



13

1959

1. JULIHEFT

Rundfunk-Empfänger 1959/60



Technische Rundfunkbehörde

In einem Interview sprach sich Bundespostminister Stüdklen für die Errichtung eines Koordinationsbüros für Rundfunk- und Fernsehtechnik mit behördlichem Charakter aus. Ein solches Koordinationsbüro wäre mit der Einrichtung der amerikanischen FCC-Behörde vergleichbar.

Internationale Fachpressekonferenz in Frankfurt a. M.

Auf Einladung der Messe- und Ausstellungs-Gesellschaft Frankfurt a. M. besuchten in diesen Tagen 22 Vertreter führender Fachzeitschriften der elektronischen Industrie aus zehn europäischen Ländern Frankfurt a. M., um sich über die Vorbereitungen für die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Frankfurt a. M. zu informieren. Die Gäste wurden auf dem Messe- und Ausstellungsgelände von den Direktoren Steidle und Wiltrock und im Hause des Hessischen Rund-

funks von Intendant Beckmann begrüßt.

Auf einer anschließenden Pressekonferenz in Königstein bezeichnete Direktor Werner Meyer, Leiter der Exportkommission der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, es als das besondere Anliegen des Veranstalters, im Sinne der internationalen Zusammenarbeit zu wirken.

Funkgeräte der Bundesbahn

Nach der neuesten Statistik sind bei der Deutschen Bundesbahn gegenwärtig etwa 2000 ortsfeste, tragbare und in Lokomotiven eingebaute Funkgeräte in Betrieb.

Fernsehrundfunknetz für ein 2. Programm

In einer Mitteilung vom 12. 6. 1959 nimmt der Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen zum Fernsehrundfunknetz für ein zweites Programm Stellung. Dabei wird auch auf Behauptungen eingegangen, die davon spre-

chen, daß die Rundfunkanstalten das Fernsehsendernetz für ein 2. Programm besser und billiger errichten können. Nach den Ausführungen des Bundespostministers ergeben sich bezüglich der Versorgung bei den Planungen der Rundfunkanstalten und der Bundespost in der ersten Ausbaustufe nur geringfügige Unterschiede. Bezüglich der Standorte der Sender würde die Auswahl der postalischen Stützpunkte noch den entscheidenden Vorteil bringen, daß sie zugleich Punkte des postalischen Fernschleifungsnetzes sind und daher keine oder nur kurze Zuführungen zu diesem Fernschleifungsnetz benötigen. Über die Kosten wird unter anderem gesagt: „Die Errichtung der Fernsehsender einschließlich der Antennen, Antennentürme usw. (jedoch ohne Fernschleifungsnetz) kostet unter Zugrundelegung angenäherter gleicher Planungsgrundsätze bei der Bundespost etwa ebensoviel wie bei den Rundfunkanstalten. Die Errichtung des für das 2. Programm erforderlichen Fernschleifungsnetzes, die in jedem Falle durch die Deutsche Bundespost erfolgt, kostet außerordentlich viel mehr, wenn man die Planung der Rundfunkanstalten zugrunde legt.“ Weiter heißt es zum Beispiel: „Zusammenfassend kann daher auf Grund der sehr eingehenden Prüfung im Verwaltungsrat der Deutschen Bundespost festgestellt werden, daß in technisch-wirtschaftlicher Hinsicht nicht nur nichts dafür spricht, daß die Errichtung des 2. Fernsehrundfunknetzes durch die Rundfunkanstalten vorteilhafter sei, sondern daß die Maßnahmen der Bundespost, gegründet auf den Beschluß des Bundeskabinetts und geprüft und bestätigt durch den Verwaltungsrat der Deutschen Bundespost, die volkswirtschaftlich vertretbare Lösung darstellen.“

Zweite Fernsehsender-Kette für den Südfunk

Durch Beschluß des Verwaltungsrats des Süddeutschen Rundfunks auf seiner Karlsruher Sitzung am 25. Mai 1959 wurde die Geschäftsleitung ermächtigt, alle Voraussetzungen für den Ausbau der zweiten Fernsehsender-Kette im Bereich des Süddeutschen Rundfunks zu schaffen. Damit schließt sich der Südfunk der Initiative des Nord- und Westdeutschen Rundfunks (s. Heft 11/1959, S. 370) an.

Ein Rechengigant für die TH Aachen

Mitte Juni konnte die erste in Deutschland entwickelte und serienmäßig gefertigte elektronische Großrechenanlage im Rechenzentrum der Technischen Hochschule Aachen in Betrieb genommen werden. Es handelt sich um einen transistorisierten Digital-Rechner, Typ 2002, von Siemens. Er enthält mehr als 200 000 Bauelemente, davon sind allein etwa 15 000 Transistoren.

AUS DEM INHALT

1. JULIHEFT 1959

FT-Kurznachrichten	441
Theodor Graf von Westarp zum Gedächtnis	447
Stereophonie in neuen Heimgeräten: Marktgerechte Rundfunkempfänger 1959/60	448
»DANZA« und »PAGE« Zweibereich-Super mit interessanter Schaltungstechnik	452
»Tannhäuser« — ein Stereo-Spitzen-Super mit automatischer UKW-Scharfabstimmung	454
Stereo-Tischgeräte	457
Netztransformator mit Schnittbandkern für Kleinempfänger	458
Stereo-Richtungsmischer	459
Persönliches, Jubiläen	459
Fernsehempfang im Band IV in Gemeinschafts-Antennenanlagen	462
Neue Servicegeräte für die Rundfunk- und Fernseh-Werkstatt	463
Einheitschassis für Rundfunk-Geräte und Musikschränke	472
Neue Bücher	474
Die Umschaltung der Lautsprecher bei »Concertino Stereo« und »Opus Stereo«	475
FT-Zeitschriftendienst	
Funksprechgerät mit neuartigem Einsseitenbandverfahren	477

Zeichnungen vom FT-Labor (Bartsch, Rehberg, Schmal, Straube) nach Angaben der Verfasser: Seiten 443, 444, 445, 446, 460, 461, 463, 465, 467, 469, 471, 479 und 480 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167, Telefon: Sammel-Nr. 492331, Telegrammschrift: Funktechnik Berlin, Fernschreib-Anschluß: 0164331 Fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Hasselhorst; Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Berlin und Kempen/Allgäu, Postfach 229, Telefon: 6402. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Berlin. Postscheckkonto: FUNK-TECHNIK, Postscheckamt Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Satz: Druckhaus Tempelhof, Berlin; Druck: Eisnerdruck, Berlin SW 68.



Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1959

14.—23. August 1959 Frankfurt a. M.



► In drei Studios produzieren die Rundfunkanstalten Fernsehprogramme. Das Publikum hat in zwei Studios Gelegenheit, die Probenarbeit und den Ablauf der Fernsehsendungen mitzuerleben.

► Die Fachabteilung Phono richtet in Halle 6a ein Schallplatten-Zentrum ein. Jeder Besucher hat dort die Möglichkeit, sich seine Lieblingsplatte vorspielen zu lassen. Außerdem halten Musikexperten Vorträge, die mit der Wiedergabe von Werken der klassischen Musik verbunden sind.

► „Tonband - Hobby für Jedermann“ ist der Titel einer Sonderschau der Tonbandgeräte-Industrie.

► Für den Export hat die Funkausstellung besondere Bedeutung. Zahlreiche Interessenten aus dem Ausland haben bereits ihren Besuch angekündigt, und ohne Zweifel wird die Funkausstellung mit dazu beitragen, alte Verbindungen zu festigen und neue Beziehungen anzuknüpfen.

► Der Export von Rundfunk- und Fernsehempfängern stieg 1958 von 375 Millionen DM im Jahre 1957 auf 417 Millionen DM (+ 11,2%). Für 1959 erwartet man eine Steigerung der wertmäßigen Ausfuhr um etwa 10% gegenüber dem Vorjahr. Die steigende Zunahme des Exports von Fernsehgeräten ist einer der wesentlichen Gründe für diese günstige Entwicklung.

► Die steigenden Ausfuhrzahlen der vergangenen Jahre haben die Bedeutung des Exportgeschäftes der Radio- und Fernsehindustrie unter Beweis gestellt. Hauptabsatzgebiete in Europa sind die skandinavischen Länder mit Schweden an der Spitze, dann aber auch die Niederlande, Belgien/Luxemburg, Italien, die Schweiz, Portugal und Griechenland.

► Im Übersee-Exportgeschäft spielen die vor einigen Jahren neu angeknüpften Geschäftsbeziehungen mit den USA und Kanada eine bedeutende Rolle. Im Geschäft mit Mittel- und Südamerika stehen Mexiko, Venezuela und Peru im Vordergrund. Für den Übersee-Export von Heim-Rundfunkempfängern sind ferner wichtig die Südafrikanische Union und im asiatischen Raum die Länder Iran, Malaya und Thailand.

Ein wertvolles Gerät

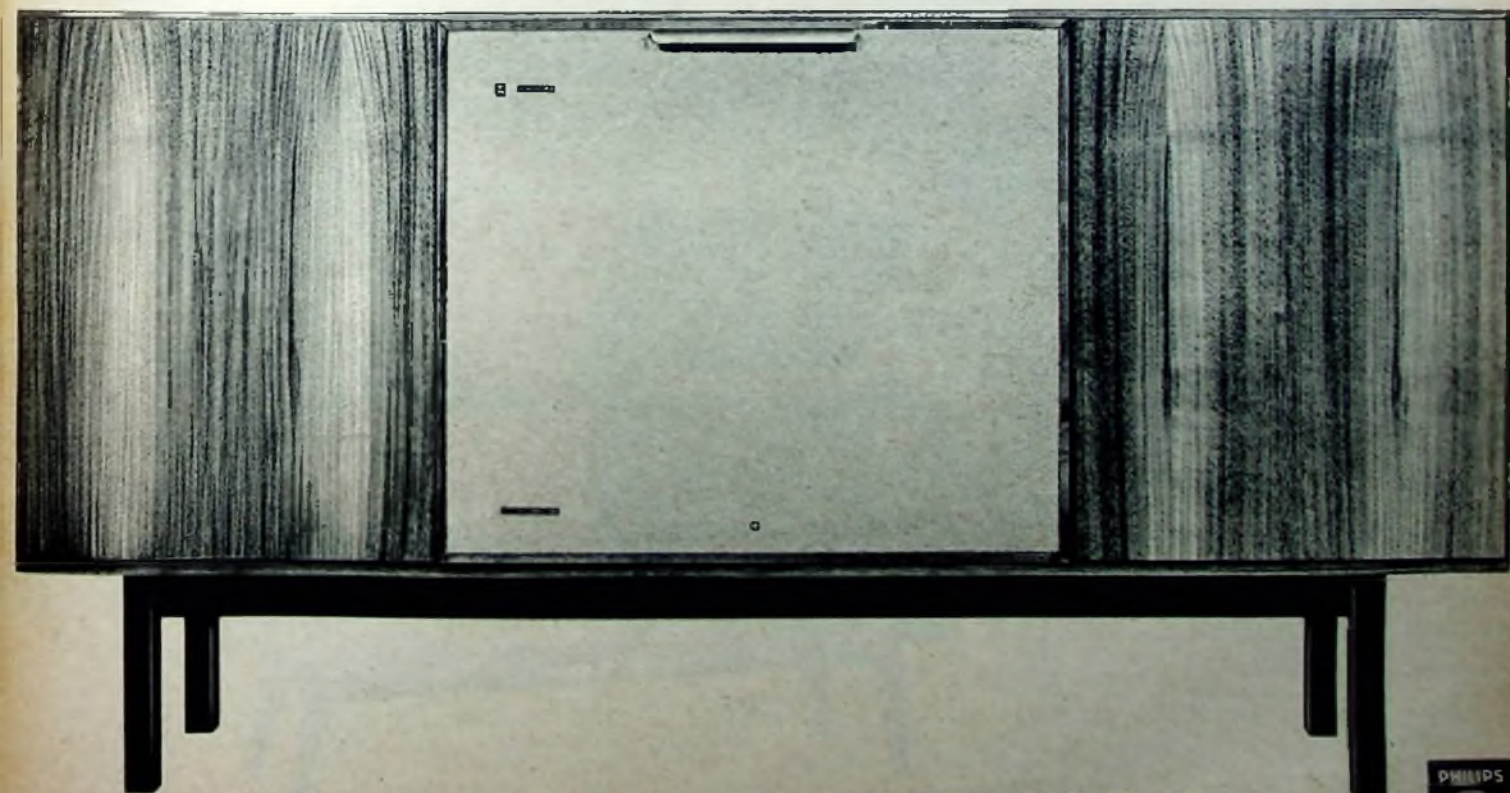
PHILIPS Qualität

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



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

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



...nimm doch

PHILIPS



**Siemens-Stereo-Musiktruhen
mit bewährten Gehäuseformen**

Die von unseren Akustikern sorgfältig durchgebildete Stereo-Wiedergabetechnik setzt die große Klangtradition unseres Hauses im besten Sinne fort. Auch die bewährten Einrichtungsformen werden wieder einen großen Käuferkreis ansprechen, der unter 5 Typen wählen kann.



Stereo-Musiktruhe STR 21
Stereo-Musiktruhe STR 22
Stereo-Musiktruhe STR 23
Stereo-Musiktruhe STR 24
Stereo-Musiktruhe STR 25

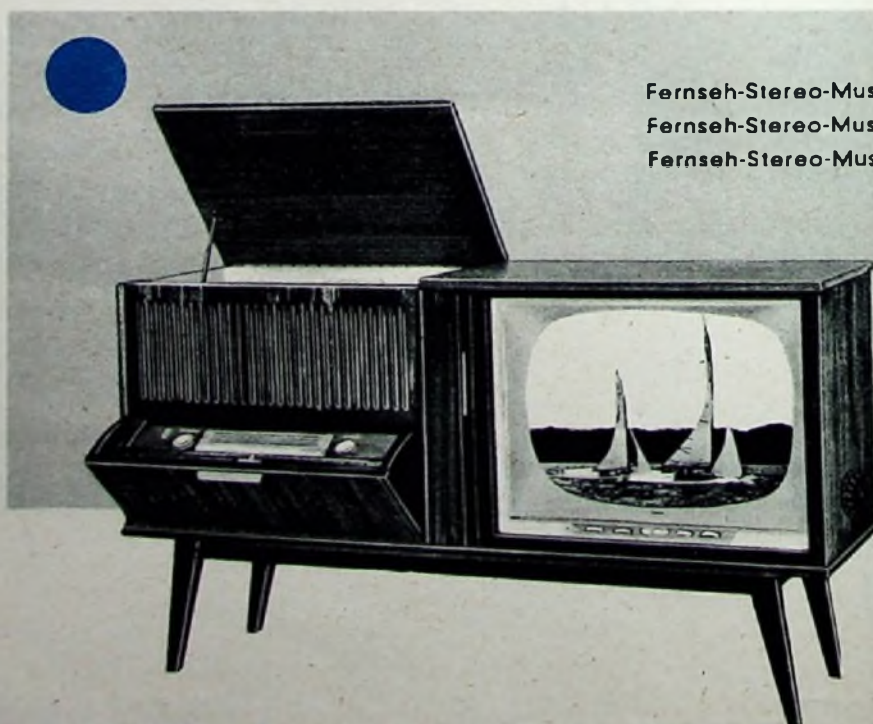
STR 25

UNSER NEUES GERÄTEPROGRAMM

1959/1960

**Siemens-
Fernseh-Stereo-Musiktruhen
jetzt in drei Ausführungen**

Stereo-Musiktruhen, kombiniert mit einem Siemens-Luxus-Fernsehgerät mit Einstell-Automatik oder einem Fernsehgerät der Sonderklasse mit magischem Band, sind Favoriten mit sehr guten Verkaufschancen.



Fernseh-Stereo-Musiktruhe FSTR 21
Fernseh-Stereo-Musiktruhe FSTR 22
Fernseh-Stereo-Musiktruhe FSTR 25

FSTR 21


SIEMENS

**Siemens-Fernsehgeräte
 der Luxusklasse mit
 Bild-Automatik und Motor-
 Kanalwähler**

4 Pluspunkte sprechen für
 Siemens-Luxus-Fernsehgeräte:
 Automatische Bildeinstellung,
 automatische Senderwahl
 mit optischer Kanalanzeige,
 Zeilengangautomat und Selektiv-
 filter. Hier wird wirklich
 Luxus geboten.



TL 953

Luxus-Fernsehgerät TL 953
 Luxus-Standgerät SL 953



Hochleistungs-Fernsehgerät T 943
 Hochleistungs-Fernsehgerät T 953
 Hochleistungs-Fernsehgerät S 953

S 953

**Siemens-
 Hochleistungs-Fernsehgeräte
 der Sonderklasse
 mit magischem Band**

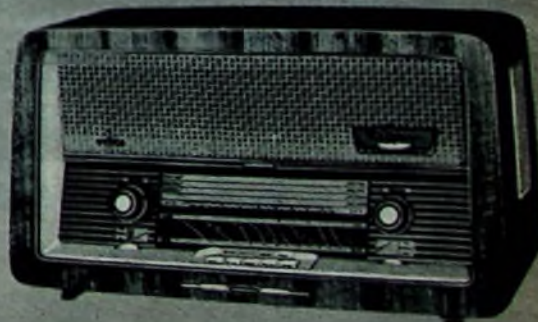
Das hohe Maß an Entwick-
 lungserfahrungen kommt auch unserem
 Programm der Sonderklasse
 zugute. Das magische Band
 als Abstimmanzeige und das
 Siemens-Selektivfilter sind zwei
 weitere hervorragende Merkmale
 dieser Geräteklasse.

**Siemens-Radiogeräte
 für Mono- und
 Stereo-Wiedergabe**

Von unseren Radiogeräten
 haben jetzt 4 Typen das
 magische Band oder das magische
 Prisma als Abstimmanzeige.
 Neu ist bei einigen unserer
 Geräte auch die automatische
 Rauschunterdrückung bei schwach
 einfallenden UKW-Sendern.

Unser Programm

- Kleinsuper A 9
- Spezialsuper B 9
- Standardsuper E 9
- Meistersuper D 9
- Standardsuper E 9 Stereo
- Luxussuper H 9 Stereo



E 9 Stereo

- Spezialsuper B 8
- Standardsuper C 8
- Großsuper G 8

SABA mit neuer Linie



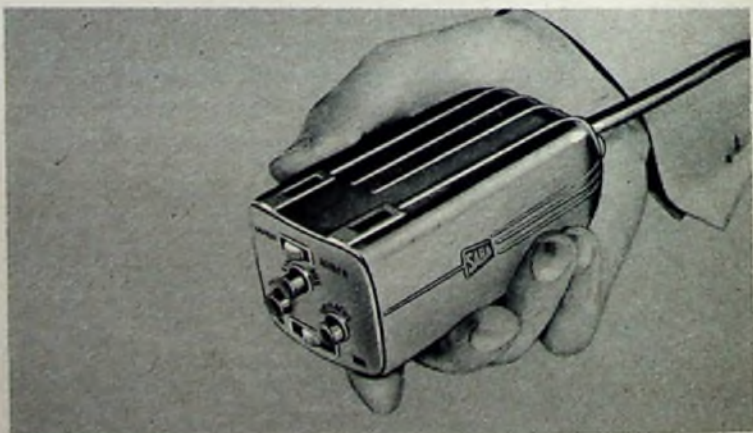
„Schwarzwälder Wertarbeit im neuen Stil“ — kann man treffend die neuen Rundfunkgeräte und Musiktruhen bezeichnen, die SABA allen Geschäftsfreunden zum Neuheitentermin vorstellt. Die neue Form der Edelholzgehäuse ist das augenfälligste Merkmal der Geräteserie dieser Saison. Eine edle, wohlausgewogene Linienführung gibt den Rundfunkischgeräten ihre neuzeitliche Note. Sie wird durch den fein abgestimmten Bezugsstoff der Schallwand noch besonders betont. Großzügig geformte, handliche Bedienungsknöpfe kontrastieren zu der übersichtlichen Großflächenskala.

Mit der „neuen Linie“ erfüllt SABA den Wunsch unzähliger Rundfunkfreunde nach ausgereifter Empfangstechnik in Verbindung mit zeitnahe, geschmackvoller Form. Die bewährte SABA-Automatic fehlt dabei ebensowenig wie die Technik des neuen Tones — die Stereophonie. Alle Musiktruhen und das bekannte Spitzengerät Freiburg-Automatic sind als Voll-Stereo-geräte ausgebildet.

Trotz des gewaltigen Aufschwungs des Fernsehens wird dem Rundfunkgeschäft in der kommenden Verkaufssaison eine ausgezeichnete Chance eingeräumt. Das marktgerechte Programm, das SABA mit den neuen Modellen dem Fachhandel in die Hand gibt, wird dazu beitragen, daß sich die Verkaufserwartungen für Rundfunkgeräte und Musiktruhen erfüllen. Der Neuheiten-Sammelprospekt 1242 gibt einen Überblick über das SABA-Geräteprogramm 1959/60 in Bild und Wort mit allen technischen Einzelheiten. Er steht ab sofort zu Ihrer Verfügung.

SABA

SCHWARZWÄLDER PRÄZISION



Für einen abgerundeten Bedienungskomfort der Automatic-geräte sorgt die SABA-Fernsteuerung 2007 / RS 100. Zehn Funktionen können damit automatisch aus der Entfernung spielend leicht ausgeübt werden.



Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

**FUNK-
TECHNIK**
FERNSEHEN · ELEKTRONIK

Theodor Graf von Westarp zum Gedächtnis

Die deutsche Radio- und Fernsehbranche hat den Tod einer ihrer führenden Persönlichkeiten zu beklagen: Am 4. Juni 1959 verschied Theodor Graf von Westarp. Völlig unerwartet traf diese Nachricht alle, denn nach nur kurzer Krankheit mußte er von uns gehen. Nun hat sich das Leben eines Mannes vollendet, dem wir alle viel verdanken; das Leben eines Mannes, dessen Lebenswerk der elektronischen Industrie gewidmet war, aber auch das Leben eines Mannes, der ebenso Mensch und Freund wie Berater und nimmer ermüdender Helfer — auch der Fachpresse — war. Mehrere Jahre konnte er seine Erfahrungen und seinen Weitblick auch als Vorstands- und Beiratsmitglied der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie der gesamten Radio- und Fernsehindustrie zur Verfügung stellen. Graf von Westarp hat zum Gelingen vieler repräsentativer Veranstaltungen, die Zeugnis vom Leistungsstand dieses Industriezweiges ablegten, beigetragen. Und als die Nachricht von seinem Tode gerade zum Beginn einer internationalen Pressekonferenz in Frankfurt am Main, die der kommenden Funkausstellung galt, eintraf, da gingen die Gedanken wohl aller Anwesenden zurück in die Vergangenheit. Erinnerungen an Begegnungen und Gespräche wurden wach, die dem erfolgreichen Industriemann ebenso galle wie dem gütigen Menschen.

Der Name Theodor Graf von Westarp ist aber auch auf das engste mit der Geschichte und dem Weg des Hauses Philips in Deutschland verbunden. Vor 37 Jahren trat er in die Verkaufsabteilung der Röntgenröhrenfabrik C. H. F. Müller, Hamburg, ein. Als 1924 die Radioröhrenfabrik GmbH (Valvo) gegründet wurde, übernahm er bereits zwei Jahre danach den Posten des Verkaufsführers und wurde bald darauf zum Geschäftsführer ernannt. Schwere Sorgen, die an der Existenz des noch jungen Unternehmens rüttelten, belasten noch die ersten Jahre seiner Tätigkeit. Mit eiserner Energie setzte sich aber Graf von Westarp unter Hintansetzung aller persönlichen Belange für die ihm gestellte Aufgabe ein. Als dann 1932 der Vertrieb aller Erzeugnisse der Radioröhrenfabrik auf die Deutsche Philips GmbH überging, fanden seine Verdienste ihre äußere Anerkennung darin, daß man ihn als Geschäftsführer der Gesellschaft berief. In dieser Eigenschaft warteten in Berlin große Aufgaben auf ihn, und bis zum Beginn des zweiten Weltkrieges steuerte er das Philips-Schiff mit sicherer Hand über alle Untiefen und Fährnisse hinweg. Dann wurde ihm das Steuer aus den Händen gerissen.

Nach dem Zusammenbruch nahm Graf von Westarp seine Arbeit bei Philips wieder auf. Ein trostloses Erbe harrte seiner. Aber mit nie er-

lahmender Schaffenskraft und mit einem festen Glauben an die Zukunft gelang ihm das schier Unmögliche: Wie ein Phönix aus der Asche entstand langsam aber sicher sein Lebenswerk neu. Wenn die Deutsche Philips GmbH heute eines der führenden Unternehmen der elektronischen Industrie geworden ist, dann ist das wesentlich mit sein Werk gewesen. Seine umsichtige und tatkräftige Führung fand sichtbaren Ausdruck in der geschäftlichen Entwicklung des Unternehmens. Als 1936 der Umsatz des Gesamtunternehmens die Millionengrenze erreichte, war ein Meilenstein in der Geschichte des Unternehmens erreicht. Nach 1945 wagte wohl kaum jemand zu denken oder gar zu hoffen, daß nur zehn Jahre später bereits einige Filialen allein diesen Umsatz hätten erreichen können. Außer in dieser stetigen Aufwärtsentwicklung fand Graf von Westarps Wirken aber auch äußerlich Ausdruck in dem stetigen Anwachsen aller deutschen Philips-Betriebe und in der Neugründung mehrerer großer Werke. Nach seinem 65. Geburtstag trat der Verstorbene in den Ruhestand und schied aus der Geschäftsführung der Deutschen Philips GmbH aus. Seine Erfahrungen aber blieben dem Unternehmen erhalten, denn nach seiner Berufung in den Aufsichtsrat der Gesellschaft am 1. April 1955 stand er nach wie vor allen mit seinem reichen Wissen und mit Rat und Tat zur Seite.

Mit tiefer Trauer haben Freunde und Geschäftsfreunde im In- und Ausland die Kunde von Graf von Westarps Tod vernommen. Sein Leben war reich an Arbeit, aber auch an Erfolgen. Zahlreiche Ehrungen sind ihm zuteil geworden. Er jedoch blieb stets der bescheidene, gütige und helfende Mensch, dem das Tun und Lassen, das Wohl und Wehe seiner Mitarbeiter am Herzen lag und für deren Sorgen und Nöte er stets ein offenes Ohr und ein warmes Herz hatte. Der gute Geist, der jedes Unternehmen beselen sollte, war auch für ihn eine der wesentlichsten Voraussetzungen für seine eigene Arbeit

und seine Zusammenarbeit mit allen. Nicht vom grünen Tisch aus pflegte er Probleme und Aufgaben zu lösen, sondern an Ort und Stelle dem Pulsschlag des Lebens zu lauschen, das war sein Prinzip. Dieser ständige Kontakt mit seinen Mitarbeitern und Geschäftsfreunden war einer der Gründe für seinen Erfolg. Diese enge Verbindung hat aber auch im Laufe der Jahre Freundschaften wachsen lassen und gefestigt, die über das Grab hinaus fortauern. Mögen viele vielleicht anläßlich seines Todes des erfolgreichen Unternehmers Theodor Graf von Westarp gedacht und ihm ihre Reverenz erwiesen haben — noch mehr waren aber in dieser Stunde vielleicht mit Ihren Gedanken bei dem Menschen Westarp.



**Stereophonie
in neuen
Heimgeräten**

Marktgerechte Rundfunkempfänger

1959/60

DK 621.396.62

Seit Jahren hat sich die Rundfunkindustrie daran gewöhnt, eine genaue Marktforschung zu betreiben. Empfänger, die — abatzmäßig betrachtet — „schief“ liegen, gehören zu den Seltenheiten. Man erforscht die Wünsche der Kunden und schafft von Jahr zu Jahr zusätzlichen Komfort, zusätzliche technische Verfeinerungen und echte technische Fortschritte.

Auch der neue Jahrgang 1959/60 ist als Ergebnis intensiver Tests, Befragungen und vielfacher Überlegungen wieder marktgerecht. Die neuen Rundfunkgeräteprogramme sind nach Leistung und Preis sorgfältig ausgewogen. Jeder Käufer kann heute seinen Empfängertyp wählen, und die Industrie hat alles getan, um gute Empfänger anbieten zu können. Während man früher geneigt war, die Leistungsfähigkeit eines Fabrikates nach seinen Spitzenempfängern zu beurteilen, scheint heute die Beurteilung nach den Eigenschaften der kleinen Geräteklasse gerechter zu sein. Denn es ist — vom technischen Standpunkt aus betrachtet — schwieriger, mit geringem Aufwand hohe Empfangsleistungen auf allen Wellenbereichen zu garantieren als beispielsweise einen Großsuper hochzuzüchten. In der Klasse der preisgünstigen neuen Zweibereichsuper gelang es, die MW-Empfindlichkeit auf 2...4 μV zu steigern und im UKW-Bereich einen Wert von 2 μV bei 30 dB Rauschabstand zu erreichen. Dadurch liefert dieser mit Ferritstabantenne für MW und UKW-Wurfantenne ausgestattete Kleinformsuper fast an jedem beliebigen Platz der Wohnung ohne weitere zusätzliche Antenne gute Empfangsergebnisse.

