

BERLIN

FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

1. JULIHEFT



13

1961



1. JULIHEFT 1961

Ton- und Fernseh-Rundfunkgenehmigungen

Am 1. Juni 1961 wurden im Bundesgebiet einschließlich West-Berlin 16 060 195 Ton-Rundfunkgenehmigungen registriert; die Zunahme gegenüber dem 1. Mai 1961 betrug 23 673.

Die Zunahme von Fernseh-Rundfunkgenehmigungen im Mai 1961 wird mit 69 791 angegeben; am 1. Juni 1961 waren 5 195 252 Genehmigungen erteilt. Etwa jeder dritte Ton-Rundfunkteilnehmer ist jetzt also gleichzeitig auch Fernseh-Rundfunkteilnehmer.

AW 47-91, eine neue 47-cm-Bildröhre

Wie beim Übergang von der 53-cm-Bildröhre auf die 59-cm-Bildröhre mit schärfer ausgeprägten Ecken und flacherem Schirm bringen die Röhrenfabriken (Meldungen liegen bisher von Telefunken und Valvo vor) jetzt auch analog eine der früheren 43-cm-Bildröhre entsprechende Bildröhre AW 47-91 mit einer Schirmdiagonale von 47 cm heraus. Bei dieser neuen Röhre konnte auch die Halslänge gegenüber der früheren 43-cm-Bildröhre um 25 mm verkürzt werden; sie ist daher besonders für kleine Heimempfänger und für tragbare Geräte geeignet. Vorläufige Daten s. S. 456.

Reifenleitlack

Insbesondere in der trockenen Jahreszeit entstehen beim Fahren starke elektrostatische Aufladungen der Reifen von Kraftfahrzeugen. Vor allem bei Lang- und Mittelwellenempfang im Wagen können diese Aufladungen beträch-

liche Störungen verursachen. Zur Vermeidung dieser Störungen wurden die Aufladungen bisher im allgemeinen über Schleifkontakte an der Radnabe zum Fahrzeug abgeleitet. Es hat auch nicht an Versuchen gefehlt, durch Beimischungen des Gummi der Reifen leitfähig zu machen, so daß Aufladungen erst gar nicht entstehen können. Die Beru Verkaufs-GmbH, Ludwigsburg/Württ., hat jetzt einen Leitlack herausgebracht, der das gleiche Ziel erreicht. Dieser Leitlack wird mit einem Pinsel auf die Seitenteile aller vier Reifen aufgetragen und auch in die Profile der Lauffläche eingestrichen. Zur Durchführung dieser Arbeit muß das Fahrzeug entweder aufbockt oder die Reifen müssen abmontiert werden, damit man auch die Reifeninnenseite bestreichen kann. Der Anstrich soll möglichst den Felgenreifrand miterfassen, so daß eine leitende Verbindung zwischen Anstrich und Felge zustande kommt. Bei Weißwandreifen muß auf den Anstrich der Reifenaußenseite verzichtet werden. Die Wirkungsdauer des Anstrichs ist von der Fahrkilometerzahl abhängig; sie reicht bei mittlerem Fahrbetrieb etwa 2...3 Monate.

Transistor-Wechselsprechanlagen von Philips

Auf der diesjährigen Deutschen Industrie-Messe Hannover wurden zwei neue Philips-Wechselsprechanlagen erstmals vorgestellt. Außer als Sprechverbindungen eignen sich diese Transistor-Wechselsprechanlagen auch ausgezeichnet zum Beispiel zur Überwachung von Räu-

men, Maschinen usw. Die Empfindlichkeit des eingebauten Verstärkers ist so groß, daß auch sehr schwache Geräusche von der Kontrollstelle wahrgenommen werden können. Die Anlage arbeitet netzunabhängig; sie wird von drei Monozellen je 1,5 V gespeist und ist mit diesem monatlang betriebsfähig. Das Verbindungskabel zwischen Haupt- und Nebenstelle darf maximal 150 m lang sein.

Ausland

Rundfunk- und Fernseh-Ausstellung in Kopenhagen

Vom 1.-10. September 1961 wird im Kopenhagener „Forum“ die größte Rundfunk- und Fernseh-Ausstellung veranstaltet, die jemals in Skandinavien stattfand. Die rund 50 ausstellenden Firmen zeigen außer Rundfunk- und Fernsehempfängern auch Magnetton- und Phonogeräte sowie elektronische Bauelemente aller Art.

Leitendes Gleitharz statt Lötten

Epoxy Products (Irvington, N. J., USA) hat einen Gleitharz-Kitt herausgebracht, der durch Zusatz von Silber leitend gemacht worden ist. Die Firma schlägt vor, diesen Kitt dort zu verwenden, wo sonst Verbindungen gelötet werden müßten. Mit dem Kitt sollen angeblich bessere leitende Verbindungen hergestellt werden können als im Lötverfahren. Der Kitt härtet bei Raumtemperatur. Er wird in zwei Typen hergestellt („3022“ und „3012“). Der Listenpreis beträgt in USA 10 Dollars für rund 95 Gramm.

Auswirkungen des zweiten Fernsehprogramms

Der am 1. Juni erfolgte Start eines zweiten Fernsehprogramms der Rundfunkanstalten hat, wie eine Umfrage bei Fachzeitschriftenfirmen in der Bundesrepublik ergab, zunächst in größerem Ausmaß Aufträge für die Zurüstung älterer Geräte und zur Umstellung von Antennenanlagen gebracht. Die Intensität der Nachfrage ist regional (aber auch bei den einzelnen Firmen) unterschiedlich. Während verschiedene Firmen von einem „stürmischen Auftrags-eingang“ sprechen, der im Hinblick auf die vorhandenen Fachkräfte und Materiallieferungen trotz Rationalisierungsmaßnahmen und Überstundenarbeit Engpässe hervorgerufen hat, berichten andere Firmen über eine nur leichte oder unwesentliche Belebung der Nachfrage. Der Absatz von FS-Empfängern dürfte im Mai zumindest in einigen Gebieten — wie in Südwestdeutschland — über den Umsatzzahlen im April liegen. Aus anderen Bezirken wird berichtet, daß die Lageräumung kaum Fortschritte gemacht hat und der Absatz bisher nicht wesentlich angezogen habe.

Der Handel erwartet eine stärkere Belebung erst zum Herbst, sobald sich herumgesprochen hat, was das zweite Programm wirklich bietet. Zur Hebung der Nachfrage nach Zusatzgeräten und Einbaudienstleistungen hat besonders die geschickte Werbung der Rundfunkanstalten beigetragen, die in ihrem ersten Programm den Fernsehgerätebesitzern deutlich machten, was das zweite Fernsehprogramm zunächst bringt. Aus Anlaß der Eröffnung des zweiten Programms haben einige Industrieunternehmen, der Fachhandel, Waren- und Versandhäuser eine größere Werbung für Fernsehempfänger in der Tagespresse, die vielfach Sanderbeilagen brachte, durchgeführt.

Der Empfang des zweiten Programms, das zunächst über 29 UHF-Fernsehsender im Band IV ausgestrahlt wird, ist regional sehr unterschiedlich. Bei den ver-

schiedenen Oberpostdirektionen häufen sich Proteste von Fernsehteilnehmern, daß sie trotz technisch empfangsbereiter Geräte das zweite Programm überhaupt nicht oder nur mit beträchtlichen Störungen beziehungsweise in schlechter Bildqualität empfangen können. Die Bundespost wehrt sich mit dem Hinweis, daß bei dem 25...30-km-Radius eines UHF-Senders Teilgebiete schlecht wegkommen und daß es da viele tote Winkel gebe. Sie will diese Mängel im Laufe der Zeit durch ihre zweite und dritte Ausbaustufe, bei der auch zahlreiche Umsetzer vorgesehen seien, ausgleichen. Um die Gesamtbevölkerung mit dem zweiten Programm technisch zu versorgen, sind insgesamt 82 Sender erforderlich, die bis 1963 errichtet werden sollen. Aber auch nach diesem Zeitpunkt wird es noch erhebliche Lücken für den Empfang des zweiten Programms geben. Die Bundespost will in den kommenden Monaten umfangreiche Messungen vornehmen, um festzustellen, wo im Bereich eines Senders die Empfangslage mangelhaft ist und wo ein Umsetzer errichtet werden muß.

Die Bundespost weist darauf hin, daß viele Gerätebesitzer selbst schuld an einem schlechten Empfang seien. Sie hätten ihre Antennen für den UHF-Empfang nicht genau auf den für sie zuständigen Sender eingestellt. Viele neue Antennen seien bereits installiert worden, als die Sender des zweiten Programms noch keine Testbilder ausstrahlten.

Bis das zweite Fernsehprogramm überall so gut empfangen werden kann wie das erste, wird noch einige Zeit vergehen. Mit der Aufnahme der Sendungen des zweiten Programms habe eigentlich erst ein Stadium der Experimente und der Versuche begonnen. Erfahrungen mit dieser dem ersten Programm technisch nicht gleichzusetzenden Sendeweise lägen — so wurde von Bundespostseite erklärt — bisher noch kaum vor.

FT-Kurznachrichten	442
Auswirkungen des zweiten Fernsehprogramms	442
Rundfunkempfänger 1961/62 ohne Sensationen	447
Internationale Fachpresse-Konferenz in Berlin	448
Die neuen Rundfunk-Heimempfänger ...	449
Persönliches	450
»Partner IV« — Ein Kleinst-Reiseempfänger mit hoher Empfangsleistung	451
Für Werkstatte und Labor	
Vorsicht beim Austausch von Drifttransistoren	454
Ein neues Verfahren für die Aufzeichnung von Fernsehbildern auf Magnetband ...	455
AW 47-91 — Rechteckige Fernseh-Bildröhre mit elektrostatischer Fokussierung und 110° Ablenkung	456
Das DARC-Deutschlandtreffen in Dortmund	457
ELEKTRONIK	
Lichtsignal-Kontrollanlage	459
Rauschen als Meß- und Prüfsignal in der Elektroakustik	462
Aus unserem technischen Skizzenbuch ...	463
Neue Bauelemente	464
FT-Bastel-Ecke	
Dreistufiger Verstärker mit Gegenakt-Endstufe	472
Schallplatten für den Hi-Fi-Freund	473
Röhren-Endverstärker für Musikwiedergabe	474
Neue Bücher	478

Unser Titelbild: Präzision und peinlichste Sauberkeit sind bei der Fertigung von Senderöhren erforderlich; das Bild zeigt die Prüfung des Gitters einer RS 722.

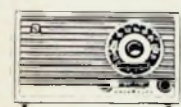
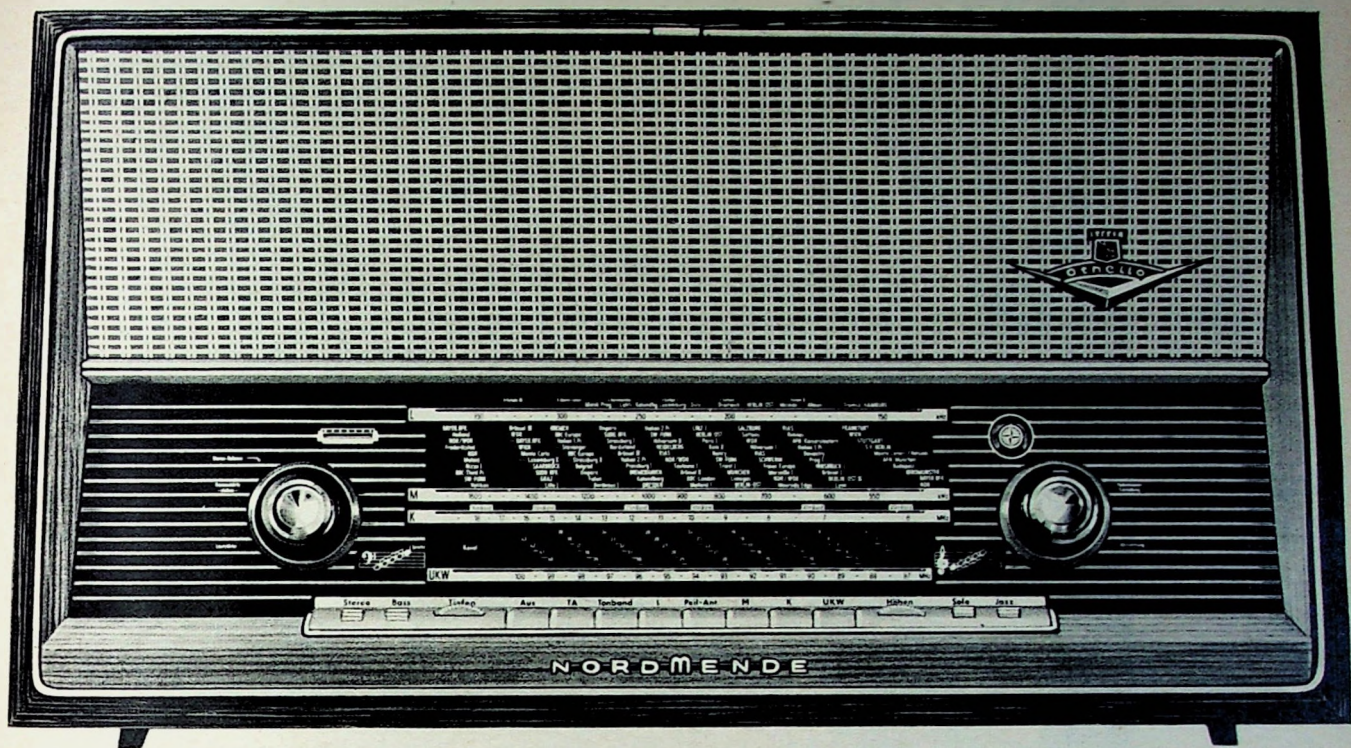
Aufnahme: telefunkenbild

Aufnahmen: Verfasser, A. Meyer-Hagedorn, Werk-aufnahmen. Zeichnungen vom FT-Labor (Freyer, Neubauer, Kuch, Schmal, Straube) nach Angaben der Verfasser. Seiten 443-446, 460, 461, 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 (Ortskennzahl im Selbstwählferndienst 0311). Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 0184332 fachverlage bln. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefredakteur: Werner W. Diefenbach, Berlin u. Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Chefredakteur: Bernhard W. Beerwirth, beide Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK PSchA Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 10 Pf berechnet. Die FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie darf nicht in Lose-zirkel 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; Druck: Elsnerdruck, Berlin



Präzision + Fortschritt



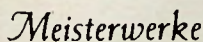
Kadell
Transistor - Heimeempfänger
für UKW/MW
Nah-Fern-Schalter DM 192,-



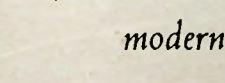
Norma
UKW, MW, LW oder UMK,
6 (+1) / 10 Kreise, abnehmbares Gehäuse-Oberteil
DM 199,-



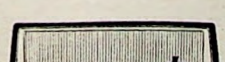
Norma-Luxus
Edelholzgehäuse,
wahlweise UML oder UMK,
Ferritantenne, TA - Anschluß
DM 225,-



Elektra ULMK
Langjähriger Favorit seiner
Klasse, Schaltbuchse für
Zweitlautsprecher DM 269,-



Turandot
mit 4 fach - Klangregister
2 Lautsprecher DM 312,-



Rigoletto
mit 4 fach - Klangregister
2 Lautsprecher DM 328,-



Parafal-Stereo
mit Klangregister und
2-Kanal-Stereo-Verstärker
DM 365,-



Fidello-Stereo
4 perm. dyn. Lautsprecher
Klangregister, 6W-Endstufe
DM 418,-



Othello-Stereo
4-Kreis-Filter-Technik
11 W-Endstufe, UKW-
Rauschunterdrückung
DM 495,-

Tannhäuser-Stereo
12 Röhren, 1 Germ.-Diode
17 W-Endstufe, 3 stufiger
FM-ZF-Verstärker DM 538,-

*Meisterwerke
modernster Stereo-Technik*

vollendet in Technik- Form und Klang

NORDMENDE bietet auch in der Rundfunksaison 1961/62 die Gewähr für stetigen Umsatz. Erfolgsgewohnte Typen von absolut betriebssicherer Konstruktion, hoher Leistung, begeisternder Klangfülle und von moderner Linienführung - das sind Geräte, wie der Käufer sie wünscht. Sie haben einen Grad technischer Vollkommenheit erreicht, der kaum noch zu überbieten ist.

Ein klar gegliedertes Programm, das sich auf sorgfältiger Marktbeobachtung aufbaut und flüssigen Verkauf garantiert. Planvolle und umfassende NORDMENDE-Markenwerbung gibt dem Fachhandel die dazu nötige Unterstützung.



- der Zeit voraus -



Moderne Tonbandgeräte übertragen den gesamten menschlichen Hörbereich.

Um diese Möglichkeit voll auszuwerten, benutzen erfahrene Tontechniker das seit Jahren bewährte

Dyn. Breitband-Richtmikrofon D19 B

... und zum Abhören den

Dynamischen Kopfhörer K 50

(Frequenzbereich: 30 – 20 000 Hz)

ein moderner Kleinhörer höchster Qualität

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 16 · TELEFON 555545 · FERNSCHREIBER 05 23626

SPEZIALRÖHREN

Eigenschaften und Anwendungen

von Dipl.-Ing. FRITZ CUBASCH

INHALT:

Hochvakuumröhren:

Röhren für Verstärker und Meßzwecke — Sende- und Leistungsverstärkeröhren — Katodenstrahlröhren

Gasgefüllte Röhren:

Gasgefüllte Gleichrichterröhren — Thyatronröhren — Ignitronröhren — Stabilisatorröhren — Geiger-Müller-Zählrohre — Relaisröhren

Photozellen:

Symbole — Grundgesetze der Optik und der Photoemission — Katode — Hochvakuumzellen-gasgefüllte Zellen — Photoelektronisches Verhalten der Katode in Abhängigkeit von der Farbtemperatur, der Zeit und anderen Komponenten — Photovervielfacher

Spezialröhren-Vergleichsliste

Ein Urteil von vielen

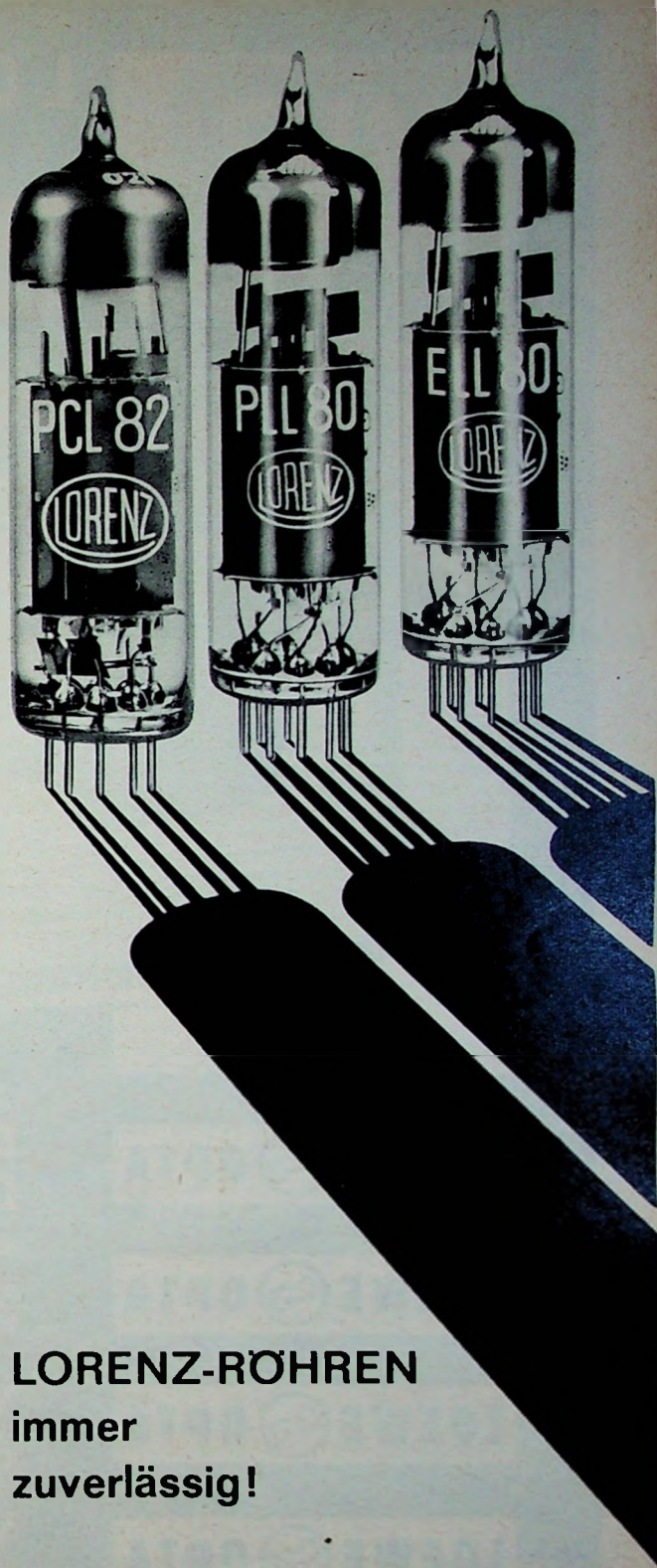
„... Seinem ganzen Inhalt nach ist das Werk für jeden Naturwissenschaftler und Ingenieur, der mit der technischen bzw. meßtechnischen Verwendung von Spezialröhren zu tun hat, ein wertvolles Informations- und Nachschlagewerk; für den Studierenden der Physik und Technik eine gute Einführung in das heute schon so komplexe Gebiet der Spezialröhren und ihrer Anwendung.“ Vakuumtechnik

439 Seiten · 319 Bilder · 13 Tabellen · Ganzleinen 32,— DM

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

Spezialprospekt auf Anforderung

VERLAG FÜR
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
Berlin-Borsigwalde



LORENZ-RÖHREN
immer
zuverlässig!



SEL

Standard Elektrik Lorenz AG · Stuttgart

LOEWE OPTA



LOEWE  OPTA

LOEWE  OPTA

LOEWE  OPTA

LOEWE  OPTA

Das vollautomatische Luxus-Fernsehgerät

mit 59 cm-Großbild-Rechteckröhre und
eingebautem UHF-Tuner für alle weiteren
Programme in Band IV

**Vollautomatische Scharf-
abstimmung für Bild und Ton**

**Vollautomatische Bild-
und Zeilensynchronisation**

LOEWE OPTA

BERLIN / WEST · KRONACH / BAYERN · DÜSSELDORF

Auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1961, die in Berlin, Messegelände, in der Zeit vom 25. 8. bis 3. 9. 1961
stattfindet, stellen wir aus in Halle H 20, Stand 102



Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

**FUNK-
TECHNIK**
FERNSEHEN · ELEKTRONIK

Ein neues Rundfunkjahr beginnt

Rundfunkempfänger 1961/62 ohne Sensationen

Es ist gut, sich daran zu erinnern, wann eigentlich die Serienfertigung von Rundfunkempfängern begonnen hat. Dieser kleine Rückblick mag zugleich eine Erklärung für die in dieser Saison zu beobachtende Entwicklungstendenz der „Ruhigen Linie“ geben. Das Radiogerät ist heute nach jahrzehntelangen Verbesserungen so perfektioniert, daß wesentliche technische Novitäten — der erste Übersichtsbericht in diesem Heft drückt es schon aus — kaum noch zu erwarten sind.

Kurz gesagt, vor nahezu vierzig Jahren startete im Jahre 1923 die erste Serienfertigung von Rundfunkröhren und Rundfunkempfängern eines bedeutenden Herstellers. Viele erlebten die Anfänge der Empfängerproduktion mit Batteriegeräten in Geradeausschaltung. Netzanschluß und Superhettechnik brachten bahnbrechende Fortschritte. Der bedeutendste Entwicklungstrend unserer Zeit ist zweifellos der kombinierte AM/FM-Super in Hi-Fi-Technik mit Stereo-Wiedergabe für den Phonoteil. Es wäre müßig, die Zwischenstufen dieser langen und so erfolgreichen Entwicklungsperiode in Einzelheiten zu beleuchten. Vergessen sollte man jedoch nicht, wie das Industrieerzeugnis „Rundfunkempfänger“ die Teilnehmerentwicklung beeinflusst hat. Aus den etwa 500 angemeldeten Hörern des Jahres 1923 im alten Reichsgebiet sind inzwischen rund 16 Millionen im Bundesgebiet und in Westberlin geworden.

Den Ausführungen über die allgemeine Entwicklungsrichtung der Rundfunkgeräte-Saison 1961/62 seien noch einige Hinweise auf die oft wenig beachteten Produktionsfortschritte vorangestellt. Sie garantieren auch heute im Zeichen steigender Preise und Unkosten die Kalkulation so erstaunlich niedriger Verkaufspreise, wie sie für unsere Branche typisch sind. Wieviel Fleiß und Ideenreichtum mußten die Techniker in den Fabriken aufwenden, um innerhalb bestimmter Preisklassen die technische Neuentwicklung ohne merkbare Verteuerung — also etwa zum gleichen Verkaufspreis des technisch weniger ausgefallenen Vorläufers — zu realisieren. Die bemerkenswerten Fortschritte der letzten Jahre, wie Ferritantenne, Drucktasten, 3-D-Technik, Hi-Fi-Klang und moderne Gehäusegestaltung sind in diesem Rahmen verwirklicht worden. Auch die Perfektion der Schaltung im Hoch- und Niederfrequenzteil blieb oft ohne Auswirkung auf den Preis.

Zu den Produktionsfortschritten muß man auch die in der Ausstattung der Empfänger immer mehr durchgeführte Standardisierung rechnen. Früher bezog man in den Preisklassen-Unterschied beispielsweise vorwiegend die Anzahl der Wellenbereiche, den Komfort der Einbauintennen und ähnliche Einzelheiten ein. Heute scheut man sich nicht, in einigen Produktionsprogrammen, wenn man von der verschiedenen Auslegung des NF-Teils absieht, zu typischen Standardsupern zu kommen. Charakteristisch dafür sind die Angaben eines Herstellers „Alle Modelle haben KW mit KW-Lupe und große Ferritantenne“.

In dem Rationalisierungsprozeß ist auch die Gehäusefertigung berücksichtigt. Viele Fabrikanten, die bisher in den Gehäuseformen die geschwungenen Linien bevorzugten, haben heute gerade Linienführung und eckige Gehäuse. Die Seitenwände sind in Trapezform leicht geneigt und vielfach dunkel oder in mittleren Farbtönen ebenso wie Deckwand, Bodenplatte, Füße oder Leisten gehalten. Die Vorderseite mit der eingegliederten Skala ist betont hell. Die Blenden für das Lautsprecherfeld und für die Skala bestehen oft aus Kunststoff.

Offenbar glaubt man, Gehäuse der gemäßigten Linienführung und Farbgebung gefunden zu haben, die das Publikum besonders ansprechen, denn man verzichtet darauf, den einen oder anderen Gehäusestil der bisherigen Bauform weiterzuführen. Die Empfänger dieser Saison zeigen

wie noch kein anderer Jahrgang größere Einfachheit im Make-up. Die früher so beliebten goldüberladenen Frontseiten mit Goldleisten, mit Gold verzierten Drehknöpfen und dergleichen sind weitgehend verschwunden. Man läßt hier mehr die helle Farbe des Kunststoffmaterials wirken. Es gab offenbar auch Überlegungen, die mit vielen — oft allzu vielen — Einzelheiten von der Frequenz- und Meterangabe bis zu Stationsnamen und Kanalziffern ausgestatteten Skalen übersichtlicher zu machen. Größere Kanalzahlen im UKW-Feld sind ein begrüßenswerter Anfang.

Bei den sogenannten „durchlaufenden“ Empfängertypen hat man jedoch das komplette Chassis einschließlich Skala und das bisherige Gehäuse beibehalten. Einige Empfängertypen der billigen Mittelklasse sind beispielsweise in ländlichen Gebieten besonders gut angekommen, und man kann es riskieren, diese gewohnte Technik einer Käuferschicht mit eng umrissener Geschmacksrichtung erneut anzubieten.

Zu den gut abfließenden Geräten wird in der neuen Saison, ebenso wie in den Vorjahren, der „Kleinformsuper“ gehören. Er paßt sich vorzüglich den Möbelleinrichtungen sehr vieler Wohnungen an, denn der Kunde kann oft unter mehreren Ausführungen die richtige Gehäusefarbe wählen. Als besonders zugkräftig erwiesen sich hier die Gehäusefarben „Edelholz mittel poliert“ oder „Nußbaum hell matt“. Als noch günstige Abmessungen akzeptiert der Käufer etwa 390 x 220 x 190 mm. Bei diesen Geräten sind jetzt vergrößerte Breitbandlautsprecher üblich. Die getrennte Abstimmung für AM und FM ist eine Selbstverständlichkeit. Verschiedene weiterentwickelte Kleinformsuper unterscheiden sich von Vorläufertypen im wesentlichen durch die Gehäuseformen. Es gibt hier auch Modelle mit langgestrecktem Gehäuse aus geöltem Teakholz, bei denen Lautsprecher, Skala und Bedienelemente asymmetrisch angeordnet sind.

Typisch für die Mittelklasse ist der erhöhte Klangkomfort. Hier sind bereits getrennte Höhen- und Tiefenregler sowie Klangregistertasten obligatorisch. Mit der ECL-86-Endstufe und einer aus drei Systemen bestehenden Lautsprecher-Kombination kann man gute Klangqualität bieten.

Verbesserungen zeigen auch die Spitzensuper der Monoklasse: ein zusätzlich eingebauter Lautsprecher erhöht zum Beispiel die Klangqualität beachtlich. Bei diesem Gerätetyp lohnt es sich, Bedienungskomfort und Ausstattung durch Verfeinerungen zu vervollkommen; hier findet man auch automatische Scharfabstimmung. Der äquivalente Spitzentyp der Stereo-Klasse arbeitet mit Gegentakt-Endstufen relativ hoher Ausgangsleistungen.

