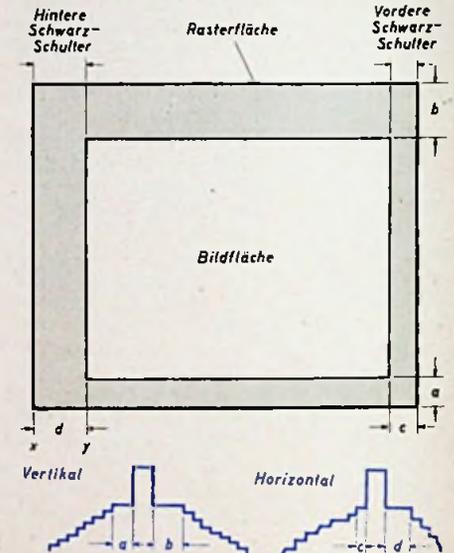
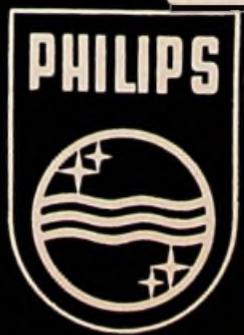
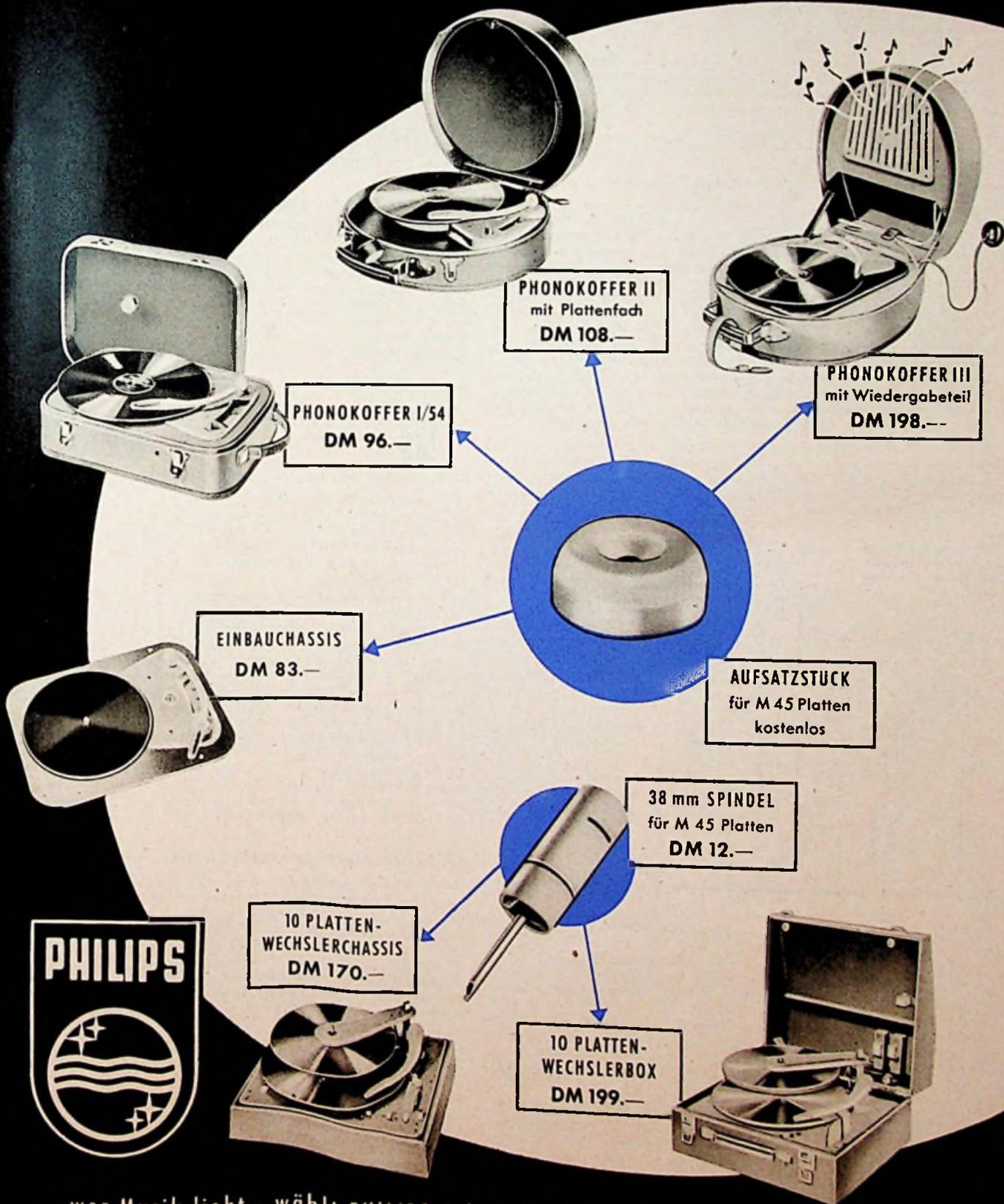


Abb. 7. Schwarzsultern erhält man, wenn das projizierte Raster größer ist als die Bildvorlage

Während der zu diesen Abständen gehörenden Zeiten fällt kein Licht durch das Bild, so daß am Ausgang der Fotozelle die Spannung des Schwarzwertes erscheint, die dann als Austastsignal dient. Bei richtiger Orientierung der Bildfläche in der Rasterfläche erhält man die gewünschten Schwarzsultern, wobei z. B. c die vordere horizontale und d die hintere horizontale Schwarzsulter darstellen. Für das hier beschriebene Gerät ist dieses Verfahren genügend genau und erfordert überhaupt keinen zusätzlichen Aufwand. (Wird fortgesetzt)

⁴⁾ Bruckersteinkuhl, „Über das Nachleuchten von Phosphoren und seine Bedeutung für den Lichtstrahlabtaster mit Braunscher Röhre“; Fernseh-Hausmitteilungen, Band 1, S. 179.
 Bruckersteinkuhl, „Lichtstrahlabtaster mit Braunscher Röhre für trägerfrequente und niederfrequente Abtastung“; Fernseh-Hausmitteilungen, Band II, S. 143.
 Müller, „Die Korrektur des Nachleuchtens bei der Kathodenstrahlabtastung“; Hochfrequenztechnik und Elektroakustik, Bd. 54 [1939], S. 111.
 Schnabel, „Die Bedeutung der Wahl geeigneter Fluoreszenzstoffe für das Fernseh-Abtastverfahren mit Kathodenstrahl-Lichtabtaster“; Zeitschrift für technische Physik, Bd. 17 [1936], S. 25.
 Schnabel, „Kathodenstrahl-Lichtabtaster für Fernsehzwecke“; Archiv für Elektrotechnik, Bd. 30 [1936], S. 461.
 Schleede und Bartels, „Über die Entwicklung der Kathodenstrahl-Leuchtschirme“; Telefunken-Zeitung, Bd. 20 [1939], S. 107.
 Theile und McGhee, „The application of negativ feedback to flying spot scanners“; Journal of the British Institution of Radio Engineers, Bd. 12 [1952], H. 6, S. 325.
⁵⁾ Dillenburger, „Einführung in die neue deutsche Fernsehtechnik“; Schiele & Schön, Berlin [1950], S. 156.

... auch 1954
PHILIPS *Thorno*



... wer Musik liebt - wählt PHILIPS Schallplatten „Klingende Kostbarkeiten“

Bildaufzeichnung auf Magnetband

Im Dezember 1953 führte die RCA in ihrem Forschungslabor in Princeton, N. Jersey, ein unter der Leitung von Dr. H. F. Olson entwickeltes magnetisches Aufzeichnungsgerät für schwarz-weiße und für farbige Fernsehbilder vor. Es handelt sich dabei bisher um ein großes Entwicklungsmodell, das in aneinandergesetzten Gestellen den Aufzeichnungsverstärker, den Bandantrieb und den Wiedergabeverstärker enthält. Auf 13 mm breitem Magnetband, das mit einer Bandgeschwindigkeit von etwa 9 m/s läuft, werden über fünf Aufzeichnungsköpfe fünf Spuren der Video- und Tonfrequenzen aufgenommen. Drei Aufnahmeköpfe dienen zur Aufzeichnung der Grundfarben Rot, Blau und Grün, ein Kopf zur Aufzeichnung der Synchronisierungsimpulse und der fünfte Kopf zur Tonaufzeichnung. Mit Hilfe neuentwickelter Köpfe und der großen, konstant gehaltenen Bandgeschwindigkeit konnte eine Bandbreite der Aufzeichnungen von 3 MHz erreicht werden. Für Schwarz-Weiß-Registrierungen werden nur zwei Spuren benötigt, und zwar eine für das Synchronisierungs- und Videosignal und die zweite für den Ton.