Ein großer technischer Fortschritt und, wenn man so sagen will, der technische „Knüller“ des neuen Jahrgangs ist der Einbezug der NF-Stereophonie in die Empfänger der mittleren und höheren Preisklassen. Diese Neuerung entspricht den Wünschen der Phonoindustrie und des Schallplatten- und Tonbandfreundes, der hohe Qualitätsanforderungen an die Wiedergabegüte stellt. Aber auch viele andere Musikfreunde wissen, daß der Stereophonie die Zukunft gehört. Sie wünschen sich, wenn ein Musikschrank nicht in Frage kommt, einen für Stereo-Wiedergabe geeigneten Heimempfänger.

Diesen Forderungen entsprach die deutsche Rundfunkindustrie in beachtenswertem Umfang. Als einfachste Lösung des Problems — sie hat wirtschaftliche Vorzüge — bietet sich der „stereovorbereitete“ Empfänger an. Er unterscheidet sich nur geringfügig von den bisherigen Typen seiner Leistungsklasse, hat jedoch Einrichtungen, die die nachträgliche Stereo-Ergänzung wesentlich erleichtern. In den meisten Fällen erstreckt sich die Stereo-Ergänzung, ähnlich wie bei den bisherigen Musikschranken in monauraler Technik, auf den Einbau eines Zusatzverstärkers und Anschluß eines Lautsprechers für den zweiten Kanal. Diese Geräte sind für diejenigen Kunden bestimmt, die vorerst auf Stereo noch keinen Wert legen, aber ein in dieser Hinsicht zukunftsicheres Gerät erwerben möchten. Tandem-Lautstärkereger und Balancereger sind bereits eingebaut, so

daß auch die Montagekosten später niedrig bleiben.

Für die Verwirklichung der Stereo-Technik hat die Industrie je nach Preisklasse verschiedene Verfahren gefunden. Geringeren Ansprüchen genügen End- und Vorverstärkerstufen mit der Verbundröhre ECL 82. Man findet aber auch in der Groß- und Spitzensuperklasse wirtschaftliche Methoden für die Auslegung des NF-Teiles. Wo bisher Gegentakt-Endstufen üblich waren, lag es nahe, die Gegentaktrohren auf die beiden Kanäle aufzuteilen und im Eintakt zu betreiben. Dieses Prinzip gestattet es, Stereo-Heimgeräte annähernd in der gleichen Preisklasse wie bisher herauszubringen. Der Verlust an Ausgangsleistung läßt sich in Geräten mit zwei Endpentoden EL 84 verschmerzen. Sie konnten bisher im Wohnraum kaum ausgenutzt werden, reichen aber für gute Stereophonie-Wiedergabe aus, wenn jeder Kanal maximal etwa 4,5 W Ausgangsleistung abgibt.

In den großen Tischgeräten sind die Lautsprecher für die Wiedergabe beider Kanäle eingebaut. Es sind aber alle notwendigen Anschlüsse vorhanden, um Außenlautsprecher, Raumklanggruppen und Stereo-Lautsprecher zusätzlich betreiben zu können und dadurch die Basis zu verbreitern. Die Lautsprecherindustrie ist für diese Fälle gerüstet. Schon die Messe Hannover zeigte spezielle Stereo-Lautsprecher für Tischaufstellung oder Wandmontage, die sich gut in die Wohnung einfügen. In den Spitzenempfängern findet man ferner Umschalteneinrichtungen, mit denen man je nach Aufstellungsart des Gerätes die eingebauten Lautsprecher mit den Außensystemen richtig kombinieren kann. Zum Stereo-Komfort gehört auch der fernbediente Mittenregler.

Seit längerer Zeit wird in Fachkreisen die Rundfunk-Stereophonie diskutiert. Es ist nur noch eine Frage der Zeit, bis sie realisiert werden kann. Da die Sendung in diesem Fall zweikanalig erfolgt, muß der Empfänger zum Empfang dieser Sendung geeignet sein. Dazu genügt u. U. ein verhältnismäßig einfaches Zusatzgerät. Da man heute jedoch noch nicht weiß, nach welchem System die Rundfunkanstalten später stereophonische Sendungen durchführen werden, ist es schwer, die heutigen Rundfunkempfänger sozusagen schon für die Einfügung eines solchen später leicht einzubauenden Zusatzgerätes richtig vorzubereiten.

Die allgemeinen technischen Fortschritte im Rundfunkempfängerbau gelten der Perfektion in allen Empfängerklassen. Bei dem einen Fabrikat sind es die Gehäuse, deren man sich besonders liebevoll angenommen hat — Formgestalter schufen ansprechende neue Bauformen —, während der andere Hersteller die großzügigere Auslegung der Skalen oder die praktischere Ausführung der Abstimmanzeige betont. Ein weiterer Hersteller legt Wert auf höhere Empfindlichkeit und Trennschärfe im UKW-Bereich. Zur Perfektion gehören auch die Anwendung der gedruckten Schaltung und Maßnahmen zur Erleichterung des Abgleichs. Genormte Anschlüsse für Tonabnehmer und Magnetongerät sind heute selbstverständlich, und man findet auch in den kleinen Empfängern für den TA-Anschluß die dreipolige abgeschirmte Norm-Buchse.

Bei Neuentwicklungen — hier ist die gedruckte Schaltung in allen Empfängerklassen heute üblich — spielt der KW-Bereich wieder eine größere Rolle. Für viele Hörer ist er zwar nur ein zusätzlicher Komfort, der nicht immer ausgenutzt wird, den man aber gern „gratis mitnimmt“. Für die Industrie bedeutet diese Ergänzung jedoch zusätzliche Absatzmöglichkeiten auf dem Exportsektor. Sieht man von den ganz einfachen neuen Empfängern mit nur zwei Wellenbereichen (zum Beispiel UM) ab, so haben die meisten Geräte vier Wellenbereiche, auf jeden Fall jedoch drei unter Einbezug des UKW-Bandes. Auch in den preisgünstigen Supern hat sich das Klangregister durchgesetzt. Je nach Schaltmöglichkeiten kommt man mit zwei Drucktasten aus — sie haben dann drei Schaltstellungen —, oder man bevorzugt das Dreifach-Register mit den Stellungen „Sprache - Orchester - Solo“.

Man könnte noch manches über das Thema Perfektion sagen. Wichtig aber ist die Feststellung: Durch Einbezug der Stereo-Wiedergabe für Schallplatten und Tonband sind die neuen Rundfunkgeräte in jeder Beziehung marktgerecht geworden. Die nachstehenden Ausführungen behandeln einige Besonderheiten der Schaltungstechnik und des Aufbaus neuer Empfänger. Ferner enthalten die anschließenden Aufsätze weitere Einzelheiten spezieller Ausführungen. Die Besprechung schaltungstechnischer Merkmale anderer Empfänger wird in den nächsten Heften fortgesetzt.

Schaltungstechnik und Aufbau neuer Empfänger

Fortschrittliche Eingangsschaltung

Die kleineren Rundfunkempfänger wurden vielfach mit großer Sorgfalt weiterentwickelt. Ein gutes Beispiel hierfür ist der mit den Röhren ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84 und EM 84 (+ Selengleichrichter) bestückte 6/10-Kreis-Super „Elektra“ von Nordmende, der vier Wellenbereiche (UKML) hat. Im KW- und MW-Bereich ist die Antennenkopplung hochinduktiv, während bei LW wegen der besseren Spiegelselektion kapazitive Strom-

kopplung verwendet wird. Die LW-Kreis-spule ist als Ferritstabspule ausgeführt. Die MW-Kreis-spule setzt sich aus zwei Teilspulen zusammen, aus einer abgleichbaren Ferritstabspule und einer Spule, die die hochinduktive Antennenankopplung trägt. Man legte die Kopplung zwischen der Teil- und der Antennenspule sehr fest aus. Da der wirksame Gesamtkopplungsfaktor vom Transformationsverhältnis der beiden Teilspulen abhängt, konnte der Hauptanteil der Kreisinduktivität in die Ferritstabspule gelegt werden. Auf diese

die eingebaute Lautsprechergruppe. Da das Gehäuse dieses Empfängers für eine gute Stereo-Wiedergabe zu klein ist, muß man einen Zusatzlautsprecher verwenden. Dabei ist es gleichgültig, ob die Zusatzkombination rechts oder links aufgestellt wird, denn eine Schaltautomatik sorgt dafür, daß die im Gerät angeordneten Lautsprecher stets an den richtigen Stereo-Kanal geschaltet werden. Übrigens sind alle Graetz-Rundfunkempfänger für Stereo-Wiedergabe außerdem mit dem „Stereo-Garant“-Regler ausgestattet, mit dem sich der Mitteneindruck einregeln läßt.

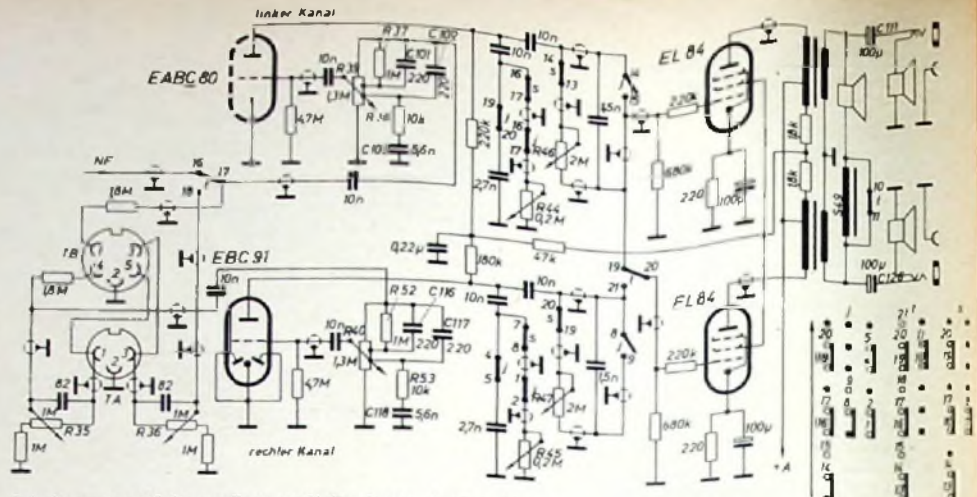
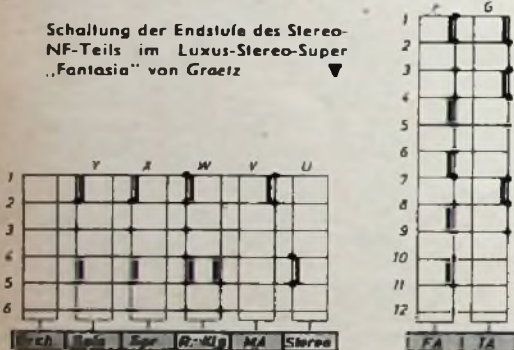
Neben der „Canzonetta“ sind auch die Graetz-Empfänger „Musica“, „Melodia M“ und „Melodia“ für Stereo-Wiedergabe eingerichtet. Diese Geräte weisen als Besonderheit die „Stereo-Verbundschaltung“ auf¹⁾.

Großzügig ausgelegte Stereo-Endstufe

Durch einen großzügig ausgelegten Stereo-Teil zeichnet sich der Graetz-Luxus-Stereo-Super „Fantasia“ aus, der je zwei NF-Vorstufen mit phasenreiner, frequenzunabhängiger Gegenkopplung, zwei Phasenumkehrrohren und zwei Gegentakt-Endstufen mit den Röhren EL 95 enthält. Die Endstufen geben je Kanal etwa 7 W Ausgangsleistung mit nur 0,75% Klirrfaktor an die Lautsprechergruppen ab. Die Tiefton-Lautsprecher strahlen zur Seite und die Hochton-Systeme nach vorn. Auf diese Weise erhält man die notwendige Richtcharakteristik.

¹⁾ s. FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 12, S. 422

Schaltung der Endstufe des Stereo-NF-Teils im Luxus-Stereo-Super „Fantasia“ von Graetz



Schaltung des NF-Stereo-Tails im Philips-Super „Jupiter-Stereo“

Stereo-NF-Teil mit EL 84-Endstufen

Auch das Philips-Neuheitenprogramm enthält verschiedene Tischgeräte mit Stereo-NF-Teil, zum Beispiel den Super „Jupiter-Stereo“, dessen Zweikanalverstärker mit den Röhren $2 \times EL 84$ und drei dynamischen Lautsprechern bei günstiger Aufstellung auch ohne Zusatzlautsprecher die Wiedergabe von Stereo-Schallplatten und -Tonbändern gestattet. Zusätzlich anschließbare Stereo-Strahler geben die Möglichkeit, die Basis auf das für gute Stereo-Übertragung erforderliche Maß zu erweitern.

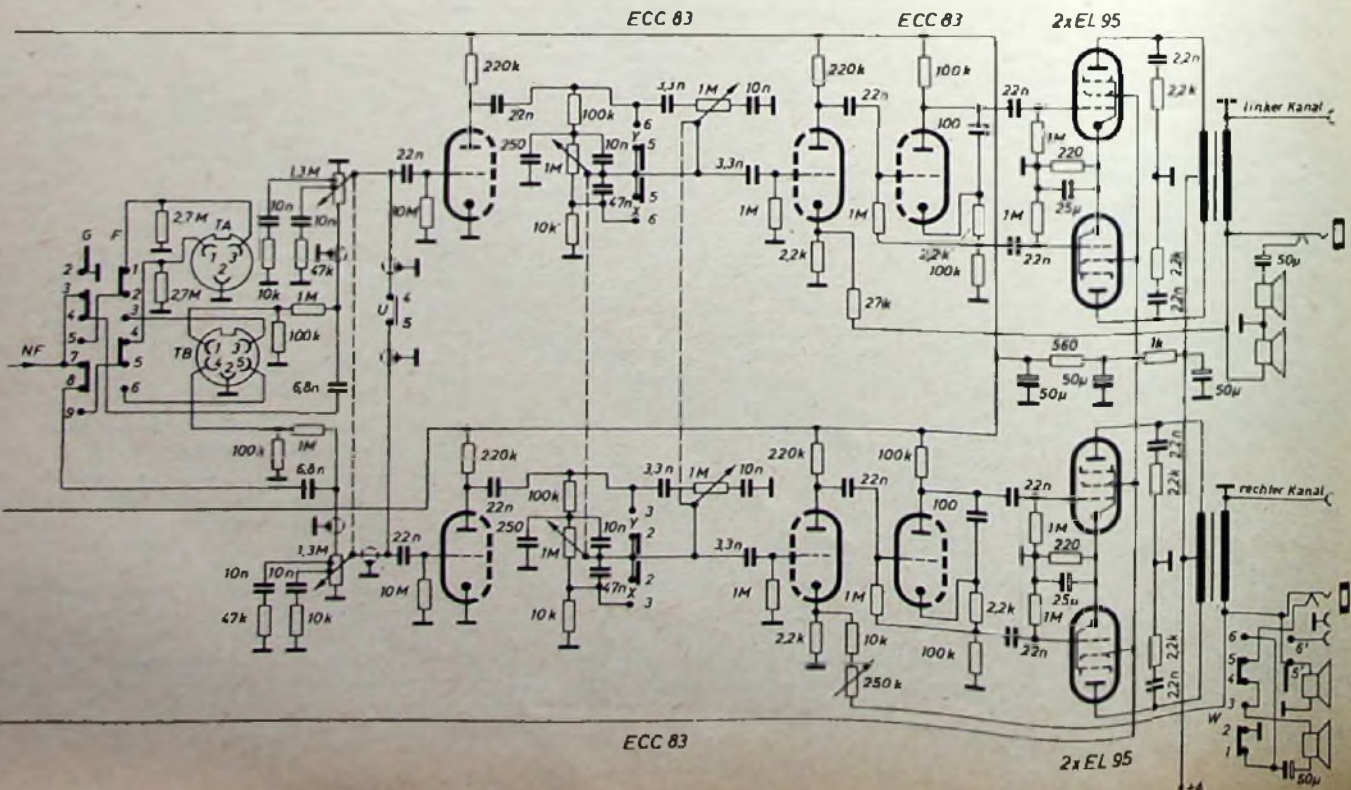
Dieser Empfänger hat zwei elektrisch gleiche NF-Verstärker, die bei Rundfunkempfang parallelgeschaltet werden. Die „Stereo waage“ (R 35, R 36) dient zur Einstellung des Mitteneindrucks. Mit den an die Anzapfungen des für beide Kanäle wirksamen Tandem - Lautstärkereglers R 39/R 40 angeschlossenen Kondensatoren und Widerständen (C 101, C 102, C 103, R 37, R 38 bzw. C 116, C 117, C 118, R 52, R 53) ergibt sich eine physiologische Lautstärkeregelung. Für die kontinuierliche Baß- und Höhenregelung sind gleichfalls Tandemregler vorhanden (R 44/R 45 und R 46/R 47).

Als NF-Vorverstärker arbeitet im linken Kanal das Triodensystem der EABC 80 und im rechten das der EBC 91. Ferner ist

ein Zweifach-Klangselektor mit fest eingestellten Klangbildern für „Jazz“ und „Sprache“ in beiden Kanälen wirksam. Je Kanal findet man eine Transformator-Endstufe mit der Endpentode EL 84. Auf den Ausgangsübertragern sind Wicklungen für die Brummkompensation untergebracht. Über eine Frequenzweiche mit der Grenzfrequenz $f_0 = 300 \text{ Hz}$ (S 49, C 111, C 126) werden die tiefen Frequenzen beider Kanäle gemeinsam einem Tiefton-Lautsprecher von 210 mm Durchmesser zugeführt. Zwei Duo-Ovals system strahlen als Hochton-Lautsprecher nach den Seiten. Bei Rundfunkempfang schaltet man die Frequenzweiche ab. Dadurch kann das gesamte Frequenzband nach vorn abgestrahlt werden, während seitlich die Höhen wirksam sind.

Stereo-Technik im Automatic-Super

Zu den Traditionsgeräten der Spitzenklasse gehört seit Jahren das Saba-Gerät „Freiburg“. Es ist mit allen Komforteinrichtungen ausgestattet, die die Käufer dieser Empfängerklasse verlangen können. Hierzu gehört in der neuen Saison die Stereo-Technik. Wie bisher hat der Spitzenuper „Freiburg-Automatic 100-Stereo“ Motorantrieb zur Senderwahl und automatische Scharfabstimmung. Auch die bewährte Fernbedienung wurde übernommen.



»DANZA« und »PAGE« • Zweibereich-Super mit interessanter Schaltungstechnik

Die im diesjährigen Programm der Graetz KG neu aufgenommenen Kleinsuper „Danza“ und „Page“ sind hauptsächlich als Zweitempfänger oder für beengte Wohnverhältnisse gedacht. Sie unterscheiden sich lediglich in der Gehäuseausführung („Danza“ im Polystyrolgehäuse, „Page“ im dunklen oder hellen, polierten Holzgehäuse mit heller Polystyrolblende), während sie schaltungstechnisch identisch sind. Die gewählte Schaltung ermöglicht es, den Anodenstrom- und Heizstrombedarf so weit herabzusetzen, daß nur ein kleiner Netzteil erforderlich ist. Die dadurch erreichten Gewichtseinsparungen machen diese Geräte deshalb auch für transportable Verwendung geeignet. ZF-Teil und NF-Teil sind in gedruckter Verdrahtung ausgeführt. Der UKW-Bereich der beiden mit Mittelwellen- und UKW-Bereich ausgestatteten Empfänger umfaßt mit Rücksicht auf den Export den erweiterten amerikanischen UKW-Bereich 87 bis 108 MHz. Für MW-Empfang ist eine sehr wirksame Ferritantenne eingebaut, und für UKW-Empfang dient eine Wurfantenne von 1/4 Länge, so daß man weitgehend von einer stationären Antennenanlage unabhängig ist.

Durch die Art der Schaltung bedingt, sind alle Umschaltkontakte direkt an den Röhrenfassungen angebracht, so daß sich da-

durch sehr kurze Leitungswege ergeben. Die Umschaltung der Kontakte erfolgt über einen mit dem Drucktastensatz gekuppelten Hebel. Infolge der Verlegung der Umschaltkontakte vom Tastensatz in das „HF-Kästchen“ ergibt sich ein sehr kleiner Tastensatz, der nur noch mit den beiden Umschaltkontakten für die Regelleitung der EF 85 und die NF-Umschaltung bei MW und UKW ausgerüstet ist.

Alle MW- und UKW-Spulen mit den dazugehörigen Einzelteilen sind in einem separaten „HF-Kästchen“ untergebracht, das von unten durch einen Deckel verschlossen ist. Auf diese Weise ergibt sich sowohl auf UKW als auch auf Mittelwelle eine sehr geringe Störstrahlung. Zwecks Arbeitserleichterung im Falle einer Reparatur wird der Deckel nur mittels zweier Klemmfedern nach seit Jahren bei den Graetz-Empfängern bewährter Methode festgehalten. Auf der Oberseite dieses Kästchens sind die beiden Röhren EC 92 und EF 85 sowie der kombinierte AM-FM-Drehkondensator, ein AM-ZF-Bandfilter und zwei FM-ZF-Bandfilter untergebracht.

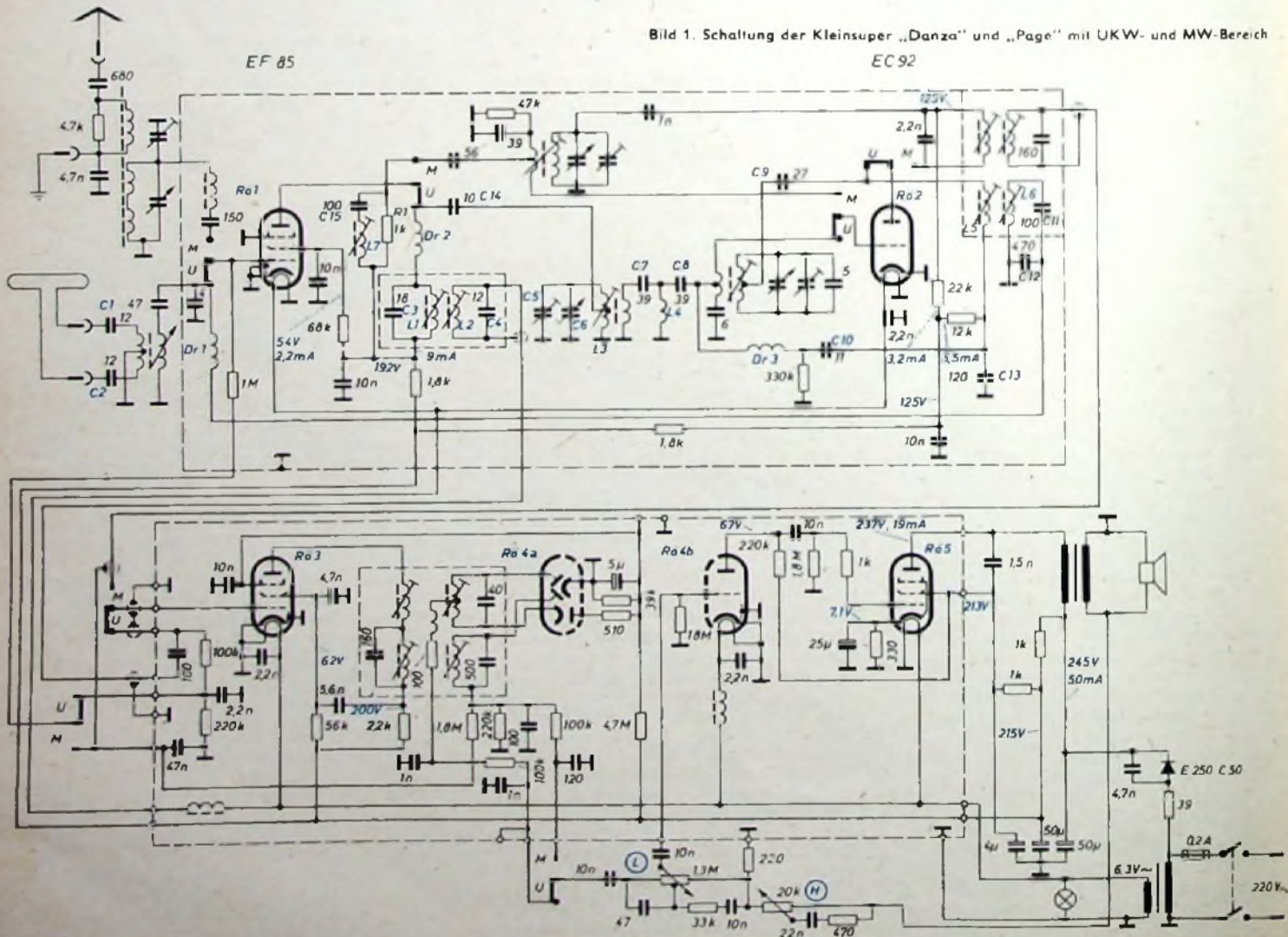
Schaltungstechnische Einzelheiten

Bei Betrachtung des Schaltbildes (Bild 1) fällt auf, daß die üblicherweise benutzten Röhren ECH 81 und ECC 85 fehlen. Die

Aufgaben dieser beiden Röhren übernehmen hier die Röhren EC 92 und EF 85, und zwar wie folgt:

Bei Mittelwelle arbeitet die EF 85 (Rö 1) als aperiodische HF-Vorverstärkerröhre, bei UKW jedoch als abgestimmte HF-Vorverstärker- und als erste ZF-Verstärkerröhre in Reflexschaltung. Die EC 92 (Rö 2) übernimmt dagegen sowohl bei Mittelwelle als auch bei UKW die Aufgaben der Mischung und der Erzeugung der Oszillatorfrequenz in selbstschwingender Mischschaltung. Die Verwendung dieser Röhren bringt gegenüber der herkömmlichen Schaltung mit den Röhren ECC 85 und ECH 81 eine Reihe von Vorteilen, ganz abgesehen davon, daß sie im Preise niedriger liegen. Die ECC 85 und ECH 81 benötigen etwa 25 mA Anoden- und Schirmgitterstrom auf UKW und die ECH 81 bei Mittelwelle rund 14 mA. Dagegen genügen für die EF 85 und EC 92 bei UKW insgesamt nur etwa 13 mA und etwa 11 mA bei Mittelwelle. Auf diese Weise ergeben sich für den Empfänger unter Verwendung der sehr sparsamen Endröhre EL 95 ein Gesamtstrom von nur rund 50 mA und ein Heizstrom von nur 1,3 A. Der Netzteil wird dadurch sehr klein, was wiederum sowohl dem Preise als auch der mechanischen Stabilität durch Gewichtseinsparung zugute kommt.

Bild 1. Schaltung der Kleinsuper „Danza“ und „Page“ mit UKW- und MW-Bereich



FM - Teil

Wie schon eingangs erwähnt, arbeitet die EF 85, um hohe UKW-Empfindlichkeit zu erzielen, in Reflexschaltung sowohl als UKW-Vorverstärker als auch als erster ZF-Verstärker. Durch die Verwendung eines durchstimmbaren Eingangskreises ist eine hohe Aufschaukelung und damit verbunden die höhere Empfindlichkeit bei gutem Signal/Rausch-Verhältnis erreicht worden (Bilder 2 und 3). Über den mitlaufenden, induktiv abstimmbaren UKW-

das zweite ZF-Bandfilter C 3, L 1, L 2, C 4 geführt. Es folgen dann die zweite ZF-Röhre R 6 3, das Ratiofilter und die EABC 80 (R 6 4).

Die drei Drosselspulen Dr 1, Dr 2 und Dr 3 sind so bemessen, daß sie für UKW einen großen Widerstand haben, während sie die Zwischenfrequenz praktisch ungeschwächt passieren lassen, wodurch sich eine genügend große Trennung der Zwischenfrequenz von der UKW-Empfangsfrequenz ergibt. Um für Frequenzen in der Nähe der Zwischenfrequenz eine möglichst große Abschwächung von den Antennenbuchsen bis zum Steuergitter von R 6 1 zu erreichen, liegen in beiden Antennen-zuleitungen Kondensatoren von je 12 pF (C 1, C 2), und außerdem ist die Mitte der Antennenspule direkt mit dem Chassis verbunden. Die ZF-Abschwächung erreicht auf diese Art etwa gleich große Werte, wie sie von den Empfängern in konventioneller Schaltung her bekannt sind.

Damit keine Rückwirkungen auf der Zwischenfrequenz zwischen der Anode von R 6 1 und dem Steuergitter von R 6 2 auftreten, sind mehrere schaltungstechnische Besonderheiten vorhanden. Der an den UKW-Zwischenkreis angeschaltete Koppelkondensator C 14 (10 pF) hat für die Zwischenfrequenz einen großen Widerstand und liegt über etwa drei Windungen des UKW-Zwischenkreises am Chassis. Hierdurch ergibt sich bereits eine beachtliche Spannungsteilung. Die restliche ZF-Spannung wird von dem bereits erwähnten Hochpaßfilter C 7, L 4, C 8 ausgesiebt. Außerdem ist die ZF-Verstärkung der EF 85 durch eine Anzapfung des Gitterkreises reduziert worden, um keine Rückwirkungen über die Gitter-Anodenkapazität dieser Röhre zu erhalten. Durch diese Maßnahme ließ sich eine einwandfreie ZF-Durchlaßkurve erreichen (Bild 4).