Interessant ist bei den neuen schnurlosen Heimempfängern die Anlehnung des technischen Konzepts der Schaltung an den Paralleltyp der Kofferklasse. Dreistufige NF-Verstärker mit temperaturstabilisierter Gegentakt-Endstufe und ein großer Lautsprecher sind häufig zu finden. Die Stromversorgung gestaltet man aus den Erfahrungen mit dem Koffergerät sehr vielseitig. Es können entweder 6 Monozellen zu je 1,5 V für etwa 500 Betriebsstunden verwendet werden oder zwei normale Taschenlampenbatterien (je 4,5 V) für etwa 150 Betriebsstunden oder schließlich eine 9-V-Blockbatterie für etwa 250 Betriebsstunden. Die Konstrukteure dieses Empfängertyps bewiesen in der Ausstattung viel Geschick und Phantasie. So gibt es Geräte in Bausteintechnik, Empfänger, bei denen man Skala und Knöpfe ganz unkonventionell eingegliedert hat und die Drucktasten sogar unauffällig auf der Oberseite findet.

Werner W. Diefenbach



Internationale Fachpresse-Konferenz in Berlin

Die kommende Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung in Berlin ist weit über die Grenzen Deutschlands hinaus in Fachkreisen aktuelles Gesprächsthema. Welchen Anteil das Ausland an diesem Ereignis nimmt, zeigte die Internationale Fachpresse-Konferenz vom 1. bis 3. Juni 1961 in Berlin, zu der 23 prominente ausländische Fachjournalisten aus zehn Ländern erschienen waren. Schon am Begrüßungsabend nahmen sie Gelegenheit, mit deutschen Kollegen und Vertretern der Berliner Ausstellungen, der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI und der Behörden Gedanken auszutauschen und sich in großen Zügen zu informieren.

Nach einer Stadtrundfahrt trafen sich dann am 2. Juni die Teilnehmer auf dem historischen Ausstellungsgelände unter dem Funkturm, wo Dr. Gerhard Friebe, Direktor der Berliner Ausstellungen, den Willkommensgruß entbot. Anschließend berichtete Horst-Ludwig Stein (Graetz), Vorsitzender des Ausstellungsausschusses, über die kommende Funkausstellung. Er führte unter anderem aus:

Die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung findet vom 25. August bis 3. September 1961 in Berlin statt und kehrt somit zum ersten Mal nach dem Kriege wieder an den Ort zurück, an dem sie im Jahre 1924 aus der Taufe gehoben wurde.

Die Geschichte dieser Ausstellung beginnt eigentlich mit der Eröffnung des Senders Berlin im Herbst 1923. Schnell wurde der Rundfunk populär, und ein knappes Jahr später waren bereits 260 000 Personen Besitzer einer Empfangsanlage. Berlin – schon von Anbeginn die Wiege der deutschen Elektroindustrie – verzeichnete alsbald eine rapide Entwicklung einer speziellen Rundfunkindustrie. 60 bis 70 Prozent betrug damals der Anteil der Berliner Hersteller an der gesamten Produktion des ehemaligen deutschen Reichsgebietes. So lag es nahe, für diesen Industriezweig eine besondere Ausstellung zu schaffen, und am 14. September 1924 wurde die erste deutsche Funkausstellung am Messegelände eröffnet, die von 180 000 Personen besucht wurde. Von nun an fanden alljährlich in Berlin Funkausstellungen statt. Sie erhielten 1926 mit der Errichtung des Funkturms ein markantes Symbol. Der Krieg

bereitete der Entwicklung der Berliner Funkausstellung, die als die größte derartige Veranstaltung in der Welt galt, ein jähes Ende.

Nach dem Kriege veranstaltete man 1950 wieder die erste Funkausstellung, nun in Düsseldorf. Ihr folgten in zweijährigem Turnus weitere Funkausstellungen in den Jahren 1953 und 1955 in Düsseldorf und 1957 und 1959 in Frankfurt am Main. Die letzte Funkausstellung wurde von 532 000 Personen besucht.

Da das besonders schöne 56 000 m² umfassende Ausstellungsgelände – sehr verkehrsgünstig in der Stadt gelegen – in Verbindung mit den kulturellen Einrichtungen Berlins die ideale Grundlage für die nächste Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung zu bieten versprach, faßte der Beirat der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen am 23. März 1960 einstimmig den Beschluß, die nächste Funkausstellung wieder in Berlin zu veranstalten.

Die beteiligten Industriezweige, zusammengefaßt in den Fachabteilungen Rundfunk und Fernsehen (Rundfunk- und Fernsehgeräte, Elektroakustik, Röhren und Halbleiter), Schwachstromtechnische Bauelemente, Phono (Schallplatten und andere Tonträger, Phono- und Tonbandgeräte) und Empfangsantennen, werden auf etwa 21 000 m² Netto-Ausstellungsfläche ein umfassendes Angebot ihres Produktionsprogramms zur Schau stellen. Allein die Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen konnte im Jahre 1960 einen Umsatz von 2,122 Milliarden DM verzeichnen (Rundfunk 0,77 Mrd. DM, Fernsehen 1,34 Mrd. D-Mark). Auf mit allen Mitteln der Ausstellungstechnik gestalteten Ständen zeigen die Firmen in Berlin ein überzeugendes Bild der Leistungsfähigkeit dieses in alle Teile der Welt exportierenden Zweiges der Elektrotechnik.

Die Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten Deutschlands (ARD) unter Federführung des SFB wird die Funkausstellung mit einem ganz-tägigen, qualitativ hochwertigen Programm unterstützen. Das Abendprogramm – auch im Rundfunk – mit besonderen Höhepunkten wird zum Teil aus Berlin gesendet. Die Besucher der Ausstellung können die Arbeit in den Studios der Hallen IX und IXa verfolgen und dort miterleben, wie eine Sendung entsteht. Außerdem finden täglich nachmittags attraktive Unterhal-



H.-L. Stein berichtet über die kommende Ausstellung

tungssendungen des Fernsehens in der in das Ausstellungsgelände einbezogenen Deutschlandhalle statt, die 12 000 Besuchern Platz bietet.

Die Fachabteilung Phono stellt in der ihr vorbehaltenen Halle XII aus und zeigt dort eine Sonderschau, unter anderem mit Darbietungen namhafter Stars und interessanten Einzelheiten aus der technischen Entwicklung dieses Industriezweiges.

Die Bauelemente-Industrie zeigt ihr reichhaltiges Angebot in der Halle VII.

In den verschiedenen Pavillons finden Sonderschauen statt. So zeigt beispielsweise die Innung für Radio- und Fernseh-Technik Vorschläge für eine Musterwerkstatt. Der Fachhändler erhält hier wertvolle Anregungen, wie er seine Werkstatt zweckmäßig und kostensparend einrichten kann.

Nach einem Rundgang durch das Ausstellungsgelände mit anschließendem Essen im Funkturm-Restaurant, wo Intendant Walter Steigner (SFB) die Gäste begrüßte, fanden dann im „Haus des Rundfunks“ unter anderem zwei Fachvorträge zu dem aktuellen Thema „Zur Technik des UHF-Fernsehens in Deutschland“ statt, die bei den ausländischen Gästen lebhaften Beifall fanden. Sie hatten hier Gelegenheit, aus berufenem Munde Einzelheiten über den Stand einer Technik zu erfahren, mit der Deutschland an der Spitze liegt. Über „Ausbreitung und Aussendung“ sprach Dr. W. Burckardtsmaier (Telefunken) und über „UHF-Empfang“ Dipl.-Ing. E. P. Pils (Siemens). Am Abend gab Direktor Werner Meyer (Blaupunkt), Leiter der Exportkommission der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, einen Überblick über die Export-situation und beantwortete in einer lebhaften Diskussion die zahlreichen Fragen der ausländischen Gäste.

Das Treffen der führenden Fachjournalisten war ein voller Erfolg, ein Erfolg nicht nur für die kommende Funkausstellung, sondern auch für den Rundfunk und das Fernsehen selbst, denn dieses Treffen gab Gelegenheit, Meinungen und Erfahrungen auszutauschen, und trug mit dazu bei, die menschlichen Beziehungen zwischen Fachleuten der verschiedenen Länder weiter zu festigen und zu vertiefen.

Die Teilnehmer der Internationalen Fachpresse-Konferenz am Abend in Schloß Brüningslinden



Die neuen Rundfunk-Heimempfänger

DK 621.396.62

Die Technik der Rundfunkempfänger ist heute dermaßen ausgereift, daß es für die Gerätehersteller immer schwerer wird, zusätzlich noch echte Neuheiten zu bieten. Es nimmt deshalb nicht wunder, daß in diesem Jahr die Firmen vor dem 1. Juli, dem sowieso nur inoffiziellen „Neuheitentermin“, mit der Bekanntgabe ihrer neuen Bauprogramme äußerst zurückhaltend sind. Da außerdem in wenigen Monaten die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung steigt, haben sich manche Firmen wahrscheinlich einige Neuerungen vorerst noch auf Reserve gehalten.

Fortschritte werden selbstverständlich beispielsweise sehr oft beim rationellen Aufbau der Empfänger festzustellen sein, denn die Gerätefabriken müssen heutzutage manches tun, um das gewohnte Preisniveau des Rundfunk-Heimempfängers auch weiterhin aufrechtzuerhalten.

Alle diese ursprünglich zum Zweck der Rationalisierung vorgenommenen Maßnahmen kommen aber letzten Endes, das hat sich auch bei der gedruckten Schaltung und besonderen Baugruppenaufteilungen gezeigt, immer wieder der Qualität der Empfänger zugute.

Es bleibt im Rundfunk-Heimempfänger bei der Röhrentechnik

Von der Schaltungstechnik her darf man also keine allzu großen Dinge erwarten. Die allgemeine Antwort auf die Frage nach technischen Neuheiten wird im Augenblick vorwiegend lauten: „Nichts grundsätzlich Neues!“ Es werden mit Transistoren bestückte, batteriebetriebene Heimempfänger (sogenannte schnurlose Empfänger) auftauchen, im allgemeinen bestückt man aber den am Netz betriebenen Rundfunkempfänger weiterhin mit Röhren. Von preisgünstigen Halbleiterdioden macht man dagegen – auch diese Tendenz ist ja nicht neu –, soweit es nur geht, Gebrauch.

Auch an der gewohnten Klasseneinteilung der Empfänger dürfte sich in absehbarer Zeit kaum etwas ändern. Der röhrenbestückte Kleinformempfänger erfährt durch die Aufnahme der Fabrikation von schnurlosen Empfängern wohl eine gewisse Konkurrenz, wird aber als Zweitgerät innerhalb der Wohnung das Feld behaupten.

Kurzwellenempfang mehr gefragt

Im Wandel der Zeiten ging die Industrie dazu über, den KW-Bereich einmal zu vernachlässigen, dann wieder in die Standardklasse und natürlich in alle größeren Empfänger aufzunehmen. Es gehört gleichfalls zu den Rationalisierungsaufgaben, auch in der Wellenbereichfrage zu einer einheitlichen Lösung zu kommen. Als ein Ergebnis solcher Überlegungen meldet ein prominenter Empfängerhersteller: „Alle Geräte werden jetzt mit vier Wellenbereichen geliefert, sie verfügen also auch über einen KW-Bereich, der während der letzten Jahre ein bemerkenswertes ‚comeback‘ zu verzeichnen hatte.“

Zu dieser Feststellung ist nur noch zu ergänzen, daß die hochwertigeren Super analog der Preisklasse für die KW-Abstimmung zusätzlich eine KW-Lupe verwenden.

Neue Formen und Farben

Ganz allmählich setzten sich moderne Formen und Farben mehr und mehr durch. Fast alle Fabrikanten berücksichtigen diese Entwicklung in dieser Saison besonders. Manche führten eine neue Linie ein; so findet man beispielsweise eine stärker betonte Trapezform im Zusammenwirken mit einem schmalen Gehäuserahmen. Diese Gehäuse wirken klarer in der Linienführung und durch die farblich abgestuften Innenleisten auch eleganter.

Eine besondere Lösung dieser Fragen macht der schnurlose Super notwendig. Form und Farbe gilt es hier den Verwendungszwecken anzupassen, denn die „cordless“-Typen trifft man nicht nur innerhalb der Wohnung, sondern auch auf der Terrasse, im Garten, im Hotel oder – wenn man will – auch am Strand an. Ein dementsprechend gestaltetes kofferartiges Gehäuse unterstreicht wohl den vielseitigen Anwendungsbereich dieses universellen Empfängertyps, hat sich aber bisher keineswegs durchgesetzt. Es ist zu erwarten, daß sich die schnurlosen Empfänger im Aussehen oft noch nach den Formen eines frei im Raum aufstellbaren Heimempfängers richten werden, wobei ein zusätzlicher kleiner Transportkoffer zweckmäßig ist.

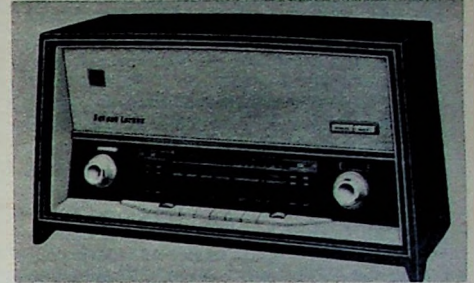
Noch mehr als im Vorjahr findet man die aus Skandinavien stammende Gehäuse-spezialform. Dieser Geschmacksrichtung ist ferner eine typisch asymmetrische Gehäuseform nachempfunden. Teakholzgehäuse dürften verstärkt auftauchen. In verschiedenen Farben kommen schließlich die Kleinformsuper auf den Markt; auch hier wird dem Geschmacksempfinden ein breiter Raum gelassen.

Schnurlose Heimgeräte dringen vor

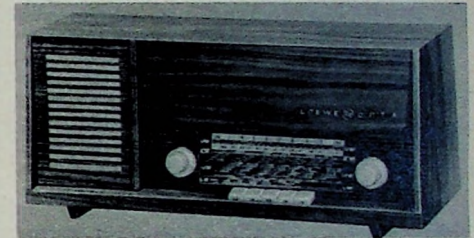
Wir prophezeiten es schon vor längerer Zeit, daß der schnurlose Empfänger in Transistortechnik seinen Käuferkreis finden wird, denn er ist in Anwendung und Aufstellung ein sehr universelles und wirklich praktisches Gerät. Kleine Abmessungen, hohe Empfangsleistungen auf AM- und FM-Bändern, eine erstaunlich gute Klangqualität und schließlich der angemessene Preis, das sind – kurz gesagt – die besonderen Vorzüge.

Nun, in dieser Saison kann es sich kein führender Fabrikant mehr leisten, diesen neuen und publikumswirksamen Empfängertyp zu ignorieren. Beispielsweise ist eine jetzt herauskommende Neukonstruktion (Telefunken „Caprice Transistor“) ein mit 9 Transistoren und 4 Germanium-

dioden bestücktes Gerät, das über 6/11 Kreise verfügt sowie über einen abgeschirmten UKW-Baustein, Sender-Feinabstimmung, Linearskala und temperaturstabilisierte Gegentakt-Endstufe. Der permanentdynamische Speziallautsprecher (7 x 13 cm) gewährleistet eine gute Klangqualität. Die drei Wellenbereiche sind



Beispiel eines Empfängers mit trapezförmiger Gehäuseform („Galdy 20“ von Schaub-Lorenz)



Seitliche Anordnung des Lautsprecherfeldes im „Bella-modern“ von Loewe Opla



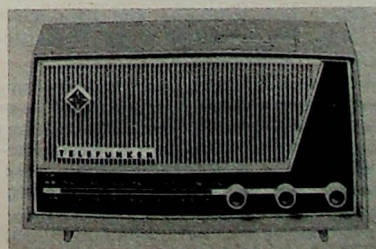
Eine stark asymmetrische Aufteilung der Vorderfront zeigt dieser „Jubilae Teak“ von Telefunken

durch Drucktasten wählbar. Die eingebaute Ferritantenne für MW, die Rahmenantenne für KW und die Wurfantenne für UKW lösen die Antennenprobleme bei transportabler Verwendung. Im übrigen kann die UKW-Empfangsleistung durch Anschluß eines Außendipols beachtlich gesteigert werden. Auch dieser schnurlose Empfänger verwendet gedruckte Schaltung.

Standardtypen

Von den meisten Herstellern wird man neben den aus dem Vorjahr übernommenen bekannten Typen gewisse Neukonstruktionen erwarten dürfen, deren Technik weitgehend standardisiert ist. Man vermeidet Experimente und strebt solide Technik an, die im Verein mit der gedruckten Schaltung eine hohe Betriebssicherheit garantieren soll und die Grundlage für eine Fortführung auch im nächsten Baujahr bildet.

Wenn man nun ein nach diesen Richtlinien aufgebautes Neuheitenprogramm



„Caprice Transistor“, ein neuer schnurloser Heimempfänger von Telefunken

kurz betrachtet – auf Schaltungen bekannter Technik kann hierbei verzichtet werden –, dann fallen bisher als Schwerpunkte wieder preisgünstige Standard-super, Mittelklassenempfänger mit Klangkomfort in einkanaliger NF-Technik und gediegene Großsuper in Stereo-Technik auf.

Preisgünstiger AM/FM-Super

Bei dieser Empfängerklasse berücksichtigt der Konstrukteur bei hoher technischer Empfangsleistung und angemessenem gutem Klang besonders die Forderung nach günstigem Preis und einer Ausstattung, die es erlaubt, das Gerät als Erstempfänger für kleinere Wohnräume und als Zweitgerät gleich gut verwenden zu können. So hat der „Goldy 20“ von Schaub-Lorenz 6 Röhren, 6/10 Kreise, 4 Wellenbereiche, zwei Klangtasten für Sprache/Musik, stetig regelbare Höhen- und Tiefenregler und einen permanentdynamischen Lautsprecher. Das Gehäuse besteht aus Holz mit Preßstoffrahmen.

Der UKW-Teil ist mit der Röhre ECC 85 bestückt. Ein Triodenteil arbeitet als HF-Verstärker, das andere erzeugt in additiver Mischschaltung die Zwischenfrequenz von 10,7 MHz. Das erste 10,7-MHz-ZF-Filter ist noch auf dem UKW-Baustein angeordnet, eine Technik, die günstige Leitungsführung und störstrahlungssicheren Aufbau zuläßt. Ferner vermindert ein UKW-Eingangsbandfilter die Störstrahlung über eine angeschlossene Antenne. Im FM-ZF-Teil findet man die Röhren ECH 81, EF 89 mit anschließender Demodulation in Ratiodektorschaltung mit der Röhre EABC 80. Bei der Dimensionierung des Ratiodektors ist besonderer Wert auf gute Störunterdrückung und Begrenzung gelegt worden.

Im AM-Teil dieses Standard-Supers sind Mittel- und Langwellenvorkreis auf einem Ferritstab untergebracht. Der AM-Oszillator arbeitet mit der Röhre ECH 81 in multiplikativer Mischung. Ferner hat der ZF-Verstärker über seine vier ZF-Kreise eine Bandbreite von etwa 3,8 kHz. Als AM-Demodulator ist die dritte Diode der Röhre EABC 80 wirksam.

Eine Besonderheit dieses Empfängers bilden die Maßnahmen für einen exakten Abgleich der AM- und FM-Zwischenfrequenzen. Man verwendet Kombinationsfilter mit einstellbarer Kopplung. Beim Service ist es daher nicht notwendig, Dämpfungsglieder einzubauen. Dadurch wird es möglich, für den Abgleichvorgang die Filter unterkritisch einzustellen und einen reinen Maximumabgleich durchzuführen. Anschließend stellt man wieder die vorgeschriebene Kopplung ein. Der Endverstärker enthält die Pentode EL 84 und der Netzteil einen Netztransformator mit Selengleichrichter (B 250 C 75) in Brückenschaltung. Als Abstimmanzeigerröhre ist die EM 84 vorhanden.

Mittelsuper mit Klangkomfort

Im Zeichen der Rationalisierung hat der „Mittelsuper mit Klangkomfort“ bis auf den NF-Teil und die Ausstattung die gleichen technischen Eigenschaften. Beispielsweise sind beim „Savoy 20“ von Schaub-Lorenz an Stelle von zwei Klangtasten hier drei Drucktasten für die Klangwahl vorhanden (Baß, Höhen, Sprache). Dementsprechend ist die Variation der Klangfarbe auch im Zusammenwirken mit der kontinuierlichen getrennten Höhen- und Tiefenregelung größer. Die Endstufe des 6-Röhren-Supers arbeitet mit der Endröhre EL 84, einem Ausgangsübertrager des Typs EI 54 sowie einem permanent-

dynamischen und einem elektrostatischen Lautsprecher. Der Netzteil unterscheidet sich nicht von der schon beschriebenen Technik des Standardsupers.

Entsprechend der höheren Preisklasse hat man die Ausstattung hochwertiger gewählt. Das Gehäuse besteht völlig aus Edelholz und ist auch mit Rücksicht auf die beiden Lautsprecher und das größere Klangvolumen größer ausgeführt (59,0 × 33,0 × 22,5 cm). Die Skala zeichnet sich durch ein übersichtlicheres UKW-Feld aus. Es ist dreiteilig und enthält Frequenzangaben, Stationsnamen und Kanalfelder.

Der leistungsfähige Stereo-Super

Wie weitgehend die Standardisierung der Schaltungstechnik eine ganze Empfängergruppe umfaßt, beweist die Tatsache, daß der mittlere Stereo-Super im HF-, ZF- und Demodulatorteil keine größeren Unterschiede gegenüber einem preisgünstigen AM/FM-Super und einem Mittelsuper mit Klangkomfort zeigt.

Im NF-Teil dagegen findet man die durch den Stereo-Betrieb bedingten Änderungen. So ist beim neuen „Goldsuper Stereo 20“ (Schaub-Lorenz) bei Stereo-Wiedergabe im NF-Teil ein Zweikanalverstärker mit dem Triodenteil der Röhre EABC 80 und den Röhren EF 89 und ELL 80 wirksam. Die beiden Stereo-Kanäle des 6-Röhren-Empfängers sind getrennt angeordnet. Lautstärke- und Klangregler sowie die Klangtasten wurden dabei in Tandemtechnik ausgeführt. Damit ist es möglich, beide Kanäle durch Betätigen eines Knopfes gleichzeitig zu beeinflussen.

Die doppelte Anzapfung der Lautstärke-regler läßt eine hochgradig gehörrichtige Lautstärkeregelung zu, während zwei Klangtasten und der kontinuierliche Klangregler für die individuelle Wahl der Klangcharakteristiken vorhanden sind. Bei Rundfunkübertragung schaltet man beide Kanäle parallel. Eine Stereo-Wiedergabe mit kleiner Basis ist auch ohne Stereo-Zusatzlautsprecher möglich. Für eine verbesserte und räumlich erweiterte Stereo-Wiedergabe empfiehlt es sich, einen oder zwei Stereo-Zusatzlautsprecher anzuschließen. Für den Anschluß dieser Zusatzsysteme hat man an der Geräterückseite zwei Normbuchsen eingebaut. Als Zusatzlautsprecher empfiehlt der Hersteller, Breitbandlautsprecher oder Lautsprecher-Kombinationen zu benutzen, die den ganzen Frequenzbereich wiedergeben. Beim Einstecken des Lautsprecheranschlusses schaltet sich der jeweilige eingebaute Lautsprecher automatisch ab.

Soviel zur Stereo-Technik dieses neuen Stereo-Supers. Er enthält übrigens zwei große Breitbandsysteme für die beiden Kanäle sowie den Skalenkomfort seiner Klasse. Für Tonbandwiedergabe ist keine besondere Bereicherte vorhanden. Hierfür genügt es, gleichzeitig die TA- und LW-Tasten zu drücken, ein rationelles Verfahren, das sich schon in der Vorsaison gut bewähren konnte.

Der vorstehend beschriebene Stereo-Empfänger kommt im NF-Teil mit der Doppelendpentode ELL 80 aus, mit der man im Rundfunkgerät eine preisgünstige Stereo-Wiedergabe verwirklichen kann. Noch höhere Ansprüche vermag unter den Neukonstruktionen beispielsweise ein Stereo-Super in Gentakt-Verbindungschaltung mit 2 × ECL 86 zu befriedigen, der im NF-Vorverstärkerteil die Röhren EBC 91 und ECC 83 verwendet. Beispielsweise hat der

„Concerto 2284“ von Telefunken – man könnte ihn als Großsuper bezeichnen – 9 Röhren, 6/10 Kreise, 4 Bereiche, Bandspreizung durch Kurzwellenlupe und zehn Drucktasten für TA/TB, LW, MW, KW, UKW, Aus mit vier Klangregistern „Jazz“, „Intim“, „Solo“, „Baß“. Zu den Besonderheiten dieses neuen Stereo-Supers der hochwertigen Klasse gehören Balance-regler-Anschluß mit Fernbedienungskabel, Entzerrer-Vorverstärker und vier permanentdynamische Lautsprecher. Die Gentakt-Endstufe ist bei Mono-Betrieb wirksam, ferner bei Stereo-Wiedergabe für die tiefen Frequenzen. (Wird fortgesetzt)

PERSÖNLICHES

Ernst Möstling †

Nach kurzer, schwerer Krankheit verstarb in der Nacht zum 12. Juni 1961 im 86. Lebensjahr Ernst Möstling, Gründer der Emud-Rundfunk- und Fernsehgeräte-Werke/Ulm. Nach Ende des 2. Weltkrieges hat er den Wiederaufbau der stark zerstörten Produktionsstätten seiner Firma in schnellem Tempo durchgeführt und Arbeitsplätze für über 700 Arbeiter und Angestellte geschaffen.



In einem Nachruf würdigt der Vorsitzende der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, Generaldirektor Konsul Bruno Piper, den Heimgegangenen als hochverehrten Senior der Rundfunk- und Fernsehindustrie, der zu den Pionieren der Branche gezählt und seit 1923 an ihrer Entwicklung erfolgreich mitgewirkt hat. Der Nachruf erwähnt die Umsicht und das große Können, mit denen der Verstorbene Jahrzehnte hindurch die Geschicke seines Unternehmens geleitet habe. Noch bis kurz vor seinem Tode sei er trotz hohen Alters in seiner Firma unermüdet tätig gewesen und habe bis zuletzt Pläne für die Zukunft seines Werkes gemacht. Darüber hinaus habe er stets ein offenes Ohr für die Gemeinschaftsaufgaben des Industriezweiges gehabt. Die Rundfunk- und Fernseh-Industrie, so heißt es abschließend in dem Nachruf, wird dem Entschlafenen, der sich außerordentlicher Wertschätzung erfreut habe, stets ein ehrendes Andenken bewahren.

W. Schongs 65 Jahre

Am 2. Juni 1961 wurde Willi Schongs, Geschäftsführer und Mitinhaber der Lautsprecher-Spezialfabrik Isophon-Werke GmbH, Berlin-Tempelhof, 65 Jahre. Er gehört mit zu den Gründern der 1929 gegründeten Isophon-Werke. Die elektroakustische Entwicklung in den vergangenen Jahrzehnten ist mit seinem Namen eng verknüpft.

H. K. Oppe 50 Jahre

Am 18. Juni 1961 wurde Hans Klaus Oppe, Geschäftsführer des „Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes e.V.“, 50 Jahre. Nach der Rückkehr aus der Kriegsgefangenschaft trat er 1950 als zweiter Geschäftsführer beim Einzelhandels-Verband Rheinhausen ein. Am 1. Juni 1952 ging er dann als Geschäftsführer zum „Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverband e.V.“ nach Köln. Nicht nur seine juristischen Fähigkeiten werden vom Verband außerordentlich geschätzt, sondern sein besonderes Verhandlungstalent innerhalb und außerhalb des Verbandes und seine umfassenden Branchenkenntnisse haben mit zu seinem großen Ansehen beigetragen.

»PARTNER IV« – Ein Kleinst-Reiseempfänger mit hoher Empfangsleistung

Im Fertigungsprogramm der Rundfunkindustrie nehmen die Taschen- und Kleinst-Reiseempfänger, die sich großer Beliebtheit erfreuen, einen immer breiteren Raum ein. Wegen ihrer kleinen Abmessungen lassen sie sich bequem in der Rock- oder Reisetasche unterbringen und werden deshalb gern auf Reisen mitgenommen.

Für kleinvolumige, portable Geräte sind besondere Forderungen an den Aufbau und an das Schaltungskonzept zu stellen. Nicht nur der wirtschaftliche, sondern mehr noch der Gesichtspunkt, einen Taschenempfänger möglichst handlich zu gestalten, zwingt dazu, Schaltungstechniken zu entwickeln, die mit einfachen Umschalteinrichtungen für den Wellenschalter auskommen und bei geringem Schaltungsaufwand neben hoher Empfangsleistung gute Betriebssicherheit gewährleisten.

Den steigenden Ansprüchen, die die Kunden an diese Geräteklasse stellen, muß die Rundfunkentwicklung selbstverständlich Rechnung tragen. Es ist daher für den Entwickler eine reizvolle Aufgabe, den Gebrauchswert der Taschengerate weiter zu erhöhen und sie sowohl in bezug auf Empfangsleistung als auch in der Möglichkeit der Programmauswahl den größeren Reise- und Heimempfängern anzugleichen. Dadurch wird das Taschengerat zu einem vollwertigen Zweitempfänger, der auch im Heim bei vielen Gelegenheiten verwendet werden kann.

Auf welche Weise die Aufgabe, einen leistungsstarken Taschenempfänger mit einem ausgewogenen Schaltungskonzept zu bauen, gelöst wurde, zeigt die Schaltungsbeschreibung des »Partner IV« mit drei Wellenbereichen, einer Weiterentwicklung der »Partner«-Geräte von Telefunken.