Es wird erwartet, daß durch die magnetische Bildaufzeichnung die Kosten auf mindestens 20% der Kosten einer Filmaufzeichnung zurückgehen werden. Das Verfahren wird nicht nur beim Fernsehen Anwendung finden. Mit betriebsfähigen Geräten dürfte vielleicht in etwa zwei Jahren zu rechnen sein.

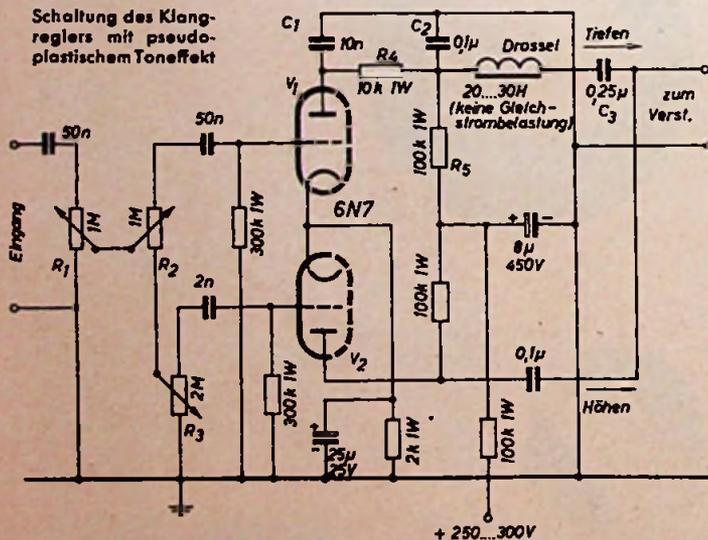
(Wireless and Electrical Trader, Bd. 92 [1953], H. 1208, S. 256.)

Ein ungewöhnlicher Klang- und Lautstärkereger

Es ist kein Geheimnis, daß ein hochwertiger Tonverstärker keine flache Frequenzkurve haben darf, also nicht alle Frequenzen gleichmäßig verstärken soll, sondern auf die Empfindlichkeitskurve des menschlichen Ohres, das für die Frequenzen verschieden empfindlich ist, Rücksicht nehmen muß. Unglücklicherweise ändert sich diese Empfindlichkeitskurve erheblich mit der Lautstärke, so daß mit dem Lautstärkereger des Verstärkers ein Klangregler in ganz bestimmter Abhängigkeit gekoppelt sein müßte. Über Theorie und Praxis der „gehöririchtigen“ Lautstärkeregerung ist schon viel geschrieben worden, und in der Literatur findet sich eine Fülle von Vorschlägen für solche Regler, aber letzten Endes haben sie doch mehr akademische Bedeutung als praktischen Wert. Immer wieder ist festzustellen, daß der Hörer beim Rundfunkempfang oder beim Abspielen von Schallplatten Lautstärke- und Klangregler so einstellt, daß er subjektiv zwar die ihm angenehmste Wiedergabe erhält, gleichzeitig aber alle Theorien über den Haufen wirft, weil er theoretisch gar keine „natürliche“ Reproduktion des Originals hört.

Deshalb ist durchaus der Standpunkt verständlich, man solle sich beim Entwurf eines Reglers weniger um die theoretischen Verhältnisse kümmern, sondern lieber versuchen, den Regler so zu gestalten, daß der Hörer seinen Geschmack befriedigen kann und in der Lage ist, einen für ihn recht „schönen“ Klang einzustellen.

Schaltung des Klangreglers mit pseudoplastischem Töneffekt



Nach diesem Grundsatz wurde auch ein von den üblichen Schaltungen erheblich abweichender Regler entwickelt, der in der amerikanischen Zeitschrift „Radio & Television News“ (1953), H. 11, S. 80-82, genauer beschrieben ist. Der Gedanke, die Höhen und Tiefen voneinander zu trennen, getrennt zu regeln und dann wieder zu vereinigen, wie es dieser Regler tut, ist nicht ungewöhnlich. Recht originell ist dagegen die hier angewandte Idee, die Phasen der Tiefen gegen die der Höhen zu verschieben oder, was auf das gleiche hinausläuft, die Tiefen gegenüber den Höhen nach der Trennung zu verzögern und dann wieder zu vereinigen.

Der Urheber des hier in der Schaltung abgebildeten Reglers ist von seiner Schöpfung so begeistert, daß er ihn als allen anderen Reglern überlegen preist. Die Wirkung soll so eindrucksvoll sein, daß jeder, der zum ersten Male einen mit diesem Regler ausgerüsteten Verstärker hört, von der Natürlichkeit, Farbe, Fülle und (in ganz besonderem Maße) von der Plastik des Klanges überrascht sein soll. Vor allem der „dreidimensionale“ Klang-

effekt des Reglers, der durch die Phasenverschiebung hervorgerufen werden soll, wird als eine einzigartige und ganz hervorsteckende Eigenschaft bezeichnet. Die geringe Verzögerung der Tiefen täuscht das Ohr, das den Eindruck empfängt, als ob beispielsweise die Instrumente eines Orchesters einen räumlichen Abstand hätten. Diese Pseudoplastik dürfte vielleicht zum Nachbau des Reglers und zum Experimentieren mit ihm anregen. Es sei aber betont, daß er zwar grundsätzlich mit jedem beliebigen Verstärker benutzt werden kann, aber doch seine eigentümliche Wirkung nur in Verbindung mit einem hochwertigen Verstärker und einer Gegentaktendstufe zur Geltung bringen wird.

Die Schaltung bedarf kaum einer näheren Erläuterung. Durch geeignete Dimensionierung der Gitter- und Anodenkreise von V_1 und V_2 werden die Tiefen vorwiegend in V_1 , die Höhen hauptsächlich in V_2 verstärkt. Die Kondensator-Widerstands-Drossel-Schaltung im Anodenkreis von V_1 verzögert die Tiefen; neben der Phasenverschiebung hat die Drossel noch die Aufgabe, die hinter dem Kondensator C_3 wieder zugeführten Höhen vor einem Kurzschluß über C_2 nach „Erde“ zu schützen. Der Wert der Drossel ist nicht kritisch und soll bei ungefähr 20...30 H (für 0 mA) liegen. Dagegen ist bei dem Einbau der Drossel einige Sorgfalt erforderlich, da sie gegen Streufelder sehr anfällig ist und zu einer sehr störenden Brummspannungsquelle werden kann. Vor allem muß sie gegen einen etwaigen Netztransformator durch Abschirmung oder entsprechenden Abstand geschützt werden. Zur Vermeidung von Brummspannungen darf auch nicht ein Ende der Röhrenheizfäden geerdet werden; vielmehr muß die Fadenmitte an „Erde“ liegen.

Die Potentiometer R_1 , R_2 und R_3 lassen eine sehr vielseitige Regelung zu; R_1 soll als Lautstärkereger dienen, während mit R_2 die Tiefen und mit R_3 die Höhen nach Geschmack eingestellt werden können. Der Reglerausgang wird an den normalen Verstärkereingang geführt.

Walter-Arlt-Radio-Katalog 1954

Der neue Katalog ist gegenüber seinen bekannten Vorgängern wiederum gewachsen. Auf seinen 210 Seiten bringt er, unterstützt von über 1000 Abbildungen, eine Unmenge von Einzelteilen der HF- und NF-Technik, ferner eine Übersicht über Röhren, Antennen, Werkzeuge, Meßgeräte, Fono- und Magnettonteile, zeigt aber auch elektrisches Spielzeug, elektrische Haushaltgeräte usw. Angenehm ist die Angabe der technischen Daten und Maße sowie von Erläuterungen über die Verwendungsmöglichkeiten der angebotenen Waren. Schutzgebühr 1,- DM; ein beiliegender Gutschein über 1,- DM wird beim Einkauf über 20,- DM in Zahlung genommen.