In der Reflexschaltung kann eine Rückwirkung über zwei Frequenzumsetzungen hinweg folgendermaßen zustande kommen: Gelangt an das Steuergitter der EF 85 Oszillatorspannung, so tritt in dieser Röhre (bedingt durch den gekrümmten Kennlinienverlauf) als Differenz der Oszillator- und Zwischenfrequenz wiederum die Empfangsfrequenz auf. Diese wird in der oben beschriebenen Weise verstärkt und schließlich über die selbstschwingende Mischstufe wieder als verstärkte ZF-Spannung an das Steuergitter der EF 85 geführt. Damit ist über zwei Frequenzumsetzungen ein Rückkopplungsweg entstanden.

Ebenfalls kann eine solche Rückwirkung über zwei Frequenzumsetzungen auch zur Selbsterregung führen, wenn ein starker UKW-Sender auf der Oszillatorfrequenz an das Steuergitter der EF 85 gelangt. Schließlich ist eine Vergrößerung der Schwingneigung auch dann noch möglich, wenn beim Empfang eines starken Senders eine Arbeitspunktverschiebung der EF 85 in ein Gebiet größerer Nichtlinearität auftritt, so daß eine Verstärkung der Rückmischung die Folge ist.

Um mit Sicherheit eine Stabilisierung der Schaltung gegen diese Rückkopplung zu gewährleisten, wurden mehrere Maßnahmen ergriffen.

Zur Unterdrückung der Oszillatorspannung, die an das Steuergitter der EF 85 gelangen kann, wird der Sekundärkreis des ersten ZF-Bandfilters stark kapazitiv angezapft (C 11 = 100 pF, C 12 = 470 pF), wodurch sich eine erhebliche Spannungsteilung der Oszillatorspannung ergibt. Außerdem wird dadurch gleichzeitig die Verstärkung so weit herabgesetzt, daß mit Sicherheit keine Selbsterregung mehr

auftritt. Zur weiteren Unterdrückung der Oszillatorspannung dient die vor dem Steuergitter der EF 85 liegende, bereits erwähnte UKW-Drossel Dr 1, die auf diese Weise mehrere Funktionen zu erfüllen hat. Zur Abschwächung starker Sender, die auf der Oszillatorfrequenz arbeiten, ist der UKW-Antennenkreis durchstimmbar. Außerdem liegt ein Sender bei 300 kHz Kanalabstand und 6,75 MHz Zwischenfrequenz niemals genau auf der Oszillatorfrequenz, sondern 150 kHz höher oder tiefer, so daß sich bei richtiger Abstimmung des Empfängers auf die Kanalmitte des zu empfangenden Senders eine Störung durch einen Sender in der Nähe der Oszillatorfrequenz erst bei mehr als 100 mV Antennenspannung bemerkbar macht. Zur Verhinderung einer Arbeitspunktverschiebung der EF 85 wird diese mit der aus dem Gitterstrom der letzten ZF-Röhre (R 6 3) gewonnenen Richtspannung geregelt. Diese Maßnahme verhindert außerdem noch das Aussetzen des Oszillators beim Empfang eines starken Senders.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Verwendung von zwei getrennten Röhren gegenüber der Benutzung einer Doppelröhre – zum Beispiel ECC 85 – ist in der besseren Entkopplung und der damit verbundenen geringeren Störstrahlung zu suchen. Die Grundwellenstörstrahlung erreicht immerhin Werte um 10 $\mu\text{V/m}$ in 30 m Entfernung, während die Oberwellen-

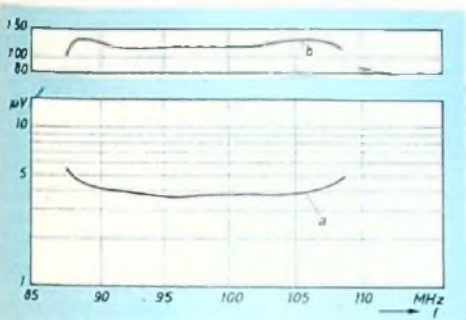


Bild 2 a) UKW-Empfindlichkeit an den Antennenbuchsen (gemessen für 4 V Richtspannung am Ratio-Elko); b) Spiegelfrequenzsicherheit

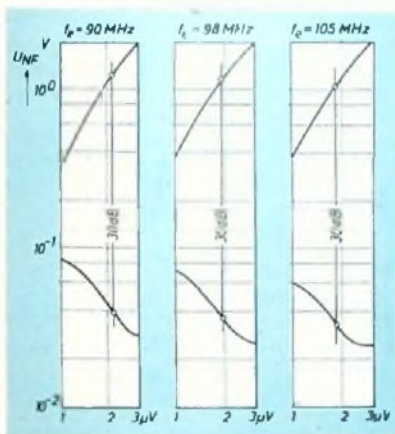


Bild 3. UKW-Rauschabstände (gemessen an den Antennenbuchsen mit 22,5 kHz Hub, 800 Hz Modulationsfrequenz und 30 dB Signal/Rausch-Verhältnis)

Antennenkreis gelangt die UKW-Spannung auf das Steuergitter von R 6 1, wird dort verstärkt und am UKW-Zwischenkreis (C 5, C 6, L 3) mit Hilfe einer Koppelspule abgegriffen. An diese Koppelspule schließt sich ein Hochpaßfilter C 7, L 4, C 8 an, das nur die UKW-Empfangsfrequenzen passieren läßt, für die die Zwischenfrequenz von 6,75 MHz dagegen praktisch Kurzschluß bedeutet. Es folgt dann die Mischung mit der Oszillatorfrequenz in der selbstschwingenden Mischröhre R 6 2 in der üblichen symmetrierten Oszillator-Brückenschaltung. Der Oszillator schwingt in induktiver Meißner-Rückkopplungsschaltung. An der Anode von R 6 2 wird über das erste ZF-Bandfilter (C 9, L 5, L 6, C 11, C 12) die Zwischenfrequenz von 6,75 MHz entnommen. Zur Entdämpfung des Innenwiderstandes der EC 92 wird ein Teil der ZF-Spannung am Fußpunkt Kondensator C 13 (120 pF) des Primärkreises abgegriffen. An diesem Punkt ist die Phase um 360° gegenüber der Spannung am Steuergitter der EC 92 gedreht. Über den Kondensator C 10 (11 pF) und die UKW-Drosselspule Dr 3 gelangt die Spannung an das Steuergitter von R 6 2.

Vom kapazitiv angezapften Sekundärkreis dieses Bandfilters wird die ZF-Spannung über die UKW-Drosselspule Dr 1 dem Steuergitter von R 6 1 zugeführt, dort verstärkt und über die Drosselspule Dr 2 an

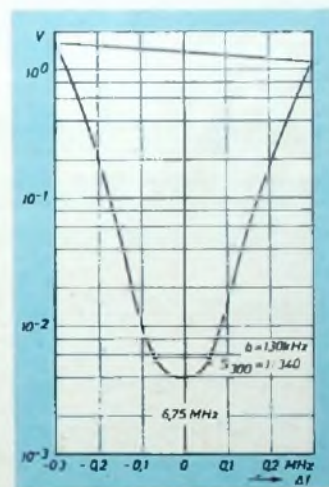


Bild 4. FM-ZF-Kurve (gemessen mit Aufblaskappe an der EC 92 für 4 V Richtspannung am Ratio-Elko)

strahlung noch besser liegt. Damit werden nicht nur die deutschen Störstrahlungsbedingungen (150 $\mu\text{V/m}$ auf der Grundwelle und 30 $\mu\text{V/m}$ auf der Oberwelle), sondern auch die bedeutend schärferen amerikanischen Bedingungen (50 $\mu\text{V/m}$ auf der Grundwelle nach der amerikanischen Meßmethode, die gegenüber der deutschen Meßmethode ungefähr eine doppelt so große Störfeldstärke ergibt) erfüllt.

Wegen des erweiterten UKW-Bereiches 87 ... 108 MHz war es notwendig, eine besonders gute Spiegelfrequenzsicherheit zu erreichen. Die Anwendung des durchstimmbaren Eingangskreises gibt eine genügend große Sicherheit gegenüber Sendern auf der Spiegelfrequenz (Bild 2).

AM - Teil

Bei MW-Empfang arbeitet R 6 1, wie eingangs schon erwähnt, als aperiodischer Vorverstärker, während R 6 2 als selbstschwingende Mischröhre in symmetrierter Oszillator-Brückenschaltung und Meißner-Rückkopplung Verwendung findet. Diese von der UKW-Schaltungstechnik her be-

kannte Schaltung bringt für den Mittelwellenbereich einige Probleme mit sich. Wegen der wesentlich höheren Windungszahl der Rückkopplungsspule auf Mittelwelle gegenüber UKW erreicht die Streuinduktivität dieser Spule einen so großen Einfluß, daß kein ausreichendes Brückenminimum mehr erreicht wird. Erst durch die Einführung eines Ferritkernes gelang es, den Einfluß der Streuinduktivität genügend weit herabzusetzen und dadurch ein einwandfreies Brückenminimum zu erzielen. Die Einführung der symmetrierten Oszillatorschaltung und die Benutzung einer Pentode als Vorstufe setzen die Oszillatorstörstrahlung auf Mittelwelle an den Antennenbuchsen auf nur noch 150 μ V herab, so daß die in einigen skandinavischen Ländern geforderten IEC-Bestimmungen, die nur 1 mV an den Antennen-

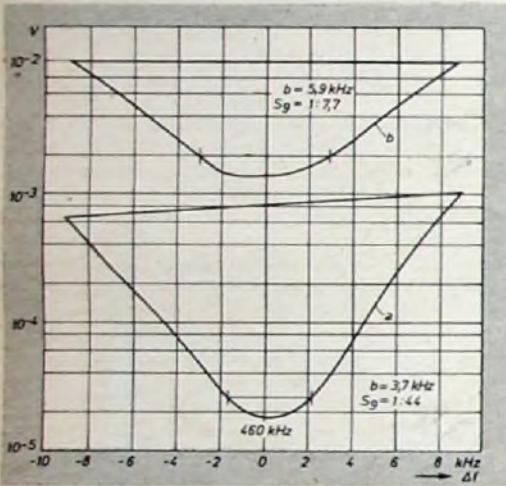


Bild 5. a) AM-ZF-Kurve am Steuergitter der EF 85 bei 0,5 W Ausgangsleistung. b) am Steuergitter der EF 89

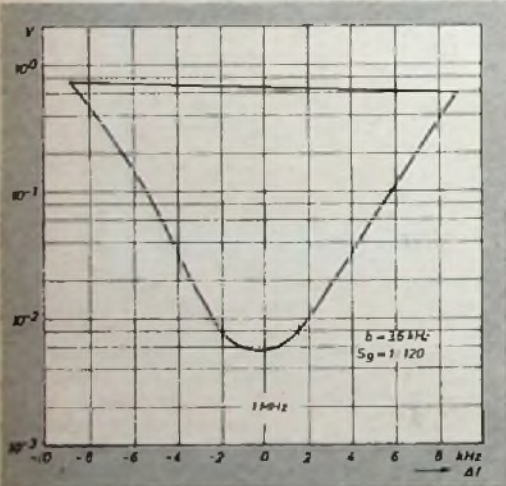


Bild 6. Mittelwellen-Durchlaßkurve (an Antennenbuchsen bei 1 MHz und für 0,5 W Ausgangsleistung)

buchsen bzw. als Übergangslösung 2 mV vorschreiben, mit Sicherheit eingehalten werden.

Um die Bedämpfung des Primärkreises des ersten ZF-Bandfilters durch den Innenwiderstand der EC 92 weitestgehend abzuschwächen, ist der Primärkreis sehr niederohmig (Parallelkondensator von 2,2 nF) ausgeführt worden. Über diesen Kondensator wird gleichzeitig die Anode des Oszillators angekoppelt. Der Resonanzwiderstand des Primärkreises ist dadurch so niederohmig geworden, daß keine zusätzliche Entdämpfung des relativ niedrigen Innenwiderstandes der EC 92 mehr erforderlich ist und die ZF-Trennschärfe

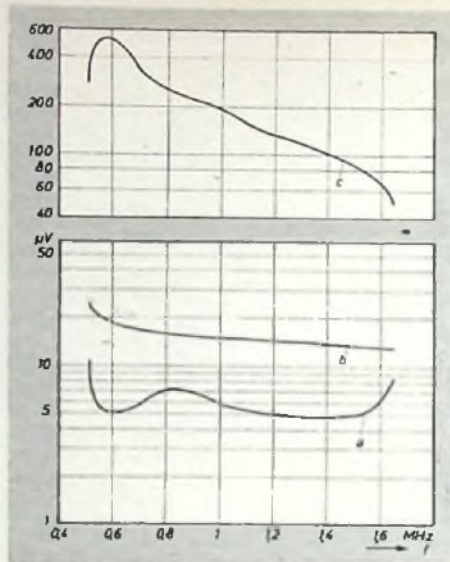


Bild 7. a) Eingangsempfindlichkeit auf Mittelwelle (gemessen mit einer Konstantenne von 400 Ohm in Reihe mit 200 pF an den Antennenbuchsen für 0,5 W Ausgang); b) Mischempfindlichkeit; c) Spiegelsicherheit

mit zwei Bandfiltern Werte von 1 : 40 bis 1 : 50 erreicht, gemessen im Abstand von ± 9 kHz (Bild 5). Wegen der rund dreifachen Mischsteilheit der EC 92 gegenüber der ECH 81 und wegen der Verwendung einer EF 85 als Vorstufe ist die Mischempfindlichkeit, gemessen am Steuergitter der EF 85, noch größer als die bei Benutzung einer ECH 81 erreichte. Dabei benötigt die EF 85 nur einen Außenwiderstand von 1 kOhm, wodurch sich ein fast geradliniger Verlauf der Mischempfindlichkeit in Abhängigkeit von der Frequenz ergibt. Der leichte Abfall der Mischempfindlichkeit am niederfrequenten Ende des Bereiches ist auf den an der Anode der EF 85 angeschalteten ZF-Saugkreis C 15, L 7, R 1 zurückzuführen (Bild 7). Der niedrige Arbeitswiderstand von 1 kOhm begrenzt außerdem die Vorverstärkung, so daß die Gefahr einer Kreuzmodulation und des vermehrten Auftretens von Pfeifstellen gegenüber einer Schaltung mit der ECH 81 bedeutungslos wird.

Ein weiterer Vorteil der Anwendung einer EF 85 ist darin zu suchen, daß sie im Vergleich zur ECH 81 einen sehr viel kleineren Rauschwiderstand (1,5 kOhm gegenüber 70 kOhm) hat, wodurch ein rauschärmerer Empfang mit Ferritantenne gewährleistet ist.

Die Außenantenne ist über eine hochinduktive Antennenspule an die Ferritstabspule angekoppelt. Dadurch ergibt sich auch bei Benutzung einer kleinen Außenantenne ein recht guter Fernempfang - im Gegensatz zur kapazitiven Fußpunkt-kopplung. Damit die Antennenresonanz, die bei Fortfall der Außenantenne in den Mittelwellenbereich fällt, keine Verstärkung des Eingangskreises verursacht, ist die Antennenspule durch einen parallelgeschalteten Widerstand von 4,7 kOhm stark bedämpft. Trotz dieser relativ großen Bedämpfung der Antennenspule erreicht die Eingangsüberhöhung Werte von 1 : 4. Zur Unterdrückung von auf der Zwischenfrequenz 460 kHz arbeitenden Sendern liegt an der Anode der EF 85 der bereits erwähnte ZF-Saugkreis.

Wie diese Ausführungen und die Meßkurven zeigen, läßt sich dieser Empfänger durchaus mit Empfängern in konventioneller Schaltung mit den Röhren ECC 85 und ECH 81 vergleichen.

»TANNHÄUSER«, ein Stereo-Spitzensuper

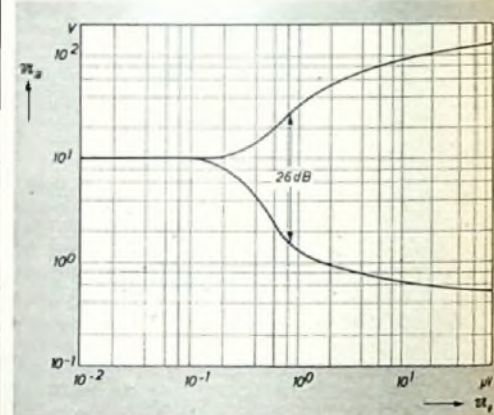
FM-Teil

Die HF-Vorstufe des mit der Doppeltriode ECC 85 bestückten UKW-Bausteins arbeitet in Zwischenbasisschaltung, wobei das Anzapfverhältnis durch den Spannungsteiler C 57, C 58 hergestellt wird. Der Eingangskreis ist fest auf Bandmitte $f_{\text{III}} = \sqrt{88 \cdot 100} = 94$ MHz abgestimmt und bildet zusammen mit dem gleichfalls abgestimmten Antennenkreis ein Eingangsbandfilter. Das nachfolgende Triodensystem arbeitet als Oszillator in additiver Mischschaltung mit automatischer Scharf-abstimmung.

Als Abstimmelement wird die Silizium-Flächendiode OA 200 (D 1) eingesetzt, die in Sperrichtung über C 77 parallel zum Oszillatorkreis liegt. Ihre Sperrschichtkapazität ändert sich in Abhängigkeit von der angelegten Gleichspannung nach der

Beziehung $C = K \frac{1}{\sqrt{V}}$ Fallende Spannung

hat also eine Kapazitätserhöhung zur Folge, während sich bei steigender Spannung die Kapazität verringert. Die Steuerungspannung entnimmt man der Brücken-diagonale des symmetrischen Ratiodektors. Bei einer Abweichung - beispiels-



UKW-Empfindlichkeit und Signal/Rausch-Verhältnis (gemessen bei $f = 94$ MHz und 15 kHz Hub)

weise zu höherer Frequenz hin - stellt sich eine gegen Masse negative Spannung ein, die eine Kapazitätzunahme der Diode bewirkt und damit den Oszillatorkreis im richtigen Sinn, d. h. zu der tieferen Frequenz hin, nachstimmt. Bei mit Orts-sender-Feldstärke einfallendem Signal ist der Fangbereich etwa ± 150 kHz, der Haltebereich $\geq \pm 300$ kHz. Durch den AM-Bandbreitenschalter läßt sich die Automatik außer Betrieb setzen; dabei entspricht die Stellung „breit“ dem Betrieb mit Automatik. Zusätzlicher Schalteraufwand konnte dadurch vermieden werden, daß die Kondensatoren C 124 und C 130 zwar die ZF nach Masse ableiten, jedoch einen Kurzschluß der Steuerungspannung über das Filter verhindern. Beim Betrieb ohne Nachstimmautomatik führt der Spannungsteiler R 136, R 137 der Diode eine Ersatzspannung zu, die eine Arbeitspunktverschiebung und damit eine Frequenzänderung des Oszillators verhindert.

An den Ausgang der Mischstufe schließt sich ein Dreikreis-Filter an. Die Kopplung vom ersten auf den zweiten Kreis ist induktiv, während die Übertragung vom zweiten auf den dritten Kreis durch

mit automatischer UKW-Scharfabstimmung

kapazitive Stromkopplung (C 129) erfolgt, die eine unkritische Ankopplung an den dritten Kreis ermöglicht, der räumlich getrennt von den ersten beiden Kreisen angeordnet ist. Der nachfolgende dreistufige ZF-Verstärker ist mit den Röhren ECH 81, EF 89 und EBF 89 bestückt.

Insgesamt sind also 9 Selektionskreise im ZF-Verstärker vorhanden. Vor den Gittern der einzelnen Stufen liegen RC-Glieder mit verschiedenen großen Zeitkonstanten. Dadurch arbeiten die Röhren als Gitterstrombegrenzer. Der Arbeitspunkt der EBF 89 ist durch entsprechende Dimensionierung der Schallelemente (R 123, R 124) so eingestellt, daß sich eine gute Amplitudenbegrenzung ergibt. Diese wird noch dadurch unterstützt, daß man dem Bremsgitter der EBF 89 eine Regelspannung von R 131 zuführt. Eine Stromgegenkopplung in der ersten ZF-Stufe (EF 89) kompensiert dynamische Kapazitätsänderungen, die bei Änderungen des Arbeitspunktes der Röhre eintreten, und vermeidet eine Verstimmung des Gitterkreises.

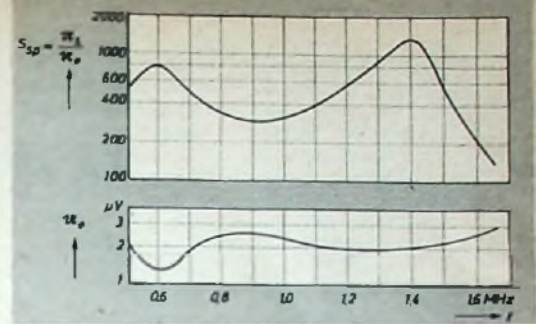
Der HF- und gleichstromseitig symmetrische Ratiodektor mit der Röhre EAA 91 ergibt eine gute AM-Unterdrückung und Linearität der Demodulationskennlinie. Das sich an den Demodulator anschließende Deemphasisglied ist als doppeltes RC-Filter in Verbindung mit einer Rauschsuppressor-Schaltung ausgeführt, wozu man ein Diodensystem der EBF 89 verwendet. Während bei Signalen, die mit gutem Signal/Rausch-Verhältnis empfangen werden, nur die übliche Deemphasis mit einer Zeitkonstante von etwa 45 µs wirksam ist, wächst der Siebfaktor bei

der zweigliedrigen Ausführung mit dem Quadrat der Frequenz und dem Produkt der beiden Zeitkonstanten (R 134, C 137, R 135, C 135). Dadurch wird ein besonders steiler Abfall des Tiefpasses erreicht und das störende Rauschen weitgehend unterdrückt.

AM-Teil

Obwohl sich bei einem Spitzengerät das Hauptaugenmerk vielfach auf den FM-Teil richtet, so zeigt jedoch auch die AM-Schaltungstechnik dieses Gerätes, daß es in die Spitzenklasse einzuordnen ist. Im HF-Eingang sind getrennte Kreise für die drehbare Ferritantenne und den Empfang mit Außenantenne im Mittel- und Langwellenbereich vorhanden, um sicherzustellen, daß beim Empfang mit einer abgeschirmten Außenantenne keine eventuell von der Ferritantenne aufgenommenen Störungen in den Eingang gelangen können. Für den Kurz- und Mittelwellenbereich wird hochinduktive, für den Langwellenbereich aus Gründen der Spiegel Selektion kapazitive Stromkopplung verwendet. Der im Kurzwellenbereich mit induktiver und im Langwellenbereich mit kapazitiver Rückkopplung arbeitende Oszillator ist so aufgebaut, daß sich auch auf diesen Wellenbereichen kleinste Störstrahlungsgrade an den Antennenbuchsen ergeben, wie sie teilweise die Vorschriften verschiedener Exportländer fordern.

Zu erwähnen ist, daß der verwendete Drehkondensator einen Plattenschnitt hat, der für Frequenzgleichlauf korrigiert wurde und daher besonders die Empfangseigenschaften im Mittelwellenbereich



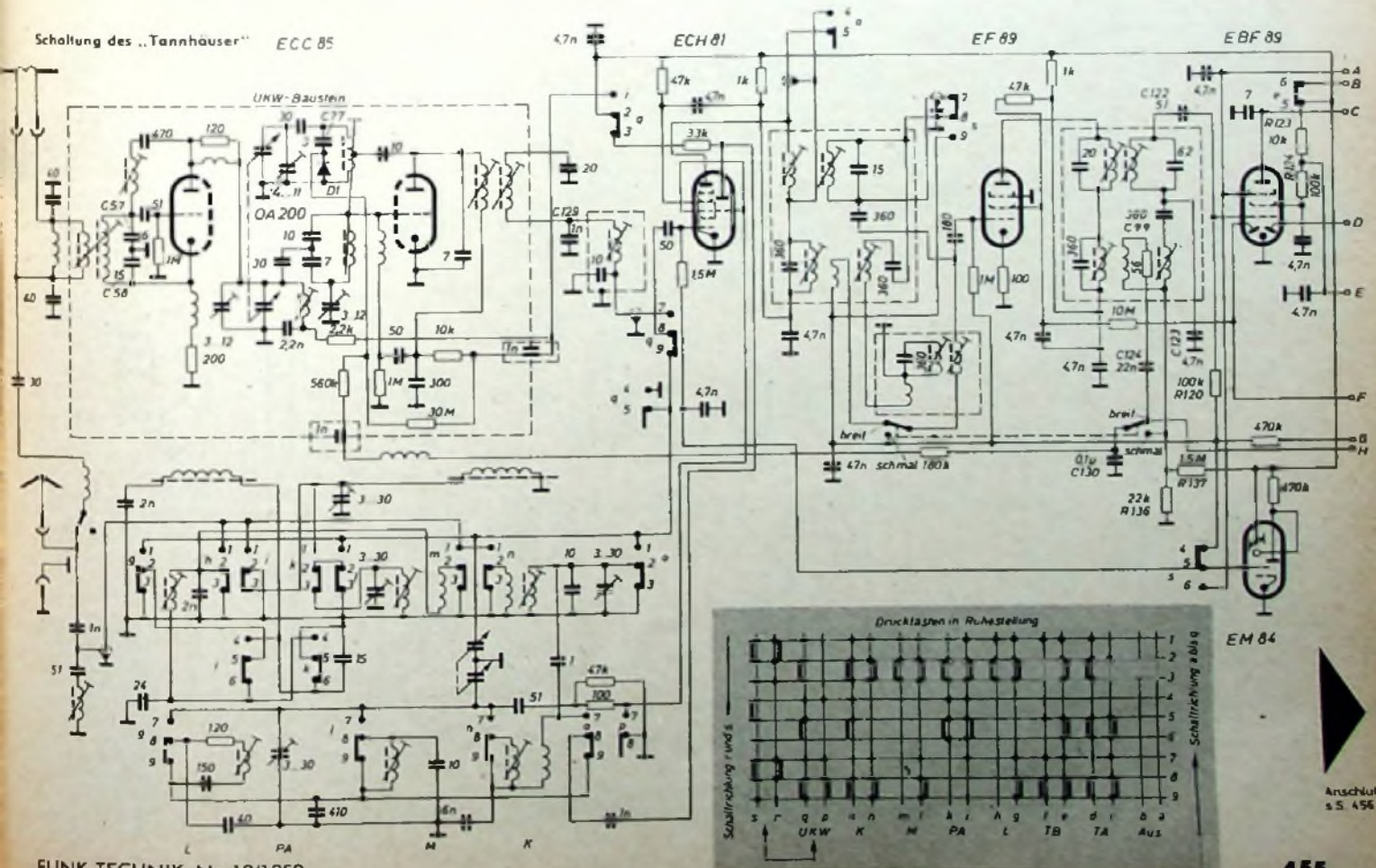
Empfindlichkeitsverlauf im MW-Bereich mit zugehörigem Verlauf des Spiegelselektionsverhältnisses

verbessert. Auf die mit der ECH 81 bestückte Mischstufe folgt ein zweistufiger ZF-Verstärker mit den Röhren EF 89 und EBF 89. Ein Vierkreis- und zwei Zweikreis-Filter, umschaltbar für Nah- und Fernempfang, geben dem Empfänger Selektionswerte von 1:24000 bei 2,2 kHz Bandbreite und von 1:31 bei 7,6 kHz Bandbreite (gemessen bei einer Empfangsfrequenz von 600 kHz). Diese Werte dürften ausreichen, um bei Ortsempfang mit genügender Bandbreite, bei Fernempfang jedoch mit höchster Trennschärfe empfangen zu können. Die mit 360 pF bemessenen Kreiskapazitäten der AM-Bandfilter machen den Verstärker unempfindlich gegen Kapazitätsstreuungen. Um die ZF-Verstärkung in Grenzen zu halten und ein stabiles Arbeiten zu gewährleisten, wird von dem Gitterkreis des vor der zweiten ZF-Röhre (EBF 89) liegenden Bandfilters nur die Teilspannung

$$U_{\text{Teil}} = \frac{C_{99}}{C_{99} + C_{123}} U_{\text{Ges}} = \frac{300}{360 + 4700} U_{\text{Ges}} = 0,07 U_{\text{Ges}}$$

abgenommen. Diese lose Ankopplung des Kreises verhindert auch eine unzulässige Bedämpfung durch den mit 100 kOhm be-

Schaltung des „Tannhäuser“ ECC 85



gemessenen Gitterwiderstand R_{120} , der zusammen mit C_{122} die RC-Kombination der bei FM als Gitterstrombegrenzer arbeitenden ZF-Röhre bildet. Durch die Widerstands-Transformation erscheint dieser Widerstand am Kreis mit einem Wert von etwa 20 M Ω ; er übt also keinen Einfluß auf den Kreis mehr aus. Auch der nichtüberbrückte Katodenwiderstand der ZF-Röhre EF 89 bewirkt eine Stromgegenkopplung und setzt die Verstärkung herab.

Demodulation und Regelspannungserzeugung erfolgen in einem Diodensystem der EBF 89. Durch die Verwendung eines mit 220 k Ω (R_{102}) verhältnismäßig niederohmig bemessenen Lastwiderstandes können vom Demodulator auch hohe Modulationsgrade verzerrungsfrei verarbeitet werden. Die am Diodenkreis abgenommene Regelspannung wird auf drei Röhren zurückgeführt. Dadurch ergibt sich eine ausgeglichene Regelkurve. Für die Abstimmanzeige ist das bewährte Magische Band EM 84 eingesetzt.