ZF-Verstärker

Beim Entwurf des Schaltungskonzeptes für ein Transistorgerät sind insbesondere die Exemplarstreuungen der Transistoren und ihr Einfluß auf die elektrischen Eigenschaften des Gerätes zu berücksichtigen. Hierbei tritt die Frage auf, welche Schaltung für den ZF-Verstärker zweckmäßig ist. Prinzipiell sind zwei Schaltungsarten möglich: die Emitterschaltung und die Basisschaltung. Beide Schaltungen unterscheiden sich dadurch, daß in der Emitterschaltung der Emitter und in der Basisschaltung die Basis wechselstrommäßig Massepotential hat. Da die Steuerung des Kollektorstroms in der Emitterschaltung durch den verhältnismäßig niedrigen Basisstrom, in der Basisschaltung dagegen durch den sehr viel höheren Emitterstrom erfolgt, unterscheiden sich die beiden Schaltungen unter anderem durch die Größe ihres Eingangswiderstandes. Ihr Einfluß auf die Zwischenfrequenzkreise und damit auf den ZF-Verstärker ist also unterschiedlich. Daher sollen zunächst unter Berücksichtigung der Forderungen, die an eine ZF-Verstärkerschaltung zu stellen sind, die beiden Schaltungsarten nebeneinandergestellt und erläutert werden.

Die wichtigsten Forderungen sind:

- 1) Hohe Verstärkung,
- 2) Stabilität gegenüber Selbsterregung,
- 3) sicheres Betriebsverhalten bei den üblichen Betriebsbedingungen,
- 4) geringe Fertigungsstreuungen bezüglich der Verstärkung und der Filtereigenschaften und
- 5) Wirtschaftlichkeit.

Selbstverständlich werden nicht alle aufgestellten Forderungen von der einen oder anderen Schaltungsart in idealer Weise erfüllt. Jede Schaltung hat ihre Vor- und Nachteile. In der Basisschaltung sind jedoch bei dem hier verwendeten Transistor AF 105 zwei Punkte als besonders vorteilhaft hervorzuheben:

- a) Die Rückwirkungskapazität Kollektor-Emitter ist nur $\frac{1}{\beta}$ der Rückwirkungskapazität Kollektor-Basis in Emitterschaltung.
- b) Die Exemplarstreuungen des Eingangswiderstandes sind sehr viel kleiner als in Emitterschaltung.

Der Eingangswiderstand ist als das Verhältnis der Änderung der Eingangsspannung zur Änderung des Eingangswechselstroms bei konstanter Kollektorspannung definiert. In Emitterschaltung stellt der Basisstrom den Eingangswechselstrom dar. Da dieser Strom – ebenso wie der Stromverstärkungsfaktor – innerhalb desselben Typs Streuungen unterworfen ist, folgt daraus, daß der Eingangswiderstand des Transistors in Emitterschaltung erheblich von den Exemplarstreuungen abhängt.

Dem Eingangswiderstand des in Basisschaltung betriebenen Transistors liegt dagegen statt des niedrigen Basisstroms der Emitterstrom zugrunde, der annähernd um den Stromverstärkungsfaktor β höher als der Basisstrom ist, denn aus $I_C = \beta \cdot I_B$ und $I_C \approx I_E$ folgt $I_E \approx \beta \cdot I_B$.

Der Eingangswiderstand in Basisschaltung ist

$$R_{eb} = \frac{\Delta U_B}{\Delta I_E}$$

Da für die Steilheit

$$S = \frac{\Delta I_C}{\Delta U_B}$$

gilt, wird

$$R_{eb} = \frac{\Delta I_C}{S \cdot \Delta I_E}$$

Mit der Annahme

$$I_C \approx I_E$$

ergibt sich

$$R_{eb} = \frac{1}{S}$$

Der Eingangswiderstand in Basisschaltung ist also umgekehrt proportional der Steilheit S . Das gilt unter Vernachlässigung des bei Drifttransistoren sehr kleinen inneren Basiswiderstandes und unter der Voraussetzung, daß die Betriebsfrequenz weit unterhalb der Grenzfrequenz des Transistors liegt. Da der Emitterstrom und damit die Steilheit durch den Arbeitspunkt



in engen Grenzen festgelegt sind, wird die Größe des Eingangswiderstandes in der Basisschaltung durch Exemplarstreuungen wenig beeinflusst.

Dem Vorteil der geringen Streubreite des Eingangswiderstandes steht als Nachteil sein kleiner Wert gegenüber. Das bedeutet, daß bei gleichen Kreisdaten und gleicher Bandbreite die Basisschaltung geringere Stufenverstärkung liefert als die Emitterschaltung.

Bei der Verwendung von Drifttransistoren (zum Beispiel AF 105) ist im ZF-Verstärker eine Leistungsanpassung des Ausgangswiderstandes des einen Transistors an den Eingangswiderstand des nächsten Transistors nicht erforderlich. Der Grund dafür liegt in dem verhältnismäßig großen Innenwiderstand, der um den Faktor 5 ... 10 größer als der von Legierungstransistoren ist und bei einer Zwischenfrequenz von 460 kHz in seinem Wert mit Röhrenpentoden vergleichbar wird.

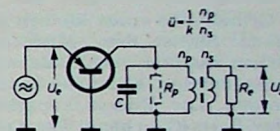


Bild 1. Prinzipschaltung einer ZF-Verstärkerstufe mit einem Einzelkreis

Die Stufenverstärkung berechnet man aus der durch den Arbeitspunkt festgelegten Steilheit S , dem Arbeitswiderstand R_a und dem Übersetzungsverhältnis $\bar{u}$ (Bild 1). R_a setzt sich aus dem Kreiswiderstand $R_p =$

$\frac{1}{\omega \cdot C \cdot d_p}$ und dem transformierten Eingangswiderstand R_e zusammen. Damit ergibt sich für die Spannungs-Stufenverstärkung

$$V_u = \frac{U_a}{U_e} = S \cdot R_p \parallel R_e \cdot \bar{u}^2$$

Die Stufenverstärkung läßt sich durch das L/C -Verhältnis des Kreises und damit durch R_p beeinflussen, wobei die Betriebsbandbreite durch entsprechende Transformation des Eingangswiderstandes hergestellt wird. Damit kann die Verstärkungseinbuße in Basisschaltung durch Vergrößerung des Resonanzwiderstandes der ZF-Kreise zum Teil wieder ausgeglichen werden. Daher hat der zweite ZF-Kreis des Verstärkers eine Kreiskapazität von 220 pF (Bild 2).

Im Diodenkreis ist jedoch mit Rücksicht auf die Regelung des ZF-Verstärkers Leistungsanpassung an den Transistor erforderlich; man muß den Außenwiderstand daher so dimensionieren, daß bei maximaler Stromaussteuerung des Transistors auch maximale Spannungsaussteuerung auftritt. Da das Diodenfilter außerdem einen Beitrag zur Selektivität leisten muß, um eine ausreichende Gesamtselektion zu erhalten, wurde hier die Kreiskapazität mit 1 nF entsprechend größer gewählt. Der erste ZF-Kreis verlangt aus Stabilitätsgründen ebenfalls einen kleinen Resonanzwiderstand, seine Kreiskapazität beträgt 1 nF.

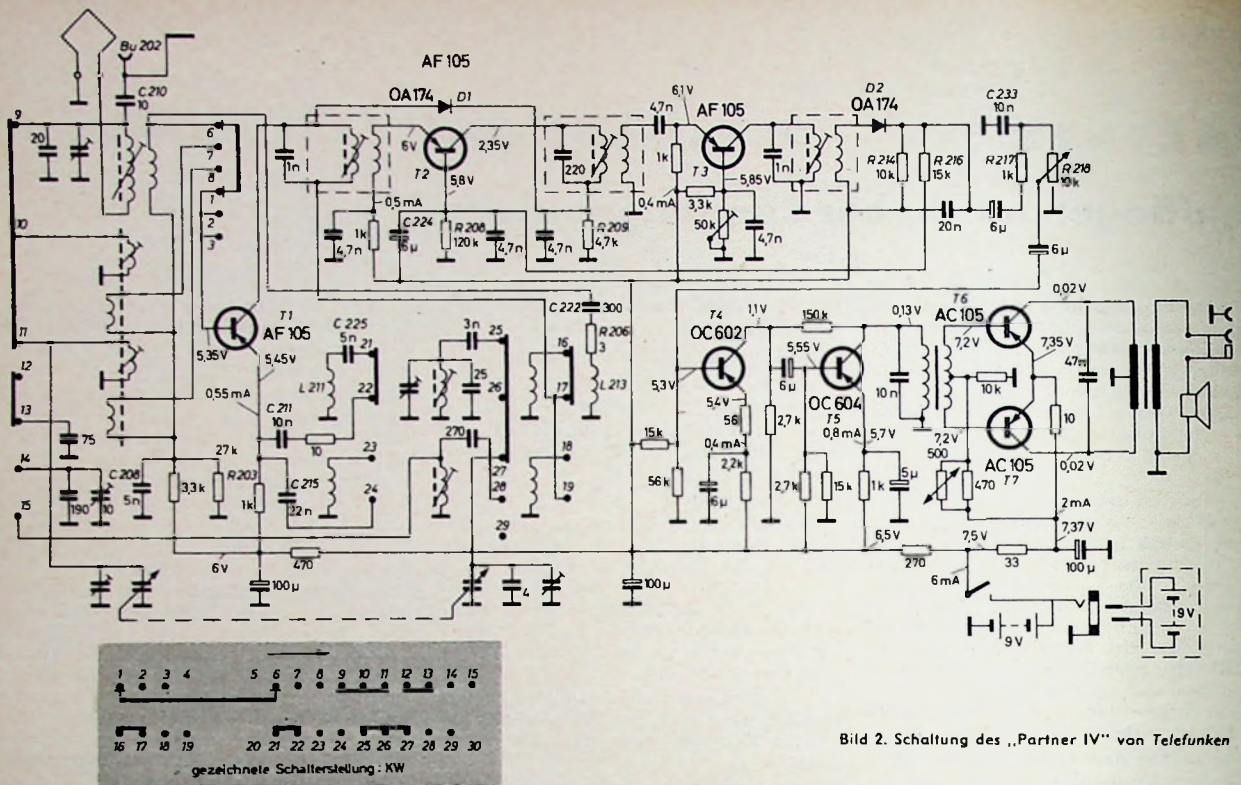


Bild 2. Schaltung des „Partner IV“ von Telefunken

Da die Gründe, die einen kleinen Arbeitswiderstand hinter dem Mischtransistor erforderlich machen, nicht allgemein bekannt sein dürften, sollen sie kurz erläutert werden. Die Rückwirkungskapazität Kollektor-Basis (C_{CB}) hängt vom Kollektorstrom ab und wird durch die Oszillatorwechselspannung und die damit verbundene Änderung des Kollektorstroms beeinflusst. Dadurch ändert sich auch die Amplitude der über die Rückwirkungskapazität einströmenden Zwischenfrequenz im Takt der Oszillatorschwingungen. Außer der Zwischenfrequenz ist in der Einströmung noch die Oszillatorfrequenz enthalten und daher (als Differenz von Oszillator- und Zwischenfrequenz) auch die Empfangsfrequenz. Die auf diese Weise auf die Basis rückwirkende Empfangsfrequenz verursacht eine Änderung des Transistor-Eingangswiderstandes und kann je nach Betrag und Phase der ZF-Spannung eine Entdämpfung des Eingangskreises bewirken. Die Entdämpfung kann dabei so groß sein, daß die Stufe instabil wird und schwingt.

Um ein sicheres Betriebsverhalten der Stufe zu gewährleisten, muß also das Produkt aus Eingangswiderstand und Arbeitswiderstand möglichst klein sein. Da aber der Eingangskreis mit Rücksicht auf hohe Nutzempfindlichkeit an den Eingangswiderstand angepaßt sein muß, bleibt nur übrig, den Ausgangswiderstand niederohmig zu wählen. Mit einer Kreiskapazität von 1 nF und einer Betriebsdämpfung von 1,8 % hat dieser Kreis einen Resonanzwiderstand von 19 kOhm. Diese Auslegung gewährleistet eine genügend große Betriebsstabilität der Mischstufe.

Der wesentliche Vorteil der für den ZF-Verstärker gewählten Basisschaltung ist die bereits erwähnte kleine Kollektor-Emitter-Rückwirkungskapazität C_{re} . Die Sicherheit, die eine Stufe gegenüber Selbsterregung bietet, wird durch den Schwingungsicherheitsfaktor

$$\gamma = \frac{2}{R_e \cdot R_a \cdot S \cdot \omega \cdot C_{re}}$$

ausgedrückt. Damit keine Selbsterregung eintritt, muß $\gamma > 1$ sein. Bei konstantem Produkt $R_e \cdot R_a$ ist die Schwingsicherheit in Basisschaltung also um so viel größer, als sich der Wert der Rückwirkungskapazität C_{re} von dem in Emitterschaltung unterscheidet. Da C_{re} in Basisschaltung nur $1/5$ der Rückwirkungskapazität in Emitterschaltung beträgt, steigt auch die Schwingsicherheit um den Faktor 5. ZF-Stufen in Basisschaltung erfordern daher keine Neutralisation.

Der Ausdruck für den Schwingungsicherheitsfaktor γ läßt sich unter Berücksichtigung der Anpassungsbedingung $R_a = \bar{u}^2 \cdot R_e$ folgendermaßen umformen:

$$\gamma = \frac{2S}{V_u^2 \cdot \omega \cdot C_{re}}$$

Stellt man für beide Schaltungen die gleichen Stabilitätsforderungen, so ist die Stufenverstärkung in Emitterschaltung um $\sqrt{\frac{1}{5}} = \frac{1}{2,23}$ kleiner zu wählen, da die Spannungs-Stufenverstärkung V_u in der Formel quadratisch auftritt. Die Basisschaltung bietet auch bei dieser Betrachtung gegenüber der Emitterschaltung Vorteile. Da sie keine Neutralisationsglieder benötigt und die Exemplarstreuungen des Eingangswiderstandes sehr klein sind, erfüllt sie alle anfangs aufgestellten Forderungen.

Allerdings gelten diese Ausführungen nicht allgemein. Sie haben nur Gültigkeit, wenn, wie im hier vorliegenden Fall, als Selektionsmittel Einzelkreise verwendet werden und die geforderte Bandbreite durch den transformierten Eingangswiderstand mitbestimmt wird. Stehen Selektionsforderungen im Vordergrund und wird die gewünschte Durchlaßbreite hauptsächlich durch die Leerlaufeigenschaften der Filter festgelegt, so ist bei entsprechender Wahl des Transformationsverhältnisses (Unter-anpassung) die Emitterschaltung vorzuziehen. Die Notwendigkeit einer Neutralisation ergibt sich jeweils aus der berechneten Größe des Schwingungsicherheitsfaktors. Der Entwickler muß von Fall zu Fall ent-

scheiden, welche Schaltungsart die gestellten Forderungen an die elektrischen Eigenschaften des Verstärkers am besten erfüllt.

Für den vorliegenden ZF-Verstärker mit Einzelkreisen ist nach den bisherigen Überlegungen die Basisschaltung zweckmäßig. Sie gewährleistet nicht nur einen sicheren und reibungslosen Fertigungsablauf, sondern stellt außerdem eine gleichmäßige Empfangsqualität der Geräte sicher.

Die Gesamtbandbreite des ZF-Verstärkers ist mit drei Einzelkreisen 4,4 kHz bei einer 9-kHz-Selektion von 1:12,5. Dieser Selektionswert dürfte für einen Taschenempfänger ausreichen, da außerdem noch der Eingangskreis und die Peilwirkung der Ferritantenne zur Verbesserung der Trennschärfe beitragen.

Mischstufe

Der Transistor T 1 (Bild 2) dient als selbstschwingender Mischer für alle Bereiche. Während die Empfangsfrequenz die Basis ansteuert und der Transistor dafür in Emitterschaltung arbeitet, wird die Oszillatorfrequenz in Basisschaltung erzeugt. Die Basis von T 1 liegt für die Oszillatorfrequenz über Basisspule des Eingangskreises und Kondensator C 208 an Masse. In allen Bereichen schwingt der Oszillator in der üblichen Rückkopplungsschaltung. Durch eine RC-Kombination im Emitterschaltkreis erreicht man in Verbindung mit der Gleichrichterwirkung der Emittierdiode eine Amplitudenbegrenzung. Wächst die Oszillatoramplitude, so verschiebt sich der Arbeitspunkt nach kleineren Steiltönen und stabilisiert dadurch die Schwingspannung. Die Windungszahlenverhältnisse der Oszillatorspulen wurden so gewählt, daß der in den Oszillatorkreis transformierte Widerstand des Emitters der Änderung des Resonanzwiderstandes des Oszillatorkreises innerhalb des jeweiligen Empfangsbereiches entgegenwirkt. Auf diese Weise erhält man einen gleichmäßigen Verlauf der Oszillator-Schwingspannung in allen Wellenbereichen. Diese Dimensionierung

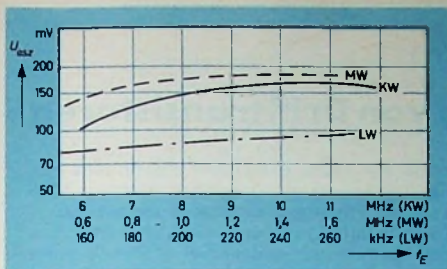


Bild 3. Frequenzgang der Oszillator-Schwingungsspannungen in den drei Empfangsbereichen

wirkt sich auch günstig auf die Rauscheigenschaften aus und ergibt eine gleichmäßige, frequenzunabhängige Mischverstärkung der Eingangsstufe. Bild 3 zeigt den Frequenzgang der Oszillator-Schwingungsspannung in den drei Empfangsbereichen.

Um eine möglichst hohe Mischverstärkung in allen Bereichen zu erhalten, werden die Emitter-Koppelkondensatoren (C 225, C 211, C 215) bei der Bereichswahl mit umgeschaltet. Für die Empfangs- und Zwischenfrequenz stellen sie eine Gegenkopplung dar und vermindern um so mehr die Mischverstärkung, je kleiner ihr Kapazitätswert ist. Die Kapazität darf aber auch nicht zu groß gewählt werden, da sonst die Gefahr besteht, daß der Oszillator mit der Zeitkonstante aus Emitter-Koppelkondensator und Emitterwiderstand R 203 pendelt. Die Neigung zum Überspringen nimmt mit der Frequenz und der Oszillatoramplitude zu. Es gibt daher für jeden Empfangsbereich einen günstigen Wert für diesen Kondensator, der unter Berücksichtigung der höchsten Bereichsfrequenz und der unterschiedlichen Betriebsbedingungen genügende Sicherheit gegen Pendelschwingungen bietet und die Mischverstärkung für die niedrigste Bereichsfrequenz und die Zwischenfrequenz nicht wesentlich herabsetzt. Für LW wurde C 215 mit 22 nF, für MW C 211 mit 10 nF festgelegt, während sich für KW 3,3 nF als wirksame Kapazität ergeben, die aus der Serienschaltung von C 211 und C 225 gebildet wird.

Da im KW-Bereich der Abstand der Oszillatorfrequenz zur Empfangsfrequenz prozentual gering ist, besteht die Gefahr, daß die Oszillatorfrequenz durch den Eingangskreis beeinflusst wird. Zu den Schwierigkeiten beim Abgleich des Eingangskreises kommt außerdem die Störung des Gleichlaufs hinzu. Die beiden Schwingungskreise müssen daher entkoppelt sein. Dazu dient eine Oszillator-Brückenschaltung (Bild 4). Die unerwünschte Verkopplung von Eingangs- und Oszillatorkreis

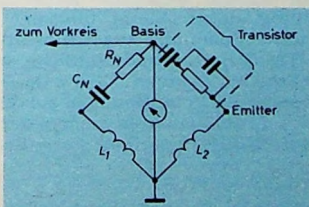


Bild 4. Oszillator-Brückenschaltung zur Neutralisation der Oszillator-Schwingungsspannung an der Basis der Mischstufe

erfolgt durch die Basis-Emitterstrecke des Transistors. Haben die beiden Spulen L 1 und L 2 gleiche Induktivitäten, so wird die Basis-Emitterstrecke durch die Neutralisationsglieder R_N und C_N nachgebildet. L 2 ist gleichzeitig die Rückkopplungsspule im Emitterkreis. Um eine Störung des

Brückengleichgewichts durch Streuungen des Spulenaufbaues zu vermeiden, werden die beiden Spulen bifilar gewickelt. Gleichet man die Brücke auf Minimum der Oszillatorschwingung am Basisanschluß ab, dann kann keine unzulässig hohe Oszillatorschwingung über den Vorkreis an die Antenne gelangen.

Ein individueller Abgleich der Brücke braucht nicht zu erfolgen. Es hat sich gezeigt, daß man mit festen Werten im Brückenast auskommt und Exemplarstreuungen sich kaum auswirken. Im Gerät wird das Neutralisationsglied von R 206 und C 222 (Bild 2) gebildet, während L 211 und L 213 bifilar gewickelt sind und die Funktion der in den Brückenast liegenden Spulen nach Bild 4 übernehmen.

Besondere Beachtung ist bei KW-Oszillatorkreisen der Frequenzkonstanz zu schenken. Die Ausgangskapazität und die Rückwirkungskapazität, die beide auf den Oszillatorkreis wirken, sind spannungsabhängig. Ändert man die Batteriespannung bei einer Betriebsspannung von 9 V um 1 V, so ändert sich die Transistorkapazität um etwa 0,1 pF. Bei einer Kreiskapazität von 30 pF würde die Spannungsänderung eine prozentuale Frequenzänderung von $\Delta f = \frac{0,1}{30 \cdot 2} \cdot 100 = 0,16\%$ hervor-

rufen und damit die Oszillatorfrequenz bei $f_0 = 12$ MHz um $12 \cdot 10^6 \cdot 0,16 \cdot 10^{-3} = 19$ kHz verstimmen.

Änderungen der Speisespannungen treten aber nicht nur während der Betriebszeit durch Verbrauch der Batterie auf, sondern die Speisespannung ändert sich auch bei momentanen Laständerungen an der Batterie, die durch Aussteuerung der Gegentakt-B-Endstufe im Takt des Sprechstroms hervorgerufen werden. Um den Einfluß der spannungsabhängigen Transistorkapazitäten auf den Oszillatorkreis zu vermeiden, ist der Kreis über eine Koppelwicklung an den Kollektor geschaltet. Bei dem hier gewählten Windungszahlenverhältnis erhält man als maximale Verstimmung am kurzwelligen Ende des KW-Bereiches etwa 0,5 kHz, wenn sich die Speisespannung um 1 V ändert. Die Schwankung der Batteriespannung, die durch wechselnde Aussteuerung der Endstufe entsteht, ist aber kleiner als 0,5 V und damit für die Oszillatorfrequenz praktisch bedeutungslos.

Empfangsantennen

Für den Mittel- und Langwellenempfang ist eine 125 mm lange Ferritantenne eingebaut. Bei MW-Betrieb liegt die Langwellenspule parallel zur Mittelwellen-Vorkreissspule. In beiden Bereichen werden hohe Kreislängen erreicht. Metallteile, die eine dämpfende Wirkung auf den Ferritstab ausüben könnten, sind aus Messing gefertigt, um die Kreiseigenschaften nicht zu verschlechtern, eine Maßnahme, die sich durch Gewinn an Empfangsleistung bezahlt macht. Die Kreisspulen sind in Schachtelhalmwicklung ausgeführt, um eine möglichst enge Kopplung zwischen der Kreisspule und der darüber gewickelten Koppelspule zu erhalten. Diese Anordnung ergibt eine gute Weitabselektion und Unterdrückung von KW-Störsendern, da die Kreiskapazität für KW-Frequenzen als Kurzschluß an der Basis wirkt.

Die Ferritantenne auch für den Empfang der KW-Sender zu benutzen, hat sich als nicht zweckmäßig erwiesen. Für Lang- und Mittelwellen geeignete Ferrite weisen im KW-Bereich zu hohe Dämpfungen auf, während Ferrite, die für Kurzwellen ge-

eignet sind, im Langwellenbereich zu schlechte Güteeigenschaften zeigen. Daher hat das Gerät für KW-Empfang eine Rahmenantenne, die in der Rückschale untergebracht ist und über Kontaktfedern beim Aufsetzen der Rückwand mit der Vorkreissspule verbunden wird. Die Rahmenantenne bietet bereits gute Empfangsmöglichkeiten im ganzen KW-Bereich. Zur Erhöhung der Empfangsleistung ist außerdem eine Teleskopantenne vorhanden, die sich aus dem Gerät herausziehen und schwenken läßt. Da die Stabantenne das elektrische Feld aufnimmt und über C 210 (10 pF) kapazitiv am Hochpunkt des Vorkreises liegt, nimmt ihre Wirksamkeit mit kleiner werdender Wellenlänge zu.

Auf allen Wellenbereichen wird eine hohe Gebrauchsempfindlichkeit erreicht. Für 10 mW Ausgangsleistung benötigt man im Mittelwellenbereich eine Feldstärke von 180 μ V/m, im Langwellenbereich von etwa 350 μ V/m. Für die Kurzwellenempfindlichkeit, die am Hochpunkt des Rahmens mit einer Kunstantenne (200 pF, 100 Ohm) gemessen wird, ergibt sich ein Wert von 15 μ V. An Bu 202 kann zur weiteren Verbesserung der Empfangsleistung eine Außenantenne angeschlossen werden.

Regelung und Demodulation

Wie bei Röhrengeräten, ist auch bei Transistorempfängern eine Regelung erforderlich, um Übersteuerungen der ZF-Stufen, die eine Unterdrückung des Modulationssignals zur Folge haben, zu vermeiden. Zur Unterstützung der Steilheitsregelung durch Änderung des Emitterstroms wird die Diode D 1 verwendet, die bei hohen Signalspannungen den ersten ZF-Kreis bedämpft.

Die Regelspannung wird am Lastwiderstand R 214 des Diodenkreises abgenommen und über das Siebglied R 216, C 224 der Basis von T 2 zugeführt. Mit ansteigender Regelspannung vermindert sich die wirksame Basisspannung, und dadurch sinken der Kollektorstrom und die Steilheit des Transistors. Am Widerstand R 209 erzeugt der Kollektorstrom von T 2 außerdem einen Spannungsabfall, der die Diode D 1 in Sperrrichtung vorspannt. Verringert sich beim Regelvorgang der Kollektorstrom, so verschiebt sich der Arbeitspunkt der Diode zum Durchlaßbereich. Die Diode erfüllt dabei zwei Aufgaben:

1) Mit abnehmendem Emitterstrom des Regeltransistors steigt sein Eingangswiderstand an, und dadurch ändern sich die Übertragungseigenschaften des davorliegenden Kreises. Die Diode wirkt dieser Änderung entgegen und gewährleistet, daß der Arbeitswiderstand des Kreises nicht ansteigt und die sonst durch die Regelung bedingte Abnahme der Bandbreite kompensiert wird.

2) Steigt die Eingangsspannung weiter an, so wird durch Verringerung des Arbeitswiderstandes die Stufenverstärkung der Mischstufe so weit herabgesetzt, daß eine Übersteuerung des Kollektors und der nächsten ZF-Stufen vermieden wird.

Der Spannungsteiler R 208, R 216, R 214 legt die Basisspannung und damit den Arbeitspunkt von T 2 fest. Gleichzeitig erhält die Demodulatorendiode D 2 durch den Spannungsabfall an R 214 eine geringe positive Vorspannung, die den Wirkungsgrad der Diodenschaltung für niedrige ZF-Spannungen verbessert.

Um am Lastwiderstand von D 2 eine möglichst hohe Spannung und große Regelleistung zu erhalten, muß der Diodenkreis auf maximale Leistung an den Transistor T 3 angepaßt sein. Das trifft zu, wenn der

Außenwiderstand bei einem vorgegebenen Arbeitspunkt des Transistors bei maximaler Stromaussteuerung auch maximale Spannungsaussteuerung zuläßt. Der dazu erforderliche Außenwiderstand ist durch

$$R_a = \frac{U_{CE}}{I_C}$$

festgelegt. Für $-U_{CE} = 7 \text{ V}$ und $-I_C = 0,4 \text{ mA}$ wird

$$R_a = \frac{7}{0,4 \cdot 10^{-3}} = 17,5 \text{ kOhm}$$

Mit einer Kreiskapazität $C = 1 \text{ nF}$ und $d_B = 1,95 \%$ ist die Forderung erfüllt.

NF-Verstärker

Die aus der Demodulatorstufe gewonnene NF-Spannung gelangt über das Siebglied R 217, C 233 zum Lautstärkeregler R 218. Der erste NF-Transistor T 4 arbeitet als Spannungsverstärker in Emitterschaltung. Als Treiberstufe dient T 5, in dessen Kollektorleitung der Treibertransformator für die Aussteuerung der beiden Leistungs-transistoren AC 105 liegt. Die Endstufe in Gegentakt-B-Schaltung gibt bei 9 V Batteriespannung eine Sprechleistung von 170 mW ab. Der NF-Verstärker benötigt eine Eingangsspannung von etwa 2 mV für 10 mW Ausgangsleistung.

Zur Schallabstrahlung ist ein permanent-dynamischer Lautsprecher mit 70 mm Korbdurchmesser eingebaut. Die Membran ist eine Spezialausführung, die unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften des Gehäuses und des verhältnismäßig kleinen Volumens eine ausgezeichnete und ausgewogene Wiedergabequalität ergibt.