Kleinigkeiten am Lautsprecher

Erfahrungsgemäß leiden Leistung und Klang vieler dynamischer Lautsprecher, die lange Zeit im Betrieb waren, darunter, daß die Schwingspule sich nicht mehr in der Mitte des Magnetfeldes befindet. Die Membrane ist entweder abgesackt, oder sie ist zu weit hervorgetreten. Die Zentrierspinne in diesem Falle durch Unterlegscheiben anzuheben oder abzusenken, bringt nur geringe Besserung.

Folgendes seit längerer Zeit angewandtes Verfahren schafft in jedem Falle Abhilfe. Drei etwa 5 mm breite, 60 mm lange und je nach Bedarf 0,1 bis 0,6 mm dicke Zentrierstreifen aus Pertinax oder ähnlichem Material werden, am Umfang gleichmäßig verteilt, zwischen Bolzen und Schwingspule geschoben, so daß die Schwingspule einigermaßen stramm sitzt. Nun wird die Schwingspule in ihre „Soll-Lage“ zurückgezogen; bei Bedarf werden die Schrauben der Zentrierspinne kurz gelockert und gleich wieder angeschraubt. Mit einem kleinen, weichen Pinsel feuchtet man mehrmals in kurzen Abständen den gewellten Rand der Membrane an, bis dieser schwach durchtränkt ist, wobei die Membrane selbst nicht naß gemacht werden darf. Nach einigen Stunden der Trocknung in normaler Zimmerluft entfernt man vorsichtig die Zentrierstreifen. Der Lautsprecher klingt nun wieder wie früher. Diese Maßnahme hilft auch, wenn der Lautsprecherkorb sich geringfügig verworfen hat und die durch den Kleberand gegebene Ebene nicht mehr senkrecht auf der Schwingspulenebene steht.

W. Schulz

Betrieb des Metz „Baby“ am Lichtnetz

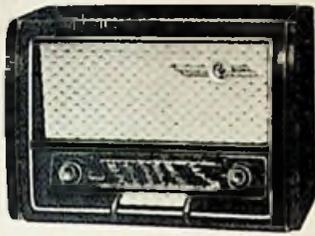
In die Reparaturwerkstatt wird mancher Rundfunkempfänger mit Schäden eingeliefert, die bei sachgemäßer Behandlung zu vermeiden gewesen wären. Der Kunde ist stets dankbar, wenn ihn der Instandsetzer dabei auf besondere Eigenheiten der Geräte hinweist. Oft sind es wohl nur Kleinigkeiten; sie gewährleisten aber erst einen sicheren Betrieb. Wird z. B. der Koffereempfänger Metz „Baby“ aus dem Netzanschlusßerät gespeist, dann ist zweckmäßigerweise vorher eine betriebsfähige Heizzelle einzusetzen. Die Heizzelle bewirkt eine bessere Siebung der Heizspannung und schützt die Heizzellen vor Überlastung. Der Stromverbrauch der Heizzelle (Pufferbetrieb) ist äußerst minimal.

Weiterhin ist zu beachten, daß das Netzgerät nur unter Belastung ein- oder ausgeschaltet werden darf, d. h., vor dem Einschalten des Netzgerätes muß erst der Deckel des Gerätes (Deckelschalter!) geöffnet werden. Der Deckel des Gerätes ist erst wieder zu schließen, wenn das Netzgerät ausgeschaltet wurde. Durch diese Maßnahme wird eine Beschädigung der eingebauten Kondensatoren und Selengleichrichter verhütet.

Es empfiehlt sich, diese Hinweise auf einen kleinen Zettel zu schreiben und in den Deckel der Geräte einzukleben, wenn ein solches Gerät in der Werkstatt anfällt.

E. Flötenmeyer

Interessantes aus dem neuen **LOEWE** Programm



Planet 55

- der große Verkaufsschlager!

UKW-Vollsuper mit Vorröhre und Ratio Detektor
5 Drucktasten × Magisches Auge
Stetig regelbare Tonblende

DM 212.—

LOEWE OPTA

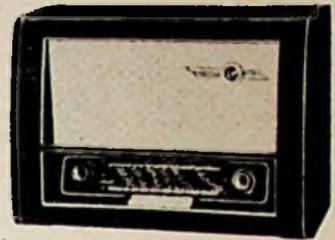
Rundfunk
Tisch
Apollo



- die neue Idee!

Neuartige Radiotisch-Kombination
UKW-Vollsuper mit Vorröhre und Ratio Detektor
Zwei Konzertlautsprecher × Magischer Fächer
Geschmackvolles Edelholzgehäuse

DM 348.—



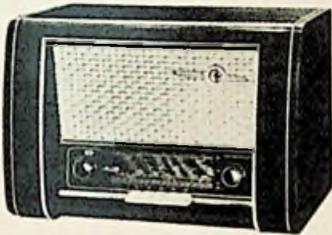
Luna

- ein weiterer Schlager!

UKW-Vollsuper mit Vorröhre und Ratio Detektor
Zwei Lautsprecher × Magisches Auge
Sehr schönes Edelholzgehäuse

DM 249.—

LOEWE OPTA



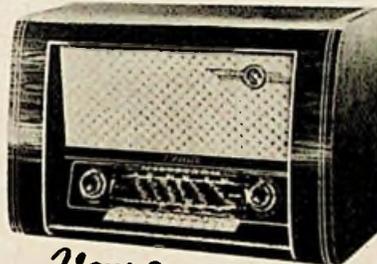
Apollo

- ein Trumpf in Ihrer Hand!

UKW-Vollsuper mit Vorröhre und Ratio Detektor
Mag. Auge × 4 Wellenbereiche × Zwei Lautsprecher
Nußbaum-Edelholzgehäuse

DM 269.—

LOEWE OPTA



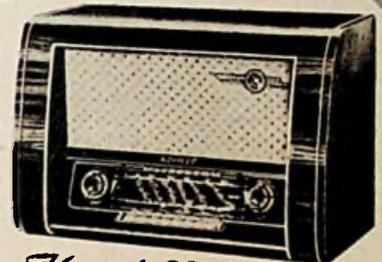
Venus

- ein Bestseller!

Duplex-Automat-Groß-Super × Zwei Stationstasten
× Zwei Lautsprecher × Ein echter 7-Kreisler mit
Dreifach-Drehkondensator × Neuartige drehbare
Ferritantenne × Getrennte Regelung der Bässe
und Höhen

DM 339.—

LOEWE OPTA

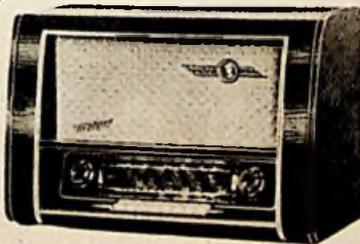


Komet 55

- eine Neuerscheinung, wie sie sein soll!

Duplex-Automat-Super
Zwei Stationstasten nach eigener Wahl
Neuartige drehbare Ferritantenne × Getrennte
Regelung der Bässe und Höhen × Zwei Lautsprecher

DM 319.—



Meteor 55

- eingeführt und immer begehrt!

Duplex-Automat-Super × Zwei Stationstasten nach
eigener Wahl × Zwei Lautsprecher
Hoch- und Tiefonregler

DM 299.—

Meteor
Phono

- die
preiswerte Truhe
für den
Anspruchsvollen!



- Radio-Phono-Kombination
mit Duplex-Automat-Super × 3-Touren-
10-fach-Plattenwechsler × Zwei Konzertlautsprecher
Edelholz-Standgehäuse (Gr.: 555 × 830 × 380)

DM 658.—



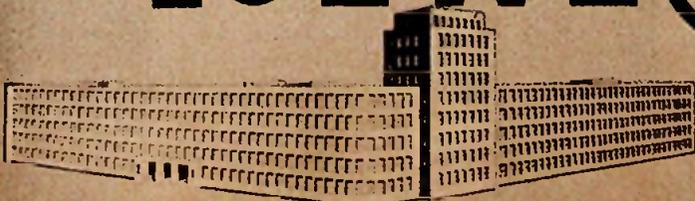
Hellas

- die Überraschung!