NF-Teil

Der NF-Teil des „Tannhäuser“-Chassis ist als Stereo-Verstärker mit den Röhren ECC 82, ECC 83 und $2 \times EL 84$ ausgeführt. Hinsichtlich des Aufbaues werden keine Kompromisse eingegangen. Beide Kanäle sind gleichartig, d. h. elektrisch vollkommen symmetrisch, aufgebaut und haben gleiche Eigenschaften. Die für Lautstärke-, Baß- und Höhenregelung verwendeten Tandemregler haben Gleichlauffehler ≤ 6 dB.

Durch ein sorgfältig dimensioniertes RC-Netzwerk vor dem Eingang eines jeden Kanals, das auf drei feste Anzapfungen des Reglers arbeitet, wird schon im Eingang des Verstärkers ohne starke Gegenkopplungen, die teilweise unerwünschte

Phasendrehungen bewirken, eine physiologische Lautstärkeregelung erreicht. Jeder Kanal hat eine kräftig gegengekoppelte, mit kleinem Klirrfaktor arbeitende Endstufe mit der EL 84, und außerdem wurde lautsprecherseitig ein erhöhter Aufwand getrieben. Die Gesamt-Endleistung ist etwa 11 W. Eine frequenzabhängige Spannungsgegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers wirkt auf die Katode der stromgegengekoppelten zweiten NF-Verstärkerstufe, die dem Verstärker den zugrunde gelegten Frequenzgang gibt. Die der individuellen Beeinflussung des Frequenzganges dienenden Klanglasten sind als „Tandem-Tasten“ ausgeführt. Das im Querzweig der Spannungsgegenkopplung liegende RC-Glied (R_{150} , C_{150} bzw. R_{151} , C_{151}) nimmt die mittleren Frequenzen beim Betätigen der „Solo“-Taste aus der Gegenkopplung heraus, so daß diese Frequenzen dann also angehoben erscheinen. Die weiteren Klanglasten liegen im RC-Netzwerk vor den Eingangsreglern. In Stellung „Sprache“ wird durch Einschalten eines Serienkondensators (C_{188} bzw. C_{189}) mit den Ankopplungskondensatoren (C_{139} , C_{140}) am Verstärkereingang für tiefe Frequenzen eine Spannungsteilung bewirkt, Baßfrequenzen werden also abgesenkt. Beim Drücken der Taste „Jazz“ liegen C_{186} und C_{187} parallel zu den Teilwiderständen der Lautstärkereglern R_{160} und R_{170} (Heißpunkt und 1. Anzapfung) und bilden Hochpässe. Die Freigabe von C_{168} und C_{178} beim Einschalten der „Baß“-Taste verlagert die vorwiegend von R_{163} , C_{163} und C_{167} bzw. R_{173} , C_{173} und C_{177} bestimmte Grenzfrequenz zu höherer Frequenz hin und bewirkt damit eine Anhebung der Bässe.

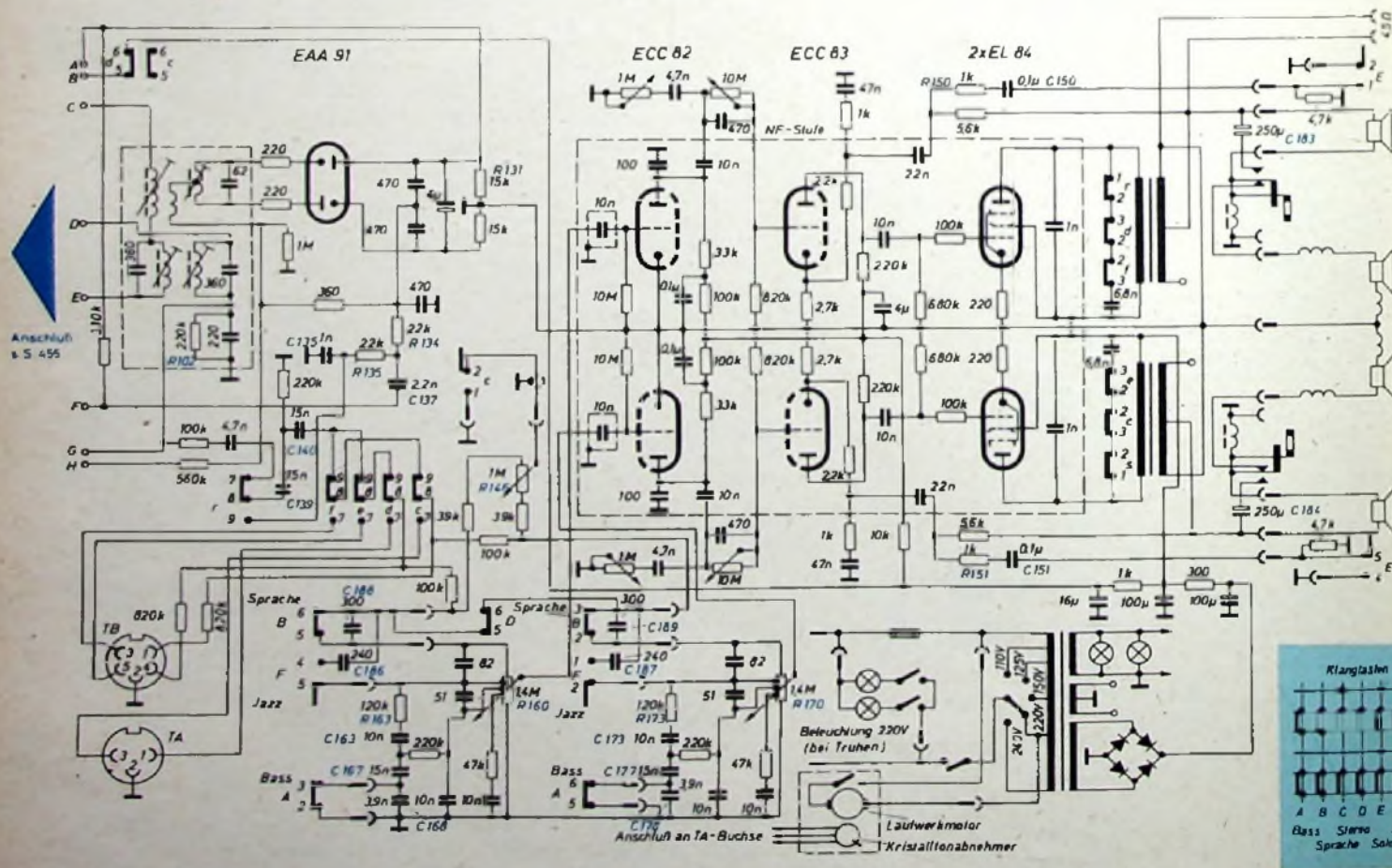
Vor den Eingängen beider NF-Kanäle liegen der Ausgleichsregler R_{146} , der eine

Verschiebung der Basismitte ermöglicht, sowie der Umschalter D_{5/D_6} , der beide Kanäle bei monauralem Betrieb parallel schaltet oder sie bei Stereo-Betrieb trennt.

Für jeden Kanal sind Buchsen zum Anschluß weiterer Lautsprecher zwecks Basiserweiterung vorhanden, die gleichzeitig die eingebauten Hochton-Lautsprecher abschalten und den eingebauten Tiefton-Lautsprechern Frequenzweichen (C_{183} , C_{184}) parallellegen. Alle Frequenzen ≥ 300 Hz, die die Basiserweiterung und damit die Richtungsart bestimmen, werden ferngehalten.

Die Eigenschaften dieses Empfängers kommen ganz besonders zur Geltung in der Spitzenmusiktruhe „Arabella“. Als Baß-Lautsprecher finden hier zwei 12000-Gauß-Systeme mit den Abmessungen 210×320 mm und als Hochton-Lautsprecher zwei permanentdynamische Strahler von 130 mm ϕ Verwendung.

Für den Service-Techniker dürfte wissenswert sein, daß auch in diesem Gerät die seit Jahren bewährte Service-Leiste vorhanden ist, die bei eventueller Reparatur alle wichtigen Spannungen bequem und schnell zu messen gestattet. Eine neuartige Steckverbindung ermöglicht bei einem Ausbau des Gerätes eine schnelle Trennung des Chassis von der Lautsprecherkombination, ohne erst eine Vielzahl von Leitungen ablöten zu müssen. Eine Verwechslungsgefahr ist dabei durch eine entsprechende Steckerausführung ausgeschlossen. Der Vollständigkeit halber sei vermerkt, daß eine fünfpolige, genormte Diodenbuchse, eine dreipolige, abgeschirmte TA-Buchse sowie eine weitere Anschlußmöglichkeit für einen Außenlautsprecher bei Mono-Betrieb - außer den beiden erwähnten für Stereo-Strahler - vorhanden sind.



Stereo-Tischgeräte

Dank der Initiative der Schallplattenfirmen, die in den letzten Monaten 17-cm-Stereo-Platten in großer Zahl herausgebracht haben, ist schon jetzt bei weiten Schichten der Bevölkerung Interesse an stereophonischer Wiedergabe vorhanden. Auch die Warenhäuser haben bereits preiswerte 17-cm-Stereo-Platten in ihr Verkaufsprogramm aufgenommen, und es stehen jetzt schon sehr preisgünstige Stereo-Plattenspielfächer zur Verfügung. Nicht immer haben diejenigen Käuferkreise, die sich für preiswerte Stereo-Schallplatten mit flotter Schlagermusik interessieren, die Möglichkeit, einen Stereo-Musikschrank aufzustellen. Sie möchten ihren kleinen Stereo-Plattenspieler an ein Rundfunk-Tischgerät anschließen, welches möglichst ohne viel Zusatzgeräte und Verlegung von Leitungen eine zufriedenstellende Stereo-Wiedergabe ermöglicht. Oftmals fordern die kleinen Abmessungen der Wohnräume geradezu eine solche Lösung. Es ist Aufgabe der maßgebenden Industriefirmen, diesen immer wieder vorgetragenen Wünschen Rechnung zu tragen. Die nachstehend beschriebenen Geräte ermöglichen auch ohne Verwendung von Zusatzlautsprechern eine echte stereophonische Wiedergabe.

Ausgangspunkt der Entwicklung solcher Geräte sind die akustischen Untersuchungen. Diese ergaben, daß bei Verwendung geeigneter Lautsprecher auch mit einem Tischgerät üblicher Gehäuseabmessungen eine deutlich wahrnehmbare Stereo-Wiedergabe erreichbar ist. Die Links- und Rechts-Informationen werden mit großer Übersprechdämpfung dem linken und rechten Seitenlautsprecher zugeführt. Diese Lautsprecher strahlen den für die Stereo-Wirkung maßgeblichen mittleren und hohen Frequenzbereich ab. Die nicht ortungsfähigen Grundtöne der tiefen Frequenzen unter 300 Hz werden dagegen von einem auf der Frontseite des Gerätes befindlichen Baßlautsprecher abgestrahlt.

Baßwiedergabe mit erhöhter Leistung durch Voll-Gegentaktbetrieb

Da für die Abstrahlung der Bässe eine höhere Leistung notwendig ist, hat Grundig bei den Stereo-Tischgeräten eine Schaltung angewandt, die im tiefen Frequenzbereich als vollwertige Gegentakt-Schaltung arbeitet. Voraussetzung für das einwandfreie Arbeiten eines Gegentaktverstärkers ist die richtige Phasenlage. Unter Zwischenschaltung einer Phasenumkehrstufe in einem der Verstärkerkanäle müssen die Eingangsspannungen beider Zweige nicht nur dem Betrag nach, sondern auch der Phase nach gleich sein. Bei einem Verstärker, der die ortungsfähigen Frequenzen getrennt, die nicht ortungsfähigen Frequenzen (Bässe) jedoch gemeinsam im Gegentakt verstärken soll, bedeutet dies, daß für die tiefen Frequenzen eine feste Verkopplung unmittelbar am Eingang vorgenommen werden muß. Bei den tiefen Frequenzen wird also die Übersprechdämpfung des Eingangs auf einen extrem niedrigen Wert (nahezu 0 dB) gebracht. Die für die Stereo-Wirkung wichtige Übersprechdämpfung bei mittleren und hohen Frequenzen darf durch die im Eingang des Verstärkers liegenden Baßverkopplungsglieder jedoch nicht verschlechtert werden. Sie ist bei

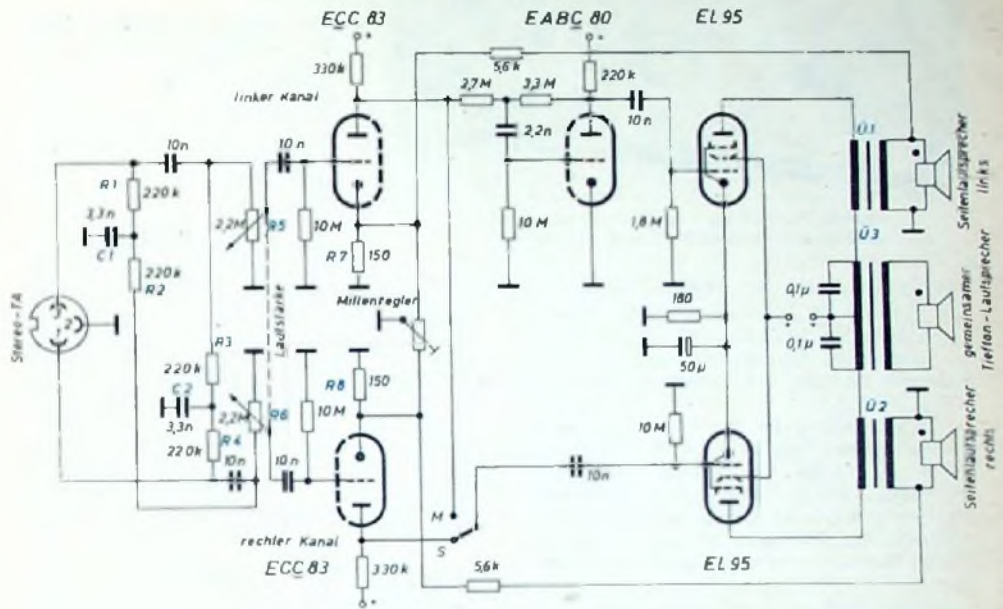


Bild 1 Prinzipschaltung des NF-Teiles eines der neuen Stereo-Tischgeräte von Grundig

1000 Hz etwa 20 dB und ist damit besser als die Übersprechdämpfung üblicher Schallplatten und Tonabnehmer. Mit der Baßverkopplung hinter dem Tonabnehmer ergibt sich gleichzeitig der Vorteil einer Kompensation der Rumpelgeräusche.

Bild 1 zeigt die Prinzipschaltung des NF-Teils eines der neuen Stereo-Tischgeräte. Die Verkopplung besteht aus zwei gekreuzt angeschalteten RC-Gliedern R1, C1, R2 und R3, C2, R4 (Tiefpässe in T-Schaltung). Darauf folgt der Tandem-Lautstärkerregler R5/R6. Die nachfolgenden NF-Vorstufen (ECC 83) sind mit dem Mittelnregler versehen, der jedoch nur auf die ortungsfähigen mittleren und hohen Frequenzen wirkt, bei den Bässen also keine Unsymmetrie der Gegentaktsteuerung verursachen kann. Der Mittelnregler arbeitet in Differentialschaltung und verändert jeweils die von den Sekundärwicklungen der Seitenlautsprecher-Ausgangsübertrager U1, U2 abgenommenen Gegenkopplungsspannungen, die auf die Katodenwiderstände R7, R8 der Vorrohren einwirken.

Als Phasenumkehrstufe dient das Triodensystem der EABC 80. Die Dimensionierung der Gegenkopplung ist so gewählt, daß die Verstärkung Eins ist, das heißt, in dieser Stufe erfolgt lediglich die Phasen-

umkehrung für die Ansteuerung der Gegentakt-Endstufe.

Die Endstufe mit zwei Röhren EL 95 arbeitet auf drei Ausgangsübertrager, und zwar auf zwei Übertrager (U1 und U2) für die eingebauten Stereo-Seitenlautsprecher und auf einen Gegentakt-Übertrager für den großen Frontlautsprecher. Der Gegentakt-Übertrager U3 ist primärseitig mit $2 \times 0,1 \mu\text{F}$ überbrückt, so daß dem Frontlautsprecher nur die tiefen Frequenzen zugeführt werden. Dank der Gegentaktschaltung steht am Tieftonkanal eine Ausgangsleistung von 6 Watt mit sehr geringem Klirrfaktor zur Verfügung. Für die Seitenkanäle (Mittel-Hochton-Lautsprecher rechts und links) genügt eine kleinere Leistung, die je eine EL 95 im Eintaktbetrieb ausreichend liefern kann.

Die in den Anodenkreisen der beiden Röhren liegenden getrennten Übertrager (U1, U2) für die Seitenlautsprecher haben einen großen Luftspalt, wodurch sich der gewünschte Tiefenabfall ergibt. Sie sind zueinander gegenphasig angeschlossen, um die Wirkung der im linken Kanal liegenden Phasenumkehrstufe wieder aufzuheben.

Bild 2 zeigt die Kurven des Frequenzgangs der Außenwiderstände des Tiefton-

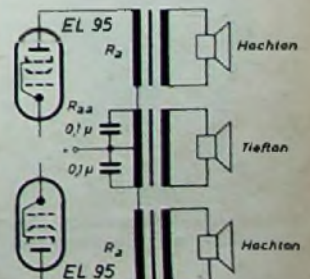
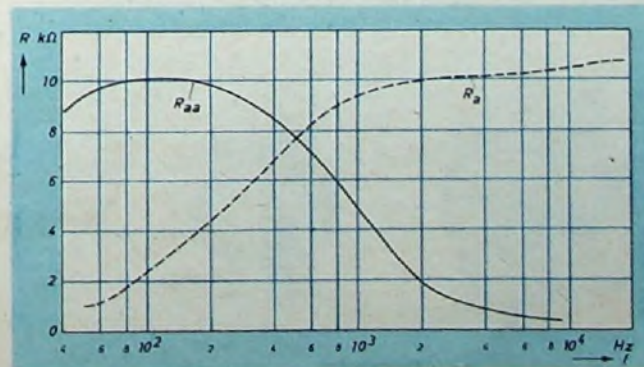


Bild 2. Frequenzgang des Tieftonkanals (R_{aa}) und der beiden Mittel-Hochton-Kanäle (R_a)

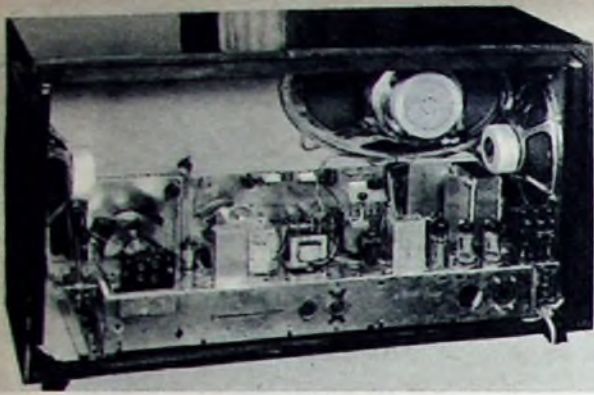


Bild 3. Blick auf das Chassis; in Chassismitte sind die drei Ausgangsübertrager zu erkennen

kanals (R_{ab}) und der beiden Mittel-Hochton-Kanäle (R_a). Die Trennung der Frequenzbereiche bei etwa 500 Hz ist deutlich zu erkennen. Die Anordnung der Lautsprecher und der drei Ausgangsübertrager zeigt Bild 3.

Die Abstrahlung der für den Stereo-Effekt maßgebenden mittleren und hohen Frequenzen erfolgt im Winkel von jeweils 90° nach beiden Seiten. Im Zusammenwirken mit den in einem Wohnraum stets auftretenden Reflexionen ergibt sich eine Basisverbreiterung und damit eine durchaus effektvolle Stereowirkung. Diese läßt sich natürlich noch steigern, wenn man das Gerät in einer Ecke des Raumes - selbstverständlich in einem gewissen Ab-

stand - aufstellt. Für Sonderfälle sind auch noch Buchsen vorhanden, die den Anschluß von Zusatzlautsprechern ermöglichen. Im Normalfall läßt sich jedoch, wie schon eingangs erwähnt, darauf verzichten.

Bei Mono-Betrieb werden die beiden Kanäle hinter der ersten Vorverstärkerstufe über den Schalter M-S zusammengeschaltet. Es arbeitet dann nur die Eingangsstufe des linken Kanals, so daß der Diodespannungsteiler des AM-Demodulators nur mit der Eingangsschaltung dieser einen Stufe belastet ist und Modulationsverzerrungen bei

extrem ausgesteuerten Sendern vermieden werden. Aus dem gleichen Grund wird auch ein relativ hochohmiger Lautstärkeregler (2,2-MOhm-Tandem-Potentiometer) verwendet. Diese Maßnahmen sind auch für das hochohmige Kristall-Tonabnehmersystem günstig. In der Prinzipschaltung (Bild 1) ist der Übersichtlichkeit halber nur der Stereo-Tonabnehmer-Eingang gezeichnet, jedoch ist selbstverständlich auch eine Stereo-Tonbandbuchse gemäß der neuen Norm vorhanden.

Auch bei Mono-Betrieb, zum Beispiel Rundfunkempfang, wirkt sich die großzügige Auslegung des Stereo-NF-Verstärkers sehr günstig aus und vermittelt einen räumlich anmutenden Klangeindruck.

(Bild 1) ausgerüstet und damit in die Gruppe der Wechselstromempfänger eingereiht.

Die Anwendung gewickelter Kerne aus in Walzrichtung geschnittenen Bändern (Texturbleche) ergibt wegen der besseren Materialausnutzung die Möglichkeit, Größe und Gewicht des Eisenkerns wesentlich zu verringern. Im Gegensatz zu Netztransformatoren mit Kernen aus Dynamoblech, bei denen mit Rücksicht auf den Leerlaufstrom eine Induktion von 12 000 Gauß nicht überschritten werden kann, sind bei Transformatoren mit Schnittbandkern erheblich höhere Induktionen zulässig. In gewickelten Kernen darf man bei wesentlich niedrigerem Leerlaufstrom (im vorliegenden Fall 25 mA) bis auf etwa maximal 19 000 Gauß gehen und erreicht dadurch bei gleichem Kernquerschnitt als weiteren Vorteil auch noch eine Verringerung der Windungszahl auf 65%.

Wegen der wirtschaftlicheren Ausnutzung des Eisenkerns läßt sich der effektive Wickelquerschnitt vergrößern, woraus wiederum eine höhere zulässige Kupfererwärmung und damit eine entsprechend



Bild 3. Der aus Texturblech gewickelte Eisenkern nach der Trennung



Bild 4. Spulenkörper mit aufgeschnittenem Schnittbandkern

O. LIPPHARDT und P. GRÜMER, Philips-Apparatefabrik, Wetzlar

Netztransformator mit Schnittbandkern für Kleinempfänger

DK 621.314.21:621.396.62

Kleinempfänger werden vorwiegend als Allstromgeräte ausgeführt. Ausschlaggebend hierfür sind oftmals die Forderungen nach möglichst geringem Gewicht und kleinem Volumen. Vielfach besteht heute aber der Wunsch, Netzteil und Empfangsteil durch einen Transformator galvanisch gegeneinander zu isolieren, um die Vorteile hinsichtlich Berührungsschutz und Einfluß von Fremdspannungen ausnutzen zu können. Hinzu kommt, daß Gleichstromnetze mehr und mehr durch Wechselstromnetze ersetzt werden, so daß das Interesse des Marktes an Allstromgeräten heute nicht mehr allzu groß ist.

Beim Kleinempfänger in Wechselstromausführung ergeben sich aber gewisse

Schwierigkeiten, weil die Bezeichnung „Klein“ nur auf die äußeren Abmessungen des Empfängers zutrifft, nicht aber auf die Leistung des Gerätes. Die aufgenommene Netzleistung ist vielmehr mit der mittleren Tischgeräte durchaus vergleichbar. Ferner ist wegen der schlechteren Kühlungsbedingungen in kleinen Gehäusen die volle Auslastung des Netztransformators nicht möglich. Begreiflicherweise hat man deshalb nach Möglichkeiten gesucht, um Kleinempfänger unter Beibehaltung der bisherigen Gehäuseabmessungen ohne technische Kompromisse in Wechselstromausführung herstellen zu können.

Seitdem rationelle Fertigungsmethoden nun die Herstellung von Schnittbandkernen mit nur geringem Mehrpreis ermöglichen, konnte die oben genannte Aufgabe gelöst werden. Erstmals wurde in diesem Jahr die „Philetta“ (B 2 D 93 A) unter Beibehaltung der alten Form mit einem Schnittbandkern-Transformator

höhere übertragbare Leistung resultiert. Wickelt man körperlos und verwendet man als Lagenisolation Triacetatfolie, so läßt sich bei Anwendung eines Preßverfahrens auf gleichem Wickelraum gegenüber üblichen Spulenkörpern bis zu etwa 30% mehr Kupfer unterbringen.

Einen Größenvergleich zwischen dem Netztransformator mit Schnittbandkern aus der neuen „Philetta“ und einem Netztransformator gleicher Leistung der konventionellen EI-Reihe zeigt Bild 2. Der Transformator mit Schnittbandkern wiegt nur noch die Hälfte, wobei das reine Eisengewicht des 20 mm breiten und 0,35 mm dicken Bandes etwa 280 g ist. Auch der Wirkungsgrad liegt gegenüber einem üblichen Transformator gleicher Leistung höher. Er ist bei dem vorliegenden Schnittbandkern-Transformator mit 35 W Leistung um 30% besser.

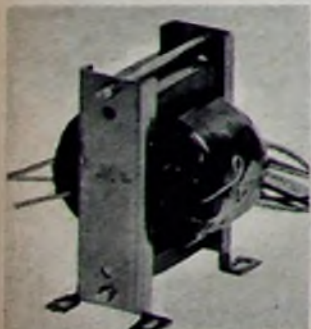
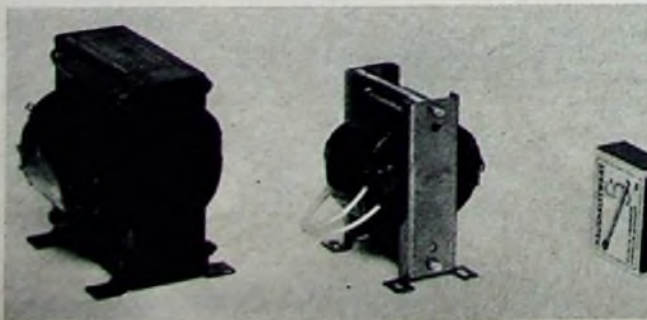


Bild 1. Netztransformator der neuen „Philetta“ mit Schnittbandkern

Bild 2. Größenvergleich zwischen Netztransformator mit EI-Kern (links) und Schnittbandkern (rechts)



Stereo-Richtungsmischer

DK 681.84.087.7

Über die Aufnahmetechnik für Stereo-phonie wurde bereits berichtet [1] und das Prinzip der Basis- und Richtungsregelung erläutert. Diesen Regelmöglichkeiten kommt besondere Bedeutung zu, wenn mehrere Stereo-Mikrofone in einer Mischanordnung zusammengefaßt werden müssen.

Man kann dabei nicht in gleicher Weise verfahren, wie man es von der monauralen Aufnahme- und Mischtechnik her gewohnt ist. Wenn man bei XY-Mikrofonen alle X-Ausgänge zum ersten und alle Y-Ausgänge zum zweiten Kanal zusammenfaßt, ist eine richtungsgetreue Abbildung nur in den Fällen gewährleistet, in denen alle Mikrofone in der Mitte (auf der Symmetrielinie) des Klangkörpers aufgestellt sind. Das gleiche gilt für die Zusammenfassung aller M-Ausgänge und aller S-Ausgänge zu je einem Kanal bei MS-Mikrofonen. Diese aufnahmetechnischen Schwierigkeiten werden durch Verwendung des neuentwickelten

des Doppelmikrofons entweder an zwei benachbarte Zweige oder an die Diagonalen einer Brückenschaltung gelegt, je nachdem ob das Doppelmikrofon für XY- oder MS-Betrieb eingestellt ist. Dadurch stehen an der senkrechten Brückendiagonale immer die Spannungen $X + Y$ bzw. M und an der waagerechten Diagonale $X - Y$ bzw. S . In den waagerechten Brückenzweig ist ein Regelwiderstand BR eingeschaltet, der die dort anliegende Spannung mehr oder weniger kurzschließt und damit die Basis regelt. Bei Fortfall des S-Signales schrumpft die Basis auf einen Punkt zusammen.