Aufbau

Alle Bauelemente sind auf einer Hartpapierplatte mit gedruckter Schaltung untergebracht. Nach Lösen von zwei Schrauben kann das Chassis bequem aus dem Gehäuse herausgenommen werden. Der Aufbau ist übersichtlich, und alle Einzelteile sind leicht zugänglich. Zum Batteriewechsel läßt sich die Rückschale nach Lösen der Befestigungsschraube durch eine Münze, die man in die Nut an der Seite des Lautstärkereglers einführt und in Skalenrichtung kippt, bequem abnehmen. Dann ist auch die Lötseite der gedruckten Platte zugänglich, und ohne Ausbau des Chassis sind Kontrollmessungen und Abgleicharbeiten durchführbar. Das zweiteilige Gehäuse besteht aus farbigem Kunststoff. Auf der Frontseite ist die farbige Linearskala angeordnet, die im Lang- und Mittelwellenbereich Frequenzangaben trägt und im Kurzwellenbereich nach Rundfunkbändern beschriftet ist. Der Drehkondensator wird über eine Seilscheibe mit Schnurtrieb angetrieben, so daß sich selbst im KW-Bereich die Sender gut abstimmen lassen. Eine Anschlußbuchse für einen Kopfhörer oder Zweitlautsprecher vervollständigt den Komfort des Gerätes. Das Bild in der Kopfleiste auf Seite 451 zeigt den Empfänger in einer Tragetasche aus Kunststoff.

Besonders wirtschaftlich wird der Betrieb dieses Empfängers, wenn man die als Zubehör lieferbare Batteriebox verwendet. Sie wird als Untersatz fest mit dem Gerät verschraubt und schaltet mit ihrer Steckverbindung die Batterie im Empfänger ab und dafür sechs Mignonzellen als Stromquelle an. Je nach der eingestellten Sprechleistung erreicht man eine Betriebsdauer von 200 ... 300 Stunden. Die Betriebskosten liegen dann bei etwa 1 Pf je Stunde.

Für Werkstatt und Labor

Vorsicht beim Austausch von Drifttransistoren

Alle heute gebräuchlichen Typen von Hochfrequenztransistoren gehören zu der großen Gattung der Drifttransistoren. Charakteristisch für sie ist das Driftfeld im Basisraum. Es entsteht nach Krömer [1] durch eine vom Emitter zum Kollektor hin abfallende Störstellenkonzentration. Die am Emitter in den Basisraum eintretenden Ladungsträger werden durch das Driftfeld beschleunigt und legen den Weg zum Kollektor in kürzerer Zeit zurück. Dadurch ergibt sich ein Anstieg der Grenzfrequenz um fast eine Größenordnung.

Das Driftfeld hat aber auch eine unbeabsichtigte, nachteilige Folge. Es bewirkt im Durchbruchbereich der Basis-Emitter-sperrkennlinie eine Ladungsträgervervielfachung, die in Teilgebieten des Verlaufs $i_b = f(U_{EB})$ einen negativen differentiellen Widerstand zur Folge hat (Bild 1) [2]. Gewiß wird normalerweise die Basis-Emitterstrecke eines Transistors mit etwa 0,05 bis

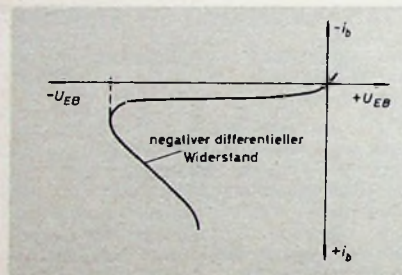


Bild 1. Verlauf der Basis-Emitter-sperrkennlinie

0,15 V in Durchlaßrichtung vorgespannt. Bei etwa möglichen großen Signalamplituden und beim Auftreten von Störspannungen können jedoch die kritischen Kennlinienteile negativen Widerstandes erreicht werden. Darauf muß man Rücksicht nehmen. Für die Valvo-Transistoren OC 169/171, die ihrem Herstellungsverfahren nach als Diffusions-Legierungs-transistoren bezeichnet werden und die ihrem Wesen nach Drifttransistoren sind, war aus diesem Grunde die maximal zulässige Spitzensperrspannung der Emitter-Basisstrecke auf 0,5 V begrenzt. Bei den Nachfolgetypen AF 114 bis AF 117 konnte dieser Grenzwert auf 1,0 V erhöht werden.

Die Entwicklung moderner Hochfrequenztransistoren auf höhere Grenzfrequenzen hat weiterhin zur notwendigen Folge, daß die Kristallplättchen sowie die Emitter- und Kollektor-Dotierungsgebiete kleiner werden. Die meistens schädlichen Kapazitäten zwischen den Elektroden werden dadurch geringer, die Wärmeträgheit nimmt jedoch in dem gleichen Maße ab. Dadurch werden im allgemeinen die beiden Sperrschichten des Transistors um so empfindlicher gegen kurzzeitige Überlastungen je höher die Grenzfrequenz liegt. Dies gilt vor allem auch für die modernen Mesa-Transistoren, die ebenfalls Drifttransistoren sind und deren innere „Systeme“ extrem kleine Abmessungen haben [3]. Auf diese hier kurz dargelegten Dinge sollte der Praktiker in Werkstatt oder Labor Rücksicht nehmen.

Bei der Entwicklung von Transistorschaltungen hat es sich eingebürgert, kleine Fassungen zu verwenden, in deren Kon-

takte die stark gekürzten Anschlußdrähte der Transistoren eingeführt werden. Man kann so einerseits beim Aufbau der Schaltung beliebig mit dem LötKolben hantieren und kann andererseits schnell und bequem die verschiedenen „Mittel-“ und „Grenzwert“-Exemplare einsetzen, um die Auswirkung der Datenstreuungen festzustellen. Da bei den bisher üblichen Legierungs-transistoren „nichts passierte“, erfolgte das Austauschen aus Zeitgründen meistens bei unter Spannung stehendem Gerät. Drifttransistoren werden durch eine derartige Handhabung jedoch gefährdet; man sollte vor dem Austausch der Transistoren die Batterie ausschalten.

Die bei nicht ausgeschalteter Batterie möglichen thermischen Überlastungen entstehen dadurch, daß bei herausgenommenem Transistor Kondensatoren, die zur Abblockung in der Schaltung vorhanden sind, auf mehr oder weniger hohe Leerlaufspannungen aufgeladen werden. Beim Wiedereinführen eines Transistors entladen sie sich dann über die Strecke zwischen zwei Transistorelektroden. Ist dies die Basis-Emitterstrecke, dann kann diese selbst bereits überlastet werden. Es ist aber auch möglich, daß der auf der Kollektorseite verstärkt in Erscheinung tretende Stromstoß die Kollektorsperrschicht überlastet und beschädigt. Oft jedoch ist nicht unmittelbar der Energieinhalt des Entladestromstoßes oder der seines kollektorseitigen Abbildes die Ursache der Beschädigung. Man bedenke, daß der bei der Entladung eines Kondensators auftretende Ausgleichvorgang infolge von nicht mehr zu vernachlässigenden Induktivitäten oszillatorischen Charakter haben kann. Dabei kann dann der Transistor auf der Basisseite bis in die Bereiche mit negativem differentiellen Widerstand angesteuert werden und „durchgehen“. So wird verständlich, daß eine große amerikanische Firma im Datenblatt ausdrücklich auf die Gefährdung ihrer Mesa-Transistoren hinweist, wenn diese in einen unter Spannung stehenden Kreis eingesetzt werden.

Beim Messen von Transistoren können ähnliche Komplikationen eintreten. Bei den kürzlich wiedergegebenen Meßschaltungen für HF-Transistoren [4, 5] sind zwar nach Mitteilung der Firma Telefunken Diffusions-Legierungs-transistoren nach Art des Typs OC 614 im allgemeinen auch dann nicht gefährdet, wenn bei Reihenmessungen die einmal gewählte Arbeitspunkt-einstellung stehen bleibt und der Transistor unter Spannung angeschlossen wird; Mesa-Transistoren und ähnliche können jedoch Schaden nehmen. Es dürfte deshalb besser sein, die Potentiometer zur Einstellung des Arbeitspunktes nach jeder Messung auf „Null“ zu stellen. *Berlin*

Schrifttum

- [1] Krömer, H.: Der Drifttransistor. Naturwissensch. Bd. 40 (1953) S. 578
- [2] Telefunken-Laborbuch „Röhren und Halbleiter“, Bd. II, S. 204
- [3] Hochfrequenz-Mesa-Transistoren M 1 und M 2. Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 1, S. 18
- [4] Taeger, W.: Messungen an HF-Transistoren. Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 9, S. 319-324
- [5] Telefunken-Taschenbuch 1961 „Röhren und Halbleiter“, Technischer Anhang, S. 371-379

Ein neues Verfahren für die Aufzeichnung von Fernsehbildern auf Magnetband

Im September 1959 wurde vom Toshiba Matsuda - Forschungslaboratorium (Tokio) der Öffentlichkeit ein Magnetbandgerät für die Aufzeichnung von Fernsehbildern vorgeführt, das im Gegensatz zum Ampex-Aufzeichnungsverfahren mit nur einem rotierenden Magnetkopf zur Bildaufzeichnung auskommt und in der Lage ist, ein Fernseh-Teilbild in einer langen, schrägen Spur auf dem Band aufzuzeichnen. Alle Schwierigkeiten, die sich beim Betrieb von Systemen mit mehreren rotierenden Köpfen ergeben, werden bei diesem Verfahren vermieden; es ist deshalb besonders für Farb-Videoaufzeichnungen geeignet. Nach einigen Verbesserungen an dem Gerät ist inzwischen die kommerzielle Produktion angelaufen.

Prinzip des Toshiba-Verfahrens

Wie aus Bild 1 hervorgeht, läuft das Magnetband in einer Spiralschleife um einen feststehenden Zylinder. Der Zylinder besteht aus einem Ober- und einem Unterteil, die beide durch einen Spalt getrennt sind. In diesem Spalt ist koaxial zum Zylinder eine Scheibe angeordnet, die den Magnetkopf trägt und durch einen

Magnetkopfes ist das charakteristische Merkmal der neuen Maschine.

Bandantrieb und Servosystem

Im Bild 3 sind einige Einzelheiten des Bandantriebes dargestellt. Der Bandantriebsmotor wird mit einer aus den Teilbild-Synchronimpulsen gewonnenen 60-Hz-Spannung betrieben und transportiert das Band mit der normalen Geschwindigkeit von 38 cm/s. Zur Verringerung der Bandabnutzung wird verdichtete Luft durch eine Vielzahl kleiner Löcher im Bandführungszylinder gepreßt, so daß das Band auf einem Luftpolster gewissermaßen um den Zylinder „schwimmt“.

Zur Synchronisation des rotierenden Kopfträgers mit dem Bandantrieb ist mit dem Kopfträger eine - ebenfalls rotierende - Scheibe gekuppelt, die einen kleinen Permanentmagneten trägt. Bei jeder Umdrehung der Scheibe (und damit jeder Umdrehung des Kopfträgers) induziert dieser einen Impuls in einem Aufnahmekopf, der in der Nähe der Scheibe feststeht. Der Antriebsmotor für den Kopfträger wird mit einer Spannung gespeist, die man aus dem Phasenunterschied zwischen diesen Impulsen und den Teilbild-Synchronimpulsen ableitet. Dadurch ist sichergestellt, daß der Videokopf die Bandkante stets während eines Austastimpulses passiert.

Bei der Aufnahme wird der Teilbild-Synchronimpuls sowohl auf eine Kontrollspur aufgesprochen als auch zur Synchronisation des 60-Hz-Oszillators, der den Bandantriebsmotor speist, benutzt. Auch dem Servosystem für den Kopfträgermotor werden die Teilbild-Synchronimpulse des Bildsignals zugeführt (Bild 4). Bei der Wiedergabe leitet man die auf der Kontrollspur aufgezeichneten Synchronimpulse dem Kopfträger- und Antriebsrollen-Servosystem zu, so daß sich bei diesem Ein-Kopf-System der rotierende Kopf-

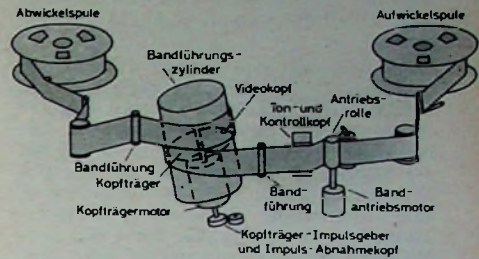


Bild 3. Bandführung und Kopfanordnung beim Toshiba-Aufzeichnungsverfahren

träger in einfacher Weise mit den aufgezeichneten Videospuren synchronisieren läßt.

Lage der Spuren auf dem Magnetband

Für die Aufzeichnung wird das übliche 2-Zoll-Band verwendet. Die zu einem Teilbild gehörende Spur ist 672 mm lang und hat eine Breite von 0,25 mm. Die Spuren aufeinanderfolgender Teilbilder haben einen gleichmäßigen Abstand von 0,48 mm.

Bild 5 zeigt die Spurlagen auf dem Band. Die Tonspur wird an der oberen, die Kontrollspur an der unteren Bandkante aufgesprochen. Beide überdecken zwar die Videospuren, jedoch fällt die Überlappung jeweils mit einem Zeilenastastsignal der Videospur zusammen. Da Ton- und Videosignal in verschiedenen Frequenzbereichen liegen und außerdem die Videospur gegenüber der Tonspur geneigt ist, tritt nur geringes Übersprechen von der Video- auf die Tonspur auf, und man erhält verhältnismäßig hohe Dynamikwerte.

Die Videoaufzeichnung wird durch die Ton- und Kontrollspur kaum gestört; die geringen Übersprechwerte beeinflussen lediglich das Zeilenastastsignal. Auf kei-

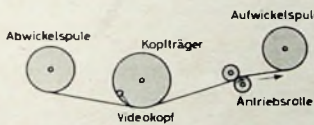
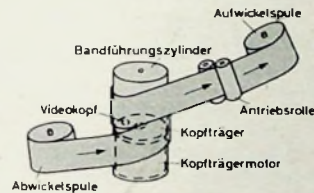


Bild 1. Prinzip des Toshiba-Aufzeichnungsverfahrens

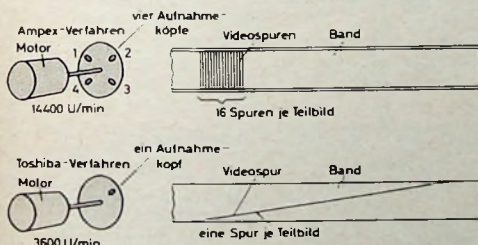


Bild 2. Vergleich der Spurlagen beim Ampex- und Toshiba-Verfahren

Motor in Drehungen versetzt wird. Das Band hat eine solche Geschwindigkeit, daß der Berührungspunkt zwischen dem rotierenden Magnetkopf und dem Band schräge Spuren in gleichmäßigen Abständen auf dem Band durchläuft. Bild 2 zeigt zum Vergleich die Spurlage des bisher üblichen und des neuen Verfahrens. Die Aufzeichnung des ganzen Teilbildes in einer einzigen langen Spur auf dem Magnetband bei Verwendung nur eines rotierenden

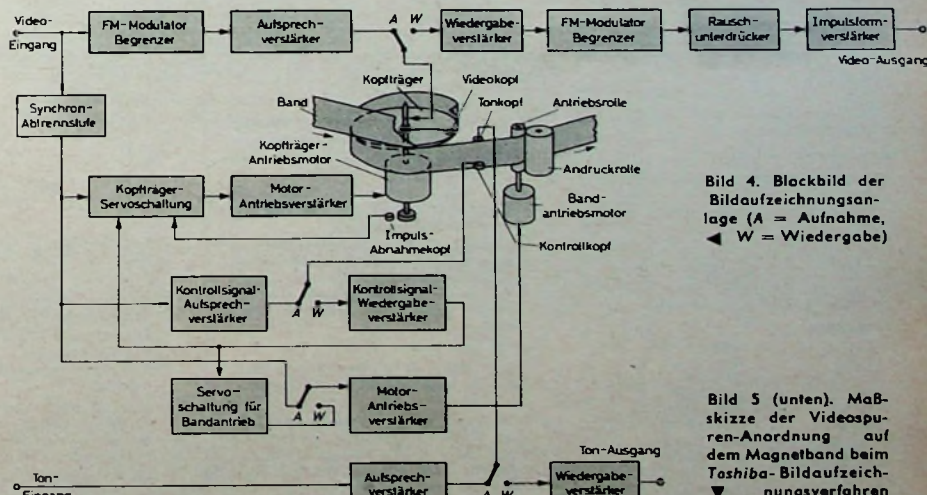
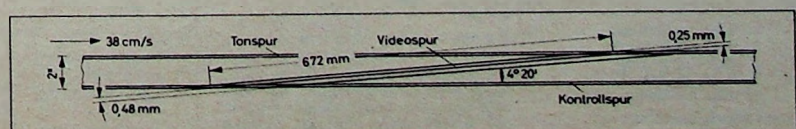


Bild 4. Blockbild der Bildaufzeichnungsanlage (A = Aufnahme, W = Wiedergabe)

Bild 5 (unten). Maßskizze der Videospuren-Anordnung auf dem Magnetband beim Toshiba-Bildaufzeichnungsverfahren



nen Fall machen sich diese Störungen bei der Bildwiedergabe bemerkbar.

Verarbeitung der Bildsignale

Für die Aufzeichnung des Videosignals wurde Frequenzmodulation gewählt; in dieser Hinsicht gleicht das Toshiba-System dem Ampex-Verfahren. Da jedoch nur ein Videokopf verwendet wird, vereinfachen sich Schaltungsaufbau und Justierungsmaßnahmen.

Wenn der Videokopf über die Bandkanten läuft, wird beim Toshiba-Verfahren das Signal kurzzeitig unterbrochen, und es entsteht eine Störspitzenpitze. Die Zeitdauer dieser Unterbrechung betrug bei der Erstaussführung 100 ... 300 μ s. Zur Unterdrückung dieser Störspitze benutzt man eine Torschaltung. In einem Impulsformverstärker, der die exakte Form der Synchronimpulse wiederherstellen soll, werden während dieser Zeiten die Zeilenimpulse unterdrückt und dafür neue, aus einem elektronischen Impulsgeber gewonnene Impulse eingeblendet. Auf diese Weise wird die normgemäße Form des Fernsehsignals garantiert.

Erfahrungen mit der Erstaussführung und Meßwerte

Bei der Vorführung des Labormusters im September 1959 wurden folgende Werte gemessen:

Bandgeschwindigkeit: 38 cm/s

Maximale ununterbrochene Aufnahmezeit: 64 min bei einer 32-cm-Spule, entsprechend 1450 m Band

Umspulzeit: etwa 4 min für 1450 m Band

Video-Frequenzgang: das Übertragungsmaß nimmt ab 1 MHz ständig ab und erreicht bei 4 MHz -6 dB

Video-Dynamik: 35 dB

Ton-Dynamik: 45 dB

Die Videoköpfe haben eine Betriebszeit von etwa 30 ... 50 Stunden und lassen sich in einfachster Weise austauschen.

Für das Zittern der über Band wiedergegebenen Bilder gibt es zwei hauptsächliche Ursachen: einmal Gleichlaufschwankungen des Kopfrägers, die bei normalem Betrieb im Bild jedoch nicht sichtbar sind, und zum anderen die Elastizität des Bandes. Wenn der Bandtransport nicht ganz einwandfrei arbeitet, ändert sich die Phase des Zeilen-Synchronimpulses sprunghaft, wenn der Kopf die Bandkanten passiert. Das kann zu einem leichten Zittern der vertikalen Linien an der oberen Kante des wiedergegebenen Bildes führen.

Die erste Versuchsanlage ist inzwischen teilweise neu konstruiert und besser justiert worden, so daß die angegebenen Daten jetzt etwas günstiger liegen.

Vergleich mit dem Ampex-Verfahren

Die entscheidende Neuerung des Toshiba-Systems ist die Verwendung nur eines Videokopfes, der das ganze Teilbild in einer langen Spur auf dem Band aufzeichnet. Dadurch sollen sich nach Dr. Sawazaki folgende Vorteile gegenüber dem Ampex-Verfahren ergeben:

1) Der elektronische Aufwand ist kleiner. Das Ein-Kopf-System kommt mit einem Verstärker aus, und die Umschalter für die Köpfe können entfallen.

2) Prinzipiell ist bei der Aufnahme eine Wiedergabe über Band mit erträglichem Aufwand möglich („Mitsehen“).

3) Es wurde experimentell festgestellt, daß die Anzahl der Lochstellen (drop outs) nur ein Bruchteil der bei dem Ampex-System auftretenden ist.

4) Das neue Verfahren ermöglicht eine Kontrollbild-Wiedergabe bei jeder Bandgeschwindigkeit, sowohl bei schnellem als auch langsamem Vorwärtslauf, beim Zurückspulen oder sogar im Stillstand (dann muß der Kopfräger mit 60 Hz, also der Bildwechselfrequenz, rotieren; bei zu langem Stillstand des Bandes wird es allerdings sehr stark abgeschliffen). Dadurch werden die Bildmontage und das Kleben des Video-Magnetbandes außerordentlich erleichtert.

5) Die Austauschbarkeit der Bänder zwischen mehreren Maschinen ist einfacher als beim Ampex-System.

6) Das Band wird beim Toshiba-System während der Abtastung nicht kreisförmig verformt, so daß die mechanische Beanspruchung des Bandes geringer ist.

7) Das neue System hat besondere Vorteile bei der Verwendung für das NTSC-Farbfernsehen, weil das ganze Teilbild in einer Spur enthalten ist und sich ein Umschalten der Köpfe während eines Teilbildes erübrigt.

P. Praß

Schrifttum

- [1] Sawazaki, N., Yagi, M., Iwasaki, M., Inada, G., u. Tamaoki, T.: A new video-tape recording system. J. SMPTE Bd. 69 (1960) Nr. 12, S. 868-871

AW 47-91

Rechteckige Fernseh-Bildröhre mit elektrostatischer Fokussierung und 110° Ablenkung, Allglas, ohne Ionenfalle, mit metallhinterlegtem Grauglasschirm

Vorläufige Daten

Heizung

Indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienschaltung¹⁾
 $U_{t1} = 6,3 \text{ V}$ $I_{t1} = 300 \text{ mA}$

Kapazitäten

$C_{g1} \approx 6 \text{ pF}$, $C_{k1} \approx 5 \text{ pF}$
 $C_{g2+5} = 700 \dots 1500 \text{ pF}$

Schirm

Farbe weiß
Absorption des Grauglases etwa 25%
Nutzbare Schirmdiagonale min. 446 mm
Nutzbare Schirmbreite min. 384 mm
Nutzbare Schirmhöhe min. 305 mm

Ablenkung magnetisch

Ablenkwinkel diagonal 110°
Ablenkwinkel horizontal 99°
Ablenkwinkel vertikal 82°

Fokussierung elektrostatisch

Strahlenzentrierung magnetisch
Feldstärke senkrecht zur Röhrenachse 0 ... 10 G²⁾

Betriebsdaten

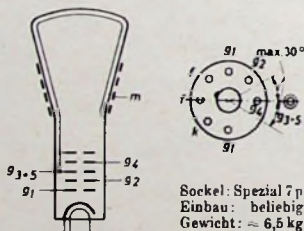
$U_{g2+5} = 16 \text{ kV}$
 $U_{g4-5} = 0 \dots 400 \text{ V}^3)$
 $U_{g2} = 400 \text{ V}$
 $U_{g1} = 500 \text{ V}$
 $-U_{k1} = 30 \dots 72 \text{ V}$
 $-U_{k2} = 38 \dots 94 \text{ V}^4)$

Grenzdaten

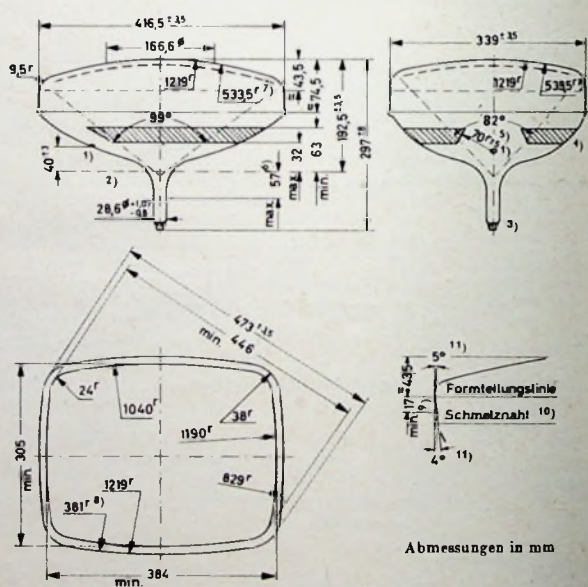
$U_{g2+5} = \text{max. } 16 \text{ kV}^5)$
 $U_{g4-5} = \text{min. } 13 \text{ kV}$
 $U_{g2} = \text{max. } 700 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{min. } 350 \text{ V}$
 $+U_{g4} = \text{max. } 1000 \text{ V}$
 $-U_{g4} = \text{max. } 500 \text{ V}$
 $-U_{g1} = \text{max. } 150 \text{ V}$
 $-U_{k1} = \text{max. } 400 \text{ V}^6)$
 $+U_{k1} = \text{max. } 0 \text{ V}$
 $+U_{k2} = \text{max. } 2 \text{ V}$
 $U_{k1} (\text{k. neg.}) = \text{max. } 125 \text{ V}^7)$
 $U_{k1} (\text{k. pos.}) = \text{max. } 200 \text{ V}^8)$
 $U_{k2} (\text{k. pos.}) = \text{max. } 280 \text{ V}$
 $R_{k1} = \text{max. } 1,0 \text{ MOhm}^9)$
 $Z_{k1} (50 \text{ Hz}) = \text{max. } 0,1 \text{ MOhm}^{10)}$
 $R_{k2} = \text{max. } 1,5 \text{ MOhm}$
 $Z_{k2} (50 \text{ Hz}) = \text{max. } 0,5 \text{ MOhm}$
 $R_{k3} = \text{max. } 3,0 \text{ MOhm}$

Berechnungsdaten für die Schaltung

$I_{g2} \pm 15 \mu\text{A}$ $I_{g4} \pm 25 \mu\text{A}$



- 1) Normierte Anheizzeit
- 2) Der Zentriermagnet soll so nah wie möglich an der Ablenkeinheit angebracht sein; max. Abstand Bezugslinie-Zentriermittelpunkt 57 mm
- 3) Für Allgemeinschärfe; abweichende Einstellungen sind im Rahmen der Grenzwerte zulässig
- 4) Fokussiertes Raster verschwindet; um einen fokussierten und unabgelenkten Leuchtfleck verschwinden zu lassen, muß an das Gitter g_1 eine um etwa 5 V höhere negative Vorspannung gelegt werden
- 5) Für $I_{g2+5} = 0$
- 6) Max. Dauer 22% einer Periode (horizontal) beziehungsweise 1,5 ms (vertikal)
- 7) Zur Vermeidung von Brummstörungen soll die Wechselspannungskomponente von U_{k1} so klein wie möglich sein und darf einen Effektivwert von 20 V nicht überschreiten
- 8) Während der Anheizzeit (max. 45 s) darf U_{k1} (k. pos.) auf max. 410 V ansteigen
- 9) Bei Speisung des Heizfadens aus einem getrennten Transformator
- 10) Bei Serienheizung oder für Wechselstrom geerdetem Heizfaden: Bei Speisung des Heizfadens aus einem getrennten Transformator darf Z_{k1} (50 Hz) max. 1 MOhm betragen



- 1) Hohlkontakt DIN 41543
- 2) Bezugslinie, bestimmt durch die Flanschebene der Bezugslinienlehre, wenn diese auf dem Konus der Röhre aufliegt
- 3) Fassung nicht starr, sondern mittels flexibler Leitungen anschließen; Strukturfeld für Exzentrizität des Sockels max. 40 mm ϕ , bezogen auf die Röhrenachse
- 4) Die Röhre ist mit einer ringförmigen Außenquadratur versehen, die geerdet werden muß
- 5) Diese Fläche ist sauber zu halten
- 6) Der Abstand des Zentriermittelpunktes von der Bezugslinie soll 57 mm nicht überschreiten
- 7) Abstand des Krümmungsmittelpunktes von der Röhrenachse 46,8 mm
- 8) Abstand des Krümmungsmittelpunktes von der Röhrenachse 65 mm
- 9) Min. 17 mm breiter Streifen zur Halterung der Röhre; das Halterungsband darf keinen starken Druck auf die Schmelznähten ausüben
- 10) Die Wulst an der Schmelznäht kann die angegebenen Maße für Breite, Höhe und Diagonale um max. 3,2 mm erhöhen, tritt jedoch an keiner Stelle mehr als 1,6 mm über die Formtellungslinie hinaus
- 11) Diese Winkel können von Röhre zu Röhre sowie am Umfang entlang um einige Grade vom angegebenen Mittelwert abweichen. Die Halterung soll mit weichem Material (zum Beispiel Schaumstoff) unterlegt sein; diese Zwischenlage soll genügende Elastizität aufweisen, um die Glaslinsen und eine sichere Halterung der Röhre zu gewährleisten

Das DARC-Deutschlandtreffen in Dortmund

Als bedeutendste nationale Zusammenkunft der deutschen Funkamateure fand vom 19. bis 22. Mai 1961 das Deutschlandtreffen des DARC (Deutscher Amateur-Radio-Club e. V.) in Dortmund statt. Dort trafen sich trotz anhaltend schlechten Wetters etwa 2000 Funkfreunde auf großzügig organisierten Veranstaltungen. Viele suchten neue persönliche Kontakte, unterrichteten sich über Fortschritte der Technik oder kamen zu Vorträgen der Fachreferenten. Das Treffen in Dortmund war eine in jeder Beziehung gelungene Veranstaltung, und man darf feststellen, daß wohl jeder Teilnehmer mit guten Eindrücken und neuen Impulsen zurückkehrte. Ein bunter Abend und ein großes „Hamfest“ bildeten Höhepunkte der Geselligkeit.