Duplex-Automat-Luxus-Super mit 12 W Gegentakt-
Endstufe (2 × EL 84) × Zwei Stationstasten
× Zwei große Konzertlautsprecher × Dreifach-
Drehkondensator × Drehbare Ferritantenne
mit Vorröhre

DM 398.—

LOEWE OPTA



WERK BERLIN



WERK KRONACH

Zuletzt notiert

Dipl.-Ing. K. Hertenstein in der Philips-Geschäftsführung
Wie wir soeben erfahren, wird Herr Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein demnächst in die Geschäftsführung der Deutschen Philips GmbH ein-treten. Herr Hertenstein ist weiten Kreisen der Radioindustrie und des Radiohandels bekannt. Seit dem 1. April 1936 war er alleiniger Ge-schäftsführer der G. Schaub Apparatebaugesellschaft mbH, Pforzheim, und vom Oktober 1951 bis Oktober 1953 führte er den Vorsitz in der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im Zentralverband der Elektro-technischen Industrie e. V.
Kurt Hertenstein wurde am 19. April 1904 in Essen geboren. In Pforzheim besuchte er die Volksschule und die Oberrealschule bis zum Einjährigen, um dann nach zweieinhalbjähriger praktischer Ausbildung die Gesellen-



Graf von Westarp
im Gespräch mit
Dipl.-Ing. K. Her-
tenstein

prüfung als Elektromechaniker abzulegen. Seine technische Ausbildung setzte er am Staatstechnikum in Karlsruhe fort und bestand im August 1925 das Ingenieur-Examen mit Auszeichnung. Nach einer praktischen Tätigkeit als Ingenieur beim Elektrizitätswerk Pforzheim ließ er sich an der Technischen Hochschule Karlsruhe immatrikulieren. Während des Studiums legte er noch die Ergänzungsprüfung zum Abitur ab. Nach bestandener Diplom-Hauptprüfung war er beim Städtischen Elektrizitätswerk Pforzheim zunächst als Planungs-Ingenieur tätig und wurde dann später als Beamter übernommen und zum Städtischen Baurat ernannt. Anschließend trat er in die G. Schaub Apparatebaugesellschaft mbH, Pforzheim, ein.

In Herrn Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein hat die Deutsche Philips GmbH einen Mitarbeiter gewonnen, dessen große Erfahrungen nicht nur für Philips, sondern auch für die gesamte Radio- und Elektro-Industrie von Bedeutung sein werden.

Neue Röhren

Über die neuen Röhren ECC 83 (Doppeltriode mit kleinem Durchgriff für NF-Verstärkung), ECC 85 bzw. UCC 85 (steile HF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden) und EF 85 bzw. UF 85 (Pentode mit veränderlicher Steilheit) wird näher auf den Seiten 68 bis 70 berichtet. Die vorläufigen Daten und Kennlinien sind ferner in der Beilage dieses Heftes aufgeführt. Diese Röhren werden von Philips (Valvo), Siemens & Halske und von Telefunken geliefert.

Magischer Zeiger

Neuerdings liefert Tonfunk verschiedene Rundfunkempfänger mit „Magischem Zeiger“. Bei dieser zum Patent angemeldeten und als Gebrauchsmuster geschützten Neuerung bewegt sich parallel mit dem Skalenzeiger ein Magischer Fächer, dessen Ausschlag durch die glasklare Unterbrechung auf der Skala sehr gut zu erkennen ist.

Philips-4-Standard-Fernsehempfänger

Auf einen Philips-Universalempfänger für vier verschiedene Fernsehnormen wurde bereits in FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 23, S. 734, hingewiesen. Dieser Empfänger ist jetzt unter der Bezeichnung „TD 1720 A-4 S“ dem Handel übergeben worden. Er erlaubt den Empfang europäischer Sender mit unterschiedlichen Fernsehnormen laut nachstehender Tabelle. Schaltungsmäßig entspricht das Gerät im wesentlichen dem Philips-Empfänger „TD 1720 A“ und arbeitet nach dem Paralleltönenverfahren. Mit einem besonderen Systemschalter werden die vier Sendernormen eingestellt. Die Nebarkanalunterdrückung liegt in der beachtenswerten Größenordnung von 1:500. Die Zwischenfrequenzen sind für Bild = 38,9 MHz und für Ton = 7 MHz. Bestückung: 21 Röhren + Bildröhre Valvo MW 43-43 + 2 Selengleichrichter + 4 Germaniumdioden. Spannungen: 110/127 und 220 V~.

Sender	Band	Kanal	Frequenz [MHz]	Zeilerzahl	Bildmodulation	Ton	Bild-Ton-Abstand [MHz]
Deutschland, Holland, Dänemark, Schweiz, Italien	I	2...4	47...68	625	neg.	FM	5,5
	III	5...11	174...223	625	neg.	FM	5,5
Belgien (Brüssel, fläm.)	III	8	195...202	625	pos.	AM	5,5
Belgien (Brüssel, franz.)	III	10	209...216	819	pos.	AM	5,5
Frankreich (Lille, Paris)			174,10 (Ton) 185,25 (Bild)	819	pos.	AM	11,15
Frankreich (Straßburg)			175,15 (Ton) 164,80 (Bild)	819	pos.	AM	11,15

Ergänzungstabelle der Rundfunkempfänger

Bis zum 20. 1. 1954 bekanntgegebene Ergänzungen zur Tabelle „Rundfunkempfänger 1953/54“ (siehe FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 15, S. 1... XI) und zum „Nachtrag“ (vgl. FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 17, S. 560) sowie zu den „Ergänzungstypen nach dem Neuheitentermin“ (siehe FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 22, S. 704). Fonokombinationen und Musikschränke folgen in H. 4.

Blaupunkt

Roma II / 6-(8-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: EC 92, EF 85, EF 85, EABC 80, EL 84, EM 80, B 250 C 90 / Ratiodektor / Einbau- sowie Netzantenne / Baß- und Höhenanhebung / Gegenkopplung / stetig veränderbarer Klangregler / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Ovallautsprecher / Edelholzgehäuse.

Tokio / 6-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: EC 92, EC 92, EF 85, EF 93, EABC 80, EL 84, EM 85, B 250 C 90 / Ratiodektor / Einbau- sowie Netzantenne / Baß- und Höhenanhebung durch Gegenkopplung / kontinuierliche Baß- und Höhenregelung mit optischer Anzeige / eingebaute drehbare Ferritantenne / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Ovallautsprecher / Edelholzgehäuse.

Madrid / 6-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: EC 92, EC 92, EF 85, EF 93, EABC 80, EL 84, EM 85, B 250 C 90 / Ratiodektor / Einbau- sowie Netzantenne / Baß- und Höhenanhebung durch Gegenkopplung / stetig veränderbarer Klangregler und Baßregler mit optischer Anzeige / eingebaute drehbare Ferritantenne / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Ovallautsprecher und Hochtonsystem / Edelholzgehäuse.

Lissabon / 6-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: EC 92, EC 92, EF 85, EF 93, EABC 80, EL 84, EM 85, B 250 C 90 / Ratiodektor / Einbau- sowie Netzantenne / Baß- und Höhenanhebung durch Gegenkopplung / eingebaute drehbare Ferritantenne für M und L / Anschluß für Tonabnehmer und Zusatzantenne / Ovallautsprecher und Hochtonsystem / Edelholzgehäuse.

Florenz / 9-(10-)Kreis-Super mit Drucktasten (davon 2 UKW-Stationstasten) für U, 2 x K, M, L / Röhrenbestückung: EC 92, EC 92, EF 85, EF 85, EABC 80, EL 84, EM 85, B 250 C 90 / Ratiodektor / Einbau- sowie Netzantenne / stetig regelbarer Baß- und Diskantregler mit opt. Anzeige / eingebaute drehbare Ferritantenne für M und L mit opt. Anzeige / Tonabnehmeranschluß und Anschluß für Zusatzlautsprecher / Ovallautsprecher und Hochtonsystem / Edelholzgehäuse.

Graetz

168 W / 6-(8-)Kreis-Super mit Drucktasten für UML / Röhrenbestückung: EC 92, ECH 81, EF 85, EABC 80, EL 41, EM 80, B 250 C 75 / Ratiodektor / eingebaute Ferritantenne für M, L, drehbar und eingebauter Dipol / Klangregler mit optischer Anzeige / Gegenkopplung / Anschluß für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Ovallautsprecher / Schwungradantrieb / Edelholzgehäuse.