Der Richtungsregler RR hat zwei starr miteinander gekuppelte Schleifer r_1 und r_2 , die um 180° gegeneinander versetzt sind, so daß sie immer an zwei genau gegenüberliegenden Punkten die Widerstandskettenschaltung der Brücke abtasten. Sie überstreichen einen Drehwinkel von 360° ohne Anschlag. Während die an der senkrechten Brückendiagonale liegende Spannung der M-Sammelschiene zugeführt wird, sind die beiden Schleifer mit der S-Sammelschiene verbunden. Dieser wird also, je nach Schleiferherstellung, der volle Anteil S zugeführt (r_1 rechts, r_2 links) oder die Spannung des M-Kanals in gleicher Amplitude und gleicher Phasenlage (r_1 oben, r_2 unten) oder dieselbe Spannung in gleicher Amplitude aber entgegengesetzter Phasenlage (r_1 unten, r_2 oben) oder schließlich der volle Anteil S, aber in entgegengesetzter Phasenlage (r_1 links, r_2 rechts). Letzteres entspricht einer spiegelbildlichen Aufnahme des Klanggeschehens. Zwischen diesen beschriebenen Stellungen sind alle Stufen wählbar. In senkrechter Stellung des Richtungsreglers ist die Betätigung des Basisreglers unwirksam, da ein ganz nach der Seite verschobenes Klangbild nicht über die Aufnahmebasis hinaus gedehnt werden darf.

Diese beiden Regeleinrichtungen sind zusammen mit dem Umschalter in einer Kassette eingebaut (Bild 2), die in ihren Abmessungen (Frontplatte 190×40 mm) den Flachbahnreglern entspricht, wie sie in der deutschen Studioteknik üblich sind. Oben befindet sich der Basisregler, der in zehn Stufen von Null bis 1 (volle Basis) einstellbar ist. In der Mitte ist der Umschalter MS — XY angeordnet. Der darunter befindliche Richtungsregler mit den Kennzeichnungen M (Mitte), L und R (links und rechts) hat im oberen Halbkreis der Skala weiße und im unteren Halbkreis als Kennzeichen der spiegelbildlichen Aufnahme rote Markierungen.

Die Einschaltung des Stereo-Richtungsmischer in einen Mikrofonkanal hat eine Dämpfung zur Folge, die durch einen nachgeschalteten Verstärker ausgeglichen werden muß. Um sich auch hierbei an die Grundsätze der deutschen Studioteknik zu halten, wurde die Grunddämpfung des „E 130“ auf 34 dB festgesetzt, so daß als Ausgleichverstärker ein Studio-Kassettenverstärker „V 72“ je Kanal verwendet werden kann.

Schrifttum

- [1] Bertram, K.: Aufnahmetechnik für kompatible Stereophonie. radio mentor Bd. 24 (1958) Nr. 9, S. 592-595

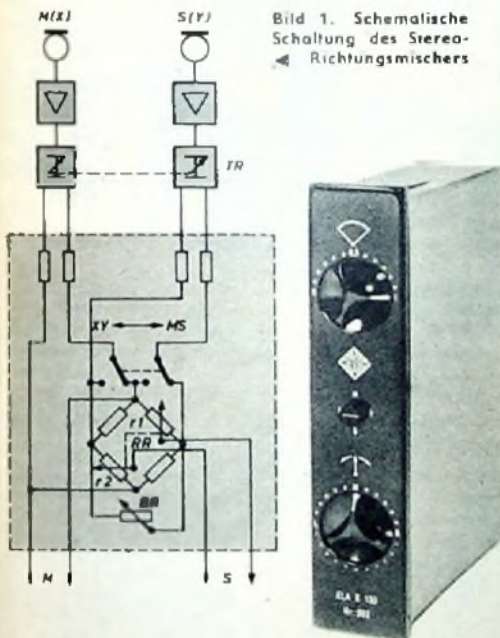


Bild 1. Schematische Schaltung des Stereo-Richtungsmischer



Bild 2. Ansicht des Stereo-Richtungsmischer

Stereo-Richtungsmischer behoben. Der Mischvorgang gliedert sich dabei in eine Tonmischung und in eine Richtungs-mischung. Die Tonmischung erfolgt wie bisher bei monauralen Aufnahmen und ergibt in der kompatiblen Technik eine vollwertige einkanalige Aufnahme. Völlig getrennt hiervon wird die Richtungs-mischung vorgenommen. Eine Beeinflussung der Tonmischung findet nicht statt.

Im Bild 1 ist die Schaltung eines Stereo-Mikrofonkanals zusammen mit dem Stereo-Richtungsmischer „E 130“ dargestellt. Die beiden Systeme des Doppelmikrofons sind über Vorverstärker mit den gekoppelten Reglern TR verbunden, mit denen — bezogen auf die Zusammenschaltung mehrerer Kanäle — die Tonmischung vorgenommen wird. Über den Umschalter werden die beiden Ausgangsspannungen

Persönliches, Jubiläen

Neuwahlen im ZVEI

Die Delegiertenversammlung des Zentralverbandes der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) wählte den bisherigen Vorsitzenden, Herrn Direktor Dr.-Ing. E. h. Heinz Thörner (AEG), der 1955 in dieses Amt berufen wurde, zum dritten Male wieder. Die satzungsgemäßen Neuwahlen für den Gesamtverband ergaben eine Besetzung dieses Spitzengremiums des ZVEI mit folgenden Herren: Abtmeyer (Standard Elektrik Lorenz AG), Dr. Eberle (Eberle & Co.), Gladitz (Südlich GmbH), Hammann-Klass (Hammann & Braun), Hertenstein (Deutsche Philips), Dr. Hayne (Telefunken), Kaiser (Gebr. Kaiser & Co.), Lehmann (SSW), Dr. Lehmann (F & G), von Linde (S & H), Dr. Lindner (Lindner GmbH), Lotz (BBG), Mühlhain (Color Emag), Dr. Pavel (Afa), Reidemeister (F & G), Reuter (V & H), Dr. Sassa (Dr. Sassa KG), Dr. Thörner (AEG), Dr. Voswinckel (Conz Elektrizitäts-GmbH), Wüst (Himmelwerk AG).

Dem aus dem Vorstand gebildeten Präsidium gehören nachstehend genannte Herren an: Dir. Dr.-Ing. E. h. Heinz Thörner (Vorsitzender), Gen.-Dir. Hermann Abtmeyer, Dr. Otto Eberle, Dir. Wilhelm Lehmann, Dr. rer. pol. Kurt Lindner, Dir. Erwin Mühlhain, Dir. Hellmuth Reidemeister, Dir. Kurt Lotz.

Folgende Herren wurden wegen ihrer Verdienste um den Aufbau der wirtschaftspolitischen Organisation der deutschen Elektroindustrie zu Ehrenmitgliedern des ZVEI ernannt: Fabrikant Ernst Paris (Albrecht Jung, Schalksmühle), Dr. h. c. Dr.-Ing. E. h. Richard Seifert (Rich. Seifert & Co., Hamburg), Generaldirektor Sperrl (Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt/M.).

P. H. Le Clercq Geschäftsführer der Alldaphi

Mit Wirkung vom 6. 6. 1959 wurde Herr P. H. Le Clercq auf Grund eines Gesellschafterbeschlusses zum Geschäftsführer der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldaphi) in Hamburg bestellt. Er hat in diesem Unternehmen, für das er alleinzeichnungsberechtigt ist, den Vorsitz der Geschäftsführung übernommen. Herr Le Clercq (49 Jahre) ist seit 1929 für Philips in verschiedenen Ländern tätig und war zuletzt Präsident der Philips Argentina S. A. in Buenos Aires. Herr Dipl.-Kfm. A. Giberius hat zum gleichen Zeitpunkt auf eigenen Wunsch seine Aufgaben als Vorsitzender der Geschäftsführung der Alldaphi beendet.

H. Schrade 50 Jahre

Sein 50. Lebensjahr vollendete am 14. Juni Herr Direktor Hans Schrade, Leiter der Musikabteilung der Deutschen Philips GmbH. Vor zwei Jahren übernahm er die Verantwortung für Produktion und Vertrieb der Philips-Schallplatte in Deutschland.

60 Jahre Hydrowerk

Die Hydrowerk AG, Berlin, besteht jetzt 60 Jahre. Sie wurde am 13. Mai 1899 als Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Hydrowerk gegründet. 1925 übernahm die AEG die Aktien der Firma, deren Name 1936 in Hydrowerk AG geändert wurde. Das heutige Fabrikationsprogramm umfaßt vielfältige Arten von Kondensatorausführungen (Papierkondensatoren, MF-Kondensatoren, Elektrolytkondensatoren, Tantalkondensatoren usw.) von kleinsten Typen für Rundfunk- und Fernsehwecke bis zu großen Hochspannungskondensatoren für Stoßentladungsanlagen zu Kernfusionsversuchen.

25 Jahre Philips in Aachen

Am 11. Juni konnte Philips auf das 25-jährige Bestehen seiner Fabrikationsstätten in Aachen zurückblicken. Die Philips-Unternehmen in Aachen — heute eine Glühlampenfabrik, eine Glashütte und ein Fernsehbildröhren-Werk — beschäftigen dort zur Zeit etwa 4000 Arbeitnehmer.

Hervorgegangen ist Philips/Aachen aus einem Rundfunkgerätekonzern (heute in Wetzlar), das die Deutsche Philips GmbH am 11. Juni 1934 in das Handelsregister eintragen ließ. An Stelle des Rundfunkgerätekonzerns richtete Philips 1947 im Hauptgebäude Jägerstraße eine Glühlampenfabrik ein. In neuen Gebäuden auf dem Industriegelände Aachen-Rothe Erde konnte dann 1949 zuerst eine Glasfabrik (u. a. für die Fertigung von Glaskalben für Glühlampen und Radioröhren) ihren Betrieb aufnehmen. 1954 kam das neue Fernsehbildröhren-Werk hinzu. Im alten Werk in der Jägerstraße befindet sich heute nur noch die Aachener Gruppe des Philips-Zentrallaboratoriums.

Ballett

DM 189,—



RUNDFUNK
NEUHEITEN
1959/60

Verona

DM 249,—



Sultan

DM 289,—

Granada

DM 329,—



Blaupunkt



Amazonas

DM 690,—

Riviera

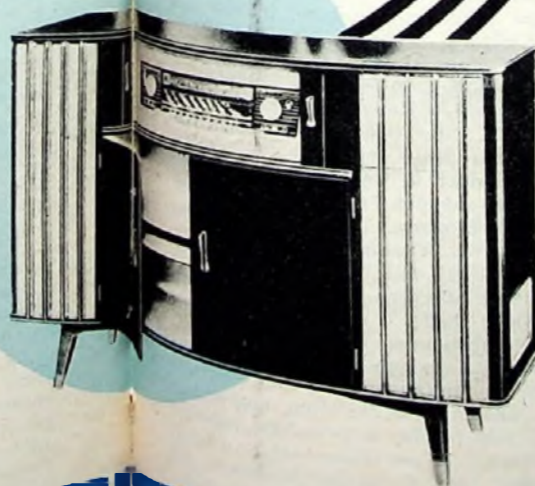
DM 399,—

Florida

DM 730,—



*New
York*



Arkansas

DM 875,—

BLAUPUNKT AM START

NEUE RUNDFUNKGERÄTE - BESSERE RUNDFUNKGERÄTE

Fernsehempfang im Band IV in Gemeinschafts-Antennenanlagen

DK 621.3.091.22: 621.372.632

Technische Daten

Frequenzumsetzer zum Umsetzen eines Kanals im Band IV auf einen Kanal im Band I oder III für Gemeinschafts-Antennenanlagen

Eingang: 60 Ohm konzentrisch oder 240 Ohm symmetrisch

Eingangsfelanpassung: $\frac{1}{m} < 2$

Rauschzahl: im Mittel $15 kT_0$

Oszillator-Störstrahlung: im Band IV $< 90 \mu\text{V/m}$ in 10 m Entfernung

Frequenzstabilität: besser als $5 \cdot 10^{-8}$ bei Temperaturschwankungen von 20°C und Netzspannungsschwankungen von $\pm 10\%$

Verstärkung: 25 dB mit 1-Röhren-Verstärker, 46 dB mit 2-Röhren-Verstärker

Bandbreite: 7 MHz (Abweichung des Amplitudenganges innerhalb eines Fernsehkanals $< \pm 1 \text{ dB}$)

Band-I-Selektion: $> 72 \text{ dB}$

Spiegelfrequenzselektion: $> 45 \text{ dB}$

Ausgänge: 120/240 Ohm symmetrisch oder 60 Ohm unsymmetrisch (mit Symmetrierglied)

Max. Ausgangsspannung: 2 Volt an 120 Ohm mit 1- oder 2-Röhren-Verstärker (ausreichend für Gemeinschafts-Antennenanlagen bis zu 90 Teilnehmern)

Bestückung: E 86 C, 2 x E 88 CC, Mischdiode 1N82, Quarz „CM 19c“

Stromversorgung: 220 V, \sim , 35 W

Gemeinschafts-Antennenanlagen sind nicht nur aus architektonischen und ästhetischen Gesichtspunkten vorteilhaft. Sie sind darüber hinaus technisch notwendig, um überhaupt bei örtlichen Häufungen von Ton- und Fernsehempfängern einwandfreien Empfang ohne gegenseitige Störungen zu ermöglichen. Die zunehmende Verbreitung von Fernsehprogrammen über die Frequenzen des UHF-Bandes IV (470 bis 790 MHz) wirft auch für die Gemeinschafts-Antennenanlagen neue Fragen auf. Es liegt nahe, zunächst an eine Verteilung der UHF-Frequenzen über das Verteilersystem einer bestehenden Gemeinschafts-Antennenanlage an die einzelnen, für den Empfang dieser Frequenzen eingerichteten Empfänger zu denken. Das ist aber aus verschiedenen Gründen vorerst nicht durchführbar.

Im allgemeinen wird dafür hauptsächlich die erhöhte Kabeldämpfung verantwortlich gemacht. Das ist aber nicht unbedingt zutreffend. Die Dämpfung der üblichen Kabel bei Gemeinschafts-Antennenanlagen liegt im Band III bei etwa 15 dB/100 m und steigt im Band IV auf etwa 25 bis 35 dB/100 m, in Bandmitte auf etwa 30 dB/100 m, also etwa auf den doppelten Wert an. Bei der Mehrzahl der praktisch ausgeführten Anlagen mit einer durchschnittlichen Länge der Antennenzuleitung von der Antenne bis zum letzten Teilnehmer in einer Stammleitung von rund 30 ... 40 m ist die Kabeldämpfung – wie man leicht nachrechnen kann – nur um etwa 4 ... 6 dB höher als im Band III. Dieser Verlust für

sich allein wäre im Durchschnitt noch durchaus tragbar.

Eine größere Schwierigkeit liegt aber darin, daß die von den Empfängern für Band IV benötigte Eingangsspannung höher, die zur Verfügung stehende Antennenspannung im Band IV dagegen aber niedriger ist als im Band III.

Legt man für den UHF-Empfänger eine Grenzempfindlichkeit von $10 \dots 20 kT_0$ zugrunde, dann wird für einwandfreie Bildqualität (40 dB Rauschabstand) eine Eingangsspannung von rund 1 mV notwendig sein, also etwa doppelt soviel wie im Band III. Die im Band IV von Antennen gleichen Typs bei gleicher Feldstärke gelieferte Antennenspannung ist wegen der 1:3 kürzeren Wellenlänge um rund 10 dB geringer als im Band III und läßt sich praktisch nur bis zu einer aus räumlichen und konstruktiven Gründen gegebenen gewissen Grenze durch erhöhten Antennenaufwand ausgleichen. Rechnet man für das Versorgungsgebiet der UHF-Sender mit mittleren Feldstärken von 2,5 mV/m, so entspricht das einer UHF-Spannung von etwa 1 mV an einer 10-Element-Antenne von 240 Ohm Fußpunkt-widerstand mit 10 dB Gewinn. Diese Spannung reicht sehr gut aus, um einen Empfänger zu versorgen, jedoch ist dabei die Kabeldämpfung noch nicht berücksichtigt. Der Antennengewinn läßt sich selbst bei sehr großen Antennen nur auf etwa höchstens 18 dB steigern. Die in diesem Durchschnittsfall zur Verfügung stehende Antennenspannung ist dann zwar etwas mehr als doppelt so hoch, reicht aber immer noch nicht aus, um selbst nur zwei Empfänger zu speisen, weil außer der Kabeldämpfung auch die notwendige Entkopplung der Geräte noch nicht berücksichtigt ist.

Ein wesentlicher Grund dafür, daß übliche Gemeinschafts-Antennenanlagen nicht ohne weiteres für Band IV zu verwenden sind, liegt auch darin, daß die Bauteile der Verteilersysteme dieser Anlagen zwar für Band III, jedoch nicht für die Frequenzen des Bandes IV genügend reflexionsfrei sind. Diese Dämpfung, zum Beispiel durch die Stoßstellen in den Antennensteckdosen, kann im Band IV noch weit größer sein als die Kabeldämpfung. Das ist besonders kritisch, wenn die Montage der Anschlußdosen nicht sehr sorgfältig ausgeführt wird, was in der Praxis keineswegs immer gewährleistet ist. Das sind jedoch keine Schwierigkeiten grundsätzlicher Art.

Es ist ferner zu beachten, daß die dritte Harmonische der Oszillatoren der auf Band III eingestellten Fernsehempfänger in das Band IV fällt und daher starke Störungen des Band-IV-Empfanges erzeugen kann. Um das zu verhindern, sind Tiefpaßfilter mit großer Sperrtiefe notwendig, die zum Beispiel am Band-IV-Antennenanschluß der Fernsehgeräte eingeschaltet werden können.

Insgesamt wird daher im allgemeinen eine Verteilung der Band-IV-Frequenzen über das Verteilersystem einer Gemeinschafts-Antennenanlage auch bei wenigen Teilnehmern entweder nur bei sehr hohen Feldstärken, also in unmittelbarer Sender-

nähe, oder nur bei Einsatz eines Antennenverstärkers für den UHF-Kanal durchführbar sein, wenn alle Empfänger mit ausreichender Eingangsspannung versorgt werden sollen.

Grundsätzlich wäre es denkbar, bei neu zu errichtenden Anlagen die angedeuteten Schwierigkeiten durch Verwendung dämpfungsärmerer Kabel oder reflexionsärmer Einzelteile oder UHF-Verstärker zu umgehen. Dabei ist jedoch folgendes zu bedenken: Die Kabel, gleichgültig ob konzentrisch oder symmetrisch abgeschirmt, müssen dicker und damit teurer werden. Symmetrische, abgeschirmte Kabel werden im Band IV dann vorzuziehen sein, wenn mit Störungen oder sehr hohen Feldstärken (Vorgeistern) zu rechnen ist, da in diesem Frequenzbereich der Kopplungswiderstand der Abschirmgeflechte des Kabels höher und damit die Entkopplung gegen äußere Störfelder ungünstiger ist. Für annähernd gleichen Verstärkungsgrad eines UHF-Verstärkers ist gegenüber einem Band-III-Verstärker die doppelte Röhrenzahl notwendig. Darüber hinaus werden diese Verstärker konstruktiv aufwendiger (Topfkreise) und daher sicher teurer sein. Der Aufwand für die Verteilersysteme solcher Gemeinschafts-Antennenanlagen für alle Wellenbereiche des Ton- und Fernsehfunks wird dann letzten Endes ausschließlich von den höchsten Anforderungen, nämlich denen für das Band IV, bestimmt. Die Gesamtkosten einer solchen Anlage werden dadurch vergleichsweise recht hoch. Dabei ist noch gar nicht berücksichtigt, daß zusätzlich für die UHF-Empfänger besondere Anschlußkabel mit einer Weiche für die Empfänger-eingänge der Bänder I/III und des Bandes IV erforderlich sind. Anlagen dieser Art sind aus den oben angeführten Gründen deshalb noch relativ teuer.

Eine technisch und wirtschaftlich auch bei geringer Teilnehmerzahl wesentlich günstigere Lösung dieser Aufgabe ist die Verwendung eines Umsetzers, der die Frequenzen von einem Kanal des Bandes IV auf einen freien Kanal des Bandes I oder III umsetzt, eine in den USA und in Kanada schon lange eingeführte Technik. Hierbei bedarf es keinerlei Änderungen an dem bestehenden Verteilersystem selbst. An seinem Eingang, also unmittelbar unter Dach, wird in bekannter Weise – gegebenenfalls neben den bereits vorhandenen Antennenverstärkern für die anderen Wellenbereiche (KML – UKW – FI, FIII) – über ein geeignetes Filter der Umsetzer zugeschaltet, der an eine UHF-Antenne für den zu empfangenden Kanal über eine kurze abgeschirmte Zuleitung angeschlossen ist. Der hierfür notwendige Aufwand ist, gemessen an der Gesamtanlage, gering. Außerdem kann durch die Umsetzung auf einen freien Kanal der anderen Fernsehbander das Programm des Band-IV-Senders mit den üblichen (auch älteren) Empfängern in der gleichen Qualität empfangen werden wie mit den neuen Empfängern, die mit einem UHF-Tuner ausgerüstet sind, ohne daß ein Eingriff in diese Empfänger notwendig ist. Ebenso ist es im Bedarfsfall möglich, zwei oder mehr UHF-Programme durch zusätzlichen Einbau von Umsetzern zu empfangen. Eine



5 Repräsentanten

aus dem reichhaltigen TELEFUNKEN - Programm



Caprice 1051

Das kleine Gerät mit der großen Leistung, ein UKW/MW-Super mit 5 Tasten – leicht, handlich, stoßfest. VierFarbausführungen. 12(4)Röhren-Funktionen. 6 + 1 AM/10 FM-Kreise. Strahlungs-sichere UKW-Vor- und Mischstufe mit Eingangsbandfilter. Ferritantenne und UKW-Wurfantenne. 33 x 22 x 18 cm.



Jubilata 1061

Nach wie vor der Repräsentant unter den Kleinformsupern. Luxusausführung mit 3 Bereichen und 5 Tasten. Getrennte AM/FM-Abstimmung. Mag. Band. Klangtaste und Höhenregler. Allvox-Lautsprecher. Genarmte Anschlüsse für Platten- und Bandabspielgeräte. Ferritantenne und UKW-Wurfantenne.



Allegro-Stereo 2082

Hochleistungsgerät für zweikanalige Übertragung von Stereo-Platten und Tonbändern mit nur einem Außenlautsprecher. Entzerrerverstärker und Anschluß für Balancerregler. 3 Wellenbereiche, 5 Druck- u. 4 Klangregister-tasten. Gesonderte Höhen- und Tiefenregler. 3 Gehäusetönungen nach Wahl.



Concertino-Stereo 2093

Großsuper mit automatischer UKW-Scharf-abstimmung und Zweikanal-verstärker. Drei Aufstellungsarten von Gerät und Außenlautsprecher, je nach Größe und Form des Wohnraumes. 4 Wellenbereiche. 6 + 4 Tasten. Gesonderte Höhen- und Tiefenregler. KW-Lupe. Drehbare Ferritantenne. 3 Gehäusetönungen nach Wahl.



Sonata-Stereo 2082

Der raumsparende Konzertschrank mit dem Hochleistungs-super Allegro-Stereo 2082 • TELEFUNKEN-Platten-wechsler TW 501 Stereo. Für Stereo nur ein Allvox-Außenlautsprecher erforderlich. 3 Wellenbereiche, 5 + 4 Tasten, 2 Höhen- und Tiefenregler. Ferritantenne, Innendipol, 2 Gehäusausführungen.

Das Gesamtprogramm finden Sie in unserem ausführlichen Neuheiten-Katalog

Wer Qualität sucht – wählt

TELEFUNKEN

Umsetzung auf die Zwischenfrequenz der Empfangsgeräte dagegen wäre zwar technisch einfacher, würde aber einen Eingriff in jedes Gerät bedeuten und die Möglichkeit des Empfanges mehrerer UHF-Sender über Gemeinschafts-Antennenanlagen ausschließen.

Die an einen Umsetzer für Gemeinschafts-Antennenanlagen zu stellenden Anforderungen sind erheblich schärfer als beispielsweise für ein UHF-Vorsatzgerät, das vor ein übliches Fernsehgerät vorgeschaltet wird, und zwar aus zwei Gründen:

- 1) Die Frequenzstabilität muß so groß sein, daß der Umsetzer im Dauerbetrieb unter Dach als völlig wartungsfreies Gerät laufen kann, das heißt, die Frequenzänderungen infolge Netzspannungsschwankungen und Temperaturschwankungen müssen unter einem gewissen Betrag bleiben.
- 2) Die Störstrahlungsbedingungen der Bundespost gemäß Amtsblatt 107-11 für eine von der Einfach-Überlagerung auf die Bild-Zwischenfrequenz von 38,9 MHz abweichende Überlagerungstechnik müssen erfüllt sein.

Frequenzstabilität

Erfahrungsgemäß wird sich ein handelsüblicher Fernsehempfänger nach einer Einlaufzeit von 2 Minuten um nicht mehr als etwa ± 100 kHz verstimmen. Das entspricht im Band I einer Frequenzänderung von $\pm 2 \cdot 10^{-3}$ und im Band III von $\pm 5 \cdot 10^{-4}$. Im ungünstigsten Falle kann sich die Verstimmung des Umsetzers hierzu addieren. Sie soll daher wenigstens um eine Größenordnung kleiner sein, also etwa $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ betragen, um das Nachstimmen eines Empfängers ohne Abstimm-Automatik zu vermeiden. Eine Verstimmung des Oszillators des Umsetzers kann durch Netzspannungsschwankungen oder durch Änderungen der Umgebungstemperatur des Umsetzers verursacht werden. Nach vorliegenden Messungen an einem handelsüblichen UHF-Tuner ändert sich dessen Abstimmung bei Netzspannungsschwankungen von

$$\begin{aligned} -10\% \text{ um } 22 \text{ kHz} &= 5 \cdot 10^{-5} \\ +10\% \text{ um } 10 \text{ kHz} &= 2 \cdot 10^{-6} \\ \text{insgesamt also um } &7 \cdot 10^{-5} \end{aligned}$$

(bezogen auf 500 MHz).

Der Temperaturkoeffizient ist etwa $1,6 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$. Bereits bei Temperaturschwankungen von 20°C , wie sie unter Dach durchaus möglich sind, verstimmt

sich der Umsetzer selbst beschränken. Da beim Umsetzer nur eine Festfrequenz empfangen werden soll, ist Durchstimmbarkeit nicht notwendig. Die geforderte Stabilität ließe sich unter Umständen mit temperaturkompensierten Kreisen fast erreichen. Müheloser und mit relativ kleinem Aufwand wird sie aber

Vorstufe

Der Eingang des Umsetzers (Bild 2) ist für 60 Ohm unsymmetrisch ausgelegt. Über ein Breitband-Symmetrierglied kann aber auch ein abgeschirmtes symmetrisches 240-Ohm-Kabel angeschlossen werden. Die Ankopplung an die Katode der in Gitterbasisschaltung arbeitenden Vorröhre E 86 C

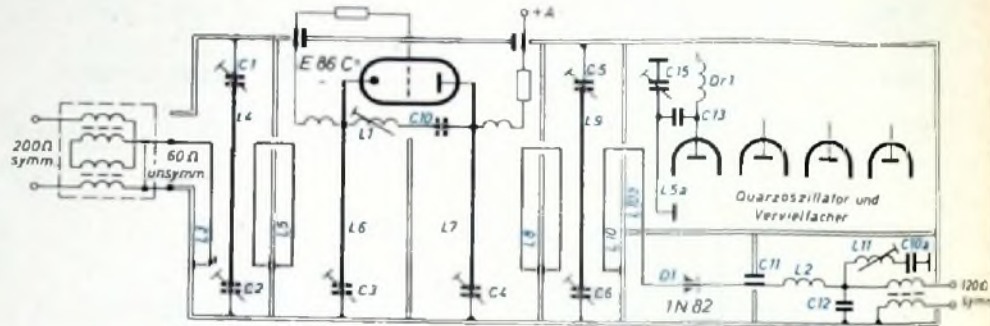


Bild 2 a. Schaltung der Vor- und der Mischstufe

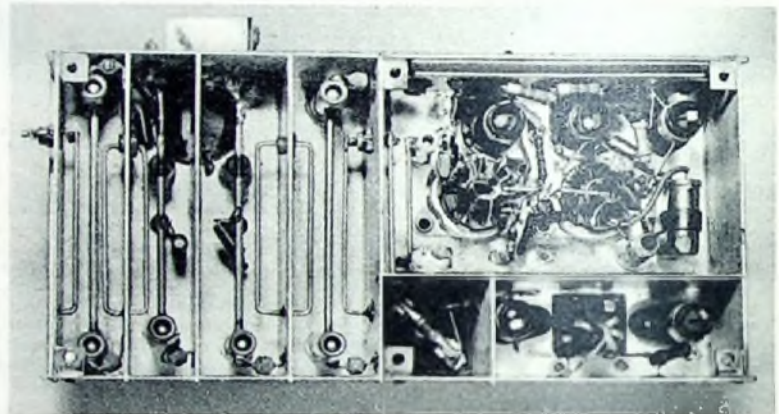


Bild 2 b. Unteransicht des Umsetzstreifens

mit einem quarzgesteuerten Oszillator erfüllt. Die Messungen an einem solchen Umsetzer hatten folgendes Ergebnis:

$$\begin{aligned} \text{Netzspannungsschwankungen von } \pm 10\% &= 3 \cdot 10^{-6} \\ \text{Temperaturschwankungen von } 20^\circ\text{C} &= 1,3 \cdot 10^{-5} \\ \text{insgesamt also} &\text{ etwa } 4,3 \cdot 10^{-6} \end{aligned}$$

Das entspricht etwa dem angestrebten Wert.