Delegationen aus 14 Ländern

Die Begrüßung der Teilnehmer anlässlich des offiziellen Festaktes im Goldsaal der Westfalenhalle am Pfingstsonntag zeigte deutlich, welche Bedeutung dem im Zweijahres-Rhythmus veranstalteten Deutschlandtreffen zukommt. Delegationen aus 14 Ländern und vier Kontinenten (England, Frankreich, Holland, Belgien, Schweiz, Italien, Österreich, Polen, Jugoslawien, Dänemark, Finnland, USA, Indien und Äthiopien) überbrachten die Glückwünsche ihrer Amateurorganisationen, in deren Namen E. G. Berger (F7FF – W7YIF – DL4BE-M) sprach.

Präsident R. Rapcke erinnerte in seiner Begrüßungsrede an die Anfänge des Amateurfunks in Deutschland mit den damals üblichen Löschfunkensendern (1908) und deutete vergleichsweise die Zukunft des Amateurfunks an, wie sie durch den ersten Amateurfunkverkehr Erde-Mond-Erde und durch Nachrichtensatelliten – in den USA beteiligten sich 46 Amateure an der Fertigstellung des Courier-Satelliten – eingeleitet worden ist. Rapcke betonte ferner, daß das Hobby nicht allein Selbstzweck sein dürfe. Man erwarte heute vom Amateurfunk Teilnahme an der wissenschaftlich-technischen Entwicklung, ferner Disziplin im Funkverkehr und Mitarbeit in Katastrophenfällen.

In seinem anschließenden Festvortrag berichtete O. Laass, das jüngste Ehrenmitglied des DARC, in humorvoller Weise

über aufschlußreiche Einzelheiten aus der Geschichte des deutschen und internationalen Amateurfunks. Er schloß mit einem Appell an den Funkfreund, kein Schwarzsenden zu dulden.

Sendelizenzen für die Auslandsdelegationen

Während des nach dem Festakt stattfindenden Ausländerempfangs, zu dem der Oberbürgermeister der Stadt Dortmund eingeladen hatte, fand die Bereitwilligkeit der Post, den anwesenden Mitgliedern der Auslandsdelegationen sofort Sendelizenzen sogar auf „mündlichen Antrag“ zu erteilen, starken Beifall und große Beachtung. Wenige Minuten nach dieser Mitteilung wurden folgende Sonderlizenzen bekanntgegeben: DJØFN, DJØFH, DJØFI, DJØFJ, DJØFL, DJØFG, DLØFK und DJØFM. Schweizer Amateuren, die sich durch intensive Zusammenarbeit mit dem DARC auszeichneten, war schon vor Beginn der Tagung auf schriftlichen Antrag eine Deutschland-Lizenz bewilligt worden.

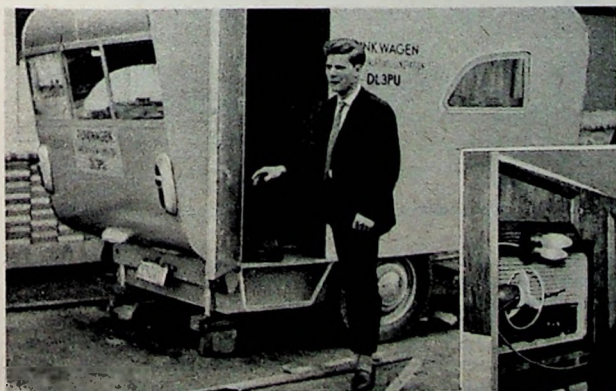
Amateurfunk als Organisationshelfer

Auf Großveranstaltungen ist es immer schwierig und zeitraubend, den gewünschten Gesprächspartner zu finden und Be-

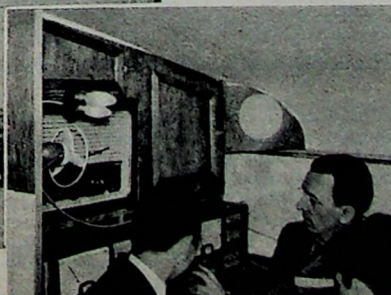


Übergabe eines Ehrenpreises der Stadt Dortmund an den Gewinner

Aufnahmen: Meyer-Hagedorn, DJ 6 JK



DJ 6 JK vor dem Funkwagen des DARC-Pressebüros; rechts: Blick in den Funkwagen mit Mobilstation



sprechungen zu arrangieren. Der Pressestellenleiter des DARC, F. Kühne, DL 6 KS, verstand es, durch Einsatz eines Wohnwagens mit Telefon, Wechselsprechverbindung zur Tagungsleitung und Tagungsstation DL Ø KT, Lautsprecheranlage auf dem Freigelände für den Personenruf und durch eine 2-m-Funksprechverbindung mit tragbaren Geräten für flott abgewinkelte Benachrichtigungen zu sorgen. Über sein mitgeführtes Batterie-Funksprechgerät war er praktisch überall erreichbar. Eine Mobilfunkanlage im Wagen stand außerdem als Reserve bereit. Mit diesen Nachrichtsmitteln konnte unter anderem ein in Dortmund gestohlener Mobilfunk-Pkw kurz nach dem Diebstahl wieder auffindig gemacht werden.

Arbeit des DX-Referates

Die Aufgabe des Deutschlandtreffens, die Arbeit der Fachreferate durch Konferenzen zu fördern, wurde bereits angedeutet. Zu den ältesten und populärsten DARC-Referaten gehört beispielsweise das von R. Hammer, DL 7 AA, geleitete „DX-Referat“, das seit 1950 arbeitet und durch das „WAE-Diplom“ in der ganzen Welt bekannt wurde. Für den außereuropäischen KW-Amateur ist es von allen Diplomen der Amateure am schwierigsten zu erreichen.

Bisher konnten in der 3. Klasse 1400, in der 2. Klasse 250 und in der 1. Klasse 150



Die DX-ler mit ihrem Referenten R. Hammer, DL 7 AA

Diplome ausgegeben werden. Das Interesse an diesem Diplom ist in Übersee genauso groß wie in Europa.

Als bedeutendste Aufgabe der Gegenwart gilt die Konstituierung des deutschen DX-Teams, einer Arbeitsgemeinschaft von KW-Amateuren, die den DX-Sport in den Vordergrund stellen. Geplant ist eine Organisation, in der alle Distrikte durch ihren zunächst durch Vorschlag zu bestimmenden DX-Referenten vertreten sind. Dieses DX-Team hat auch die Aufgabe, die deutsche Teilnahmebereitschaft an internationalen Wettbewerben zu heben. So



Auf dem Sammelplatz zur Fuchsjagd-Abfahrt

gelang es 1959 erstmalig, eine Plakette aus den USA zu gewinnen, die bisher nur amerikanische DX-Clubs erworben haben. Man plant ferner, ein DXCC-Diplom auf Allband-Grundlage und Weltbasis zu schaffen.

Ans der Arbeit des UKW-Referates

Auch die Arbeit des „UKW-Referates“ des DARC war von Erfolg gekrönt. Der Referatsleiter, Dr. K. G. L i c k f e l d, DL3 FM, gehört gleichzeitig als Vorsitzender dem ständigen UKW-Committee der Region I der IARU an. Von seiner Tätigkeit gingen starke Impulse aus, wie beispielsweise die UKW-Conteste auf europäischer Grundlage beweisen. Die nächstliegende Aufgabe ist die Erschließung des 70-cm-Bandes. Bekannt wurden unter anderem die Entwicklung eines Konverters für diesen Bereich sowie Arbeiten für die Anwendung des 1296-MHz-Bandes.

Die Tagungen des UKW-Committees der Region I der IARU finden einmal jährlich in verschiedenen Ländern statt (zuletzt in Folkstone, demnächst in Turin). Diskussionspunkte sind Organisationsfragen und technische Probleme, ferner die Koordinierung der Arbeiten im gesamten Bereich. Als besonders fortgeschritten in der UKW-Technik gelten die Länder England, Holland und Frankreich.

Auswerte-Center für Amateur-Funk-Beobachtungen (AFB)

Zu den jüngeren Referaten, dessen Arbeiten von internationaler Bedeutung sind und in letzter Zeit – man denke nur an die IGY-Beobachtungen – volle Anerkennung fanden, gehört das von E. B r o c k m a n n, DJ1 SB, betreute Auswerte-Center für Amateur-Funk-Beobachtungen. Hier werden alle für die wissenschaftliche Forschung verwertbaren Beobachtungen gesammelt, ausgewertet und schließlich in geeigneter Form den wissenschaftlichen Instituten zugeleitet. Wie Om Brockmann bestätigte, ist im Rahmen der IGY- und IGK-Arbeiten viel getan worden. Selbst die Mitarbeit der DEs, Kurzwellenhörer usw. zeigte erfreuliche Ergebnisse. Wie die Verleihung der Diplome für die wissenschaftliche Mitarbeit zeigte, gehören auch Damen zum Beobachter-Team. Arbeitsgebiete – über Forschungsaufgaben und Erfahrungsaustausch orientierte das offizielle AFB-Treffen am Pfingstsonntag – sind unter anderem Beobachtungen von Aurora-Erscheinungen, Reflexionen, Reichweiten im UKW- und Dezi-Gebiet und neuerdings von Satelliten-Funksignalen. Diese Aufgabe gehört zu den interessantesten, denn es umkreisen gegenwärtig noch 24 Satelliten die Erde.



An ihren Antennen kann man sie erkennen; der Wagen des Sternfahrtleilnehmers DJ 1 UP



DJ 2 UP, Teilnehmer an der Fuchsjagd, hat das erste Ziel (Wasserturm) erreicht ▶

Als besonderer Erfolg wird der erste deutsche Meteor-Scatter-Funkverkehr auf 144 MHz gewertet, der zwischen den Stationen DL3 YDA und OH1 NL (Finnland) zustande kam. Wie F. H e r b s t, DL3 YDA, versicherte, werden die Arbeiten auf diesem Gebiet weitergeführt. Eine Speziallizenz für 1 kW Leistung ist beantragt. Dieses Meteor-Scatter-QSO bedurfte sorgfältiger Vorbereitungen und erforderte hohen Antennenaufwand.

Amateur-Funk-Beobachtungen werden zum Beispiel an das Max-Planck-Institut, an das Geophysikalische Observatorium in Collm, an das FTZ sowie an IGY-Centren

EMC-Veranstaltungen

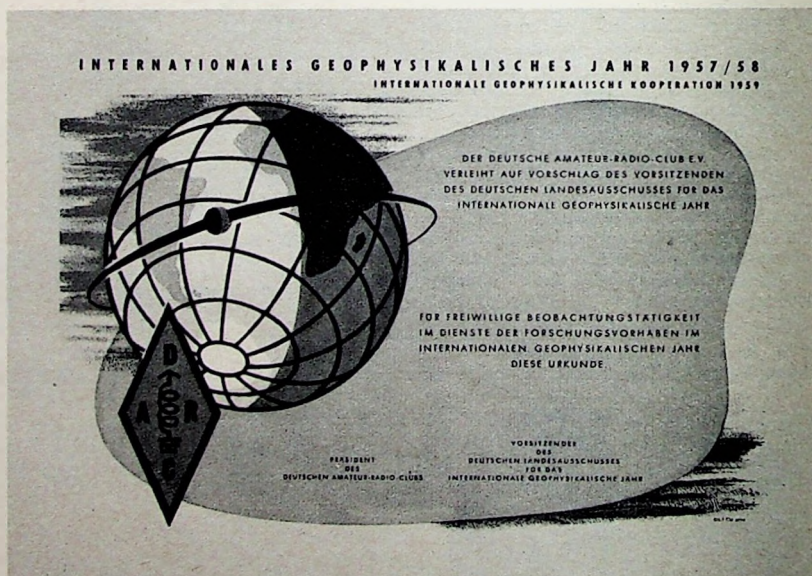
Die von H. G. F e s s e l, DJ3 KF, geleitete 80-m-Gemeinschaft – ihr wichtigstes Aufgabengebiet ist die Belegung des 80- und 40-m-Bandes – veranstaltete zum Deutschlandtreffen eine Sternfahrt mobiler Stationen zum Zielgebiet im Raum Kamen-Unna. Es waren rund 100 Teilnehmer gemeldet. Der Wettbewerb spielte sich auf 80 m und 2 m ab. Sieger der 80-m-Sternfahrt wurden: 1. DL9 LJ, 2. DJ1 FC, 3. DJ1 CW. Als Sieger auf dem 2-m-Band qualifizierten sich: 1. DL3 XW, 2. DL3 FO, 3. DJ2 BH. Der Wettbewerb um den Mobilpokal hatte folgendes Ergebnis: 1. Distrikt Ruhrgebiet (4240 Punkte), 2. Distrikt Hessen (4000 Punkte), 3. Distrikt Niedersachsen (2840 Punkte), 4. Distrikt Köln-Aachen (2280 Punkte).

Wie während des Deutschlandtreffens bekannt wurde, gibt es in Westdeutschland zur Zeit 297 Mobilstationen. Der Mobilfunk gewinnt von Jahr zu Jahr an Bedeutung. In Dortmund konnten 8 Mobilplaketten verliehen werden.

Zum Arbeitsgebiet der EMC gehört auch das Deutschland-Diplom. Es bietet einen starken Anreiz für die Tätigkeit auf dem 80- und 40-m-Band und wird in verschiedenen Klassen ausgegeben.

Jugendreferat des DARC

Das erst vor einiger Zeit gegründete Jugendreferat des DARC steht unter Leitung von H. D a t t e n b e r g, DL9 IM. Seine wichtigste Aufgabe ist, für richtige Führung und Ausbildung des jugendlichen Nachwuchses zu sorgen. Man beabsichtigt zunächst, Arbeiterfahrungen aus den vielen Ortsverbänden des DARC zu sammeln und für die Nachwuchsausbildung auszuwerten. Dabei soll eine Koordinierung der Arbeit erreicht werden. Man denkt hier aber nicht an die Ausgabe von Vorschriften, sondern an Empfehlungen.



Diplom des DARC für erfolgreiche Beobachtungstätigkeit im Internationalen Geophysikalischen Jahr

verschiedener Länder weitergegeben. Die gründliche Mitarbeit deutscher Stationen ist allgemein sehr geschätzt. Zur Information der Mitarbeiter dienen die AFB-Rundsprüche. Das AFB-Center konnte zum Deutschlandtreffen zahlreiche Mitarbeiter begrüßen, wie Dr. L a u b e r, HB9 RG, den Organisator der IGY-Arbeit in der Schweiz, und J. R a e t z, HB9 RF.

Ein erstrebenswertes Ziel ist die systematische Ausbildung der Jugendlichen. Um Hörkarten versenden zu können – eine eigene QSL-Vermittlung wird in Zukunft zur Verfügung stehen – werden DE-Nummern (DE-Anwärter) ausgegeben. Hierzu ist nur die Mitgliedschaft im DARC erforderlich. Als nächste Ziele winken die DE- und schließlich die Lizenz-Prüfung.

YL-Gruppe

Zu einer Tagung fanden sich auch unter Leitung von E. Reimann, DJ 3 TP, die in einer Art Sondergruppe zusammengefaßten weiblichen Mitglieder des DARC zusammen. Es gibt gegenwärtig 116 YLs und XYLs, die eine Sendelizenz haben. Die 100. Sendelizenz erhielt kürzlich I. Bauer, DJ 5 ZD. Die YL-Tagung

ist auch der 2-m-Transceiver „Gonset Communicator IV“ für Mobileinsatz und Stationsbetrieb mit 20 W Input. Die Empfängerempfindlichkeit erreicht 0,4 μ V bei 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis.

Das gesamte Heathkit-Amateurfunk-Programm stellte die Firma Daystrom GmbH vor. Auch hier gibt es verschiedene Neuerungen, wie den 90-W-Sender „DX 60“ für



Rechts und links: Glückliche Gewinner von Hauptpreisen der Tombola bringen ihre Gewinne in Sicherheit

Unten von links nach rechts: E. Brockmann, DJ 1 SB, im Gespräch mit den Schweizer Gästen J. Raelz, HB 9 RF, und Dr. Lauber, HB 9 RG. Unten rechts: Ehrenmitglied O. Laass auf dem Hamfest



während des Deutschlandtreffens zeigte deutlich, daß sich die YLs mit großer Begeisterung und aner kennenswerten Erfolgen dem Amateurfunk verschrieben haben.

Geräteausstellung stark besucht

An den Ständen der Geräteausstellung im Restaurant „Flora“ drängten sich die Besucher, denn es gab viel zu sehen. Stark beachtet wurde am Stand der Firma H. Bauer, Bamberg, der neue Einknopf-SSB-Breitband-Sender „100 V“ für 100 W Output von Central-Electronics, der einen kompletten Sender für SSB, DB, AM, PM, CW und FSK enthält. Ein Phasen-Seitenband-Generator erzeugt optimale NF-Qualität mit 50 dB Unterdrückung des Trägers oder des unerwünschten Seitenbandes. Der einzige Abstimmknopf gehört zum VFO. Es ist nicht mehr notwendig, Mixer, Puffer, Endstufe oder Pi-Net-Ausgang abzustimmen. Besonders interessant

CW/AM und sämtliche Bänder 10...80 m oder den 2-m-Sende-Empfänger „HW 20“ in formschöner Ausstattung. Der Empfänger ist ein Doppelsuper mit 0,5 μ V Empfindlichkeit, während der Sender je nach Betriebsart 8 oder 10 W Ausgangsleistung (AM/CW) erreicht. Großes Interesse fand ferner der transistorisierte Zerkhacker-Netzteil „HP 10“, der für die Anodenstromversorgung von Mobilfunkanlagen bestimmt ist.

Für den Amateurfunk entwickelte Neukonstruktionen der Firma Radio Fern, die Grid-Dipper „RM 1“ und „RM 2“, kommen für die Frequenzbereiche 1,7...250 MHz und 100 kHz...20 MHz zu günstigen Preisen auf den Markt. Groß ist auch das Angebot an FT-Quarzen verschiedener Art. Die Firma Elektro Sommerkamp zeigte ein vielseitiges Importprogramm amerikanischer Amateurfunkgeräte führender Hersteller und das Mosley-Beam-Angebot.

Werner W. Diefenbach

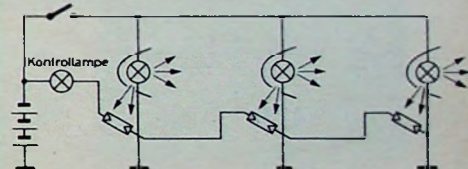
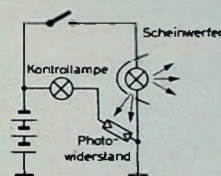
Elektronik

Lichtsignal-Kontrollanlage

Die Beleuchtungsabhängigkeit von Photowiderständen läßt sich besonders gut in Licht-Kontrollanlagen ausnutzen. Ein Kraftfahrer kann beispielsweise während der Fahrt nicht ohne weiteres feststellen, ob alle Rücklichter einwandfrei funktionieren. Selbst wenn die Wagenbeleuchtung vor der Fahrt in Ordnung war, besteht die Möglichkeit, daß ein Teil der Beleuchtungsanlage während der Fahrt ausfällt, ohne daß der Fahrer dies sogleich bemerkt. Es braucht sich dabei nicht immer um den völligen Ausfall einer Lampe zu handeln; auch ein Wackelkontakt oder ein ähnlicher Defekt, zum Beispiel beim Rücklicht, kann die Sicherheit des Fahrers und anderer Verkehrsteilnehmer gefährden.

Unter Verwendung des Photowiderstandes Valvo LDR 03 kann man mit geringem Kostenaufwand eine Rücklicht-Kontrollanlage in jedes Kraftfahrzeug nachträglich einbauen.

Hinter einer passend gewählten Öffnung im Reflektor der zu kontrollierenden Lampe bringt man einen Photowiderstand so an, daß er von der Lampe beleuchtet wird. Zwischen Photowiderstand und Batterie wird ein kleines Kontrolllämpchen geschaltet, das sich gut sichtbar auf dem Armaturenbrett befinden soll. Bei eingeschalteten Rücklichtern ist der Leitwert



Rücklicht-Kontrollanlage mit Photowiderstand

des Photowiderstandes so hoch, daß das Kontrolllämpchen auf dem Armaturenbrett brennt. Sobald das Rücklicht aus irgendeinem Grunde ausfällt, erlischt die Kontrolllampe, so daß der Fahrer gewarnt wird.

Da es einigen Aufwand erfordert, für jede Lampe einen eigenen Kontrollkreis zu verwenden, können mehrere Photowiderstände in einer Kontrollschleife in Reihe geschaltet werden.

Die Dimensionierung des Kontrollkreises kann zum Beispiel folgendermaßen aussehen: Der Widerstand des beleuchteten Photowiderstandes betrage im Mittel etwa 40 Ohm (dies hängt von der Helligkeit der Lichtquelle ab). Drei in Reihe geschaltete Photowiderstände haben dann einen Gesamtwiderstand von etwa 120 Ohm. Einer maximal zulässigen Verlustleistung von 0,1 W für jeden einzelnen Photowiderstand würde ein Strom von 50 mA entsprechen. Bei der Verwendung einer 12-V-Batterie müßte also eine Kontrolllampe für 6 V und 50 mA gewählt werden. Aus Sicherheitsgründen ist es jedoch ratsam, möglichst eine etwas schwächere Lampe zu verwenden.

(Nach Valvo-brief Nr. 1/1961)

ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Juniheft u. a. folgende Beiträge

Präzisions-Offset für den Farbhilfsträger im NTSC-System

Stand der Entwicklung von Ferriten und ihre Anwendungen

Ein Band-IV-Vorverstärker mit Na-valröhren

Ein einfaches Meßgerät hoher Reproduzierbarkeit für Ionisationsmanometer

Meßmethoden der Kernphysik II Nachrichtenübertragung und -verarbeitung in Natur und Technik Steuerungs- und Regelungstechnik auf der Deutschen Industrie-Messe 1961

Angewandte Elektronik · Aus Industrie und Wirtschaft · Persönliches · Neue Erzeugnisse · Industriedruck-schriften

Format DIN A 4 · monatlich ein Heft · Preis im Abonnement 3 DM, Einzelheft 3,50 DM

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

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

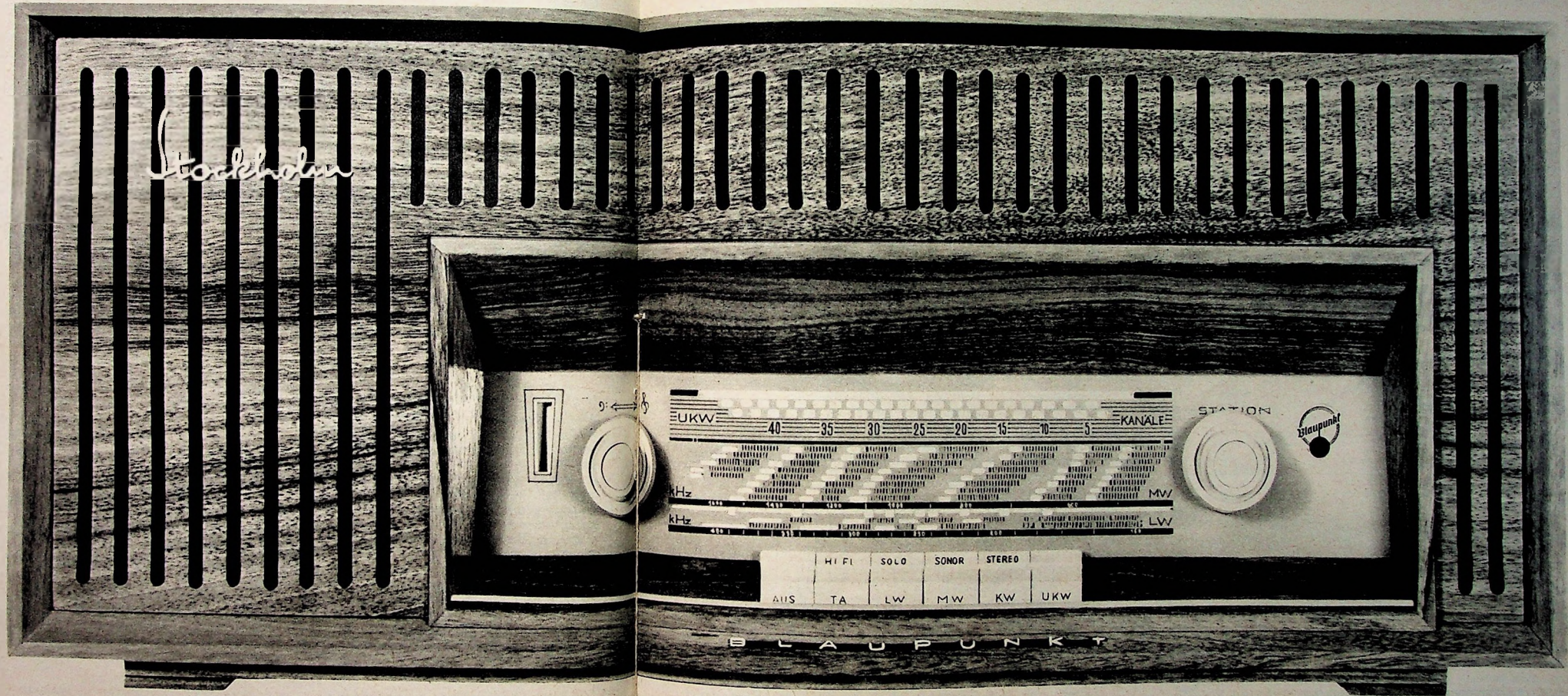
BLAUPUNKT



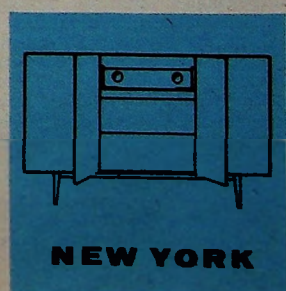
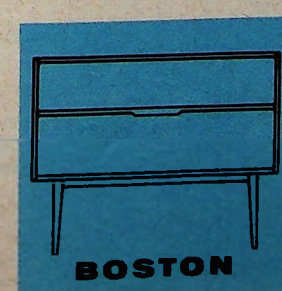
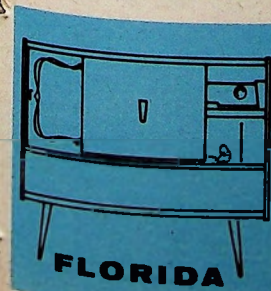
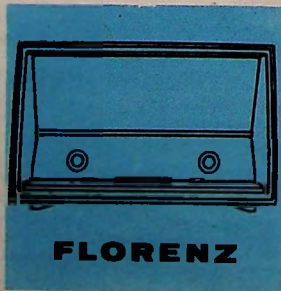
RUNDFUNK

Premiere 1961/62

DIE NEUE BLAUPUNKT-LINIE IN FRONT



Die neuen Blaupunkt-Rundfunkgeräte meisterhaft in Technik und Form



Rauschen als Meß- und Prüfsignal in der Elektroakustik

DK 534.86.001.4: 621.391.822

Rauschen als Meß- und Prüfsignal wird heute auf vielen Gebieten der elektrischen und akustischen Meßtechnik angewendet. Die folgenden Betrachtungen sollen sich nur auf den Bereich der Elektroakustik erstrecken und damit auf den Frequenzbereich von 15...20 000 Hz begrenzt sein. Nach einer Erläuterung der besonderen Vorzüge, die dieses Meßsignal bietet, werden verschiedene Anwendungsbeispiele gebracht. Weiterhin wird eine einfache Schaltung für einen Rauschgenerator angegeben.

Rauschsignale

Mit Rauschen bezeichnet man ein Signal, dessen spektrale Energieanteile als Funktion der Frequenz eine gleichförmige und kontinuierliche Verteilung über einen breiten Frequenzbereich haben. Von „weißem Rauschen“ spricht man dann, wenn die spektrale Energieverteilung im betrachteten Frequenzbereich konstant ist. Was hierunter zu verstehen ist, läßt sich am einfachsten am Beispiel einer Messung erläutern, die mit einem selektiven Röhrenvoltmeter bei einer Bandbreite von 20 Hz ausgeführt sei. Die Mittenfrequenz des 20-Hz-Filters wird kontinuierlich von niedrigen Frequenzen bis zu höheren Frequenzen (z. B. von 15...20 000 Hz) geändert und der Effektivwert U der vom Filter durchgelassenen Spannung gemessen. Die Größe $U^2/\Delta f$ (hier $\Delta f = 20$ Hz) entspricht

Anwendungsbereich

Die besonderen Eigenschaften des Rauschens gegenüber sinusförmigen oder gewobbelten Signalen liegen in dem breiten Spektrum mit statistischer Amplituden- und Phasenverteilung. Rauschen als Meßsignal ist immer dann angebracht, wenn eine integrale Aussage über einen Frequenzbereich interessiert, also eine Meßgröße gemittelt über Zeit und Frequenz gesucht wird. Aus hörphysiologischen Gründen nimmt die Terzbandbreite als Mittelungsbereich eine Vorzugsstellung ein und wird darum auch häufig angewendet. Ein integrales Meßergebnis vermeidet die oft zeitraubenden und schwierigen Auswertungen von Sinustonmessungen besonders dann, wenn die Meßgröße außer einer rasch veränderlichen Frequenzabhängigkeit zusätzliche örtliche oder zeitliche Schwankungen aufweist. Als Beispiel dafür sei die Richtcharakteristik eines Lautsprechers bei höheren Frequenzen genannt. Der Schalldruck zeigt häufig viele Schwankungen in Abhängigkeit vom Winkel gegen die Lautsprecher-Hauptachse, deren Winkelzuordnung sich von Frequenz zu Frequenz erheblich ändern kann, während die Form der einhüllenden Charakteristik in weiten Frequenzbereichen erhalten bleibt. Es ist heute längst üblich, den Übertragungsfaktor, den Wirkungsgrad und die Richtcharakteristik von Lautsprechern sowohl in Heimgeräten als auch

in Ela-Anlagen mit Rauschen in Terzbandbreite zu messen.