169 W / 6-(10-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 80, B 250 C 75 / Ratiodektor / eingebauter Dipol / getrennte Höhen- und Baßregister mit optischer Anzeige / Gegenkopplung / drehbare Ferritantenne / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Breitband-Ovallautsprecher / Schwungradantrieb / Edelholzgehäuse.

177 W / entspricht Spitzensuper 176 W, jedoch größeres Gehäuse.

Grundig

Helmböy 1 / 6-(8-)Kreis-Super mit Drucktasten für UML / Röhrenbestückung: EC 92, ECH 81, EF 93, EABC 80, EL 41, 250 C 75 / Ratiodektor / gehörrihtige Lautstärkeregelung / stufenlose Klangregelung / Gegenkopplung / Ferritantenne / UKW-Netzantenne / Tonabnehmeranschluß / getrennte Abstimmung für AM und FM / zwei Skalen mit Beleuchtungsumschaltung / Lautsprecher 125 mm ϕ / Preßstoffgehäuse.

Helmböy 2 / 2-(5-)Kreis-Super mit Drucktasten für UML / Röhrenbestückung: EC 92, EF 41, ECL 113, E 250 C 50 / Flankendemodulation / AM-Teil: Zweikreis mit Audion / stufenlose Klangregelung / bei M, L kontinuierlicher Empfindlichkeitsregler / einschaltbare Störsperre / getrennte Abstimmung für AM und FM / zwei Skalen mit Beleuchtungsumschaltung / Lautsprecher 125 mm ϕ / Preßstoffgehäuse.

Heinzelmann 1 / 6-(8-)Kreis-Super mit Drucktasten für UML / Röhrenbestückung: EC 92, ECH 81, EF 93, EABC 80, EL 41, E 220 C 85 / Ratiodektor / stufenlose Klangregelung / Gegenkopplung / gehörrihtige Lautstärkeregelung / eingebaute Netzantenne / Tonabnehmeranschluß / Lautsprecher 125 mm ϕ / elektrische Synchron-Schaltuhr mit Leuchtziffern / zusätzlich einschaltbares Läutewerk / Radioskala und Uhrzifferblatt beleuchtet / Steckdose für den Anschluß elektrischer Geräte / Preßstoffgehäuse.

Heinzelmann 2 / technische Daten wie Heinzelmann 1, jedoch mit Synchronuhr ohne Schaltautomatik.
840 WH / technische Daten wie 840 W, jedoch mit Holzgehäuse.

941 W / 6-(7-)Kreis-Super mit Drucktasten für UML / technische Daten ähnlich 940 W, jedoch Ratiodektor.

941 WH / entspricht 941 W, jedoch Edelholzgehäuse.

1041 W / 6-(8-)Kreis-Super ähnlich 1042 W, jedoch ohne Ferritantenne / Preßstoffgehäuse.

1041 WH / entspricht 1041 W, jedoch Edelholzgehäuse.

1041 GW / Allstromausführung des 1041 W / Röhrenbestückung: UC 92, UCH 81, UF 85, UABC 80, UL 41, UM 85, E 220 C 85 / Preßstoffgehäuse.

1041 GWH / entspricht 1041 GW, jedoch Edelholzgehäuse.

2041 W / 6-(8-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: EC 92, ECH 81, EF 93, EABC 80, EL 41, EM 85, B 250 C 75 / Ratiodektor / getrennte Baß- und Höhenregister, stufenlos regelbar, mit optischer Anzeige / eingebaute Antenne / Gegenkopplung / Anschluß für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Ovallautsprecher 252 x 172 mm / Preßstoffgehäuse.

2041 WH / entspricht 2041 W, jedoch Edelholzgehäuse.

2043 W / 7-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / ähnlich 2042 W, jedoch ohne Ferritantenne und mit getrennter Abstimmung für AM und FM (Duplex-Antrieb) sowie mit Hochtonlautsprecher.

2043 GW / Allstromausführung des 2043 W / Röhrenbestückung: UC 92, UCH 81, UF 41, UF 41, UABC 80, UL 41, UM 85, E 220 C 85.

3045 W / 8-(10-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / ähnlich 3042 W, jedoch mit getrennter Abstimmung für AM und FM (Duplex-Antrieb).

4035 W / 10-(11-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML und Fernsehen / ähnlich 4040 W, jedoch mit Endstufe EL 34.

Fernseh-Tonteil / Röhrenbestückung: EF 80, EC 92 / Kanalabstimmung durch Wählerscheibe für die Kanäle 5...11 / Stromversorgung aus dem Rundfunkgerät / u. a. geeignet für 4035 W, 4040 W, 5040 W und 5050 W / mit Rückwandantenne.

Kaiser-Radio

W 1040 (Kaiserwalzer 54) / 6-(8-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: ECC 81, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 41, EM 80, TrGl / Radiodetektor / Einbau- sowie Netzantenne / Schwundausgleich auf 2 Röhren / Tonblende / getrennte Baß- und Höhenregelung mit Anzeige (diese Regelglieder sind auch bei Schallplattenwiedergabe wirksam) / gehörnrichtige Lautstärkeregelung / eingebaute Ferritantenne / getrennte UKW-Einstellung / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Ovallautsprecher 4 W / Edelholzgehäuse.

W 1045 (Kaiserwalzer 54 II) / wie W 1040, jedoch mit EL 84 an Stelle der EL 41 / drei Lautsprecher (Ovallautsprecher + Rundlautsprecher + Hochtonlautsprecher).

Körting

420 W / 6-(10-)Kreissuper mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EM 85, E 250 C 75 / Radiodetektor / Einbau- sowie Netzantenne / getrennte Hoch- und Tiefenregelung durch frequenzabhängige Gegenkopplung; mit optischer Anzeige / gehörnrichtige Lautstärkeregelung / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / el.-dyn. Lautsprecher 210 mm Ø; Hochtonzusatzlautsprecher Formant / getrennte AM- und FM-Einstellung mit Arretierung der jeweiligen AM-Einstellung / Edelholzgehäuse

Loewe Opta

Planet 55 / 6-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten, entspricht Planet 54.

Luna / 6-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UML / Röhrenbestückung: ECC 81, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 41, EM 4, B 250 C 75 / Radiodetektor / eingebaute Dipolantenne / kontinuierlicher Klangregler / Hoch- und Tiefenlautsprecher / Edelholzgehäuse.

Apollo / 6-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: ECC 81, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 41, EM 34, E 250 C 85 / Radiodetektor / eingebaute Dipolantenne / kontinuierlicher Klangregler / Hoch- und Tiefenlautsprecher / Edelholzgehäuse.

Meteor 55 / 6-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML, entspricht Meteor 54.

Komet 55 / 6-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: EF 85, EC 92, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 4, B 250 C 90 / Radiodetektor / drehbare Ferritantenne / abgestimmte UKW-Vorstufe / getrennte Regelung der Höhen und Bässe / Duplex-Automat / Sprach- und Tiefstaste für Schnellumschaltung / 9-kHz-Filter / Hoch- und Tiefenlautsprecher / Edelholzgehäuse.

Venus / 7-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML, entspricht Venus 536 W.

Globus-Luxus GW / 7-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: UF 85, UC 92, UCH 81, UF 85, UABC 80, UL 41, UM 4, E 220 C 120 / technische Daten wie Globus-Luxus W.

Hellas / 7-(11-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: ECC 81, EF 41, ECH 81, ECH 81, EABC 80, EL 84, EL 84, EM 34, B 250 C 120 / Radiodetektor / drehbare Ferritantenne mit Vorröhre / getrennte Regelung der Bässe und Höhen mit optischer Anzeige / Duplex-Automat / Kurzwellenlupe / 9-kHz-Filter / Gegentaktendstufe / zwei Konzertlautsprecher / Edelholzgehäuse.

Rundfunklich Apollo / enthält Chassis 6-(9-)Kreis-Super Apollo und zwei Konzertlautsprecher / Edelholzgehäuse.

Metz

205 W / 6-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: ECC 81, ECH 81, EF 85, EABC 80, EL 41, EM 34, B 250 C 90 / Radiodetektor / Klangregler mit optischer Anzeige / Sprache-Musikschalter / eingebaute UKW-Antenne / Gegenkopplung / Anschluß für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Edelholzgehäuse

Nora

Troubadour 54 (W 828) / 6-(8-)Kreis-Super mit Drucktasten für UM / Röhrenbestückung: EC 92, ECH 81, EF 41 (EF 85), EABC 80, EL 41, AZ 41 / Radiodetektor / Klangfarbenshalter / Gegenkopplung / Lautsprecher 180 mm Ø / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / eingebaute UKW-Antenne / Sprache-Musik-Tastatur / Preßstoffgehäuse.