Die Frequenzgenauigkeit des Quarzes ist etwa $5 \cdot 10^{-6}$ bei 45°C . Diese Temperatur entspricht einer mittleren Raumtemperatur von 20°C und einer Übertemperatur von 25°C im Umsetzergehäuse.

Störstrahlung

Die Schaltung des Umsetzers wird außer durch die Wahl des Oszillators noch durch die geforderte Störstrahlungssicherheit festgelegt. Der vorgeschriebene Grenzwert für die Störfeldstärke von $90 \mu\text{V}/\text{m}$ in 10 Meter Entfernung, entsprechend einer Störleistung von $4 \cdot 10^{-9}$ W, wird mit hinreichender Sicherheit unterschritten, wenn man eine Vorstufe mit der E 86 C und Bandfiltereingang und -ausgang sowie eine Mischstufe mit Diodenmischung benutzt (Bild 1). Diese geringe Störleistung am Antenneneingang ist einmal darauf zurückzuführen, daß die Diode wesentlich weniger Oszillatorspannung benötigt als eine Mischröhre (etwa 1 : 10), dazu kommt noch die Dämpfung der Oszillatorspannung bis zum Antenneneingang durch die Vorstufe und vor allem durch die Selektion von zwei Bandfiltern.

erfolgt über ein überkritisch gekoppeltes Bandfilter (L 4, C 1, C 2 und L 6, C 3, C_{gk} der E 86 C), das aus zwei beiderseits kapazitiv beschwerten Topfkreisen besteht, die miteinander über eine Schleife L 5 induktiv gekoppelt sind. Der Sekundärkreis des Bandfilters ist fest an die Katode der Vorröhre angekopplert und wird durch den elektronischen Eingangswiderstand der E 86 C und den transformierten Antennenwiderstand zusammen mit etwa 300 Ohm bedämpft. Die Ankopplung des Antenneneinganges an den Primärkreis erfolgt über die Schleife L 3. Die Fehlanpassung am Eingang läßt sich durch richtige Bemessung dieser Schleife leicht < 1 : 2 halten.

Die Bandbreite des Bandfilters ist relativ groß (rund 25 MHz). Eine Neutralisation über L 1, C 10 für die Empfangsfrequenz ist notwendig, um Selbsterregung der Vorstufe zu verhindern. Das Bandfilter im Anodenkreis der Vorstufe besteht ebenfalls aus zwei beiderseits kapazitiv beschwerten Topfkreisen L 7, C 4, C_{gk} der E 86 C und L 9, C 5, C 6 mit $Z = 140$ Ohm, die über eine Schleife L 8 induktiv gekoppelt sind. Der Primärkreis ist fest an die Anode der E 86 C angekopplert und wird durch den Innenwiderstand dieser Röhre bedämpft. Der Sekundärkreis wird über eine Koppelschleife L 10 an den Verbraucher, hier die Mischdiode D 1, angepaßt. Die Bandbreite dieses unterkritisch gekoppelten Bandfilters ist etwa 15 MHz.

Die Anoden- und Heizspannung werden in bekannter Weise über Drosseln, Durchführungskondensatoren und gegebenenfalls Bedämpfungswiderstände zugeführt.

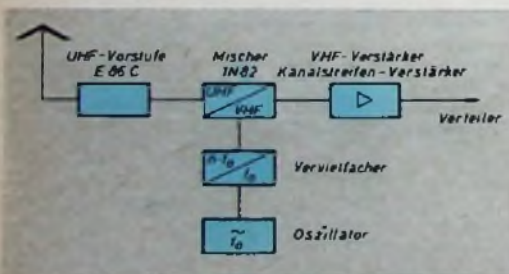


Bild 1. Prinzip der Frequenzumsetzung

sich der UHF-Tuner um $32 \cdot 10^{-5}$. Die Verstimmung infolge Temperaturschwankungen überwiegt also bei weitem die Verstimmung infolge Netzspannungsschwankungen. Ein solcher UHF-Tuner wäre also als Umsetzer für eine Gemeinschafts-Antennenanlage nur mit zusätzlicher Temperaturstabilisierung, zum Beispiel durch Thermostaten, zu verwenden. Dieser ist jedoch zu aufwendig und birgt gewisse Gefahrenmomente in sich. Die Stabilisie-



PHILIPS SK 45

der Phonokoffer in Studioqualität

- Philips Stereo Tonkopf mit Diamant-Nadel • 10-fach höhere Lebensdauer gegenüber einem Saphir • Schwerer, ausgewuchteter Plattenteller • Neuer kräftiger Motor mit 8 Watt Leistung • Friktionsantrieb mit automatischer Entkoppelung • Automatik zum Aufsetzen des Tonarms an jeder beliebigen Stelle.
- 4 Geschwindigkeiten mit Drehzahl-Feinregulierung.
- Regelbare Auflagekraft.

Preis DM 129,-
(Richtpreis)

Großzügige Verbraucherwerbung sichert ein gutes Geschäft.



....nimm doch

PHILIPS

Mischstufe

Zur Mischung wird aus den obengenannten Gründen eine Diode, und zwar die 1N82, verwendet. Diese Diode verbraucht etwa 0,5 ... 1 mW Leistung; die Mischdämpfung ist 6 dB. Die Auskopplung aus der Mischstufe, also die Leistungsanpassung des Diodenwiderstandes an den Eingang des nachfolgenden Band-I-Verstärkers, erfolgt über einen Tiefpaß C 11, L 2, C 12 (π -Filter), wobei der Diodenwiderstand als Quellwiderstand für die Band-I-Frequenz zu betrachten ist. Dieser Widerstand hängt vom Mischstrom und von der Oszillatorfrequenz ab. Für geringste Störstrahlung und minimales Rauschen wird zweckmäßigerweise ein Mischstrom von etwa 1 mA eingestellt. Im Ausgang der Mischstufe liegt ein Saugkreis L 11, C 10a vor den Ausgangsklemmen des Umsetzers. Er ist auf die Grundwelle des Oszillators abgestimmt und verhindert, daß Reste der Grundwellenspannung des Quarzes in das Verteilersystem gelangen. Die unsymmetrische Ausgangsspannung wird über ein neuartiges Symmetrierglied auf Ferritbasis symmetriert.

Oszillatorstufe

Wie bereits bemerkt, kommt dem Oszillator bei diesem Umsetzer besondere Bedeutung zu. Da Obertonquarze nur bis etwa 95 ... 100 MHz erhältlich sind, muß die damit erregte Frequenz entsprechend vervielfacht werden. Der gesamte Oszillator besteht demnach aus zwei Stufen: dem eigentlichen Oszillator und der Vervielfacherstufe.

Der eigentliche Oszillator arbeitet mit einer Doppeltriode (E 88 CC) in Katodenkopplung. Es werden spezielle, in der 5. oder 7. Oberwelle erregte Oberwellenquarze verwendet. Die Auswahl der Quarze muß so geschehen, daß die Grundfrequenz mindestens einen Abstand von 8 MHz vom Kanalende des umgesetzten

und C_{gk} von R6 2a resultierenden Kapazität. Er ist auf die 1. Oberwelle der Grundfrequenz abgestimmt. Das Maximum dieser Oberwelle ist durch den Stromflußwinkel bestimmt, dessen günstigster Wert durch entsprechende Wahl des Gitterableitwiderstandes R 5 erreicht wird.

Vervielfacherstufe

Die Wahl des Vervielfachungsfaktors hängt von der Lage des umgesetzten Kanals zur Grundfrequenz ab und ist im allgemeinen 6- oder 8fach. Der Vervielfacher arbeitet ebenfalls mit einer Doppeltriode E 88 CC (R6 2). Der Vervielfachungsfaktor bestimmt die Bemessung des Kreises L 3 mit der aus der Serienschaltung von C 12 und C_{gk} von R6 2b resultierenden Kapazität. Bei 8fach zum Beispiel wird dieser Kreis auf $4 \cdot f$ abgestimmt. R6 2b verstärkt die Frequenz $4 \cdot f$, und der in der Anode liegende Kreis L 5a, C 15 siebt die Frequenz $8 \cdot f$ aus. Im Gegensatz zu den vorhergehenden Kreisen ist hier die Kapazität variabel, um die erforderliche kleine Induktivität zu erhalten und eine günstige Ankopplung an den Mischkreis herstellen zu können.

Die bei UHF-Vorsatzgeräten bestehende Gefahr von Mehrdeutigkeiten ist hier ausgeschaltet, da der Umsetzer auf einer Festfrequenz arbeitet. Ebenso werden Moiréstörungen, die durch Mischung der Oszillatorgrundwelle des Umsetzers oder deren Oberwellen mit den Oberwellen des Empfängeroszillators entstehen könnten, durch die Auskoppelschaltung der Diodenstufe und zusätzlich durch die Selektion des Band-I-Verstärkers vermieden. Aus diesem Grunde ist auch die Wahl des umgesetzten Kanales unkritisch. Die Meßpunkte (Tastpunkte) TP 1 ... TP 3 dienen beim Abgleich des Umsetzers zur Kontrolle des Gitterstromes durch Messen des Spannungsabfalles an den Widerständen R 6, R 8, R 10.

Leistungsverstärkung und Rauschzahl

Die Leistungsverstärkung (Verhältnis von abgegebener Leistung im Band I zu aufgenommener Leistung im Band IV) setzt sich zusammen aus dem Leistungsgewinn der Vorstufe (etwa 9 dB) und der Mischdämpfung in der Diode (etwa 6 dB); es bleibt also eine Gesamtverstärkung von 3 dB.

Die Rauschzahl setzt sich zusammen aus der Rauschzahl der Vorstufe und der auf den Eingang bezogenen Rauschzahl der Diode. Der Rauschfaktor der 1N82 ist bei 1 mA Mischstrom etwa 14,5 dB = $28 kT_0$. Das ergibt - auf den Eingang umgerechnet - etwa $3,5 kT_0$. Das gesamte Rauschen der Vorstufe beträgt also $16 - 3,5 = 12,5 kT_0$. Die an mehreren Umsetzern gemessenen Werte lagen zwischen 10 und $20 kT_0$.

Ausführung des Umsetzers

Das Gerät (Bild 4) ordnet sich in den Rahmen des Baukastensystems der Antennenverstärker der Deutschen Elektronik GmbH ein. Der Umsetzer gleicht äußerlich einem üblichen Antennenverstärker. Er nimmt in dem Gehäuse des Antennenverstärkers die Breite von zwei Verstärkerstufen ein. Bei Bedarf läßt sich in dasselbe Gehäuse zusätzlich ein 1- oder 2-Röhren-Verstärkerstreifen für den umgesetzten Kanal im Band I einsetzen. Umsetzer und Verstärker bilden eine komplette Einheit und werden von einem gemeinsamen Netzteil gespeist.

Die Umsetzung des Band-IV-Kanals auf einen freien Kanal im Band III ist grundsätzlich in gleicher Weise möglich, wie hier für Band I beschrieben. Für die Wahl des Kanals, auf den umgesetzt werden soll, ist zu beachten, daß zwischen einem besetzten Kanal und dem zu benutzenden Kanal desselben Bandes eine Lücke von wenigstens einer Kanalbreite sein sollte. In diesem Fall ist die Zusammenschaltung des Ausgangs des Umsetzers mit dem Verteilersystem der Gemeinschafts-Antennenanlage mit den gleichen Filtern möglich, wie sie sonst zur Zusammenschaltung von entsprechenden Fernsehantennen oder Antennenverstärkern benutzt werden.

Örtliche Störungen oder Fremdstörungen von anderen Sendern auf demselben Kanal werden entsprechend der Dichtigkeit des Verteilersystems unterdrückt; da diese sehr hochgetrieben werden kann und die Empfänger sich auf die stärkere Amplitude einregeln, hier also auf die von dem Umsetzer abgegebene Spannung, ist mit Störungen dieser Art in der Praxis nicht zu rechnen.

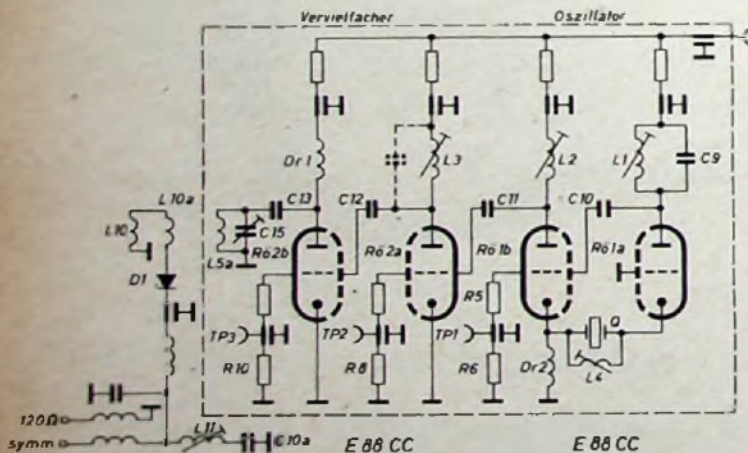
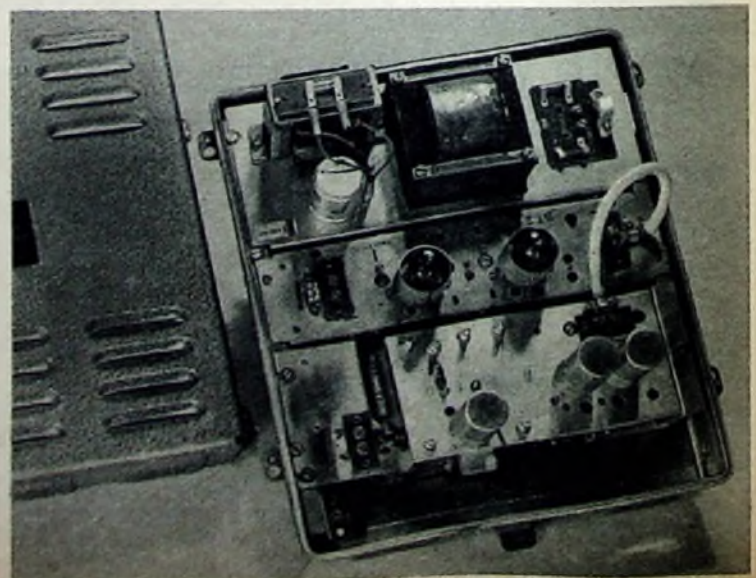


Bild 3. Schaltung des Vervielfachers und des Oszillators

Kanals hat. Damit die Zuordnung von Bild- und Tonträger im umgesetzten Kanal erhalten bleibt, muß die Oszillatorfrequenz wegen der doppelten Umsetzung unterhalb der Empfangsfrequenz liegen. Im Schaltbild (Bild 3) ist der Kreis L 1, C 9 auf die Grundfrequenz oder eine Oberwelle des Quarzes abgestimmt. Die beiden Katoden von R6 1 sind über den Quarz gekoppelt, wobei die Induktivität der Drossel D 2 den Kopplungsgrad bestimmt. Die Induktivität L 4 soll die Parallelkapazität des Quarzes Q neutralisieren und eine wilde Kopplung über diese verhindern. Im Anodenkreis von R6 1b liegt der Schwingkreis, bestehend aus L 2 und der aus der Serienschaltung von C 11

Bild 4. Ansicht des kompletten Umsetzers (geöffnet). Von oben nach unten: Netzteil, Verstärkerstreifen für Band I, Frequenzumsetzer

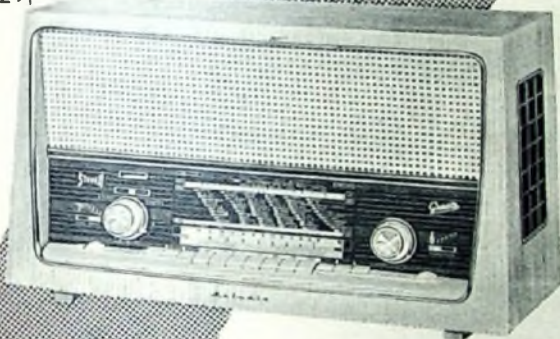


Graetz RUNDfunkKEMPFÄNGER

Neuheiten!



MELODIA M
DM 429,—



FANTASIA
DM 499,—



BARONESS
DM 205,—



DANZA
DM 165,—

Rundfunk-Tischgeräte

Vollsuper **DANZA**

Vollsuper **PAGE**

Vollsuper **BARONESS**

Vollsuper **KOMTESS**

Raumklang-Vollsuper **POLKA**

Raumklang-Vollsuper **COMEDIA**

Rundfunk-Stereo-Tischgeräte

Stereo-Großsuper **CANZONETTA**

Stereo-Großsuper **MUSICA**

Stereo-Spitzensuper **MELODIA M**

Stereo-Spitzensuper **MELODIA**

Luxus-Stereosuper **FANTASIA**

Graetz

Begriff des Vertrauens

Genauere Unterlagen über das umfangreiche Graetz-Rundfunkgeräte-, Stereo-Musiktruhen- und Fernsehempfänger-Programm stehen Ihnen natürlich auf Wunsch zur Verfügung.

Neue Servicegeräte für die Rundfunk- und Fernseh-Werkstatt



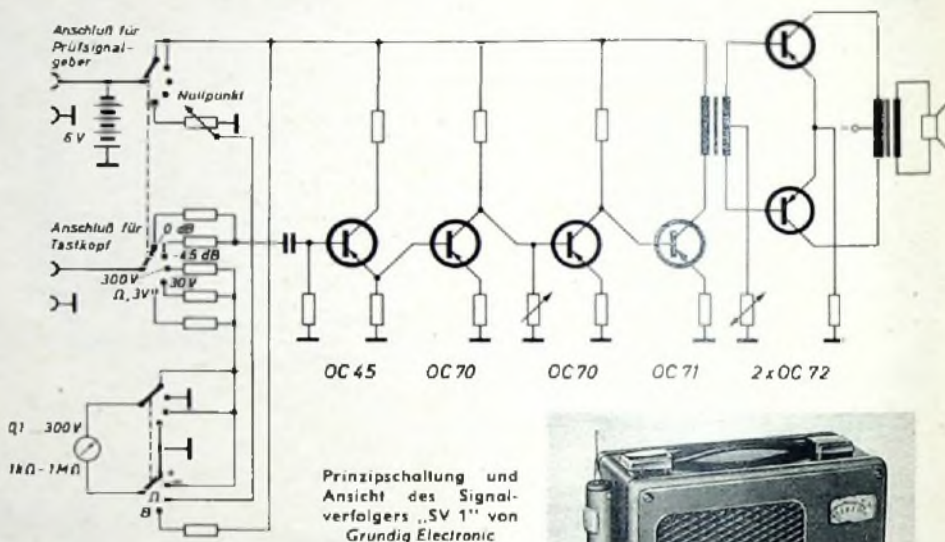
Die Servicetechnik erreichte in letzter Zeit einen so hohen Entwicklungsstand, daß heute nur noch Verfeinerungen bisher bekannter Schaltungen möglich scheinen. Von Zeit zu Zeit erwachsen den Konstrukteuren neue Aufgaben im Zusammenhang mit der Erschließung neuer Frequenzbereiche. Eine solche Situation steht jetzt mit der Einführung des Dezi-Fernsehens bevor, doch zeigte die Messe in Hannover hierfür vielfach nur erst Pläne bei einigen Firmen, jedoch nur wenige fertigungsreife Konstruktionen.

Neuer UHF-Wobbler

Zur Messe Hannover zeigte die Firma A. Klemt erstmalig den neuen UHF-Wobbler „W 800 M“. Er besteht aus einem Generator, dem Regelverstärker und der Austaststufe. Der durchgehende Bereich 300 ... 960 MHz wird durch eine veränderbare, aufgeteilte Lecherleitung abgestimmt, während man mit einem durch ein dynamisches Lautsprechersystem angetriebenen Kondensator wobbelt. Um weitgehend konstante Ausgangsspannung zu erhalten, wird die Ausgangsspannung über einen Regelverstärker geregelt, so daß keine größeren Schwankungen – bezogen auf den Wobbelhub – als 10 % auftreten. Zur Kontrolle der Ausgangsspannung ist ein Meßinstrument eingebaut, dessen Anzeige mit Hilfe eines Reglers auf eine Marke einzustellen ist, um die Ausgangsspannungen 50 mV oder 500 mV zu erhalten. Ferner wird der Wobbelgenerator während der einen Halbwelle ausgelastet, so daß beim Anschluß eines Oszillografen eine Nulllinie entsteht. Zum Einstellen der richtigen Phasenlage zwischen Wobbelspannung und Zeitablenkspannung kann die Austastspannung durch eine Taste ab-

Im übrigen interessiert noch aus dem umfangreichen Klemt-Meßgeräteprogramm das Antennentestgerät „AT 600 M“, das eine erweiterte Ausführung des Antennentestgerätes „AT 200 M“ ist und die Bereiche 45 ... 225 MHz sowie 200 ... 600 MHz erfaßt.

Prüfsignalleger, der einen kleinen Transistor-Multivibrator enthält. Er gibt ein gleichmäßiges Frequenzspektrum ab und wird über einen mehrpoligen Stecker am Signalverfolger angeschlossen. Man gibt das Multivibrator-Signal an den Eingang des zu untersuchenden HF- oder NF-Ver-



Prinzipschaltung und Ansicht des Signalverfolgers „SV 1“ von Grundig Electronic



Signalverfolger mit Transistoren

Es liegt nahe, die Vorzüge der Transistortechnik – kleine Bauweise und vom Netz unabhängiger Betrieb – auch für die Servicetechnik auszunutzen. Beispiele hierfür bot die in der FUNK-TECHNIK veröffentlichte „Subminitest“-Serie, eine Reihe von Einzelgeräten (Signalverfolger, Prüfsender, Universaltester, Röhrenvoltmeter), die ausschließlich mit Transistoren bestückt ist und in den Abmessungen nahezu Taschenformat erreicht.

Grundig bringt jetzt den neuen Signalverfolger „SV 1“ heraus, ein handliches, für den Alltagsbetrieb geeignetes Prüf- und Meßgerät mit gedruckter Schaltung. Es ist mit sechs Transistoren bestückt und wird aus einer 6-Volt-Batterie betrieben. Der mit dem Signalverfolgerteil kombinierte Meßbereichschalter für das eingebaute Instrument gestattet Einknopfbedienung. Die relative Verstärkung von Empfängern oder Verstärkern kann durch Abhören der Signale über den eingebauten Lautsprecher festgestellt werden. Das eingebaute Instrument gestattet Gleichspannungsmessungen in drei Bereichen (0,1 ... 300 V) und Widerstandsmessungen von 1 kOhm ... 1 MOhm. Der mitgelieferte, auf HF und NF umschaltbare Tastkopf ermöglicht auf einfache Art eine störungsfreie und kapazitätsarme Abnahme der Meßspannungen. In Stellung „HF“ gelangt die Meßspannung über einen kleinen Kondensator zu einer Diode als Demodulator, während bei NF-Betrieb die Tastspitze direkt mit dem Meßeingang des Signalverfolgers verbunden ist. Gleichspannungen und Widerstände lassen sich gleichfalls in Stellung „NF“ mit dem Tastkopf messen.

Zu diesem Signalverfolger liefert Grundig in Form eines schlanken Tastkopfes einen

stärkers und kontrolliert so dessen Funktion und Verstärkung. Der Signalverfolger wird aus vier Monozellen gespeist. Die Betriebsdauer mit einem Batteriesatz ist etwa 15 Stunden.

Neuer Service-Oszillograf

Als Weiterentwicklung des bewährten Typs „G 4“ stellt sich jetzt der neue Grundig-Oszillograf „G 5“ vor, der sich für Servicearbeiten an Fernseh-, Rundfunk- und Magnettongeräten eignet. Die Beschleunigungsspannung von 1,4 kV sorgt für sehr scharfe und helle Oszillogrammbilder. Die Bandbreite des Y-Verstärkers ist 0 ... 4,5 MHz bei 10 mV/cm Empfindlichkeit. Dieser dreistufige Gleichstromverstärker arbeitet im Gegentakt, ist stabil



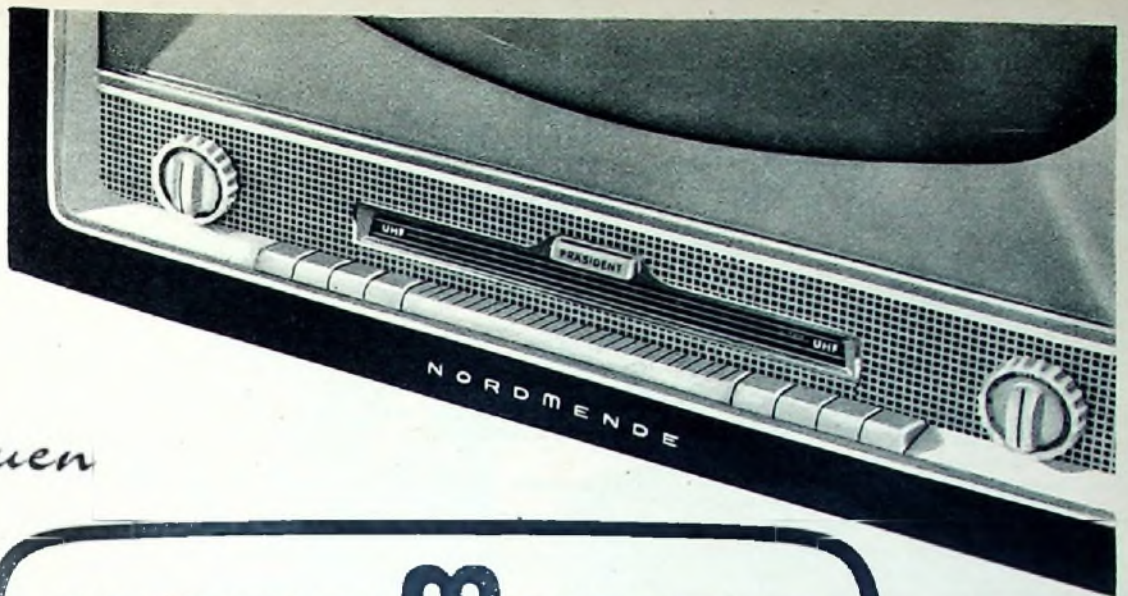
Service-Oszillograf „G 5“ (Grundig)



Antennentestgerät „AT 600 M“ von Klemt mit einem in zwei Bänder aufgeteilten Meßbereich 45 ... 600 MHz

geschaltet und durch Drehen eines Phasenreglers die auf dem Oszillografen geschriebene Durchlaßkurve zur Deckung gebracht werden.

Eine weitere für den Fernsehservice gedachte Neuerung ist das Fernseh-Service-Gerät „FSG 200 M“. Es handelt sich um ein Universalgerät, das sechs Einzelgeräte enthält: Wobbelgenerator, Frequenzmarkengenerator, Oszillograf, Bildmuster-generator, Prüfgenerator und Signalverfolger. Diese auch für den transportablen Einsatz geeignete Kombination ist für die Bänder I und III ausgelegt. Die Fernhebänder IV und V können in Zusammenschaltung mit dem erwähnten UHF-Wobbler „W 800 M“ erfaßt werden.



Die neuen

NORDMENDE

FERNSEHEMPFÄNGER

UNSER LIEFERPROGRAMM

Tischgeräte:

- Panorama, 43-cm-Bildrohr
DM 695,-
- Diplomat, 43-cm-Bildrohr
DM 798,-
- Favorit, 53-cm-Bildrohr
DM 798,-
- Konsul, 53-cm-Bildrohr
DM 928,-
- Präsident, 53-cm-Bildrohr
DM 998,-
- Hanseat, 53-cm-Bildrohr
DM 998,-

Standgeräte:

- Roland 53-cm-Bildrohr
DM 1098,-
- Souverän, 53-cm-Bildrohr
DM 1198,-

Stereo-Kombinationen:

- Imperator, 53-cm-Bildrohr
DM 1785,-
- Exquisit, 53-cm-Bildrohr
DM 2058,-

- ▶ **betriebsfertig für UHF**
- ▶ **mit automatischer Feinabstimmung**
- ▶ **mit automatischer Bildbreiten- und -höhenregelung**
- ▶ **mit automatischer Kontrast-Pegelhaltung**
- ▶ **mit Dreifach-Videostufe mit Vollbandbreite und Gradationskorrektur**
- ▶ **mit Weitempfangstuner**
- ▶ **mit Bild- und Klangregister**
- ▶ **mit Brillantzeichner**
- ▶ **mit Magischem Prisma für UHF-Empfang**
- ▶ **mit Kontrast-Filterscheibe**
- ▶ **mit 110°-Kurzrohr**

Servicegerechtes Klappchassis • Gedruckte Schaltung

Zuverlässigkeit

Präzision

Fortschritt

Zukunftssicherheit

und gegen Netzspannungsschwankungen unempfindlich. Die für die Zeitablenkung benötigte Sägezahnspannung wird durch Elektronenröhren erzeugt und im X-Verstärker verstärkt. Er gestattet Dehnung der Zeitachse auf maximal vierfachen Schirmdrehmesser. Der Frequenzbereich des Kippteiles ist zwischen 3 Hz und 300 kHz beliebig einstellbar. Für die Darstellung von Impulsen läßt sich der Zeitablenker einmalig oder kontinuierlich durch Steuerimpulse triggern. Zusammen mit der Zeitachsendehnung besteht die Möglichkeit, aus einem Oszillogramm einzelne interessierende Teilstücke wie mit einer Lupe zu betrachten.