Neben „Punkt für Punkt“-Messungen sind auch automatische Registrierungen von Frequenzkurven leicht möglich. Zur Bestimmung der Übertragungskurve eines Lautsprechers betreibt man ihn mit rosa Rauschen und analysiert die vom Mikrofon abgegebene Spannung mit einem mitlaufenden Terzfilter, das vom registrierenden Pegelschreiber automatisch von niedrigen nach hohen Frequenzen weitergeschaltet wird. Eine Erschwernis gegenüber Sinustonmessungen tritt insofern auf, als man sorgfältig prüfen muß, welche Anzeigeeigenschaften die Meßinstrumente haben. In vielen Fällen, vor allem bei Relativmessungen, genügen die üblichen in Effektivwerten geeichten Instrumente, während andererseits echte Effektivwertmesser (z. B. Thermokreuz) erforderlich sein können. Darüber hinaus müssen für die mit Rauschen gespeisten Verstärker unzutragliche Übersteuerungen vermieden werden. Da man bei Rauschen mit einem Spitzenfaktor von 12 dB (mittlerer Spitzenwert im Verhältnis zum Mittelwert) rechnen kann, verdient dies besondere Beachtung.

Im Prüffeld wird Rauschen zur Kontrolle von elektroakustischen Wandlern eingesetzt, wobei der mittlere Übertragungsfaktor über einen breiten Frequenzbereich mit dem eines Meßwandlers (z. B. Mittelmuster) verglichen wird oder mit schmalen Rauschbändern der Übertragungsfaktor an charakteristischen Stellen der Übertragungskurve gemessen und sein Wert nach einem vorgegebenen Toleranzfeld beurteilt wird. Von besonderem Interesse ist die Prüfung der Belastbarkeit von elektroakustischen Wandlern. Hierfür soll erstmalig Rauschen eines bestimmten Spektrums (Bild 1) verwendet werden, wie es in der demnächst erscheinenden Norm

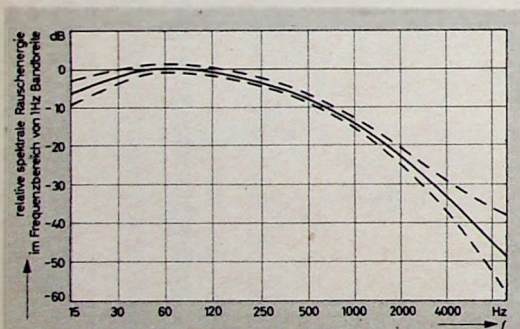


Bild 1. Rauschspektrum als Funktion der Frequenz zur Prüfung der Nennbelastbarkeit von Lautsprechern nach DIN 45573 Blatt 2 mit dem zulässigen Toleranzbereich

dann bis auf einen Widerstandsfaktor der spektralen Energie. Im Idealfall des weißen Rauschens ist deren Größe im Frequenzbereich von 0... ∞ konstant, wobei die Amplituden und Phasen statistisch verteilt sind. Der analoge Begriff in der Optik ist das weiße Licht. In der Akustik spricht man bereits von weißem Rauschen, wenn die beschriebenen Eigenschaften des Rauschens im Bereich bis 20 kHz vorhanden sind.

Farbiges Rauschen ist durch eine frequenzabhängige spektrale Energieverteilung gekennzeichnet. Nimmt diese proportional mit der Frequenz ab (3 dB/Oktave), dann nennt man es „rosa Rauschen“. Seine Energieanteile, analysiert mit Filtern von konstanter relativer Bandbreite (Terzfilter, Oktavfilter), sind hierbei konstant. Schließlich sei noch der Begriff „Terzrauschen“ erklärt als ein Signal, das im Frequenzbereich von der Breite einer dritten Oktave die Bedingungen des weißen Rauschens erfüllt, hierin also eine konstante spektrale Energieverteilung aufweist.

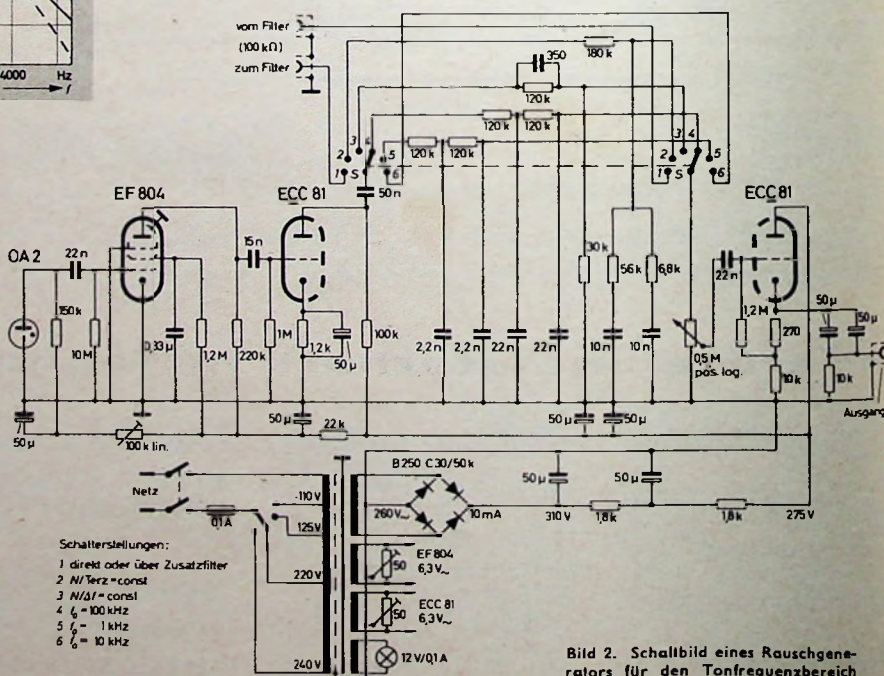


Bild 2. Schaltbild eines Rauschgenerators für den Tonfrequenzbereich

DIN 45 573 Blatt 2 „Lautsprecher-Meßverfahren, Prüfung der Nennbelastbarkeit“ angegeben ist. Diese Prüfung hat den Vorzug gegenüber früheren Verfahren, daß ein Wandler im ganzen Übertragungsbereich etwa gleichmäßig mechanisch und thermisch beansprucht wird und resonanzartige Eigenschaften nicht stärker angeregt werden als im normalen Betriebsfall.

Rauschgenerator für den NF-Bereich

Zur Rauscherzeugung sind verschiedene Verfahren gebräuchlich, von denen hier nur das Widerstandsrauschen und das Glühlampenrauschen betrachtet werden sollen. Die von einem Widerstand im NF-Bereich erzeugte Rauschspannung ist zu niedrig, um sie mit erträglichem Verstärkungsaufwand ohne Verfälschung auf für die Praxis brauchbare Werte zu bringen. Daher geht man den gleichen Weg wie beim Schwebungssummeer und wendet ein Überlagerungsprinzip an, wobei einem hochfrequenten sinusförmigen Träger ein hochfrequentes Rauschband überlagert wird, dessen untere Grenzfrequenz mindestens gleich der Trägerfrequenz ist. Das entstehende untere Seitenband wird durch einen Tiefpaß auf den Hörbereich begrenzt. Auf diese Weise läßt sich ein recht gleichmäßiges, von Brumm, Schrot- und Funkeffekt freies Rauschen herstellen.

Nicht ganz so gut ist das Rauschen einer Glühlampe. Die Schwankungen lassen sich aber durch Wahl eines geeigneten Lampentyps und der Betriebsbedingungen so klein halten, daß das Spektrum und seine zeitliche Änderung für alle Belange der NF-Meßtechnik völlig ausreichen. Der Vorteil liegt hier im einfachen Generatorsaufbau. Bild 2 zeigt eine geeignete Schaltung mit dem Glühstabilisator OA 2 als Rauschquelle, dessen Betriebsgleichstrom optimal im Hinblick auf ein gleichförmiges Spektrum einzustellen ist. Besondere Sorgfalt wurde auf die Brummsiebung gelegt. Zwischen den beiden Systemen der Röhre ECC 81 sind RC-Tiefpaßfilter angeordnet, um für spezielle Meßaufgaben geeignete Spektren zu schaffen. Weißes Rauschen wird bei Schalterstellung 3 und rosa Rauschen bei Stellung 2 abgegeben. Dabei liegen am Generatorschalt für Stellung 2 max. 0,4 V_{eff}, für Stellung 3 max. 2,5 V_{eff}. Der Generator-Innenwiderstand ist etwa 300 Ohm.

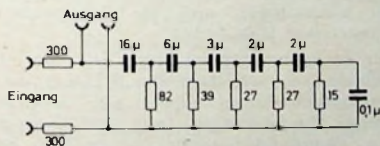


Bild 3. Schaltung eines Rosa-Filters

Ein Filter zur Erzeugung von rosa Rauschen aus weißem Rauschen ist im Bild 3 dargestellt. Eingang und Ausgang werden zweckmäßigerweise symmetrisch belastet, und der Quellwiderstand des Generators sollte 50 Ohm nicht überschreiten, während der Abschlußwiderstand am Filterausgang größer als 3 kOhm gewählt werden müßte. Abschließend sei noch erwähnt, daß den Eigenschaften der Bandfilter, die bei der Analyse von Rauschen verwendet werden, besondere Aufmerksamkeit gebührt. Eine nicht ausreichende Sperrdämpfung führt leicht zu falschen Meßergebnissen führen.

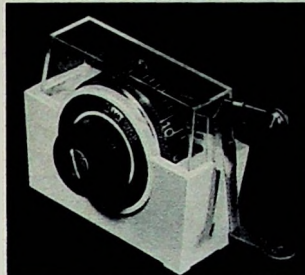
1) s. Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker, Band VI, S. 291-293. Berlin 1960, VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINO-TECHNIK

Aus unserem technischen Skizzenbuch

Nadeldruckmesser „SPG 3“

Es ist bekannt, wie wichtig die richtige Auflagekraft von Tonabnehmern für die Schonung der Schallplatte ist. Handel und Hi-Fi-Amateure werden es deshalb begrüßen, daß der Nadeldruckmesser „SPG 3“ (Garrard GmbH) jetzt auch in Deutschland erhältlich ist. Das in einem Plastikgehäuse mit durchsichtiger Kappe untergebrachte Meßsystem gestattet die Messung von Auflagedrücken im Bereich 0 ... 12 g.

Für die Messung setzt man den Nadeldruckmesser auf die Platine des Abspiel-



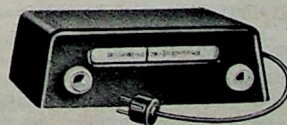
Nadeldruckmesser „SPG 3“ (Garrard)

gerätes und legt die Nadel des Tonabnehmers vorsichtig in die kleine Vertiefung des rechts unten im Bild sichtbaren Winkelhebels. Durch Verstellen des großen Rändelknopfes auf der Vorderseite verändert man dann die Vorspannung der Torsionsfeder des Meßsystems so, daß der Tonabnehmer gerade angehoben wird. Auf der großen Skala unter der durchsichtigen Kappe ist dann der Auflagedruck ablesbar. Will man umgekehrt einen Tonabnehmer auf die vom Hersteller empfohlene Auflagekraft einjustieren, so stellt man zunächst an der Skala den vorgeschriebenen Wert ein und verändert dann die Tonarm-Entlastung so, daß der Winkelhebel mit dem aufgesetzten Tonabnehmer gerade einspielt.

In einem kleinen Fach auf der linken Schmalseite ist ein Eichgewicht (5 g) untergebracht, das zur Kontrolle der Eichung und gegebenenfalls zum Nacheichen durch Verstellen der Schraube in der Mitte des großen Rändelknopfes benutzt werden kann.

UHF-Converter „C 23“

Als Dezi-Vorsatzgerät für Fernsehempfänger ohne UHF-Tuner und als Kleinumsetzer für Einzel-Antennenanlagen nahm die Firma M. Engels, Wuppertal-Barmen, den UHF-Converter „C 23“ ins Bauprogramm auf. Der zu empfangende UHF-Kanal (14 ... 53) wird auf einen der Kanäle 2, 3



UHF-Converter „C 23“ (Engels)

oder 4 im Band I umgesetzt. Die Antenneneingänge für UHF und VHF (VHF-Antenne durchgeschaltet) sind für 240 Ohm oder 60 Ohm ausgelegt, die Ausgänge für 240 Ohm mit Empfängerübertrager und für 60 Ohm Koaxialanschluß. Bei UHF-Empfang erfolgt nach der Umsetzung eine Nachverstärkung von 12 ... 13 dB. Der eingebaute UHF-Tuner ist mit den Röhren

PC 86 und PC 88 bestückt. Die Stromversorgung (220 V~, 10 W) erfolgt über Trocken- gleichrichter B 250 C 75.

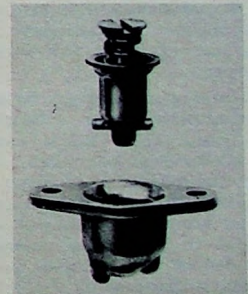
Service-UHF-Converter „Teletest UH 2“

Mit dem neuen UHF-Converter „Teletest UH 2“ von Klein + Hummel kann man Service-Geräte (zum Beispiel HF-Meßsender, Wobblers, Bildmustergeneratoren) auf die Bänder IV/V (470 ... 790 MHz) in einfacher Weise erweitern.

Dieser für Service-Geräte aller Fabrikate verwendbare Converter enthält einen UHF-Oszillator sowie eine UHF-Misch- und Trennstufe und einen sorgfältig dimensionierten Netzteil. Der UHF-Converter arbeitet umgekehrt wie ein UHF-Converter für Fernsehempfänger; er setzt eine niedrige Frequenz auf eine UHF-Frequenz um. Es genügt beispielsweise, mit einem vorhandenen Service-Generator dem Eingang des neuen Service-Converters eine Festfrequenz von 55 MHz (Kanal 3) zuzuführen. Ausgangsseitig steht dann jede beliebige UHF-Frequenz im Bereich 470 ... 790 MHz zur Verfügung. Die Skala ist in Frequenzen und Kanälen geeicht. Die UHF-Ausgangsspannung kann man mit dem Ausgangsregler des vorhandenen Generators verändern.

Schnellverschlüsse

In den USA werden Schnellverschlüsse als Befestigungselemente verschiedener Teile seit langem in den verschiedensten Industriezweigen bevorzugt. Sie bieten eine Reihe von Vorteilen; um nur einige zu nennen: Verringerung der Montagelöhne, Wegfall verlierbarer Teile, Schutz der Oberfläche durch Führungsringe, geringe Lagerhaltung. Die Camloc Fastener Corporation, Hersteller von Schnellverschlüssen in den USA, ist jetzt in Europa durch



Schnellverschluß mit Zapfen und Haltensockel

die westdeutsche Tochtergesellschaft Camloc Fastener GmbH, Kelkheim/Taunus, vertreten.

Im Bild ist oben der Verschlußzapfen eines solchen Schnellverschlusses dargestellt. Zur Montage genügt eine einfache Bohrung im Außenteil, in die der Zapfen mittels Zange oder von Hand eingesetzt wird. Der Haltensockel (unten im Bild) wird im Gegenstück befestigt, und zwar entweder angenietet oder angepunktet. Eine Vierteldrehung des Zapfens genügt, um die zwei Teile zu verbinden und zu halten oder wieder zu lösen. Die Auszugsfestigkeit dieses Verschlusses beträgt 136 kg. Neben dem gezeigten Verschluß, der für die verschiedensten Materialdicken verfügbar ist, fertigt Camloc beispielsweise fünf weitere Typen ähnlicher Art, wobei die höchste Auszugsfestigkeit bei 2000 kg liegt.

Neue Bauelemente

Auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1961 waren die Bauelemente-Hersteller wie in jedem Jahr repräsentativ und in großem Rahmen vertreten. Auf dem technischen Sektor dominiert die Miniaturisierung. Fast jeder Fabrikant konnte, entsprechend den Anforderungen der Gerätehersteller, einige neue oder irgendwie verbesserte Einzelteile zeigen. Im folgenden sollen die wichtigsten vorgestellt werden.

Wirtschaft und Statistik

Vorwiegend im ersten Stock der Halle 11, aber auch in den Hallen 10 und 13 war die Bauelemente-Industrie – insgesamt etwa 130 Aussteller mit einem reichhaltigen und vielseitigen Angebot – zu finden.

Wie ist heute die Lage dieses Industriezweiges? Ganz allgemein darf man feststellen, daß durch das Fernsehen die Bauelemente-Fertigung einen sehr starken Aufschwung genommen hat. Die Jahresproduktion der Bauelemente – sie ist etwa dem Absatz gleichzusetzen – entwickelte sich in den letzten drei Jahren folgendermaßen: 1958 = 427 Mill. DM, 1959 = 517 Mill. DM, 1960 = 649 Mill. DM. Einen ähnlichen Aufschwung zeigt die Anzahl der Beschäftigten. Sie erreichte Ende 1960 rund 40 000 (1958: 30 700, 1959: 35 700). Durch betriebstechnische Rationalisierung stieg die Jahresproduktion je Beschäftigten von 14 100 DM im Jahre 1958 auf 14 700 DM im Jahre 1959 und schließlich auf etwa 16 000 DM im Jahre 1960. Etwa 25 % der Produktion gingen 1959 in das Ausland. Für 1960 ist mit einem Exportanteil in etwa der gleichen Höhe zu rechnen. Da die deutsche Bauelemente-Industrie auch den Anschluß an die internationale Normung gefunden hat, eröffnen sich weitere Export-Chancen.

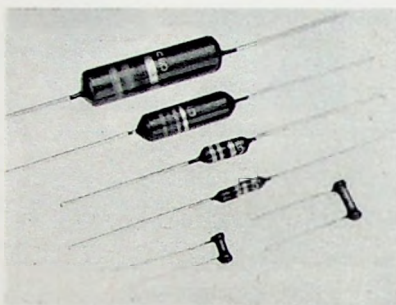
Verhältnismäßig schwierig sind heute die Lieferverhältnisse der Bauelemente-Branche. Zum Teil laufen zwar langfristige Liefervereinbarungen, aber oft wird auch sehr kurzfristig disponiert, um in- oder ausländische Lieferchancen wahrnehmen zu können. Die außerordentliche Lieferfähigkeit der Bauelemente-Industrie war jedoch in der Lage, diese plötzlichen Stöße aufzufangen.

Widerstände

Die kappenlosen Kristallkohle-Schichtwiderstände mit axialen Drahtanschlüssen, die das Dralowid-Werk Porz vor elf Jahren erstmalig in den Handel brachte, sind neuerdings auch mit besonders hohen Widerstandswerten erhältlich. So wurde der größte lieferbare Widerstandswert für den 0,5-W-Widerstand von bisher 2 MOhm auf 5 MOhm heraufgesetzt und für die 1-W- und 2-W-Typen von 3 MOhm auf 10 MOhm. Die Erhöhung der herstellbaren Widerstandswerte gestattet dem Entwickler, diese beliebte Widerstandsbauform in noch weiterem Umfang einzusetzen als bisher. Außerdem wurde die höchstzulässige Umgebungstemperatur, bei der die 1-W- und 2-W-Widerstände der Bauform „SLAD“ noch mit Nennlast betrieben werden dürfen, auf 70°C erhöht. Sie erreicht damit den gleichen Wert, der bisher den 0,5-W-Widerständen vorbehalten war. Dieser Fortschritt ist auf die Anwendung eines

sehr temperaturfesten Lackes zurückzuführen.

Verschiedene neue Widerstände stellte auch Resista in Hannover vor. „Rxsx 1“ ist die Bezeichnung für einen kappenlosen Schichtwiderstand für 0,1 W Belastbarkeit mit axialen Drahtanschlüssen und den Abmessungen 2,7 × 7 mm. Dieser Typ kommt unter der Bezeichnung „Rxsx“ auch mit öl-fester Lackierung und gleichen technischen Daten heraus, während eine andere Ausführung in nicht entflammbarer Bauform angeboten wird. Schließlich zeigte Resista noch den neuen Metallschicht-Widerstand „Rn 3“ (Widerstandswerte 0,1 bis 1 Ohm, Temperaturkoeffizient +4 · 10⁻³/°C),



Nicht entflammare Widerstände (Resista)

der sich als Emitterwiderstand zur Temperaturkompensation von Transistorschaltungen eignet.

Für kommerzielle Anwendungen sind die neuen Metalloxyd-Widerstände „E 004 AD/B“ von Valvo bestimmt. Sie zeichnen sich gegenüber Kohleschicht-Widerständen durch bessere Stabilität, höhere Feuchtigkeitsbeständigkeit und geringeres Eigenrauschen aus. Die auf dem Keramikrohr aufgedampfte Widerstandsschicht besteht aus Metalloxyd, das chemisch sehr stabil ist (auch bei höheren Temperaturen und Feuchtigkeitsgraden). Die zentral herausgeführten Anschlußdrähte sind an beiden Stirnseiten des Widerstandsträgers mit der Oxydschicht kontaktischer verbunden. Eine Epoxyharzummhüllung gewährleistet gute Isolation und erfüllt die hohen Anforderungen bei Feuchtigkeitsprüfungen. Diese Widerstände sind in Werten von 10 Ohm...15 kOhm nach der E-12-Reihe erhältlich (Toleranz ± 5 %, Belastbarkeit 0,5 Watt).

Regelwiderstände und Potentiometer

Über das Dralowid-Neuheitenprogramm wurde bereits im Messe-Vorbericht ausführlich berichtet¹⁾. Im Zuge der Miniaturisierung der Bauelemente nahm Preh zwei weitere Knopfgregler mit 7,5 und 12,5 mm Ø in das Herstellungsprogramm auf. Diese beiden neuen Typen sind vor allem für Hörhilfen, Transistor-Kleinstgeräte usw. geeignet. Die Ausführung mit 12,5 mm Ø ist auch mit einpoligem Schalter lieferbar.

Neu ist ferner ein Schiebewiderstand für Mischpulte und Kleinststudio-Anlagen. Die

¹⁾ Deutsche Industrie-Messe Hannover – Vorbericht. Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 9, S. 334-341

Konstruktion gestattet es, zwischen Knopf und Abdeckplatte eine Skala unterzubringen, die jedoch nicht mitgeliefert wird. Der Schiebewiderstand kommt bei Preh unter der Bezeichnung „1-8787“ mit einer Widerstandsbahn auf den Markt.

Erweitert wurde auch das Programm an Schichtdrehwiderständen der Firma Wilhelm Ruff KG. Die Stufenschalter-Potentiometer-Kombinationen der Typenreihe „Ruvido 22“ bestehen aus einem zweipoligen Dreistufenschalter, einem oder zwei Potentiometern und gegebenenfalls aus einem weiteren Schalter. Der Stufenschalter hat versilberte Kontakte, die auch bei niedrigen Spannungen und Strömen noch geringste Übergangswiderstände gewährleisten. Er wird durch die Hohlachse betätigt, während die übrigen Bauteile mit der Vollachse zu bedienen sind.

Ferner wurden hochbelastbare, unbrennbare „Ruvido“-Einstellpotentiometer für Anwendungsfälle entwickelt, in denen der Platz für größere Einstellpotentiometer nicht ausreicht oder strenge Vorschriften verbieten, daß bestimmte Bauteile bei Überlastung entflammen. Die erforderliche Warmfestigkeit wird gleichzeitig mit einer erhöhten Feuchtebeständigkeit durch Verwendung von Preßstoff oder Keramik an Stelle von Hartpapier erreicht. Für die Grundplatten, die zugleich auch Widerstandsträger sind, hat sich bei dem Einstellpotentiometer „S 576“ ein Kunstharz mit anorganischem Füllstoff als besonders günstig erwiesen. Diese Ausführung eignet sich für die erwähnten Verwendungszwecke. Darüber hinaus bietet das Einstellpotentiometer „S 576“ noch den Vorteil, daß auch bei starker Überlastung nur die Widerstandsschicht zerstört und kein weiteres Bauteil mittelbar beschädigt werden kann. Für beide Typen – „S 576“ und „S 576“ – gilt: Nennbelastung 0,5 W, Widerstandswerte von 100 Ohm lin. bis 5 MOhm lin., nichtisolierte, einstellbare Schleiffeder, Schlitzgröße 2,6 × 0,8 mm. Die Lochgruppe für Verwendung in gedruckten Schaltungen und die Abmessungen entsprechen DIN 44 150.

Der modernen Entwicklung im Potentiometerbau entsprechen die „Ruvido“-Rändelscheiben-Potentiometer für Drahtanschluß. Sie lassen sich eng und raumsparend aneinanderbauen, wie es zum Beispiel für Fernbedienungsteile von Rundfunk- oder Fernsehempfängern besonders erwünscht ist. Die Hartpapier-Grundplatten erleichtern die Steckbefestigung in einer weiteren Hartpapierleiste. Für Tauchlötung sind die Potentiometer auf kleinen gedruckten Schaltungen montiert, die Leiterbahnen für die Anfangs-, End- und Schleiferanschlüsse und gegebenen-

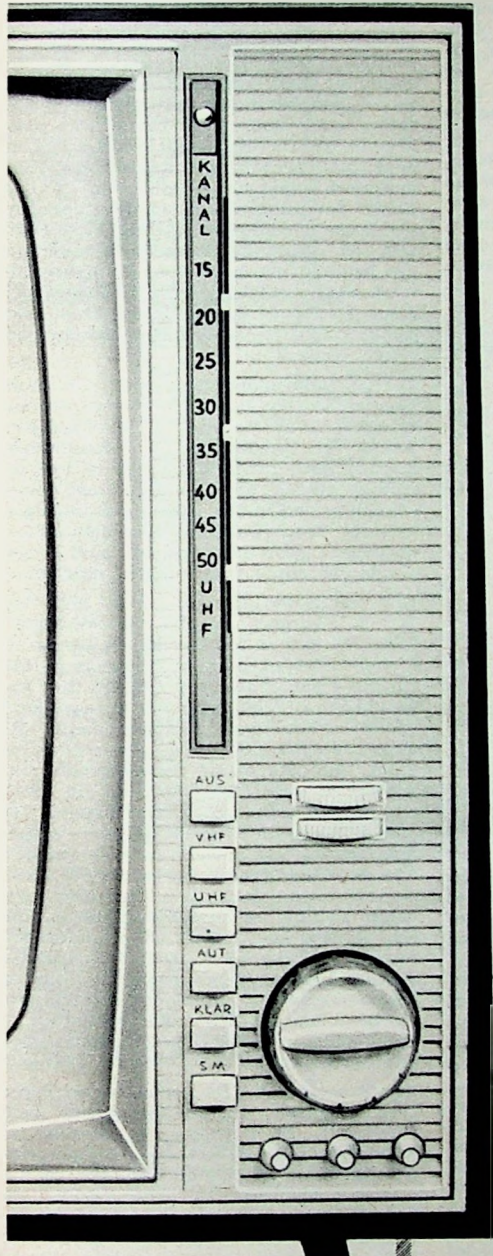


„Ruvido“-Rändelscheiben-Potentiometer mit Drahtanschluß und für gedruckte Schaltungen (Ruff)

TELEFUNKEN

Ein Wunsch wird Wirklichkeit:

präsentiert die TV-Ideal-Form



Das bedeutet: 1. Die langgestreckte Gehäuseform läßt das Gerät niedrig erscheinen und entspricht den Auffassungen moderner Möbeldesigner. 2. Ein zusätzlicher Frontlautsprecher vermittelt Ihnen den Eindruck eines „sprechenden Bildes“. 3. Alle Bedienungselemente sind auf der Vorderseite konzentriert und besonders leicht zugänglich. 4. Service noch leichter, denn die Frontabdeckung mit der gewölbten Brillantfilterscheibe aus Mehrschichtglas ist nach vorn abnehmbar. 5. Druckastengesteuerte Arretierung des UHF-Antriebs.

Und das sind weitere Pluspunkte des TELEFUNKEN-Fernsehgeräte-Programms:

59 cm-Großformat-Bildröhre

Bei gleichbleibender Gehäusegröße rund 10% mehr Bildfläche. Verzerrungsfreie Seitensicht durch neuartige Bildschirm-Flachwölbung.

Perfekt für alle Programme

UHF-Tuner mit neuer Weitemfangsröhre PC 88, Schwungradantrieb und große übersichtliche UHF-Skala — das ist UHF-Vollkomfort.

Elektronen-Automatic für VHF und UHF

Automatische Einstellung des Fernsehbildes ergibt hohen Kontrastreichtum und ausgezeichnete Bildschärfe. Als vollautomatische Präzisionsschaltung steuert sie selbständig alle wichtigen Gerätefunktionen.



UHF-Nachrüstung älterer Fernsehgeräte kein Problem!

Für ältere Fernsehgeräte aller Fabrikate und Baujahre haben TELEFUNKEN-Ingenieure einen UHF-Converter entwickelt. Einfacher Steckeranschluß, leichte Bedienung und bester UHF-Empfang auch mit ältesten Fernsehgeräten sind seine hervorstechenden Merkmale.

Für die TELEFUNKEN-Fernsehgeräte ab Visio-mat III sind passende UHF-Tuner mit Einbauszubehör lieferbar. Der organische Einbau erfordert nur wenige fachmännische Eingriffe.