Nordmende

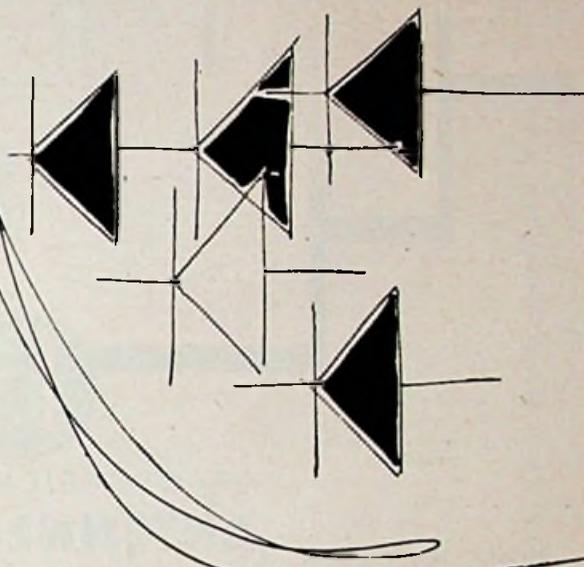
Oberon / 6-(10-)Kreis-Super mit Drucktasten für UML / Röhrenbestückung: EC 92, EC 92, ECH 81, EF 85, EABC 80, EL 41, Selengleichrichter / Radiodetektor / gehörnrichtige Lautstärkeregelung / stetig veränderbarer Klangregler mit optischer Anzeige / Doppelvorkreisschaltung / eingebaute Antenne / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Breitband-Ovallautsprecher 210 x 150 mm / Preßstoffgehäuse.

Rigoletto / 6-(10-)Kreis-Super mit Drucktasten für UML / Röhrenbestückung: EC 92, EC 92, ECH 81, EF 85, EABC 80, EL 84, EM 34, Selengleichrichter / technische Daten wie Oberon / Edelholzgehäuse.

Rigoletto FA / entspricht Rigoletto / mit Ferritantenne.

S-A-F BAUTEILE

für die Nachrichten-Technik



Rundfunkgleichrichter

SUDEUTSCHE APPARATE-FABRIK G.M.B.H. NURNBERG

Genoton

DER TONTRÄGER
FÜR MAGNETISCHE
SCHALLAUFEICHNUNG

☆

Wie liefern:

GENOTON TYPE ZS

Das Magnettonband für niedrige Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/sec

GENOTON TYPE EN

Das Magnettonband für hohe Bandgeschwindigkeiten 76 und 38 cm/sec

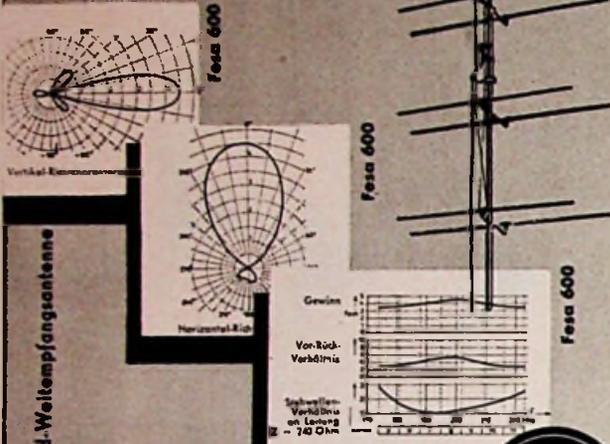
☆

Wir übersenden Ihnen auf Anforderung gern unser einschlägiges Prospektmaterial

ANORGANA

ANORGANA G-M-B-H · GENDORF · OBB.

Hirschmann



16-Element-Breitband-Wellenfangantenne

Für Kanal 5-11, daher auch bei Kanalwechsel und Eröffnung neuer Sender weiter verwendbar.



ERFOLGREICHE ANTENNEN

BITTE PROSPEKTE VERLANGEN

RICHARD HIRSCHMANN
RADIOTECHNISCHES WERK
ESSLINGEN AM NECKAR

2 neue Verkaufsargumente

TONFUNK

violetta GERÄTE



MIT
magischem Zeiger
und Fernsehton

Opta-Spezial

Rheinperle 2054 W, Rheingold 4054 W / beide Geräte sind jetzt mit zusätzlichem Hochtonlautsprecher ausgerüstet.

Philips

Philetta V (BD 234 U) / entspricht Philetta 54, jedoch nur mit UM / einfaches, mahagonifarbenes Preßstoffgehäuse.

Philetta T (BD 243 U) / entspricht Philetta 54 / Wellenbereiche mit Drucktastenschaltung UML oder UKM / Preßstoffgehäuse mahagoni oder elfenbein.

Sirius 431 (BD 431 A) / 6-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: ECC 81, EF 85, EABC 80, EL 84, EZ 80, EM 34 / Radiodetektor / eingebaute Ferritantenne und UKW-Dipol / kontinuierlicher Klangregler / zusätzlicher Baßschalter / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / 6-Watt-Lautsprecher / Edelholzgehäuse.

Sagitta 333 (BD 333 A) / technische Daten wie Sirius 431, jedoch Doppelmembranenlautsprecher, 210 mm Ø, und größeres Edelholzgehäuse.

Stella 533 (BD 533 A) / technische Daten wie Sirius 431, jedoch 2 Lautsprecher (6-Watt-System, 210 mm Ø, Hochtonsystem) und größeres Edelholzgehäuse.

Saba

Mainau W 4 / 6-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UML / Röhrenbestückung: EF 80, EC 92, ECH 81, EF 41, EAF 42, EABC 80, EL 41, EM 80, EZ 80 / Radiodetektor / kontinuierliche Baß- und Höhenregelung mit getrennter Anzeige / gehörigste Lautstärkeregelung / eingebaute UKW-Netzantenne und Gehäuse Dipol / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Lautsprecher 180 mm Ø / Edelholzgehäuse.

Villingen W 4 / entspricht Villingen W III / Ferritantenne, Gehäusedipol. Lindau W 4 / entspricht Lindau W III, jedoch stärkere Endpentode (EL 84) und Dreikreis-Variometer für UKW.

Schwarzwald W 4 / ähnlich Lindau W III / 2 Lautsprecher / neuartiges Edelholzgehäuse.

Meersburg W 4 / 8-(11-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: EF 80, EC 92, ECH 81, EF 41, EAF 42, EABC 80, EL 84, EM 71, B 250 C 90 / Radiodetektor / getrennte Höhen- und Tiefenregelung mit getrennter optischer Anzeige / doppelt wirksame physiologische Lautstärkeregelung / kontinuierliche Bandbreitenregelung durch MHG / getrennte Anschlüsse für Kristall- und magnetischen Tonabnehmer (zusätzliche Verstärkerstufe) / niederohmiger Anschluß für Tonbandgerät / Dreikreis-Variometer für UKW / abgestimmte Ferritantenne und eingebaute Gehäusedipol / Einbaumöglichkeit für Fernseh-Tonteil / Doppelschwungradantrieb für AM und FM / Zweifach-Lautsprecherkombination / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Edelholzgehäuse.

Schaub

Westminster / 7-(11-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: EC 92, EC 92, ECH 81, EF 93, EF 94, EF 94, EL 84, EM 85, AZ 11, 2 Germanium-Dioden / Radiodetektor / Ferrit-Pellantenne / Rauchfrei-Steuerung bei UKW / UKW-Höchstempfindlichkeitschalter / Bandbreitenwahl durch Drucktasten / getrennt regelbare Höhen- und Baßregister mit optischer Anzeige / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / 2 Lautsprecher / Edelholzgehäuse.

Telefunken

Jubiläe mit Schaltuhr / enthält Chassis Jubiläe und Schaltuhr mit 8-Tage-Federwerk / automatisches Einschalten des Empfängers, Nachwecken (Nachwecken abschaltbar) / selbsttätiges Ausschalten des Empfängers nach einstellbarer Spieldauer bis zu einer Stunde.