Für die Synchronisation bestehen folgende Möglichkeiten: eigen \pm ; eigen triggern \pm ; fremd $-$; fremd triggern $-$; mit Netzfrequenz. Außerdem kann man $-$ abgesehen von der eingebauten Rücklaufverdunkelung $-$ über eine Buchse mit einer von außen angelegten Spannung eine Helligkeitsmodulation erreichen, beispielsweise wenn Dunkelmarken erzeugt werden sollen. Ferner läßt sich eine eingebaute Eichspannungsquelle von $1 V_{\pm 2\%}$ im Bedarfsfalle als Vergleichsspannung an den Verstärkereingang legen. Der mitgelieferte Tastkopf „708 e“ mit eingebautem frequenzkompensiertem Spannungsteiler gestattet eine kapazitätsarme und unverfälschte Abnahme der Meßspannungen. Praktisch ist eine an der Rückwand des Meßgerätes angebrachte Aufwickelvorrichtung mit zwei Blindbuchsen zum bequemen Unterbringen des Netzkabels während des Transportes.

Manches Meß- und Prüfgerät bewährte sich so, daß es heute noch ohne Schaltungsänderungen unverändert hergestellt wer-



Regel-Trenntransformator „RT 3“ (Grundig)

den kann. Gewisse Änderungen sind jedoch in der äußeren Aufmachung zweckmäßig, wenn es zum Beispiel darauf ankommt, mehrere Geräte zu kombinieren und dann übereinander oder nebeneinander zu stellen. Dies gilt für den Regel-Trenntransformator „RT 3“ (Grundig), der jetzt in einem neuen Gehäuse mit neugestalteter Frontseite erscheint.

Transistor-Meßgerät im Taschenformat

Der Transistor gewinnt in Empfängern und in Sondergeräten immer mehr an Bedeutung. Es ist daher für Werkstätten wichtig, ein einfaches und preiswertes Testgerät zur Verfügung zu haben. Die Firma Müller & Weigert brachte jetzt das Transistor-Meßgerät im Taschenformat „Transitest Junior“ heraus. Es eignet sich für die Messung von *pnp*-Transistoren in Emitterschaltung mit Kollektorverlustleistungen bis 1 W. Die Stromverstärkung β wird innerhalb zweier Meßbereiche bis 100 und bis 200 gemessen. Ferner können Basisstrom (bis 100 μA) und Kollektorstrom (bis 5 mA) gemessen werden. Da sich der Basisstrom einstellen läßt, wird es möglich, Transistoren in verschiedenen Arbeitspunkten zu messen. Eine thermische



Transistor-Meßgerät „Transitest Junior“ (Müller & Weigert)

Überlastung der Transistoren ist infolge der niedrigen Betriebsspannung und der Meßbereichbegrenzung fast unmöglich. Das Transistor-Meßgerät wird aus zwei eingebauten Stabbatterien gespeist.

Hochwertiger Universal-Oszillograf

In Ergänzung des bisherigen Meßgeräteprogramms liefert Nordmende in erstklassiger Ausführung mit gedruckter Schaltung und in der bewährten Klappchassis-Technik den neuen Universal-Oszillografen „UO 966“. Dieses wertvolle, auch für das Labor geeignete Meßgerät ist in einer Ausführung beispielsweise mit der Oszillografenröhre DB 10-18 bestückt. Der Y-Verstärker läßt sich als Gleich- und Wechselspannungsverstärker auf verschiedene Eingänge umschalten. Der Ablenkkfaktor wird mit 10 mV/cm angegeben, während sich der Frequenzbereich von 0...5 MHz (-3 dB) als Gleichspannungsverstärker und von 1 Hz...5 MHz (-3 dB) als Wechselspannungsverstärker erstreckt. Der zugehörige Tastkopf hat einen Breitbandspannungsteiler mit umschaltbarer Abschwächung.

Der X-Verstärker läßt sich ebenfalls als Gleich- und Wechselspannungsverstärker umschalten (Frequenzbereich 0...2,5 MHz beziehungsweise 1 Hz...2,5 MHz). Stetige Abschwächung 1:5 ist möglich. Der Synchronisierbereich erstreckt sich von 500 kHz...3 MHz, während der Triggerbereich 0...1 MHz (extern) beziehungsweise 0,1 Hz...1 MHz (intern) umfaßt. Auch dieser Oszillograf gestattet eine Helligkeitsmodulation über die Katode der Röhre DG 10-18.

Neues HF-Millivoltmeter

Auch die Elektro Spezial wendet nunmehr im Meßgerätebau die Technik der gedruckten Schaltung an, und zwar erstmals u. a. beim neuen Philips-HF-Millivoltmeter „GM 6014“, das als qualifiziertes Meßgerät auch für die Laborarbeit in der Rundfunk- und Fernsehtechnik geeignet ist. Es enthält einen siebenstufigen Breitbandverstärker. Die erste Stufe ist eine Triode in Anodenbasisschaltung und im Meßkopf eingebaut. Der Meßbereich-Abschwächer bildet den Katodenwiderstand der ersten Stufe, der daher aus einem niederohmigen, frequenzunabhängigen Netzwerk bestehen kann. Mit Hilfe eines kapazitiven Vorabschwächers $-$ er läßt sich auf den Meßkopf schieben $-$ gelingt es, den Meßbereich 100fach zu erweitern (bis 30 Volt). Der Verstärker wendet Gegenkopplung und Heizspannungsstabilisierung an, ist also sehr stabil. Die Ausgangsspannung wird durch Germaniumdioden gleichgerichtet und anschließend dem Drehspulinstrument zugeführt. Das neue HF-Millivoltmeter ist für Messungen im zehnfach unterteilten Meßbereich 0...30 V_{eff} innerhalb des Frequenzbandes 1 kHz...30 MHz geeignet. Der absolute Meßfehler ist $\leq 2,5\%$ ohne Vorabschwächer. Für Messungen im NF- und Ultraschallbereich

(2 Hz...1 MHz) fertigt die Firma ferner das Breitband-Millivoltmeter „GM 6012“ (0...1 mV bis 300 V).

In gedruckter Verdrahtung wird auch der neue Breitband-Oszillograf „GM 5602“ mit eingebauter Verzögerungsleitung für 0,3 μs Signalverzögerung gefertigt, der $-$ mit großer Helligkeit ausgerüstet $-$ auch die Beobachtung schmaler Impulse einschließlich vollständiger Anstiegsflanken erlaubt. Auch bei komplizierten Impulsreihen erhält man durch stabile Triggerung ein jitterfreies Bild. Der Frequenzbereich ist 3 Hz...15 MHz.

Transistor-Tester

Der von Elektro Spezial herausgebrachte neue Transistor-Tester „PP 3000“ kommt für die Messung an *pnp*- und *npn*-Typen kleiner und größerer Leistung in Betracht. Er eignet sich für Strommessung bei Kurzschluß zwischen Emittor und Kollektor, für die Messung des Kollektor-Nullstroms sowie der Kurzschluß-Stromverstärkung. Zur genaueren Ablesung der Kollektor-Nullstrom ist die Skala am unteren Bereich gedehnt.



Transistor-Tester „PP 3000“ (Elektro Spezial)



Fernseh-Prüfgenerator „GM 2891/08“ (Elektro Spezial)



Stelltransformator „20 A“ (Elektro Spezial)

Von Neuerungen im Bereich des Service hat der neugestaltete Philips-Fernseh-Prüfgenerator „GM 2891/08“ für vier Fernsehnormen (CCIR, Frankreich 819 Zeilen, Belgien 625 und 819 Zeilen) vor allem für die in Randzonen gelegenen Werkstätten besonderes Interesse. Eine neue Form weist ferner der Philips „20 A“-Stelltransformator auf, der als Tisch- oder Einbaumodell geliefert wird und sekundär für 3...280 V, 20 A ausgelegt ist.

Werner W. Diefenbach

STEREO

LOEWE  OPTA

Trümpfe

- **UKW-Automatic**
vollautomatische Sender-Scharfabstimmung durch einfachen Tastendruck.
- **Leuchtende Kurzwellen-Lupe**
für spielend leichte Abstimmung der „wiederentdeckten“ Kurzwelle.
- **Stereo-Taste**
für 2-Kanal-Verstärker mit Balance-Regler
- **Hi-Fi-Stereo-Konzertschränke mit Doppel-Gegentakt-Endstufe**
(2 x 15 Watt).

über unser
vollständiges Geräteprogramm 1959/60
informiert Sie unser soeben erschienener

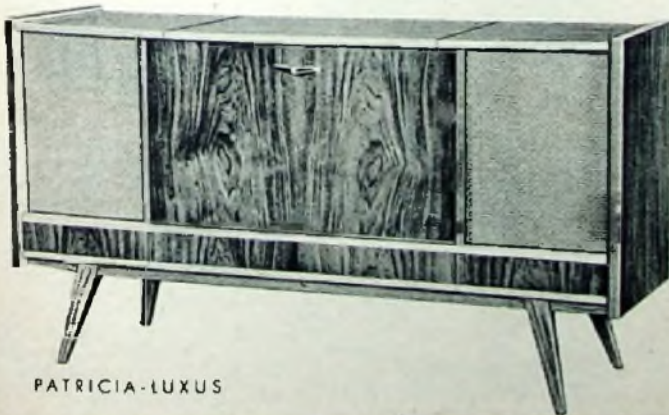
„Neuheiten“ KURIER



MAGNET



TRUXA-STEREO



PATRICIA-LUXUS

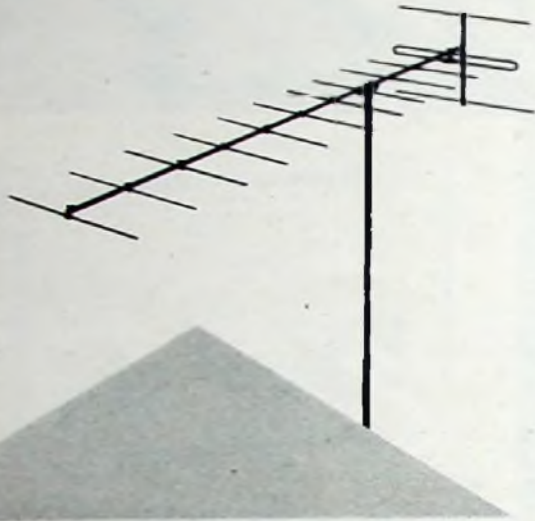


VERONA

LOEWE OPTA

KRONACH (Bayern) · BERLIN (West) · DÜSSELDORF

FERNSEHANTENNEN



Sturmsichere Antennen

für Überdach-Montage, bewährt in Güte und Leistung. Das fein abgestufte Typenprogramm verbürgt eine wirtschaftliche Lösung für jede Empfangslage. In Verbindung mit neuen Antennenweichen eröffnen sich neue Möglichkeiten für Mehrprogrammempfang.



ANT 31

Neue Leichtbau-Antennen

Bei Montage am Fenster oder unter Dach, wo die mechanische Beanspruchung geringer ist, empfehlen wir die neue preiswerte Leichtbau-Ausführung mit gleich guten elektrischen Eigenschaften.

Verlangen Sie ausführliche Druckschriften bei unseren Geschäftsstellen.

Einheitschassis für Rundfunk

Rundfunkgeräte gehören zu den wenigen Gebrauchsartikeln, die den Preisstand von 1938 nicht überschritten haben, obwohl die technischen Anforderungen inzwischen gewaltig gestiegen sind. Da in der Zwischenzeit aber auch die Materialkosten und Löhne erheblich nach oben kletterten, sollte man annehmen, daß die Rundfunkindustrie als Antwort auf das niedrige Preisniveau versucht, durch eine kräftige Herabsetzung der Typenzahlen die Gesteuerungskosten zu senken. Dem ist nicht so.

Der harte Konkurrenzkampf zwischen einer Vielzahl von Geräteherstellern um die Gunst eines immer anspruchsvoller werdenden Verbrauchers hat immer neue Typen zur Folge, weil man sich von dieser Vielzahl von Ausführungen erhofft, für jeden Kunden etwas bereitzuhalten.

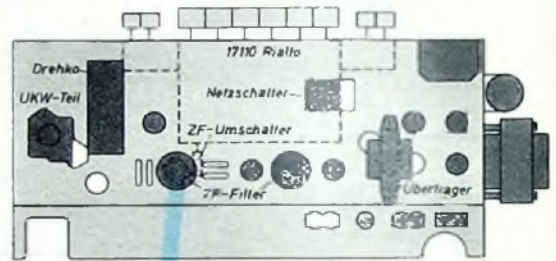


Bild 1 a. Chassisbestückung des Empfängers „Rialto“



Bild 1 b. Chassisansicht des „Rialto“

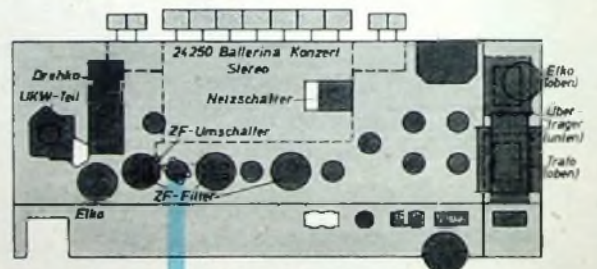


Bild 2 a. Chassisbestückung der Musiktube „Ballerina Konzert Stereo“

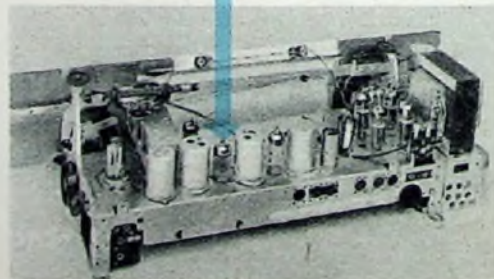


Bild 2 b. Chassisansicht der Musiktube „Ballerina Konzert Stereo“

Die Rundfunkindustrie ist also in einer wenig beneidenswerten Lage:

- 1) Sie möchte und muß rationalisieren, d. h. die Typenzahl so weit wie möglich herabsetzen;
- 2) sie will möglichst viele Käufer ansprechen, indem sie die verschiedenartigsten Sonderwünsche erfüllt.

Der Ausweg aus dieser Sackgasse lautet nun ganz einfach: Man versuche, eine möglichst große Anzahl von Bauteilen für die verschiedenen Typen gleichzuhalten. Dies hat zur Folge, daß sich für wichtige Bauteile hohe Stückzahlen ergeben und damit eine rationelle Fertigung möglich ist.

Geräte und Musikschränke

Schaub-Lorenz wird dieser Grundforderung dadurch gerecht, daß eine große Zahl von Geräten in Tisch- und Truhenausführungen mit ein und demselben Chassis aufgebaut werden. Damit die Spannweite der gestellten Aufgabe von vornherein zu erkennen ist, seien der einfachste und der umfangreichste Aufbau gegenübergestellt:

	„Rialto“	„Ballerina Konzert“
Tasten	6	7
Kombi-Filter (460 kHz, 10,7 MHz)	2	3
Endstufe	2 × EL 95 (Gegentakt)	4 × E(C)L 82 (2 × Gegentakt)

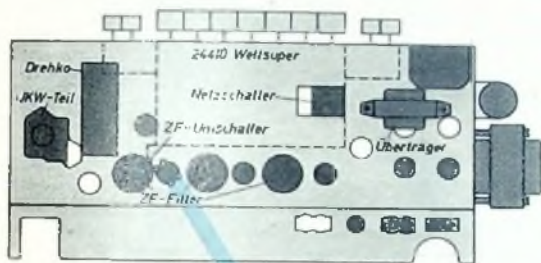


Bild 3a. Chassisbestückung des Empfängers „Wellsuper“



Bild 3b. Chassisansicht des „Wellsuper“

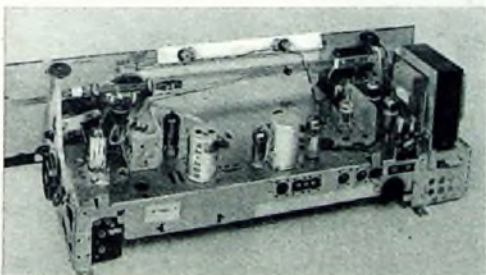
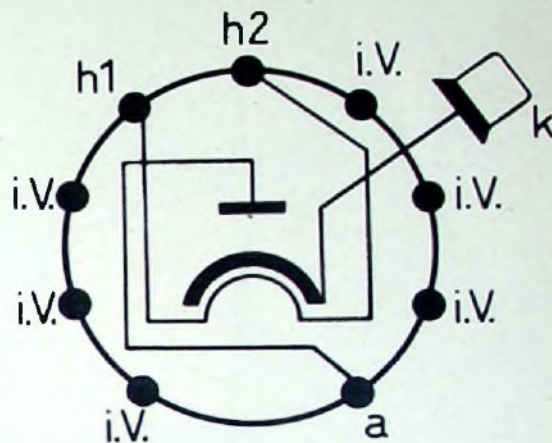


Bild 4. Chassisansicht der Musiktruhe „Duett 700 Stereo“

Zu den größten Schwierigkeiten bei der Erfüllung der oben gestellten Aufgabe zählt zweifelsohne der Aufbau des ZF-Verstärkers, da vom Entwicklungsingenieur immer eine möglichst gerade „Linienführung“ verlangt wird, wobei die heißen Anoden- und Gitter- bzw. Diodenleitungen so kurz wie möglich sein sollen, um Verstimnungen und Rückwirkungen in der Fertigung auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Bei den früher von Schaub-Lorenz verwendeten Kombinationsfiltern waren große Chassislochanungen notwendig. Wurde also ein Aufbau für eine der beiden obengenannten Forderungen optimal ausgelegt, so hätte beispielsweise bei der zweiten ZF-Anordnung gerade an der Stelle des großen Filterloches ein Röhrensockel sitzen müssen. Im Jahre 1958 führte Schaub-Lorenz mit aus dieser Überlegung heraus neue Kleinfilter ein. Diese haben inzwischen im Gerät „Tivoli“ ihre Feuerprobe bestanden, so daß der Einführung auf breiter Ebene nichts mehr im Wege stand. Durch einen sehr einfachen Kunstgriff konnte nun das unmöglich erscheinende gelöst werden, nämlich eine Lochung für zwei grundsätzlich verschiedene Verwendungszwecke auszubilden. Wie aus den Bildern zu ersehen ist, besteht ein Filterloch nicht nur aus den charakteristischen zwei parallelen Längsschlitzen, sondern hat in seiner Mitte noch ein zur Aufnahme eines Röhrensockels geeignetes Rundloch. Da es sich an dieser Stelle um das erste Kombinationsfilter des kleineren Gerätes handelt (Bilder 1a und b), finden trotz des etwas größeren Bodenausschnittes keine störenden Ausstrahlungen statt. Infolge der Kleinheit der neuen



LORENZ- Zeilenschalterdiode PY 88

Die PY 88 ist eine strahlungsgeheizte Diode zur Verwendung als Zeilenschaltröhre (Booster-Diode) in Fernsehempfängern, vorzugsweise für 110° Ablenkung.

Betriebsdaten:

Heizstrom	0,3 A
Heizspannung	ca. 27 V
Zulässige Impulsspannung zwischen Heizer und Katode bei einer Impulsdauer von 22% der Periodendauer, höchstens aber 18 μ sec	6,6 kV
Zulässige Impulsspannung zwischen Katode und Anode bei einer Impulsdauer von 22% der Periodendauer, höchstens aber 18 μ sec	6 kV
Maximaler Anodenstrom	220 mA
Maximaler Anodenspitzenstrom	550 mA
Anodenverlustleistung	5 W

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG
Stuttgart-Zuffenhausen



frübr

bietet die Gewähr...

Sie hören
und
Sie sehen mehr!

frübr Antennen verwenden

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

Filter ist es nun auch möglich geworden, die Bauteile so eng aneinanderzureihen, daß selbst für einen NF-Verstärker mit höchsten Anforderungen, wie er in der „Ballerina Konzert Stereo“ (Bilder 2 a und 2 b) vorhanden ist, noch genügend Platz bleibt. Im ZF-Verstärker wird hinter der ECH 81 das Kombinationsfilter mit der UKW-Taste auf die jeweils benötigte ZF umgeschaltet. Gern verwendet wird dabei eine einfache Verlängerung des UKW-Schiebers, der den benötigten Schalter an die richtige Stelle vor das Gitter der EF 89 bringt. Im vorliegenden Falle wurde nun dahingehend dimensioniert, daß diese einfache Methode im kleineren Gerät („Rialto“) verwendet wird (Bild 1 a). In größeren Geräten wurde bei der gleichzeitig eingeführten größeren Tastatur auch eine einfache Ausführung erdacht, die der örtlichen Forderung entspricht. Durch Distanzstücke wird der ZF-Umschalter parallel zur UKW-Ebene genau an der richtigen Stelle bewegt (Bilder 2 a und 2 b).

UKW-Teil, Antrieb und Skalenaufbau sind in sämtlichen Geräten genau gleich. (Bei Exporttypen ohne UKW entfallen einfach die nicht benötigten Teile.) Für die Tonregler und die Anschlußbuchsen auf der Rückseite sind wahlweise verwendbare Lochungen vorhanden, so daß die jeweils günstigste Lage der Einzelteile durch entsprechende Anordnung gesichert ist. Die Bilder zeigen einige Beispiele.

Ein einziges Chassisteil ist nicht allen Geräten gemeinsam, und zwar ist dies ein seitlicher „Balkon“. Das ist jedoch keine Ausnahme, die dem anfangs erwähnten Rationalisierungsgedanken widerspricht. Der für diesen Anbau erforderliche Raum ist nämlich bei den kleineren Tischgeräten (ohne Stereo) nicht notwendig und würde demnach bei ständiger Verwendung nur die Herstellungskosten erhöhen. Außerdem ergab dieser Balkon sehr saubere Verhältnisse für die besonderen Stereo-Erfordernisse. Die Ausgangsübertrager sitzen an der Seitenwand des Hauptchassis, ihrer jeweiligen Endröhre möglichst nahe zugeordnet, wodurch Übersprech-Erscheinungen und Brummeinflüsse auf ein Mindestmaß herabgesetzt werden.

Sämtliche Geräte sind mit der gleichen Bodengleitschiene ausgerüstet; das hat eine einfache Montage und einen servicegerechten schnellen Ausbau zur Folge.

Mit wenigen Bauteilen, dem gleichen, nicht nachzulochenden Einheitschassis, läßt sich so eine ganze Reihe von Typen aufbauen, deren Bereich vom einfachen Tischgerät bis zur kompliziertesten Stereo-Truhe reicht. Die erstrebte Rationalisierung kommt dadurch nicht nur dem Preis zugute, sondern auch dem Service-mann, der eine ganze Anzahl von Rundfunkgeräten in gleicher Ausführung vorfindet, wodurch ihm zweifelsohne die Reparatur erleichtert wird.

NEUE BÜCHER

Handbuch der Automatisierungs-Technik. Herausgegeben von R. Kretzmann, Berlin 1959, VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINO-TECHNIK GMBH, 484 S., m. 390 R. u. 13 Tab., 15,5 x 21,2 cm. Preis in Ganzl. geb. 34,- DM.

Im Zuge der Rationalisierung tauchen bei den Verantwortlichen von Betrieben, die Massengüter herstellen oder verteilten, immer wieder die Fragen auf: In welchem Umfang läßt sich unser Betrieb automatisieren? Welche technischen Hilfsmittel stehen uns hier zur Verfügung? Welche Ergebnisse haben wir nach der Automatisierung zu erwarten? Es ist nicht leicht, die Antworten auf diese Fragen auf einfache Nenner zu bringen, und es bedurfte einer Gemeinschaftsarbeit bekannter Fachautoren, um in dem vorliegenden Werk die heute vorhandenen Hilfsmittel und Einrichtungen sowie ihre Anwendung bei verschiedensten Automatisierungsaufgaben darzustellen.

A. Haldicker behandelt unter „Hilfsmittel der Automatisierung“ die Einrichtungen zur automatischen Meßwertfassung (analoge Meßwandler, digitale Meßwandler), während R. Kretzmann im Abschnitt „Elektronische Steuerungen“ eine Übersicht über zweckmäßige Schaltungen mit Hochvakuumröhren, mit gasgefüllten Röhren und mit Transistoren gibt. Es folgt von A. Haldicker die Besprechung hydraulischer, pneumatischer und mechanischer Stellglieder. G. Weltner zeigt unter „Regelungstechnik“ die Wirkungsweise und das Verhalten der verschiedensten Reglerarten auf. Digitale Rechenautomaten wurden von O. Schröter und Analoge-Rechenmaschinen von H. Herrmann bearbeitet.

Der zweite Teil des Buches ist der Anwendung und Ergebnissen der Automatisierung vorbehalten. S. Kettner weist in „Automatisierung der mechanischen Fertigung“ die heute vorhandenen Möglichkeiten bei der Fertigung nach. Das spezielle Problem „Automatisierung der Energiewirtschaft“ wurde von J. S. Dieckmann behandelt. Den Abschluß bilden die Abschnitte „Automatisierung der Absatzwirtschaft“ von H. Kluy und „Automatisierung des Bürobetriebs“ von M. Woltschach.

Schon diese kurze Aufzählung läßt den umfangreichen Stoff ahnen, für den in dem neuen Buch ein verlässlicher Ratgeber und ein umfangreiches Nachschlagewerk zur Verfügung stehen. Viele sehr klare Bilder und Tafeln des gut gestalteten Handbuchs tragen zur Übersichtlichkeit bei. Nicht nur der Betriebstechniker, sondern jeder, der sich mit den Fragen der Automatisierung näher vertraut machen will, dürfte hier eine Fülle wertvoller Anregungen finden.

Die Umschaltung der Lautsprecher bei »Concertino Stereo« und »Opus Stereo«

Rundfunkgeräte für Stereo-Wiedergabe mit eingebauten Hochton-Lautsprechern, die bei Stereo-Betrieb die hohen Frequenzen beider Kanäle wiedergeben, muß man möglichst genau in der Mitte zwischen den beiden für eine solche Anlage erforderlichen Zusatzlautsprechern aufstellen. Der Tiefton-Lautsprecher des Rundfunkgerätes überträgt dann nur die tiefen Frequenzen, während die mittleren und hohen Frequenzen über die Basislautsprecher und die eingebauten Hochton-Lautsprecher abgestrahlt werden (Bild 1). Lassen die räumlichen Verhältnisse aber eine derartige Aufstellung nicht zu, dann kann die Stereo-Anlage auch mit nur einem Zusatzlautsprecher betrieben werden.



Bild 1. Aufstellung eines Rundfunkgerätes mit zwei Stereo-Zusatzlautsprechern



Bild 2. Aufstellung eines Rundfunkgerätes mit nur einem Zusatzlautsprecher

Wird nur ein Zusatzlautsprecher verwendet und das Rundfunkgerät zum Beispiel rechts vom Zusatzlautsprecher aufgestellt, so erhält der zum linken Kanal gehörende eingebaute Hochton-Lautsprecher die falsche Information. Das entspricht einem Übersprechen des einen Kanales auf den anderen und beeinträchtigt den Stereo-Effekt. Man muß also jeweils den eingebauten Hochton-Lautsprecher des nicht mit dem Standort des Rundfunkgerätes übereinstimmenden Kanales abschalten. Ferner ist dafür zu sorgen, daß auch die mittleren und hohen Frequenzen des mit dem Standort des Rundfunkgerätes übereinstimmenden Kanales von dem Gerät wiedergegeben werden (Bild 2).

Die Telefunken-Geräte »Concertino Stereo« und »Opus Stereo« haben eine Lautsprecherumschaltung, die es gestattet, diese Empfänger auch mit nur einem Zusatzlautsprecher zu betreiben. Diese Lautsprecherumschaltung ist mit einer Steckverbindung zur Anschaltung der Lautsprecher an das Gerätechassis kombiniert und erleichtert dadurch den Aus- und Einbau des Chassis beim Service. Das Prinzip der Umschaltung beim »Concertino Stereo« zeigt Bild 3. Dieses Gerät hat einen nach vorn strahlenden Tiefton-Lautsprecher und je einen nach den Seiten strahlenden Hochton-Lautsprecher für den linken und rechten Kanal. Zur vollständigen Stereo-Anlage gehören bei Aufstellung des Empfängers in der Basismitte noch je ein »Allvox«-Strahler (Mittel-Hochton-Lautsprecher) für den linken und rechten Kanal.

Die tiefen Frequenzen der beiden Kanäle werden dem gemeinsamen Tiefton-Lautsprecher über das Siebglied $Dr1$, $C3$ vom rechten und über $Dr2$, $C3$ vom linken Kanal zugeführt. Die beiden Siebglieder verhindern, daß mittlere und hohe Frequenzen zum Tiefton-Lautsprecher gelangen. Da die beiden eingebauten Hochton-Lautsprecher und die zusätzlichen »Allvox«-Strah-

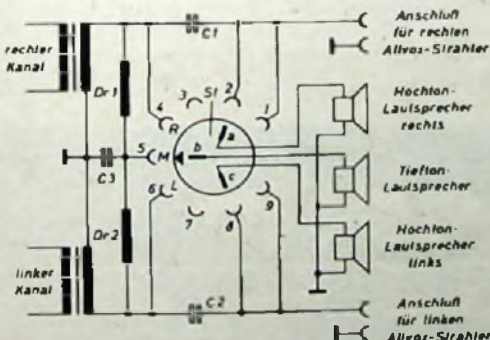


Bild 3. Prinzip der Lautsprecherumschaltung beim »Concertino Stereo«

SIEMENS
RÖHREN



PY 88



PC 86



PC 92

Ein Beitrag zu leistungsfähigeren Fernsehgeräten

Durch die Entwicklung neuer Röhren geben wir der Geräteindustrie die Möglichkeit, den Fernsehempfang weiter zu verbessern und auf den UHF-Bereich auszudehnen.