Alles
spricht
für

TELEFUNKEN

falls auch für die Anzapfung enthalten. Diese Leiterplatten werden dann in die größere gedruckte Schaltung eines Rundfunk- oder Fernsehgerätes eingesetzt und mit den übrigen Bauteilen tauchgelötet. Zur Verbesserung der Festigkeit eines derartigen Aufbaues sind die Potentiometer-Leiterplatten meistens mit Haltenasen versehen, die in Aussparungen im Chassis oder Gehäuse ragen. Vorteile für eine rationelle Fertigung bieten auch die „Ruvido“-Potentiometerleisten, bei denen sich die einzelnen Grundplatten mit dem aufgenieteten Widerstandsring leicht auswechseln lassen.

Kondensatoren

Der *Ero*-Tantal-Elektrolytkondensator „ETR“ wurde besonders für einfache und zeitsparende Bestückung von gedruckten Schaltungen entwickelt. Seinem Aufbau nach ist er ein Kondensator mit Sinteranode und festem Elektrolyten. Die Umhüllung aus neuartigem, flexiblem Kunststoff verbürgt ausgezeichnete Isolations- und Feuchtigkeitssicherheit.

Für besonders hohe Temperaturen und Spannungen bei höchster Zuverlässigkeit entwickelte *Ero* den Typ „ETC“. In gasdichtem und druckfestem Gehäuse (entsprechend Klasse 1) können „ETC“-Kondensatoren in dem weiten Temperaturbe-

reich umhüllt. Da das unter Vakuum erfolgt, weist der fertige Kondensator keine Luft-einschlüsse auf. Dieses Verfahren garantiert sehr hohe Durchschlagfestigkeit und Ionisationssicherheit bei Wechselspannungsbelastung. Eine elektrolytische Zersetzung des Imprägniermittels und damit eine Zerstörung des Dielektrikums ist ausgeschlossen. Den Kondensator kann man ohne Nachteile einem Temperaturwechsel in einem weiten Bereich aussetzen. Die Windungen der den Kondensatorwickel umgebenden metallischen Hüllfolie sind durch Gießharz abgedichtet und außen abgedeckt, so daß keine Kriechwege für Feuchtigkeit verbleiben. Gegen einen Einsatz unter tropischen Klimaten bestehen keine Bedenken.

Im Rahmen der Entwicklung von Polyester-Folienkondensatoren brachte *Wima* als Ergänzung der metallbedampften Ausführung einen neuen Typ mit Aluminium-folienbelägen heraus, der verschiedene bemerkenswerte Eigenschaften aufweist. Er wird vorzugsweise mit niedrigen Kapazitätswerten hergestellt. Nach eingehenden Versuchen wurde eine Kontaktierung gewählt, die die Durchschlagfestigkeit der Polyesterfolie infolge Überhitzens beim Anlöten der Anschlußdrähte praktisch nicht beeinträchtigt. Die Polyesterfolie ist an sich im Betriebsfalle außerordentlich

100° auf. Er ist jedoch für 100° C dimensioniert und im Metallrohr nach Klasse 1 dicht eingebaut. Für Temperaturen von -55 ... +125° C eignet sich der neue „125°-Kondensator“ von *Ero*, ein dicht verlöteter Papierkondensator mit Spezialimprägnierung.

Keramische Kondensatoren

Die neuen Sperrschicht-Kondensatoren „Minicond“ des *Draloid*-Werkes Porz ähneln äußerlich den keramischen Kondensatoren nach IEC II, haben aber wesentlich höhere Kapazitätswerte²⁾. Die Bezeichnung „Sperrschicht-Kondensator“ deutet an, daß für die Kapazität des Kondensators eine Halbleiter-Sperrschicht maßgebend ist. Die Kapazität eines scheiben- oder plättchenförmigen „Minicond“-Kondensators hängt daher nicht nur von der Fläche der Silberbeläge, sondern auch von der Dicke der Sperrschicht ab. Diese Dicke läßt sich durch die Herstellungsbedingungen beeinflussen, kann aber natürlich nicht mechanisch gemessen werden. Die Wanddicke des Kondensators steht deshalb auch nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit seiner Kapazität.

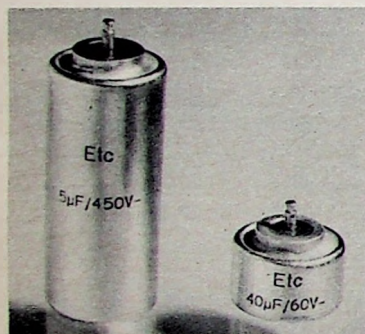
Je cm² Belagoberfläche haben die neuen Kondensatoren für 15 V Nennspannung eine Kapazität von etwa 80 nF. Kondensatoren für niedrigere Nennspannungen können noch mehr Kapazität je cm² erreichen. Wenn an die Höhe der Nennspannung und an die Spannungsabhängigkeit der Kapazität keine zu hohen Anforderungen gestellt werden, sind sogar Werte von annähernd 1 µF/cm² möglich.

Der Verlustfaktor $\tan \delta$ liegt bei etwa $50 \cdot 10^{-3}$. Versuche, den Verlustfaktor auf etwa $20 \cdot 10^{-3}$ zu senken, haben bereits zu ersten Erfolgen geführt. Charakteristisch für diese Kondensatoren ist, daß ihre Kapazität bei zunehmender Betriebsspannung zunächst annähernd konstant bleibt. Mit weiter wachsender Betriebsspannung beginnt die Kapazität abzunehmen, um schließlich einem Restwert von 10 ... 20 % der Anfangskapazität zuzustreben. Bei noch höheren Betriebsspannungen wirken Sperrschicht-Kondensatoren wie niederohmige Widerstände. Bezüglich der Temperaturabhängigkeit der Kapazität verhalten sich die neuen Kondensatoren ähnlich günstig wie keramische Kondensatoren aus „Supracond K 1500“. Die Vorteile, die sich bei der Verwendung der kleinen hochkapazitiven „Minicond“-Kondensatoren beim Bau von transistorisierten Rundfunk- und Fernsehempfängern bieten, sind offensichtlich.

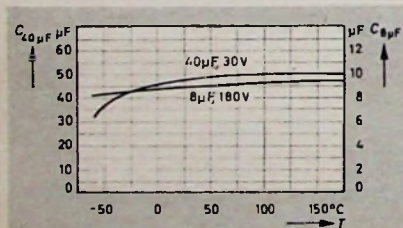
Von *Ero* wurden drei verschiedene Typen keramischer Kleinstkondensatoren neu entwickelt. „DLZ“ ist die Bezeichnung für Kondensatoren mit geringer Temperatur- und Spannungsabhängigkeit für 30 V, während der Typ „GAZ“ für 1000 V geliefert wird. Andere Typen der Klasse „Super K“ sind für Nennspannungen von 3 V, 12 V und 30 V erhältlich (Reihe „GFO“).

Für besondere Anwendungszwecke (zum Beispiel in hochkonstanten Oszillatoren) können Kondensatoren nicht benutzt werden, deren Kapazität sich ohne erkennbare Ursache um winzige Beträge während des Betriebes ändert. Es kommt hier besonders auf die Größe der Kapazitätssprünge an. Normale Kondensatoren weisen Sprünge auf, die in der Größenordnung $5 \cdot 10^{-4}$ liegen können. Um spezielle Kon-

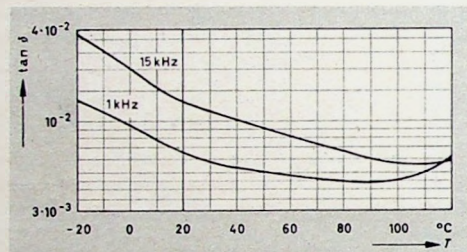
²⁾ Langguth, A.: Niederspannungskondensatoren mit hoher Kapazität. Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 8, S. 239



„ETC“-Kondensatoren in gasdichtem und druckfestem Gehäuse (*Ero*)



Temperaturabhängigkeit der Kapazität von *Ero*-„ETC“-Kondensatoren



Abhängigkeit des Verlustwinkels $\tan \delta$ der „Duralit“-Kondensatoren von der Temperatur bei 1 und 15 kHz (*Wima*)

wärmebeständig, gegen auch nur kurzzeitige Erhitzung über 200° C jedoch sehr empfindlich.

Die Anschlußdrähte der *Wima*-„Tropf-F“-Kondensatoren werden während des Wickelvorgangs an die Belagfolien angeschweißt, so daß keine Wärmeinwirkung auf die Kunststoffolie erfolgt. Daher erhält man eine außerordentlich gute mittlere Durchschlagfestigkeit und erhöhte Lebensdauererwartung. Bei größeren Bauformen sind die Anschlußdrähte unter größtmöglicher Schonung des Dielektrikums stirnseitig auf die Kanten der Belagfolie gelötet. Diese Herstellungsart gestattet besonders kleine Bauformen vorwiegend bei niedrigen Kapazitätswerten. *Wima*-„Tropf-F“-Kondensatoren sind vollständig feuchtesicher und tropenfest. Eine Hüllfolie und der Gießharzabschluß verhindern das Eindringen von Oberflächenfeuchtigkeit in den Wickel des Kondensators. Die Lagerung in 100 % relativer Feuchte bei 55° C führt auch nach langer Zeit zu keiner Verschlechterung der elektrischen Werte.

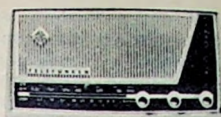
Unter der Bezeichnung „*Eromet* 85“ fertigt die Firma *Ero* einen selbstheilenden metallisierten Kunststoff-Folienkondensator für maximal 85° C (Betriebsspannungen 160 und 400 V) mit besonders kleinen Abmessungen. Weitere Vorzüge sind hoher Isolationswiderstand auch bei hohen Temperaturen, HF-kontaktischer und stirnflächenkontaktierter. Ähnliche Eigenschaften weist der gleichfalls neue metallisierte Kunststoff-Folienkondensator „*Eromet*

reich von -55 ... +200° C betrieben werden. Ihre Nennspannung ist 630 V. Die Kondensatoren sind in verschiedenen Ausführungen lieferbar.

Die *Ero*-Tantal-Elektrolytkondensatoren „ETF“ sind Folienkondensatoren für sehr hohe Ansprüche in unipolarer und bipolarer Ausführung. Sie zeichnen sich durch kleine Abmessungen, geringes Gewicht, hohe Lebensdauer, hohe Betriebsspannung, weiten Betriebstemperaturbereich, besonders niedrigen Reststrom, gutes Temperatur- und Frequenzverhalten und eine Betriebsspannung bis 150 V aus.

Die neuen *Wima*-„Duralit“-Kondensatoren werden nach dem sogenannten „Einguß-Verfahren“ in einem Arbeitsgang mit Gießharz imprägniert, abgedichtet und

TELEFUNKEN Caprice 3291 TK



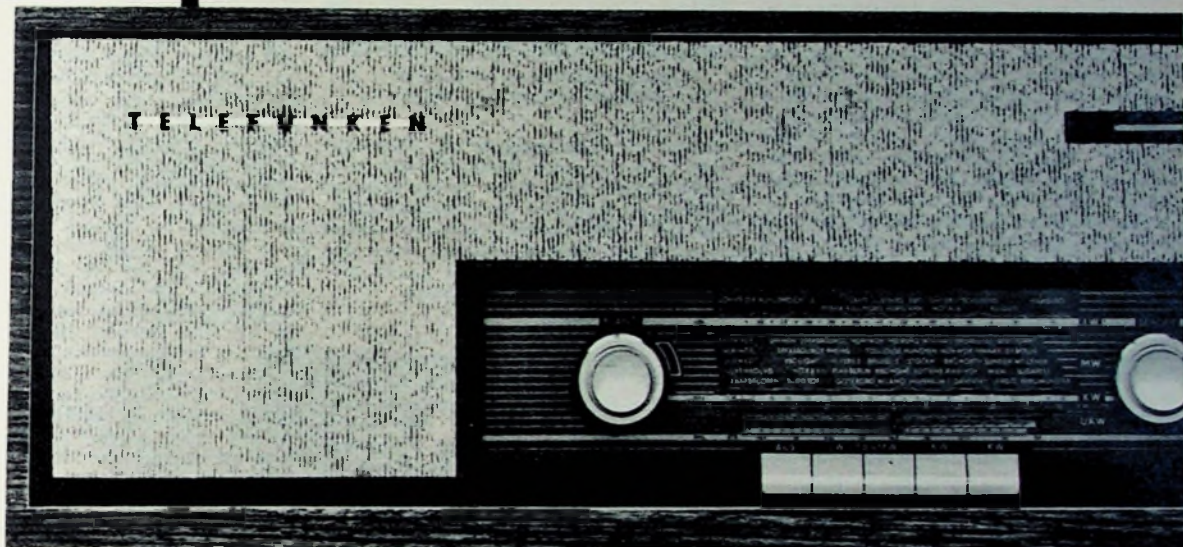
TELEFUNKEN Largo 1253



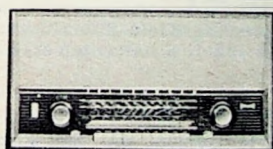
TELEFUNKEN Rhythmus S 1264



TELEFUNKEN
Jubilae Teak 1261



TELEFUNKEN Concerto 2284



TELEFUNKEN Sonata 2284



Höchste Empfangsleistung in jeder
Gerätekategorie... Technische Ausrüstung
bis zur letzten Reife gesteigert...
unverkennbar: Der TELEFUNKEN-Klang...
Formschönheit...
servicegerechte Konstruktion...



TELEFUNKEN Rundfunkgeräte und Musiktruhen sind mehr als nur ausgereifte Klangkörper — sie sind ein Schmuckstück für jede Wohnung. Stilrein in der Form, sind sie dem individuellen Zeitgeschmack angepaßt. Form und Funktion verschmelzen hier zu gefälliger Einheit. Die verschiedenen Holzausführungen der einzelnen Gerätetypen — darunter auch Teak — erleichtern das Abstimmen auf jede Wohnungseinrichtung.

Alles
spricht
für

TELEFUNKEN

densatoren auf ihre kommerzielle Eignung zu charakterisieren, reichen die DIN-Festlegungen und auch die Anforderungen nach MIL-C-20 B nicht aus. Die RIG entwickelte nun Kondensatoren mit definierter Feinstabilität, und zwar ändert sich bei diesen Kondensatoren die Kapazität um weniger als 10^{-4} , 10^{-5} oder 10^{-6} . Unter Berücksichtigung der Belastungsfähigkeit der Kondensatoren wird eine Betriebsspannung von 25 V_{eff} oder 50 V_{eff} festgelegt. Reversible Sprünge dürfen nicht länger als 20 ms bestehenbleiben. Die Kondensatoren werden nur mit einem Röhrendurchmesser von 3 mm geliefert, und zwar in bestimmten festgelegten Längen zwischen 16 und 30 mm.

Verschiedene Hersteller kommerzieller Fernmeldegeräte sind dazu übergegangen, ihre Erzeugnisse nach den amerikanischen MIL-Vorschriften zu entwickeln. Hierzu sind spezielle Bauelemente unbedingt notwendig, zum Beispiel keramische Kondensatoren nach MIL-C-20 B. Die RIG liefert diese Spezialkondensatoren in erweitertem Angebot. Dabei werden sämtliche Vorschriften bezüglich Bauform, T_K-Toleranz, Kapazität usw. genau eingehalten. Jeder Lieferung liegt eine Bescheinigung bei, aus der hervorgeht, daß diese MIL-Kondensatoren die Produktionsmusterprüfungen bestanden haben. Außer diesen „echten“ MIL-Kondensatoren wird auch eine große Anzahl der katalogmäßigen Rohr- und Scheibenkondensatoren in „MIL-ähnlicher“ Ausführung (Typen „U (M)“ oder „Us (M)“) geliefert. Hierbei sind die Außenmaße und einige elektrische Prüfungen sinngemäß geändert. Auch diese Kondensatoren erhalten bei der Lieferung ein Prüfprotokoll.

Die seit einiger Zeit gut eingeführten wassergekühlten keramischen Leistungskondensatoren „Tws“ und „Twfs“ wurden in Details weiter verbessert. Die Einbaumaße und deren Toleranzen sind dabei in keinem Fall geändert. In Ergänzung des bisher bis 2500 pF reichenden Kapazitätsbereiches ist nunmehr ein größerer Typ mit 5000 pF zusätzlich lieferbar. Sein Aufbau entspricht dem der bisherigen Kondensatoren. Lediglich die Bauhöhe mußte auf 220 mm (gegenüber 162 mm bei den kleineren Kapazitätswerten) erhöht werden. Die Nennspannung ist 10 kV und die Betriebsleistung 1500 kVA.

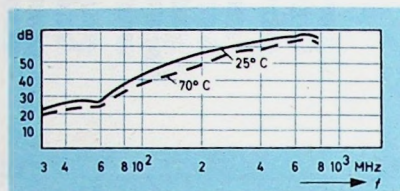
Durchführungskondensatoren und -filter

Die Forderungen der Post auf Störstrahlungssicherheit wirken sich zum Teil auch auf Industriegeneratoren aus. Die dort benötigten keramischen Durchführungskondensatoren für hohe Spannungen zeigten bisher Bereiche verminderter Dämpfung (Dämpfungslöcher) im Frequenzbereich oberhalb 150 MHz. In einer für die ganze Typenreihe möglichen Sonderausführung gelang es der RIG, alle Störresonanzen bis 1000 MHz zu unterdrücken. Die resonanzstellenfreie Ausführungsform ist äußerlich nicht von den bisherigen Typen (Ausführung „DF“) zu unterscheiden, verlangt jedoch etwas höheren Aufwand bei der Herstellung. Die längeren Bauformen mit großer Kapazität weisen die günstigsten Dämpfungseigenschaften auf.

In allen Geräten, die im UKW-Gebiet arbeiten, benutzt man keramische Durchführungskondensatoren. Die Anforderungen an diese Kondensatoren sind in letzter Zeit größer geworden, besonders für Geräte, die für die Fernsehbänder IV und V bestimmt sind. Infolge der gesteigerten Forderungen der Post in bezug auf die Störstrahlungssicherheit der Fernsehempfänger werden immer größere Durchlaß-

dämpfungen der Durchführungskondensatoren benötigt, so daß die normalen Ausführungen, zum Beispiel die Typenreihe „Ded“, nicht mehr ausreichen. Hierbei ist es wichtig, die erforderlichen hohen Dämpfungen in einer den räumlichen Gegebenheiten der heutigen Rundfunk- und Fernsehtechnik entsprechenden Baugröße unterzubringen und einen günstigen Preis für diese Bauteile zu erreichen. Die für diese Zwecke von RIG entwickelten Durchführungskondensatoren „Fld“ stellen Mitglieder dar, die eine Durchlaßdämpfung von mehr als 70 dB im Bereich der Bänder IV und V aufweisen.

Das neue Durchführungsfiler von NSF ist eine Kombination von zwei Kondensatoren und einer Induktivität. Ab etwa 300 MHz

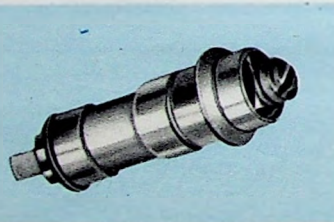


Dämpfungsverlauf des NSF-Durchführungsfilters im Bereich 30...800 MHz

erreicht die Dämpfung 60 dB. Sämtliche Teile sind von einem Metallröhrchen umgeben, dessen eines Ende zu einem Bund geformt ist, mit dem das Durchführungsfiler gut in das Chassis eingelötet werden kann. Durch diese Anordnung wird das Filter außerdem weitgehend gegen mechanische Beschädigung geschützt.

Keramische Rohrtrimmer

Der neue keramische Rohrtrimmer von Hopt ist ein Schraubentrimmer, der speziell für den Einsatz in Dezimeter-Baueinheiten entwickelt wurde. Die hohen Anforderungen, die in diesem Frequenzbereich von derartigen Trimmern erfüllt



Keramischer Rohrtrimmer (Hopt)

werden müssen, sind weitgehend berücksichtigt. Der neue Trimmer zeichnet sich durch hohe Stabilität in mechanischer und elektrischer Hinsicht, einfachen Aufbau bei minimalen Abmessungen und sehr kleine Induktivität aus. Um den Störstrahlungsbedingungen der Post zu genügen, wurde großer Wert auf absolute Strahlungsdichtigkeit gelegt, die durch den Aufbau des Trimmers gewährleistet ist.

Der Trimmer besteht aus einem Innengewinde-Hartkeramikrohr, das an den Enden feuerversilbert ist, zwei hartversilberten Lötkepplern, einer Dreieckskontaktfeder sowie einer Einstellschraube. Durch die Verbindung von Innengewinde und Kontaktfeder kann die Spindel ohne Spiel zügig in dem Röhrchen gleiten. Daher treten auch unter ungünstigen Betriebsbedingungen keine Wackeleffekte auf.

Keramische Schwinger

Zur Erzeugung von Ultraschallschwingungen werden seit längerer Zeit keramische

Schwinger benutzt, deren Vorteile gegenüber Quarzen schon durch den robusten Aufbau und den günstigen Preis gegeben sind. Angewendet werden diese elektroakustischen Wandler zum Beispiel für Unterwasser-Schallsender, Echolote, Mikrofone sowie für Schallgeschwindigkeits- und Absorptionsmessungen in flüssigen und gasförmigen Stoffen. Die zeitliche und die Temperaturkonstanz der inwischen gut eingeführten piezoelektrischen Keramik „Rosalt S 1“ genügt aber in Sonderfällen nicht. Daher wurde von RIG eine neue Schwingerkeramik hoher Konstanz („Rosalt S 2“) entwickelt, die folgende Eigenschaften hat: Temperaturabhängigkeit der Resonanzfrequenz zwischen

$$-20 \text{ und } +70^\circ \text{C} \quad \frac{\Delta f}{f \cdot \Delta T} = 50 \cdot 10^{-6} [1/^\circ \text{C}],$$

Radialkopplungsfaktor $K_R = 21\%$ (bei 20°C), relative Dielektrizitätskonstante $\epsilon = 800$ (bei 20°C), mechanischer Verlustwinkel $\delta_m = 2 \cdot 10^{-3}$, elektrischer Verlustwinkel $\tan \delta_{el} = 6 \cdot 10^{-3}$, zulässige höchste Betriebstemperatur $T_{\max} = 70^\circ \text{C}$.

Stufenschalter

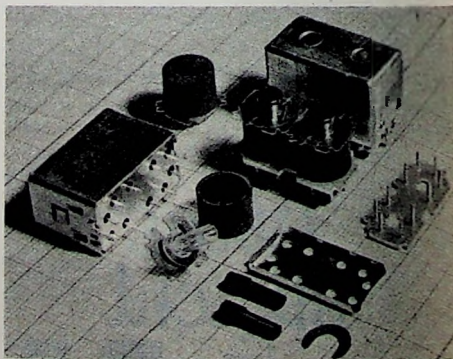
Als Neuheit stellte Preh den Stufenschalter „15“ vor, der sich besonders als Wellenbereichsschalter eignet und zu der Gruppe der sogenannten Kombinationschalter gehört. Er besteht aus einer Befestigungsplatte mit Achse, Buchse und Rastvorrichtung, einer oder mehreren Schaltebenen und Distanzscheiben sowie gegebenenfalls einigen Abschirmplatten. Aus diesen Bauelementen lassen sich Schalter mit bis zu sechs Schaltebenen aufbauen. Die Anzahl und die Art der Kontakte können in den einzelnen Ebenen so variiert werden, daß entweder ein 3poliger Stufenschalter oder ein 3poliger Umschalter entsteht. Die Kontakte sind mit Lötflächen oder mit Lötanschlüssen für gedruckte Schaltungen ausgestattet. An Stelle der Kontaktebenen lassen sich auch Abschirmplatten einbauen.

Speicherringkerne

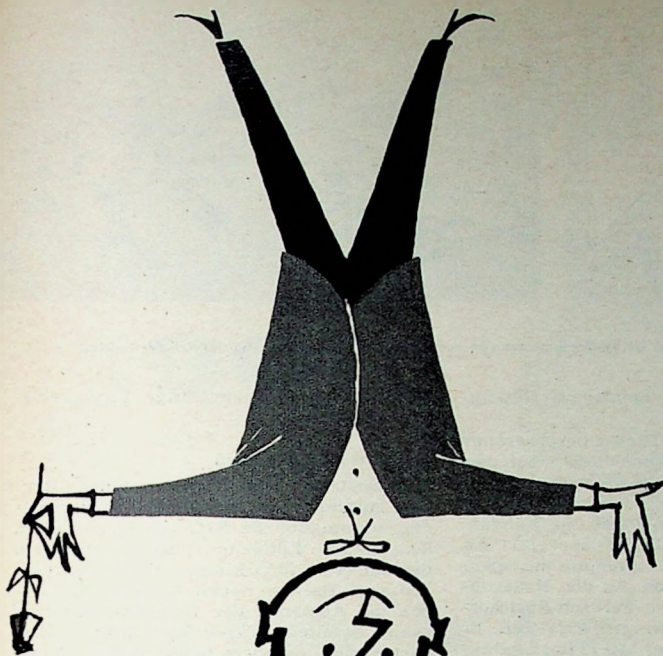
Neben den Speicherringkernen mit einem Durchmesser von 2 mm stellt nunmehr Siemens noch kleinere Speicherringkerne mit einem Durchmesser von 1,25 mm her. Mit diesen neuen Klein-Siferritkernen können noch geringere Schaltzeiten erreicht werden.

Einzelkreise und Bandfilter

Die guten Erfahrungen, die die Firma Vogt & Co. mit Polypropylen-Nippel-Stiftkernen in Netz- und Autoempfängern machen konnte, gaben Anlaß zur Konstruktion von ZF-Filtern, die besonders für Transistor-Reiseempfänger bestimmt



Teile für Bandfilter und Einzelkreise von Vogt & Co.



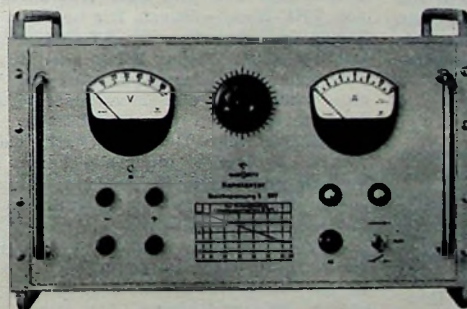
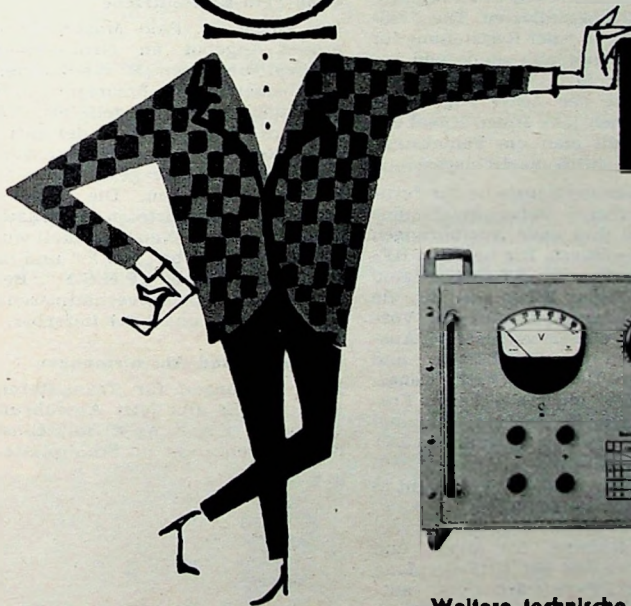
Hohe Leistung

ein Kennzeichen aller GOSSEN-Konstanter

Das Spitzengerät der GOSSEN-Konstanter-Serie ist der neue Hochleistungskonstanter, der als universelle Gleichspannungsquelle in Stromversorgungsanlagen, Eichräumen und Laboratorien eingesetzt wird.

Konstanter sind volltransistorisiert, haben geringen Innenwiderstand, gute Regeleigenschaften und hohe Konstanz. Sie sind kurzschlußfest und überlastungssicher.

Hochleistungskonstanter
5 V/12 A ... 66 V/5,4 A



Innenwiderstand:
→ 0 Ohm

Maximale Ausgangsleistung
360 W

Regelverhältnis bis 1000:1

Ein durchgehender Spannungsbereich

Elektronische Sicherung

Weitere technische Daten:

Innenwiderstand → 0 Ohm
bei statischer Belastungsänderung
± 0,003 Ohm einstellbar

Ausgangsspannung: 5 ... 66 V, in
einem Bereich

Maximaler Ausgangsstrom: 12 ... 5,4 A
Restwelligkeit: ca. 1 mV

Regelverhältnis: je nach Belastung
330 : 1 bis 1000 : 1

Obergangszeit bei Lastsprüngen von
Vollast auf Leerlauf: Kleiner als
0,2 m/sec.

Netzanschluß: 220 V, ± 10% 40 ... 60 Hz
Gehäuse: wahlweise als Tischgerät
oder Einschub zu benutzen

Bitte informieren Sie sich auch über die anderen Modelle der GOSSEN-Konstanter-Serie


GOSSEN - Erlangen/Bayern

und mit Nippel-Stiftkernen als Abgleich-element sowie Kappenkernen zur Vergrößerung der Effektiv-Permeabilität und der Spulengüte aufgebaut sind. Damit entfällt das Festlegen der Kerne nach dem Geräteabgleich. Die geringe Einschraubtiefe des Stiftkernes im Spulenkörper und die fertigungsgerechte Formgebung der Einzel-elemente sichern günstige Montagezeiten. Die Filter werden auf Grundplatten aus Hartpapier aufgebaut, in die man die Lötstifte eingezogen hat. In Filtern mit Nippel-Stiftkernen von 2,8 mm Ø gewährleistet der verhältnismäßig große Querschnitt des Zentralkerns eine hohe Spulengüte. Gegenüber den Bausätzen der Reihe „D 3“ wurden die Gehäuseabmessungen geringfügig zugunsten eines größeren Wickelraumes für die Spule vergrößert. Die Abschirmwanne läßt sich, falls erforderlich, innerhalb des Gehäuses unterbringen und damit der Platzbedarf auf der gedruckten Schaltplatte verringern. Sämtliche Bausätze sind mit einem Kappenkern ausgerüstet, der bei den AM-Filtern aus „Ferrocarril Fi 6a6“ und bei FM-Filtern aus „Ferrocarril FC I“ gefertigt ist. Für den Abgleichstift wird im AM-Bausatz das Material „Fi 6a6“, im FM-Bausatz das Material „Fi 05e7“ verwendet.