Tonfunk

W 191 M / 7-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UML / Röhrenbestückung: EC 92, ECH 81, EF 85, EABC 80, EM 4, EL 41, B 250 C 75 / Radiodetektor / Klangregler / eingebaute Antenne / zwei Lautsprecher / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Preßstoffgehäuse.

W 191 / entspricht W 191 M, jedoch ohne Magisches Auge / nur 1 Lautsprecher.

W 221 / entspricht W 202, jedoch ohne Fernsehton / 2 Lautsprecher.

W 271 / 7-(11/8-)Kreis-Super mit Drucktasten für (F) UKML (MO)1 / Röhrenbestückung: EC 92, ECH 81, EF 41, EF 41, EABC 80, EM 4, EL 84, B 250 C 75 / Radiodetektor / Fernsehton in Verbindung mit Bildgerät / eingebaute Allwellenantenne / Gegenkopplung / kontinuierlicher Klangregler mit optischer Anzeige / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Kreiselantrieb / Lichtmarkenanzeige / 2 Lautsprecher / Edelholzgehäuse.

W 211 / entspricht W 271, jedoch ohne KW und MO / Preßstoffgehäuse.

W 321 / 7-(11/8-)Kreis-Super mit Drucktasten für (F) UKML (MO) / Röhrenbestückung: EC 92, ECH 81, EF 93, EF 93, EABC 80, EL 84, EM 80 (EM 85), B 250 C 85 / Radiodetektor / Fernsehton in Verbindung mit Bildgerät / Ferritantenne / eingebaute Allwellenantenne / Gegenkopplung / veränderliches Baß- und Höhenregister mit optischer Anzeige / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Kreiselantrieb / Lichtmarkenanzeige / Magischer Zeiger / 2 Lautsprecher / Edelholzgehäuse.

W 281 / entspricht W 321, jedoch ohne Ferritantenne und ohne MO-Stationstaste.

W 331 N / 7-(11/8-)Kreis-Super mit Drucktasten für (F) UKML (MO) / Röhrenbestückung: EC 92, EC 92, ECH 81, EF 41, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 80 (EM 85), B 250 C 85 / Radiodetektor / Fernsehton in Verbindung mit Bildgerät / Ferritantenne / eingebaute Allwellenantenne / Gegenkopplung / veränderliches Baß- und Höhenregister mit optischer Anzeige / Anschlüsse für Tonabnehmer und Zusatzlautsprecher / Kreiselantrieb / Lichtmarkenanzeige / Magischer Zeiger / Dreifach-Lautsprecherkombination / Edelholzgehäuse.

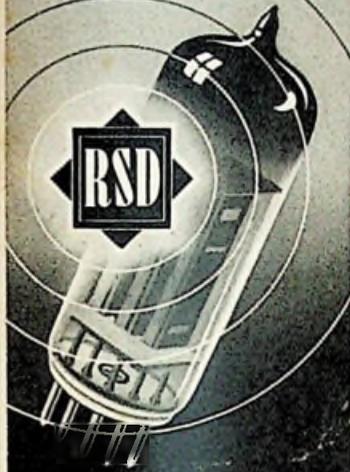
W 331 F / entspricht W 331 N, jedoch mit selbständigem Fernsehonteil / zusätzliche Röhren: EC 92, EC 92.

1) (F) = Fernsehton, (MO) = MW-Ortsempfang.

Röhren

ALLER ART

IN BEKANNTER QUALITÄT
UND PREISWÜRDIGKEIT



RÖHRENSPEZIALDIENST
GERMAR WEISS
IMPORT-EXPORT
FRANKFURT AM MAIN
TELEFON: 33844
TELEGR.: RÖHRENWEISS

Kaufgesuche

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

Röhren-Restposten kauft gegen Kasse
Röhren-Hacker, Berlin-Neukölln, Silber-
steinstraße 15, S- u. U-Bahn Neukölln
(2 Min.), Ruf 62 12 12

Labor-Meßger. - Instrumente kauft Hfd.
Charlottenbg. Motoren, Berlin W35. 24 80 75

Suche folgende FUNK-TECHNIK-Hefte ge-
gen bar: 3, 24/1949; 1-4/1950; 11-13/1951.
Angebot unter F. N. 8009

Radioröhren, Spezialröhren zu kaufen
gesucht. Krüger, München 2, Euhuberstr. 4

Röhrenrestposten, Materialposten, Kassa-
ankauf. Agetradlo, Bln. SW11, Europabaus

Radio-Arlt, Berlin-Charlottenburg, Dahl-
mannstraße 2, sucht dringend: DG 9-3,
auch Einzelstücke. Preisangebote per
Luftpost

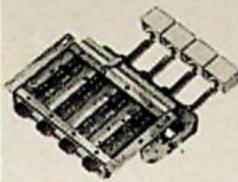
Radio-Röhren, US, europ. u. kommerzielle,
Stabis, sowie Restposten Radio- und
Elektromaterial kauft laufend TEKA-
Techn.-Handels-GmbH., Weiden/Opl.

Suche dringend Stabilisatoren, insbes.
LK 199, 75/15 u. Z., 280/80 u. Z., 280/150
u. Z. und Fassungen P 35. Herrmann
Ingenieurbüro, Bln.-Wilmsdorf, Hohen-
zollerndamm 174/177, Tel. 87 36 67

Verkäufe

Farvimeter und S & H Kondensator-Meß-
Mikrofon günstig zu verkaufen u. F.P.8011

Beteiligung zwecks Erweiterung einer
Rundfunkabteilung i. Würtb. in Industrie-
stadt geboten. Gute Geschäftslage. Be-
werber nur mit Kapitalnachw. u. seit-
herige Tätigkeit unter F. B. 7098



Drucktaster und Wellenschalter

Seiffen

ROBERT SEIFFER KG HIRSAU - SCHWARZWALD

Wir haben

preisgünstig abzugeben:

- ca. 5000
Telefonhörer-Schnüre (neu)
- ca. 1000
Telefonapparate-Schnüre (neu)
- ca. 4000
moderne Flachrelais verschie-
dener Werte (teils neu, teils
gebraucht)
- ca. 14000 Kerne für Flachrelais
- ca. 6000 Anker für Flachrelais

Anfragen unter F. M. 8008

NUR 1.- DM MIT GUTSCHEIN

Der große Walter Arlt Radio Katalog für 1954 ist erschienen



Dieser neue große Walter Arlt Radio Katalog
übertrifft die seit 27 Jahren herausgegebenen
Kataloge in hohem Maße.

Wir geben hiermit ein „Werk“ an die Öffent-
lichkeit, das in Deutschland seinesgleichen
sucht und bereits von vielen Interessenten mit
Spannung erwartet wird.

Wir bieten hierin nicht nur gute und preiswerte
Waren an, sondern wir geben gleichzeitig
Erläuterungen, bzw. Baubeschreibungen zu den

einzelnen Artikeln, sowie Maße und Daten, um unserer Kundschaft nicht
nur einen Katalog, sondern ein ausführliches Nachschlagewerk in die
Hand zu geben, das über Jahre hinaus seinen Wert als ein solches behält.
Der Katalog 1954 ist mit seinen 210 Seiten wieder umfangreicher geworden.
Wir haben viele neue Artikel aufgenommen, wie z. B. Waren der Elektro-
branche etc. und keine Mühe gescheut, unsere Angebote — und dies wird
besonders unsere Versandkundschaft interessieren — durch über 1000 Ab-
bildungen und eigene Zeichnungen zu veranschaulichen.

Trotz des größeren Umfangs unseres Kataloges erheben wir wiederum
nur eine Schutzgebühr von 1.— DM.

Inliegend finden Sie unseren Gutschein in Höhe von 1.— DM, den wir bei
Warenkauf in Höhe von 20.— DM voll in Zahlung nehmen.

Wir liefern unseren Katalog gegen Voreinsendung von 1.— DM spesen-
frei, oder gegen Nachnahme von 1.60 DM.

Achten Sie bitte auf den schwarz-grünen Katalog mit dem G u t s c h e i n !