- PC 86** Spangitterröhre für Eingangsstufen und selbstschwingende Mischstufen im UHF-Bereich
- PC 92** Universal-Triode für VHF-Eingangsstufen und Impulsbetrieb
- PY 88** Booster-Diode mit erhöhter Spannungsfestigkeit und Stromreserve für 110°-Technik

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT



DEUTSCHE RUNDFUNK-, FERNSEH- UND PHONO-AUSSTELLUNG

FRANKFURT/M. • 14.-23. AUGUST 1959

ler über Kondensatoren angekoppelt sind, geben diese Lautsprecher nur mittlere und hohe, jedoch keine tiefen Frequenzen wieder.

Soll das Rundfunkgerät mit nur einem Zusatzlautsprecher betrieben werden, so ist der Stecker *St* beispielsweise bei Aufstellung des Gerätes rechts vom „Allvox“-Strahler um eine Teilung aus der Normalstellung *M* nach rechts in die Stellung *R* zu versetzen. Dadurch rückt Stift *a* von Kontakt 2 auf Kontakt 1, Stift *b* von Kontakt 5 auf Kontakt 4 und Stift *c* von Kontakt 8 auf den Kontakt 7. Durch diese Umschaltung wird dem Tiefton-Lautsprecher der volle Frequenzumfang des rechten Kanales unter Umgehung der Frequenzweiche zugeführt, während er vom linken Kanal die tiefen Frequenzen über das Siebglied *Dr 2*, *C 3* und die Drossel *Dr 1* erhält. Der Tiefton-Lautsprecher übernimmt jetzt also auch die Wiedergabe der mittleren und hohen Frequenzen des rechten Kanales. Ferner wird der eingebaute Hochton-Lautsprecher für den linken Kanal abgeschaltet. Der zum rechten Kanal gehörende eingebaute Hochton-Lautsprecher bleibt über die Verbindung Stift *a* - Kontakt 1 angeschaltet.

Für die Aufstellung des Gerätes links vom „Allvox“-Strahler ist der Stecker um eine Teilung von der Normalstellung *M* nach links in die Stellung *L* zu versetzen. In diesem Falle werden von dem Tiefton-Lautsprecher außer den tiefen Frequenzen beider Kanäle auch die mittleren und hohen Frequenzen des linken Kanales wiedergegeben, während der eingebaute, nach rechts strahlende Hochton-Lautsprecher abgeschaltet wird.

Die Umschaltung des Empfängers „Opus Stereo“ erfolgt nach dem gleichen Prinzip. Da dieser Empfänger jedoch für jeden Kanal einen besonderen Tiefton-Lautsprecher hat, sind dazu zwei Steckverbindungen erforderlich (Bild 4). Bei Aufstellung des Gerätes zwischen zwei „Allvox“-Strahlern sind die eingebauten Hochton-Lautsprecher und die „Allvox“-Strahler in gleicher Weise wie beim „Concertino Stereo“ angeschaltet. Den Tiefton-Lautsprechern werden die tiefen Frequenzen über das Siebglied *Dr 1*, *C 3* beziehungsweise über *Dr 2*, *C 4* zugeführt.

Beim Betrieb mit nur einem „Allvox“-Strahler ist der Stecker *St 1* für den rechten Kanal um eine Teilung nach rechts in Stellung *R* zu versetzen, wenn das Gerät auf der rechten Seite auf-

gestellt wird. Der Stecker *St 2* bleibt in der Normalstellung *M*. Da jetzt der Tiefton-Lautsprecher des rechten Kanales über die Verbindung Stift *b* - Kontakt 3 direkt am Ausgangsübertrager liegt, strahlt er auch die mittleren und hohen Frequenzen des rechten Kanales ab. Der eingebaute Hochton-Lautsprecher für

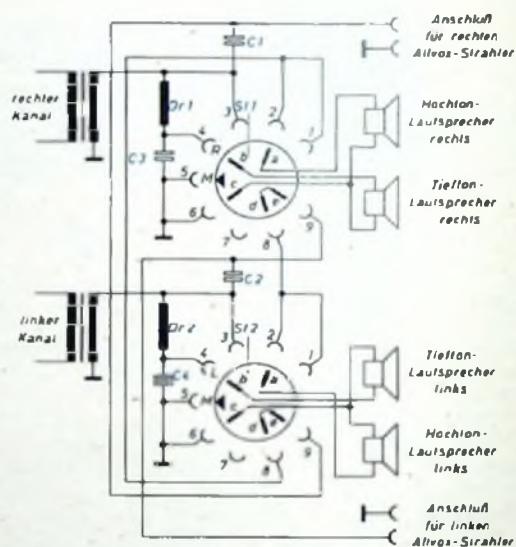


Bild 4. Prinzip der Lautsprecherumschaltung beim „Opus Stereo“

den linken Kanal wird abgeschaltet. Dem Tiefton-Lautsprecher für den linken Kanal, der hierbei nicht umgeschaltet wird, führt man nur die tiefen Frequenzen des linken Kanales zu.

Für die Aufstellung des Gerätes links vom „Allvox“-Strahler bleibt der Stecker *St 1* in der Normalstellung *M*, während der Stecker *St 2* um eine Teilung nach rechts in die Stellung *L* versetzt wird.

Frohe Fahrt und Sicherheit

Musik, Neueste Nachrichten und Straßenzustandsberichte – ein Becker-Autosuper hält Sie in lebendiger Verbindung zur Welt. Er unterhält und hält Sie wach – zu Ihrer Sicherheit.

Fahre gut – und höre Becker!

Max Egon Becker - Karlsruhe
Autoradiowerk Ittersbach Ober Karlsruhe 2
Unabhängig vom Autoradiospezialwerk
baut Max Egon Becker nun auch Flugfunk-
geräte in einem neuen Werk in Baden-Oos

becker *Monte Carlo*

leistungsfähiger, raumsparender
Einblocksuper für LW und MW
Voller klarer Ton, hohe Selektivität,
automatischer Schwundausgleich
schon ab **169,-** DM (ohne Zubeh.)

becker *Europa*

Prelaw-Drucklastensuper in 3 Typen
mit versch. Wellenbereichen: LMU
oder LM oder M. Größte Fahr-
sicherheit durch einfachste Bedienung.
ab **255,-** DM (ohne Zubeh.)

becker *Mexico*

er war der erste vollautomatische
Autosuper der Welt mit UKW. Elektro-
nisch gesteuert stellt er jeden
Sender absolut trennscharf selbst ein.
In Univers.-Ausf. **585,-** DM

becker

autoradio

In Österreich: Hansa Import Export G. m. b. H., Salzburg, Franz-Joseph-Straße 13
Für die Schweiz: Telion A.-G., Zürich, Albisriederstraße 232

Funksprechgerät mit neuartigem Einseitenbandverfahren

Beim Einseitenbandverfahren muß auf der Sendersseite aus dem durch die Amplitudenmodulation des hochfrequenten Trägers entstandenen Frequenzspektrum das unerwünschte, entweder oberhalb oder unterhalb des Trägers liegende Seitenband entfernt und außerdem der Träger selbst unterdrückt werden. Die Unterdrückung des Trägers kann in einfacher Weise dadurch erfolgen, daß man zur Modulation des hochfrequenten Trägers mit der Tonfrequenz einen Ringmodulator verwendet, an dessen Ausgang nur die Summen- und Differenzfrequenzen, also das obere und das untere Seitenband erscheinen

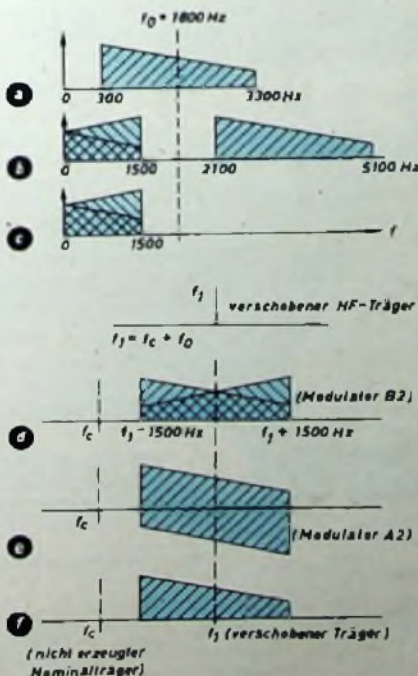
Großere Schwierigkeiten macht dagegen die Unterdrückung des unerwünschten Seitenbandes. Dazu wendet man im allgemeinen entweder das Filter- oder das Phasenschieberverfahren an. Beim Filterverfahren führt man die Ausgangsspannung des Ringmodulators einem Filter zu, das nur das gewünschte Seitenband durchläßt, das unerwünschte dagegen herausfiltert. An dieses Filter müssen sehr hohe Anforderungen gestellt werden, so daß es meistens einen recht komplizierten Aufbau hat. Da die beiden Seitenbänder bei der Trägerfrequenz aneinanderstoßen, muß die Flanke der Durchlaßkennlinie des Filters an dieser Stelle sehr steil sein und außerdem mit großer Genauigkeit und sehr guter Konstanz bei der Trägerfrequenz liegen. Bei einer Trägerfrequenz von 100 kHz würde beispielsweise eine Ungenauigkeit oder Auswanderung der Durchlaßkurve des Filters um 1% bereits eine unerträgliche Verschiebung des Durchlaßbereiches von 1000 Hz ergeben. Man wählt daher die Trägerfrequenz so niedrig wie möglich und wandelt sie erst nachträglich in die endgültige Arbeitsfrequenz um.

Bei der Phasenschiebermethode sind kostspielige Filter nicht erforderlich. Die Tonfrequenz gelangt zu zwei Phasenschiebern, von denen der eine die Phase der Tonfrequenz um $+45^\circ$ und der andere um -45° dreht, so daß ihre Ausgangsspannungen um 90° gegeneinander verschoben sind. Jeder Ausgang ist mit je einem Ringmodulator verbunden, denen der hochfrequente Träger ebenfalls mit einer gegenseitigen Phasenverschiebung von 90° zugeführt wird. Dadurch treten die beiden Seitenbänder mit solchen Phasen an den Ausgängen der Ringmodulatoren auf, daß sich bei Parallelschaltung der Ausgänge die unerwünschten Seitenbänder durch Subtraktion auslöschen, während sich die erwünschten addieren. Der Erfolg dieses Verfahrens hängt von der Genauigkeit ab, mit der die Phasenschieber die um 90° phasenverschobenen Tonfrequenzspannungen liefern. Der Phasenwinkel muß über den gesamten zu übertragenden Tonfrequenzbereich genau 90° sein. Jede Abweichung führt zu einer nur unvollständigen Auslöschung des unerwünschten Seitenbandes.

Das neue transistorisierte Funksprechgerät „GR 400“ der englischen Firma Redifon Ltd. benutzt dagegen ein drittes, bisher wenig bekanntes Verfahren, dessen Grundzüge erstmalig von D. K. Weaver¹⁾ beschrieben wurden und das die Nachteile der erwähnten „konventionellen“ Methoden vermeidet. Sein Hauptmerkmal besteht darin, daß der Träger und das unerwünschte Seitenband gar nicht erst erzeugt werden und daher Kompensationen dieser Komponenten fortfallen können. Die verwendeten Filter und Phasenschieber sind sehr einfach aufgebaut und brauchen in bezug auf Toleranzen nicht so strengen Anforderungen zu genügen.

Zur Erläuterung dieses „dritten Verfahrens“ möge die schematische Darstellung im Bild 1 dienen. Dabei soll sich der zu übertragende Tonfrequenzbereich von 300...3300 Hz erstrecken, der für Funksprechgeräte ausreicht, und nur das obere Seitenband übertragen werden, das um 300...3300 Hz über der Trägerfrequenz f_c liegt. Da f_c aber praktisch nicht in Erscheinung tritt, soll sie hier als „Nominalträger“ bezeichnet werden.

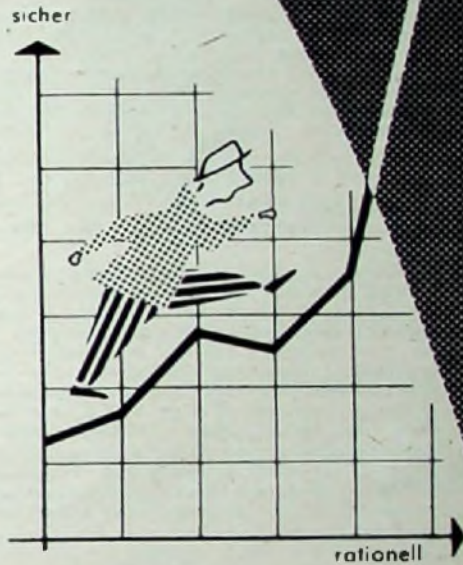
Bild 1a zeigt das zu übertragende niederfrequente Spektrum von



¹⁾ Weaver, D. K.: A third method of generation and detection of single-side band signals Proc. IRE, Bd. 44 (1956) Nr. 12, S. 1703-1705

Bild 1. Zur Arbeitsweise des in dem neuen Funksprechgerät von Redifon angewandten Einseitenbandverfahrens

WELLPAPPE IST UNIVERSALVERPACKUNG



WELLPAPPE
Die Verpackung,
die mit der Technik
Schritt hält

BERATUNG DURCH JEDE
WELLPAPPENFABRIK IM VDW

well-verpackt
leicht
stabil
sicher

schnell-verpackt

VERBAND DER WELLPAPPENINDUSTRIE



Viele ausländische Send- und Gleichrichterröhren, insbesondere USA - Typen, lassen sich durch

BROWN BOVERI - RÖHREN

ersetzen. Fordern Sie bitte Äquivalenzlisten an.

BROWN, BOVERI & CIE. AG., MANNHEIM



300 ... 3300 Hz. Die in der Mitte dieses Frequenzbandes liegende Frequenz $f_0 = 1800$ Hz wird als Hilfsträger verwendet, dem man das von 300 ... 3300 Hz reichende Band in einem den Träger unterdrückenden Ringmodulator aufmoduliert. Dabei entstehen ein oberes Seitenband von 2100 ... 5100 Hz und ein unteres Seitenband, das aus zwei übereinandergeklappten Hälften besteht, von denen jede von 0 ... 1500 Hz reicht (Bild 1b). Die eine Hälfte enthält die ursprünglichen Tonfrequenzen von 300 ... 1800 Hz, die andere die Frequenzen von 1800 ... 3300 Hz. Das anfangs 3000 Hz breite Frequenzspektrum ist also jetzt auf eine Breite von 1500 Hz zusammengedrängt. Durch das Zusammenfallen des Frequenzbandes entsteht jedoch eine Zweideutigkeit, da jeder Frequenz im unteren Seitenband von Bild 1b zwei Frequenzen im Spektrum von Bild 1a entsprechen, die sich aber durch ihre Phase unterscheiden.

Da nur das untere, zusammengefallene Seitenband weiterverwendet werden soll, wird das obere (2100 ... 5100 Hz) durch ein Filter unterdrückt (Bild 1c). Dazu genügt im Gegensatz zum Filterverfahren ein sehr einfaches Niederfrequenzfilter. Mit dem zusammengefallenen Tonfrequenzspektrum wird nun in einem Ringmodulator ein hochfrequenter Träger f_1 moduliert, der aber nicht gleich dem Nominalträger f_0 , sondern gegen diesen um f_0 , also um 1800 Hz, verschoben ist. Dadurch entstehen symmetrisch zu f_1 zwei Seitenbänder (Bild 1d), die zusammen in bezug auf den Nominalträger f_0 die gleiche Lage und Breite haben, die das obere Seitenband von f_0 haben würde, wenn f_0 unmittelbar mit dem Tonfrequenzspektrum von 300 ... 3300 Hz moduliert worden wäre.

Das Frequenzspektrum im Bild 1d ist allerdings noch unzweckmäßig, da es den Informationsinhalt zweimal enthält und zweideutig ist. Die Erfahrung hat zwar gezeigt, daß auch bei Aussendung dieses zweideutigen Seitenbandes ein verständlicher Empfang möglich ist, jedoch beseitigt man die Zweideutigkeit bei der praktischen Ausführung des Funksprechgerätes durch ein ähnliches, aber einfacheres Kompensationsverfahren wie bei der Phasenschiebermethode. Das Prinzip dieser Kompensation zeigt Bild 2. Die Tonfrequenzspannung u_s wird zwei eingangsseitig parallelgeschalteten Ringmodulatoren A1 und B1 zugeführt, zu denen auch der niederfrequente Hilfsträger f_0 , aber mit einer gegenseitigen Phasenverschiebung von 90° gelangt. Daher sind auch die Ausgangsspannungen u_{A1} und u_{B1} der Modulatoren um 90° gegeneinander verschoben. Zum Unterschied gegen die Phasenschiebermethode muß hier jedoch nur die feste Frequenz f_0 um 90° verschoben werden.

Die Ausgangsspannungen u_{A1} und u_{B1} werden Tiefpaßfiltern zugeführt, die alle Frequenzen oberhalb f_0 abschneiden, so daß nur die unteren, zusammengefallenen Seitenbänder von f_0 übrigbleiben.

Von den Filtern gelangen die Ausgangsspannungen u_{A1} und u_{B1} zu den Ringmodulatoren A2 und B2, denen der hochfrequente Träger f_1 mit einem Phasenunterschied von 90° zugeführt wird. Am Ausgang von B2 erscheint dann das Frequenzspektrum nach Bild 1d, während die Ausgangsspannung von A2 die im Bild 1e dargestellte Form hat. Die Summe dieser beiden Ausgangsspannungen zeigt nun das gewünschte eindeutige Spektrum nach Bild 1f.

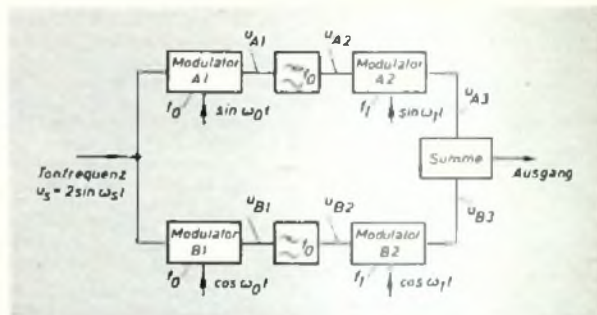


Bild 2. Vereinfachtes Blockschema des Einseitenbandverfahrens

Abweichend davon wird in dem Funksprechgerät von Redifon an Stelle des oberen das untere Seitenband von f_1 ausgesendet. Außerdem reicht das Tonfrequenzspektrum nur von 300 ... 3000 Hz, so daß der in der Mitte dieses Bandes liegende niederfrequente Hilfsträger f_0 eine Frequenz von 1650 Hz hat. Der hochfrequente Träger f_1 hat eine Frequenz von 463,35 kHz, so daß sich für den nicht erzeugten Nominalträger $f_0 = 465$ kHz ergibt. Da das Gerät im Frequenzbereich 2 ... 10 MHz arbeitet, wird die Ausgangsspannung des Modulationskreises mit der Schwingung eines zwischen 2,465 und 10,465 MHz abstimmbaren Kristalloszillators gemischt.

Für den Empfang verwendet man einen üblichen Überlagerungsempfänger mit einer Zwischenfrequenz von 465 kHz. Die Ausgangsspannung des ZF-Verstärkers wird einem ähnlichen Modulationskreis wie ihn der Sender hat zugeführt, der aber jetzt in umgekehrter Richtung arbeitet und dem die demodulierte Tonfrequenz unmittelbar entnommen werden kann.

(Asplnwall, J. F. H.: The „third method“, Wireless Wld Bd 65 (1959) Nr. 1, S. 39)

ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE



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

- Vorrätig bei:
- Frankfurt am Main:** Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
 - Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7**
 - Neumünster and Büsseldorf:** ART-RADIO ELEKTRONIK
 - Breite-Nachbühl (Westsektor), Karl-Marr-Str. 27**
 - Büsseldorf, Friedrichstraße 61a**
 - Rhein-Main-Gebiet:** Willi Jung KG, Mainz, Adam-Karrillon-Str. 25/27
 - Mittelgebirge:** Radio-Fern G.m.b.H. Essen, Kethwiger Str. 56
 - Nessen - Kassel:** REFA G.m.b.H. Göttingen, Papendiek 26
 - Neumünchen:** Radio R.M.G.m.b.H. München, Bayerstr. 25
- Vertreten in: Dänemark — Schweden — Norwegen — Holland — Belgien — Schweiz — Österreich

Bitte Preisliste anfordern!



BERNSTEIN

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

BERNSTEIN - Werkzeuglabils
Steinrücke K.-G.
Remscheid-Lennep



Rundfunk- Transformatoren

für Empfänger, Verstärker
Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich u. Fred Enqel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden - Dotzheimer Str. 147

FS - BANDKABEL

Transparent, Adern blank 50 m 7.20
Transparent, Adern verdrillt 50 m 9.45
Weiterlauf, halbgrau Adern verdrillt 50 m 9.90

Alle Europa- und USA-Röhren

HACKER WILHELM HACKER KG

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



Isolierschlauchfabrik Isolierschläuche

Gewebe- und gewebelose

für die Elektro-

Radio- und Motorenindustrie

Berlin NW 87 - Huttenstraße 41/44

Ein neuer Weg zum Amateurfunk

Gründliche theoretische und praktische Ausbildung bis zur Lizenzreife durch unseren allgemein verständlichen Fernlehrgang. (Selbstbau von Amateurfunkgeräten!) Bitte fordern Sie kostenlos unseren Prospekt an.

B. Nieten, Institut 12, Bremen, Postfach 7026

RIM-Transistor-Fibel

Eine Transistor-Schaltungsammlung (30 Anleitungen) nach dem neuesten Stand der Technik für Selbstbauzwecke.

Bei Vorkasse: Inland - 80 DM, Afri-Land 1,- DM einschließlich Versandkosten. Postcheckkonto München 137 53. Verlangen Sie auch Angebot „Transistoren“!

RADIO-RIM München 15
Bayerstraße 25



Kaufgesuche

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

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

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

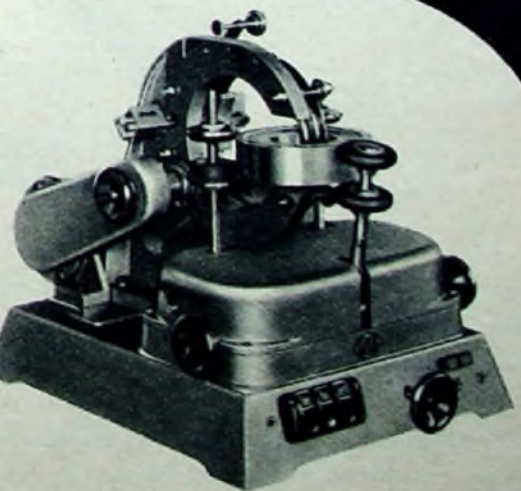
Labor-Meßinstrumente aller Art, Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

Verkäufe

Tonhandgerät zur Aufnahme von Sprache und Musik Bausatz ab 50,- DM Prospekt freil. F. auf der Lake & Co., Mülheim/Ruhr



Spulenwickelautomaten
Ringwickelmaschinen
Bandagiermaschinen
Ankerwickelmaschinen



Ringwickelmaschine

Typ DBS 3
für Ringkerne bis 300 mm Ø,
für Drähte von 0,3 bis 2 mm Ø

FROITZHEIM & RUDERT

Berlin-Reinickendorf-West - Soalmanstraße 7-11 - Telefon: 491795



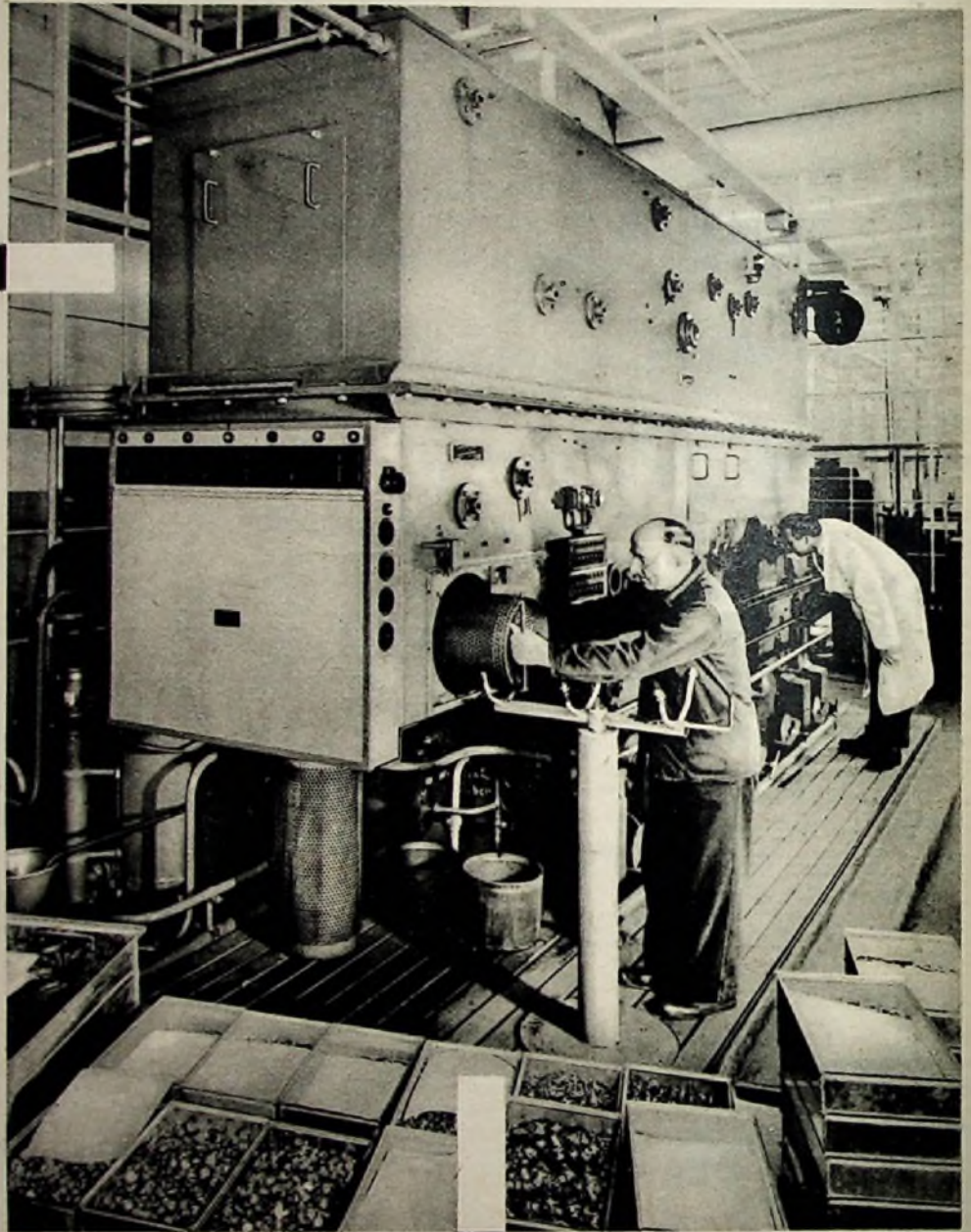
Invest in yourself
auf deutsch:

Geld in sich selbst anlegen

Das heißt mit anderen Worten: Was man für seine Weiterbildung investiert hat, ist gut angelegtes Kapital. Wer mehr kann und mehr weiß, erhält die bessere Stelle. Wie sich strebsame Facharbeiter aus den Metall-, Bau-, Elektro- und Radiaberufen das höhere technische Fachwissen, das sie zu höheren Leistungen befähigt, ohne Berufsunterbrechung in ihrer Freizeit erwerben, erfahren Sie aus dem interessanten Taschenbuch **DER WEG AUFWÄRTS**. Sie erhalten dieses Buch kostenlos mit den Lehrplänen Maschinenbau, Elektrotechnik, Radiotechnik, Bau-, Technik, Mathematik u. Stabrechnen. Schreiben Sie heute noch eine 10 Pf.-Postkarte an das Technische Lehrinstitut
Dr.-Ing. Christiani Konstanz Postfach 1257



VALVO



Sämtliche Unterteile für **VALVO RÖHREN** werden vor der Weiterverarbeitung mehrfachen, äußerst gründlichen Reinigungsprozessen unterworfen. Die Röhrenelektroden durchlaufen beispielsweise die abgebildete »Waschmaschine«, in der sie eine Stunde lang unter Anwendung besonderer Verfahren in einem Spezial-Reinigungsmittel »gebadet« werden. Dabei verschwindet mit Sicherheit auch die letzte Spur von Schmutz- und Fettschichten.



VALVO GMBH HAMBURG 1