Arlt Radio Versand Walter Arlt

Handelsgerichtlich eingetragene Firma

BERLIN-NEUKÖLLN 1 FT

Karl-Marx-Str. 27 · Fernspr. 6011 04 — 6011 05 · Postscheck: Berlin West 197 37

BERLIN-CHARLOTTENBURG 1 FT

Kaiser-Friedrich-Str. 18 · Fernspr. 34 66 04 — 34 66 05

DUSSELDORF FT

Friedrich-Str. 61a · Ferngespr. 231 74 · Ortsgespr. 1 58 23 · Postscheck: Essen 373 36

MAGNETTON-RINGKÖPFE

Fabrikat „NOVAPHON“ mit Garantie
Aussprach-, Wiedergabe-, Kombi- und Löschköpfe
Vollspur DM 18.50, Halbspur DM 20.—
Zuschl. f. hochohm. Kombi- u. Wiederg.-Köpfe DM 1.80
Abschirmung verzhr. Eisen DM 1.75, Mü-Metall DM 7.90
Im ausführlichen neuen Prospekt:

Stereo-Köpfe für stereoph. Schalllaufzeichnung,
Köpfe für 8 und 18 mm Schmalfilm, für Studiorzwecke,
Zweikanalköpfe u. Magnetton-Kleinst-Köpfe ø 10mm

Wolfgang H. W. Bogen · Spez.-Herst. von Magnettonköpfen · Berlin-Lichterfelde West, Berner Str. 22

Stabilisatoren

und Eisenwasserstoffwiderstände
zur Konstanzhaltung von
Spannungen und Strömen

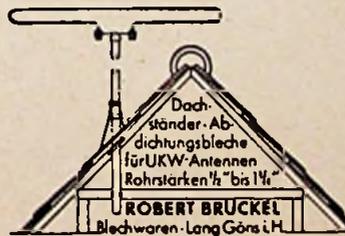


Stabilovolt

GmbH.

Berlin SW 61

Tempelhofer Ufer 10
Tel. 66 40 29



Dach-
ständer-Ab-
dichtungsbleche
für UKW-Antennen
Rohrstärke h bis 14

ROBERT BRÜCKEL
Blechwaren-Lang Görs i.H.

NEUERSCHEINUNG

Leuchtröhrenanlagen

FÜR LICHTREKLAME UND MODERNE BELEUCHTUNG

VON HERMANN SPANGENBERG

3., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage

56 Seiten · 43 Abbildungen und Tabellen · Preis 2,75 DM

AUS DEM INHALT: Physikalische Grundlagen · Hauptbestandteile der
Leuchtröhrenanlage · Montage der Buchstaben und Leuchtröhren · Einregulierung
der Stromstärke · Einbautransformatoren · Stromverbrauch der Anlage · Anschluß
an Gleichstrom · Bemessung der Leistung des Umformers · Kalkulation · Fehler
in Leuchtröhrenanlagen und deren Beseitigung · Vorsichtsmaßregeln

Bei Bestellung bitten wir um gleichzeitige Überweisung des Betrages auf unser
Postscheckkonto Berlin West 674 52

HELIOS-VERLAG GMBH · BERLIN-BORSIGWALDE (Westsektor)

Die große Chance

als Fernseh-Fachmann mehr
zu verdienen, gibt Ihnen der

FERNSEH - FERNKURS

von Ing. H. Richter

Ohne Unterbrechung Ihrer Beru-
fsarbeit erfahren Sie alles was
Ihnen nützt und was Sie praktisch
brauchen. Ihr Selbststudium wird
begleitet von Arbeitsanleitungen
zu Versuchen, zur Reparatur und
Installation. Kostenlos für Teil-
nehmer, Bauplan u. Bauanleitung
zum Selbstbau eines leistungs-
fähigen Fernseh-Empfängers.

12 Lehrbriefe zu je DM 3.90

Fordern Sie bitte
Prospekte an bei

RADIO-KOSMOS-STUTTGART

Pfizerstraße 235

SEHR BILLIG!

Röhrensatz

für Sechskr.-Super. 6X5, 6K8, 6B8, 6V6
nur 18,45 DM

897 nur 6,50 DM

211-VT 4 C 9,15 DM

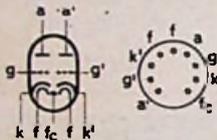
Kondens. 2 µF — 4/12 kV 7,85 DM

HELLWIG, Bremen, Goslarer Str. 47



VALVO-VERSTÄRKER-RÖHREN

ECC 83 EINE ZWEIFACH-TRIODE IN NOVAL-TECHNIK



Sockel: Noval

Einbau: beliebig

Mit der Valvo ECC 83 steht jetzt in der Noval-Reihe eine Zweifach-Triode zur Verfügung, die sich speziell für den Einsatz in der Niederfrequenz-Technik eignet. Im Gegensatz zu der schon bekannten ECC 82 mit niedrigem μ hat die neue Röhre einen Leerlauf-Verstärkungsfaktor $\mu = 100$, so daß man mit einem System unter normalen Betriebs-Bedingungen auf mehr als 70fache Verstärkung kommen kann. Dieser hohe Verstärkungsfaktor und ein mikrofonie-sicherer Aufbau gestatten, die ECC 83 auch bei so niedrigem Signal-Pegel einzusetzen, wie er in Vorverstärker-Stufen vorkommt.

Da beide Trioden elektrisch und konstruktiv gleich ausgeführt und bis auf den gemeinsamen Mittelanschluß des Heizfadens vollständig voneinander getrennt sind, und da außerdem die Isolation zwischen Heizfaden und Katode mit 180 V belastet werden darf, ist man in der Wahl der Schaltung vollkommen frei, d. h., man kann die Systeme entweder für verschiedene Kanäle benutzen oder sie in Kaskadenschaltung in beliebiger Reihenfolge einschalten. Ebenso kann man nach den jeweils vorliegenden Anforderungen alle bekannten Schaltungen für Phasenumkehr-Stufen verwenden, z. B. eignet sich die Phasenumkehr-Stufe nach Abb. 1 besonders für den Fall, daß hohe Ausgangsspannungen bei geringem Klirrfaktor verlangt werden, während die Schaltung nach Abb. 2 einen höheren Verstärkungsgrad bei etwas größerem Klirrfaktor liefert.

Heizung: indirekt durch Gleich- oder Wechselstrom;

Serien- oder Parallelspeisung

U_f 6,3 V 12,6 V

I_f 300 mA 150 mA

Stifte: 9-(4+5) 4-5

Kenndaten:

U_a 100 250 V

I_a 0,5 1,2 mA

U_g -1 -2 V

S 1,25 1,6 mA/V

μ 100 100

Betriebsdaten (NF-Verstärker, ein System, Koppelkondensator 0,1 μ F):

U_b (V)	R_a (k Ω)	R_g der folg. Röhre (k Ω)	R_g (M Ω)	R_k (k Ω)	$\frac{U_{a\sim}}{U_{g\sim}}$	$U_{a\sim}$ (V _{eff})	K (%)
250	100	330	1	1,5	54,5	26	3,9
350	100	330	1	1	61	36	2,2
250	220	680	1	2,7	66,5	28	3,4
350	220	680	1	1,5	75,5	37	1,6

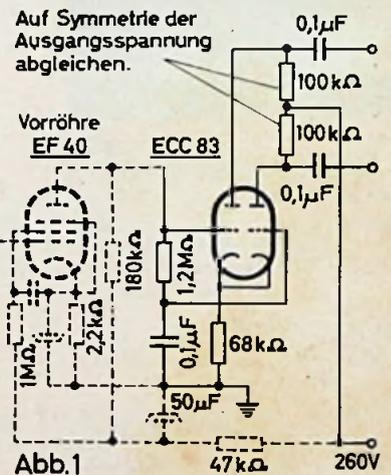


Abb. 1

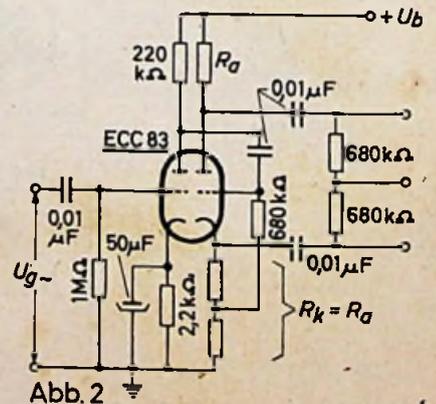


Abb. 2

ELEKTRO SPEZIAL

G · M · B · H

HAMBURG 1 · MONCKEBERGSTRASSE 7