Die Spulenkörper sind für Kreuzwicklung ausgeführt. Auf Wunsch können aber auch Körper für Kammerwicklung geliefert werden. Der Flansch des Spulenkörpers ist so geformt, daß sich die Anschlußdrähte der Wicklung ohne Berühren des Kappenkerns herausführen und auf der Unterseite der Grundplatte mit den Anschlußstiften verlötet lassen. Die erforderliche Anschlußdrahtlänge gestattet ein leichtes Verzinne der Drahtenden. Es sind Bausätze für AM- und FM-Einzelkreise sowie für AM- und FM-Filter lieferbar.

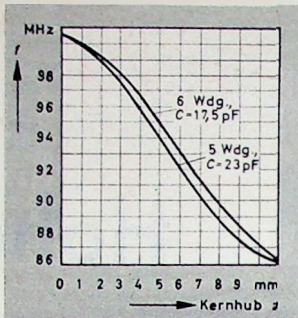
Für Taschenempfänger fertigt Vogt & Co. nunmehr einen Einzelkreis mit den Abmessungen 10×10×16 mm, dessen Aufbau dem der beschriebenen Einzelkreistypen entspricht. Um einen größeren Wickelquerschnitt zu erreichen, ist ein Kammerkörper vorhanden, der nichtumspannende Litze hoher Aderzahl aufnehmen kann. Für die Verwendung in Taschengerten liegt ein besonderes Interesse an Einzelkreisen vor. Bandfilter für AM- und FM-Zwischenfrequenzen sind in Vorbereitung.

UKW-Variometer

Ferner brachte Vogt & Co. ein Variometer für UKW-Transistorempfänger in gedruckter Schaltung heraus. Um in der Gerätemontage keine zusätzlichen Hilfsbauteile, wie Rollen oder Schnüre, für den Antrieb der Spulenkern zu benötigen, hat man Wert auf kleine Abmessungen gelegt. Das Variometer läßt sich als komplettes Bauelement auf der gedruckten Schaltplatte montieren und so anordnen, daß sehr kurze Leitungen zu den Kreiskondensatoren führen. Mit einer Bauhöhe von 12 mm über der gedruckten Schaltplatte liegt es in der Größenordnung der übrigen noch für den UKW-Teil benötigten Bauteile.

Tuner und Kanalwähler

Der neue UHF-Tuner von Hopt ist für den Fernsehempfang im Dezimeterbereich bestimmt. Sein stabiles, tiefgezogenes Gehäuse ist in fünf Kammern geteilt, von denen drei als Topfkreise ausgebildet sind. Die Topfkreise werden mit Drehkondensatoren über eine gemeinsame, kugelgelagerte Achse abgestimmt. Auf Wunsch ist der Tuner mit Zahnrad-Innengetriebe und einer Untersetzung 1:4,3 lieferbar. Die gesamte Baueinheit wird durch einen



Abstimmkurven des UKW-Variometers von Vogt & Co. und damit aufgebauter UKW-Baustein

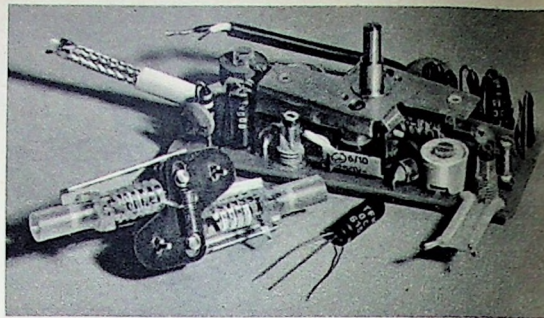
Deckel mit Kupferfolieneinlage strahlungsdicht geschlossen.

Interessant im NSF-Fertigungsprogramm sind der Konverter-Tuner „129“, bei dem die Oszillatorfrequenz unterhalb der Eingangsfrequenz liegt, der UHF-Tuner „130“ mit den UHF-Trioden PC 88 für Handabstimmung und der UHF-Tuner „131“ für automatische Scharfabstimmung mit spannungsgesteuerter Diode. Zu den Neuerungen gehört ferner der Fernseh-Speicher-Kanalschalter „136“ für den VHF-Teil. Er ist ein Trommelschalter mit 12 Raststellungen und gestattet in Normalausführung Fernsehempfang in 10 europäischen Kanälen. Als Chassis dient ein Montagebügel, der die Federleiste trägt und die gesamte kanalunabhängige Beschaltung aufnimmt. Dieser Montagebügel, der auch die Trommellagerung übernimmt, wird durch eine entsprechende Haube zu einem strahlungssicheren Bauteil abgeschlossen. Die Feinabstimmung kann in jeder Raststellung für jeden Kanal getrennt eingestellt und gespeichert werden. Mit 12 Schrauben, die an der Stirnseite der Achse angeordnet sind und von denen jede einem Kanal zugeordnet ist, stellt man die Feinabstimmung von außen durch die Hohlachse ein.

Auf dem Arbeitsgebiet Bausteine für Fernsehempfänger zeigte Valvo zwei neue UHF-Tuner und drei neue Ausführungen von VHF-Kanalwählern. Die beiden UHF-Tuner „AT 6322/01“ und „AT 6326/01“ sind mit der neuen Triode PC 88 bestückt, die eine hohe Leistungsverstärkung der Vorstufe zuläßt. Sie stellen verbesserte Ausführungen der Typen „AT 6321/01“ und „AT 6325/00“ dar. Der neue VHF-Kanalwähler „AT 7638/80“ mit gespeicherter Frequenz-Feineinstellung (MM-Abstimmung) ist der Nachfolgetyp der Ausführung „AT 7637/80“.

Dem VHF-Tuner „AT 7638/80“ entspricht in seinen Daten der Kanalwähler „AT 7639/80“. Er ist jedoch mit einem Zugschalter versehen, der es gestattet, die Misch- und Oszillatorröhre PCF 86 bei UHF-Empfang als abgestimmten ZF-Verstärker zu benutzen. Mit dem Zugschalter werden Anodenspannung und Heizspannung umgeschaltet. Der Antrieb des Kanalschalters und die Feineinstellung sind zu einer geschlossenen Mechanik (Koaxial-Antrieb) zusammengefaßt. Zur Ergänzung des Lieferprogramms liefert Valvo außer dem Kanalwähler „AT 7635/80“ mit Handabstimmung den neuen Typ „AT 7641/80“, der ebenfalls einen Umschalter für den Betrieb der Röhre PCF 86 als ZF-Verstärker bei UHF-Empfang hat.

Kanalschalter gehören auch zum Fertigungsprogramm von Preh. Sie zeichnen sich durch geringe Oszillatorstrahlung, geringes Schaltdrehmoment, hohe Wiederkehrgenauigkeit der Kanaleinstellung, hohe Kontaktsicherheit, gute Zugänglichkeit der



Verdrahtung und vielseitige Einsatzmöglichkeiten aus.

Keramische Lötleisten

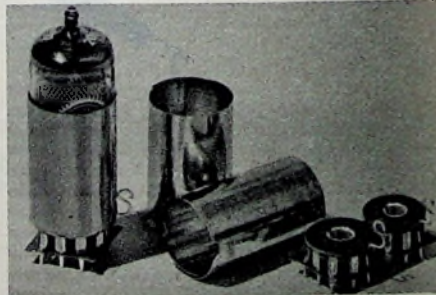
Das Bestreben der Konstrukteure, Bauteile minimaler Abmessungen zu verwenden, veranlaßt die RIG vor einiger Zeit, keramische Lötleisten herauszubringen, die um etwa 20 % kleiner als die bisherigen sind. Bei der neuen Ausführung wurden die Abstände der Befestigungsbolzen genau definiert. Diese keramischen Lötleisten, die besonders beim Bau von hochwertigen Geräten und Meßapparaturen verwendet werden, sind in verschiedenen Ausführungen mit 3 bis 12 Anschlußmöglichkeiten lieferbar. Ein Vorzug dieser Bauteile ist die hervorragende Lötfestigkeit.

Grob-Fein-Einstelltriebe

Die Firma Dr. Paul Mozar hat jetzt ein großes Angebot an Grob-Fein-Einstelltrieben. Die Typen „P“ werden normal für ein Übersetzungsrehmoment von 2000 cm g (Toleranz etwa -10 %) geliefert. Die Typenreihe „Norma“ unterscheidet sich von der „P“-Klasse durch vereinfachte Ausführung ohne gehärtete und geschliffene Stahlhülsen als Laufflächen. Die Kugeln gleiten hier auf ungehärteten Laufflächen aus Spezialmaterial. Neuentwickelt wurden die Fein-Einstelltriebe „P.N.F.“ und die Grob-Fein-Einstelltriebe „P.N.G.F.“. Beide sind in den Übersetzungsverhältnissen 6:1, 8:1, 10:1, 36:1, 60:1 und 100:1 lieferbar.

Fassungen und Abschirmungen

Neue Fassungen für Transistoren stellte Preh vor. Es gibt jetzt Ausführungen für gedruckte Schaltungen mit Einsteckvorrichtung senkrecht zur Schaltplatte in vier-



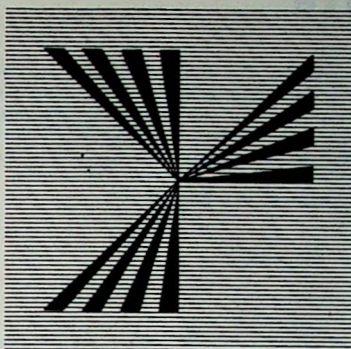
Abschirmungen für Noval-Fassungsstreifen (Valvo)

poliger Bauform und für normale Verdrahtung als dreipoliger Typ.

Valvo zeigte unter anderem als Neuerungen Magnoval-Röhrenfassungen sowie Noval-Röhrenfassungen mit Abschirmbechern für UHF-Tuner, ferner auch Abschirmungen für Noval-Fassungsstreifen.

SCHAUB-LORENZ

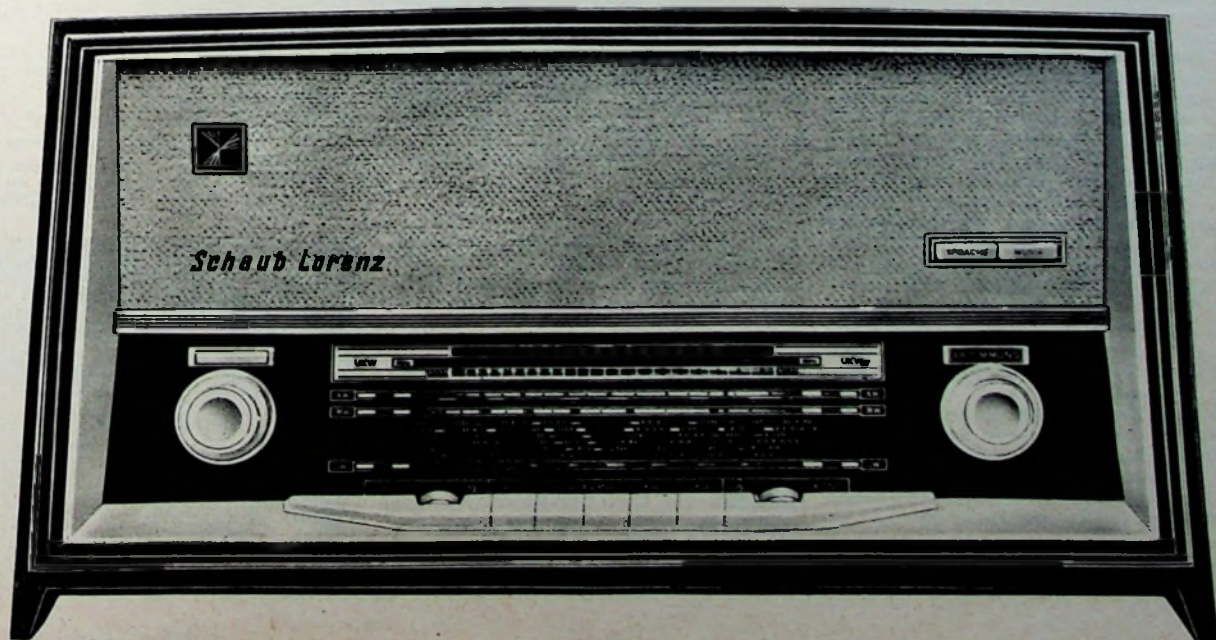
1961



1962

Die klare Linie

des Schaub-Lorenz Rundfunk-Neuheitenprogramms 1961/62 tritt nicht nur in der Gehäusegestaltung in Erscheinung, wie sie von dem unten abgebildeten GOLDY 20 verkörpert wird. Sie ist auch für den wohldurchdachten technischen Aufbau der Geräte kennzeichnend. Alles in allem dokumentiert sie das Bestreben von Schaub-Lorenz, dem Fachhandel ein Lieferprogramm zu bieten, das in seiner Optik wie in seiner technischen Konzeption genau auf die heutigen Markt-Gegebenheiten zugeschnitten ist. Bitte verlangen Sie die Schaub-Lorenz Neuheitenbroschüre 1961/62 von der zuständigen Werksvertretung oder wenden Sie sich direkt an die Schaub-Lorenz Vertriebs-GmbH, Pforzheim.



Dreistufiger Verstärker mit Gegentakt-Endstufe

Zur weiteren Einarbeitung in die Transistor-Verstärkertechnik bringt die dritte Folge der „FT-Bastelecke“ einen dreistufigen Verstärker mit Gegentakt-Endstufe. In der ersten Stufe wird wieder die Schaltung aus der ersten Folge verwendet (Bild 1). Zwischen der ersten und der

berechnet. Um den Klirrfaktor der Schaltung herunterzusetzen, führt eine Gegenkopplung von der Sekundärwicklung von U_2 über C_6 und R_{12} zur Basis von T_2 . Sie bewirkt auch eine deutlich hörbare Anhebung der tieferen Frequenzen und verbessert das Klangbild.

nung, denn der Gleichstromwiderstand des Ausgangsübertragers ist sehr niedrig.

Anwendungsbereich

Der NF-Verstärker mit Gegentakt-Endstufe liefert eine Ausgangsleistung von etwa 0,5 W. Er eignet sich zur Schallplattenwiedergabe oder für Tonbandübertragungen, wenn das Tonbandgerät keinen NF-Teil hat (zum Beispiel Einbauchassis). Man kann ihn ferner als Baustein für Sprechanlagen oder zur Modulation von Kleinstsendern verwenden, wenn die Anpassung dem Verwendungszweck entsprechend gewählt wird.

Werner W. Diefenbach

OC 602

OC 604

2x OC 604 spez.

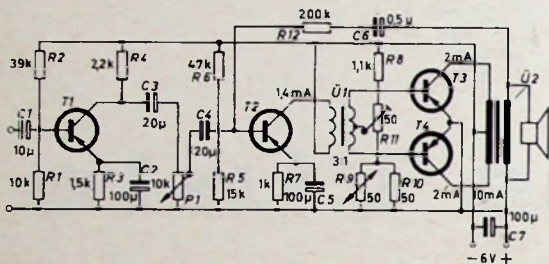


Bild 1. Schaltung des Transistorverstärkers

zweiten Stufe liegt der Lautstärkereger P_1 , der über die beiden Elektrolytkondensatoren C_3 und C_4 gleichspannungsfrei angeschlossen ist.

Treiberstufe

Die zweite Stufe des Verstärkers stellt bereits die Treiberstufe dar. Sie ist mit dem Transistor OC 604 bestückt. Die bewährte Methode der Basis-Vorspannungserzeugung mit einem Spannungsteiler (R_6 , R_5) wird auch bei der Treiberstufe angewendet.

Im Emittierkreis liegt wieder eine RC-Kombination R_7 , C_5 . Ein Anschluß der Primärwicklung des Treibertransformators U_1 (Übersetzungsverhältnis 3:1) führt zum Kollektor von T_2 . Der Kollektorstrom des Transistors T_2 ist 1,4 mA.

Gegentakt-Endstufe

Die Gegentakt-Endstufe mit den Transistoren OC 604 spez. arbeitet als B-Verstärker. Zur symmetrischen Einspeisung der Basisvorspannung für die beiden Endstufen-Transistoren T_3 und T_4 hat der Treibertransformator auf der Sekundärseite eine Mittelanzapfung, die mit dem Schleifer des Einstellreglers R_{11} verbunden ist. R_{11} dient zur genauen Einstellung des Arbeitspunktes von T_3 und T_4 . Die positive Spannung wird diesem Regler über die beiden Widerstände R_9 und R_{10} zugeführt. R_9 ist ein NTC-Widerstand mit dem Wert 50 Ohm. Er hat die Aufgabe, die Transistoren bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen auf dem gleichen Arbeitspunkt zu halten.

Die Kollektoren der beiden Transistoren sind an je ein Ende der Primärwicklung des Ausgangsübertragers U_2 angeschlossen. Der Kollektor-Ruhestrom jedes Transistors ist etwa 2 mA. Die Kollektorspannung führt man der Mittelanzapfung der Primärwicklung von U_2 zu. Die Emitter der Endstufen-Transistoren liegen direkt am Plus-Pol der Batterie.

Die Sekundärimpedanz des Ausgangsübertragers ist für einen Lautsprecher mit einer Schwingspulenimpedanz von 4 Ohm

Übersichtlicher Aufbau auf dem Experimentier-Chassis

Selbstverständlich wird für den Aufbau des Verstärkers wieder das Experimentier-Chassis benutzt. In jeder der drei Lochgruppen findet eine Stufe Platz. Neben der Batterie liegt die erste Stufe, in der Mitte die Treiberstufe und ganz außen werden die Bauteile für die Gegentakt-Endstufe montiert. Wie man den Bildern 2 und 3 entnehmen kann, läßt sich auch ein kleiner Lautsprecher noch bequem auf dem Chassis unterbringen. Dieser Lautsprecher soll möglichst nur zu Kontrollzwecken dienen, denn sein Frequenzumfang reicht nur von 300 ... 12 000 Hz. Legt man Wert auf eine bessere Wiedergabe,

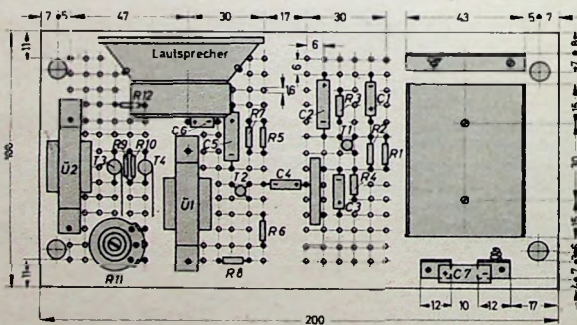


Bild 2. Aufbaubeispiel für das Experimentier-Chassis mit Abmessungen der Anordnung

so ist ein größeres Lautsprechersystem anzuschließen. Eine besonders gute Wiedergabe ergibt sich mit einer modernen Lautsprecherbox, wenn sie richtig angepaßt ist.

Inbetriebnahme

Wenn man den Verstärker genau nach dem angegebenen Schema aufbaut, treten keine unerwünschten Kopplungen auf. Deshalb kann auch auf Entkopplungs- oder Siebglieder verzichtet werden.

Bei der ersten Inbetriebnahme stellt man zunächst die Kollektor-Ruheströme der beiden Endstufen-Transistoren mit dem Einstellregler R_{11} genau auf 2 mA ein. An den Kollektoren der Endstufen-Transistoren liegt fast die volle Betriebsspan-

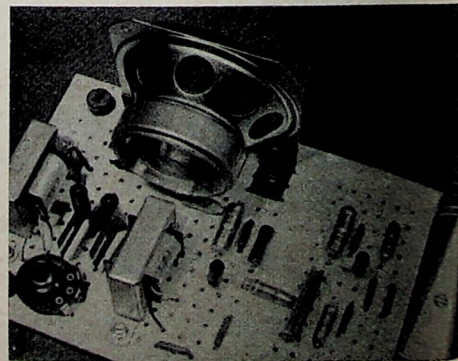


Bild 3 (unten). Ansicht der Endstufe mit Treiberstufe von rückwärts

SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

**Mendelssohn-Bartholdy,
Symphonie Nr. IV A-dur op. 90
(„Italienische“); Schubert,
Symphonie Nr. V B-dur**

*Philharmonisches Orchester Israel
unter Georg Solti*

Mendelssohns „schottische“ Symphonie in a-moll und die vorliegende „italienische“ sind die beliebtesten Werke dieses Romantikers par excellence unter den Musikern. Auf einer Italienreise gewann Mendelssohn Eindrücke, die in diesem lieblichen, unbeschwernten Werk voller Melodien ihren Niederschlag fanden. In einer technisch guten Stereo-Aufnahme führt Solti hier das Orchester zu Höhepunkten, die dem Zuhörer den Romantiker Mendelssohn in überaus eindrucksvoller Art nahebringen. Im Allegro vivace dominiert in lieblich bewegten Themen der helle Klang der Streicher, denen gegenüber die Bläser zurücktreten, um dann bei gelegentlichen solistischen Passagen plastisch hervorzutreten. Im 3. Satz spiegelt sich mit den ruhigen, heiteren Melodien das italienische Volksleben wieder, so wie es der von Norden kommende Besucher Italiens empfindet: ein dolce far niente, zu dem der 4. Satz mit seinen neapolitanischen Volks-szenen voller Leben und Temperament in wirkungsvollem Kontrast steht. Mit trunkener Freude geht das Werk zu Ende.

Heiter und unbeschwert erklingt die B-dur-Symphonie von Schubert. Die kleine Orchesterbesetzung ohne Klarinetten, Trompeten und Pauken erklingt sehr schön aufgelöst. Eine besondere Note erhält diese Aufnahme durch den tadelloso wiedergegebenen Klang des Streicheransatzes. Sie atmet ganz und gar den Geist Haydns, ist aber mit der Melodienseligkeit des Andantes und dem Menuett mit dem Trio voller Melodien doch ein echter Schubert.

Decca SXL 2067 (Stereo)

**Brahms, Streichquartett B-dur
op. 67; Dvořák, Streichquartett
F-dur op. 96**

Amadeus-Quartett

Kammermusikaufnahmen in Stereo sprechen den Freund dieser Musikart besonders an, denn sie wirken sehr intim und persönlich und stellen einen engen Kontakt zu den ausübenden Musikern her. Dieser eigentümliche Reiz ist auch der vorliegenden Aufnahme eigen und kommt in beiden Werken gut zum Ausdruck. Die Spieler sind räumlich gut voneinander getrennt, jedoch nicht übertrieben, so daß die klangliche Einheit unbedingt gewahrt bleibt. Die Stereo-Abbildungsbreite ist der räumlichen Ausdehnung des Klangkörpers gut angepaßt, und die Intimität der Kammermusik kommt sehr gut zur Geltung. Sehr schön

sind beispielsweise die Strich- und Bogentechnik im 3. Satz des Brahms-Quartetts, wodurch die Wiedergabe etwas ausgesprochen Unmittelbares erhält. Das liedhafte Allegro des 4. Satzes mit seinen sechs Variationen ist mit seinen fein wiedergegebenen Details eine wirkliche technische Meisterleistung der Stereo-Technik.

Das unmittelbar nach der 5. Symphonie entstandene Streichquartett von Dvořák ist mit seiner folkloristischen Mischung von slawischen und negroiden Melodien überaus reizvoll und abwechslungsreich. Das Thema der Bratsche läßt einige Negermelodien erkennen und das Seitenthema ein Spiritual. Hier kommt die Stereo-Technik dem Werk besonders entgegen. — Diese Aufnahme ist nach Meinung des Rezensenten so gut gelungen, daß sie es verdient hätte, die A-Seite dieser Platte zu sein.

Deutsche Grammophon
138 126 SLPM (Stereo)

**Beethoven, Klavierkonzert
Nr. 5 Es-dur op. 73**

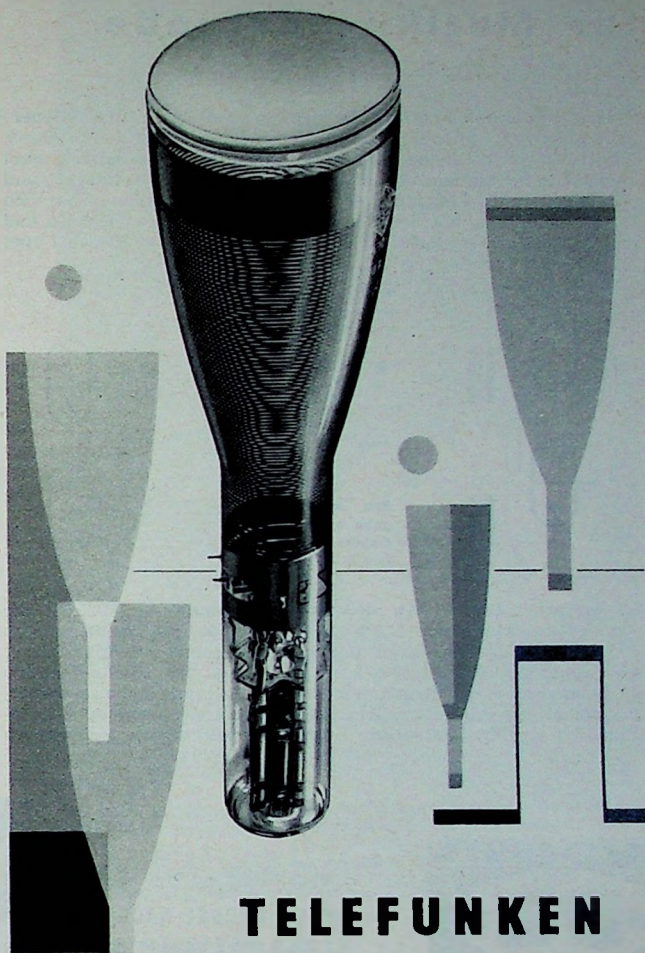
*Wilhelm Backhaus, Klavier;
Wiener Philharmoniker
unter Hans Schmidt-Isserstedt*

Als eines der prunkvollsten Klavierkonzerte hat man oft dieses Es-dur-Konzert bezeichnet. Die Einleitung mit ihren perlenden Kadenzten gibt schon einen Eindruck von der guten technischen Qualität dieser Platte, auf der es gelungen ist, nicht nur den Klang des Klaviers überaus naturgetreu einzufangen, sondern auch gut gegen das Orchester abzuheben, wobei aber Klavier und Orchester stets als geschlossener Klangkörper wirken. Sehr bemerkenswert ist die Rumpelfreiheit der Aufnahme, die insbesondere für saubere Wiedergabe des Klavier-tones wichtig ist. Der Tonmeister hat es in hervorragender Weise verstanden, den großen Dynamikumfang des Werkes auf das für die Schallplatte noch gerade zu vertretende Maß zu komprimieren, so daß eine sehr gute und ohne mit übertriebenen Rechts-Links-Effekten behaftete Aufnahme zustande kam.

Die Interpretation durch Backhaus läßt das Werk als Fülle aneinander gereihter Höhepunkte vor dem Ohr des Zuhörers entstehen. Die seiner künstlerischen Leistung adäquate Tontechnik bringt die Feinheiten des Filigrans seiner Anschlagtechnik großartig zur Wiedergabe. Da auch der Klang der unter Schmidt-Isserstedt prachtvoll musizierenden Wiener Philharmoniker in allen Einzelheiten gut wiedergegeben wird, ist eine Aufnahme entstanden, die in ihrer technischen Perfektion dem Geiste Beethovens ebenso wie der Kunst der Interpreten gerecht wird.

Decca SXL 2179 (Stereo)

DG 10-18, eine Elektronenstrahlröhre mit extrem hoher Ablenkempfindlichkeit (Ablenkfaktor 3,7 V/cm) und sehr großer Meßgenauigkeit (Linearitätsabweichung max. 0,5%).



TELEFUNKEN

TELEFUNKEN-Elektronenstrahlröhren für

Oszillographen sind Erzeugnisse lang-

jähriger Forschung und Entwicklung. Sie

vereinigen große Linienschärfe und enge

Toleranzen mit großer Leuchtdichte und

Ablenkempfindlichkeit und werden von Jahr

zu Jahr in steigendem Maße verwendet.

Entwicklungsstellen der Industrie erhalten

auf Anforderung Druckschriften mit

genauen technischen Angaben.



TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM - DONAU

W. TAEGER

Röhren-Endverstärker für Musikwiedergabe

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 16 (1961) Nr. 12, S. 437

Auch ein anderes Prinzip läßt sich für stereophonische Wiedergabe ausnutzen (Bild 35). Grundsätzlich können mit der in dieser Schaltung verwendeten Gegentakt-Endstufe in A-Betrieb zwei verschiedene Signale unabhängig voneinander verstärkt und durch getrennte Lautsprecher wiedergegeben werden. Über den Eingangsübertrager $\bar{U}1$, die gegenphasig gesteuerten Röhren und den Ausgangsübertrager $\bar{U}3$ gelangt das Signal des Kanals I zum

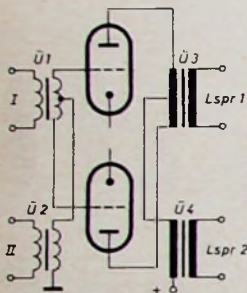


Bild 35. Prinzip der Wiedergabe von zwei Signalen durch einen Gegentakt-Endverstärker

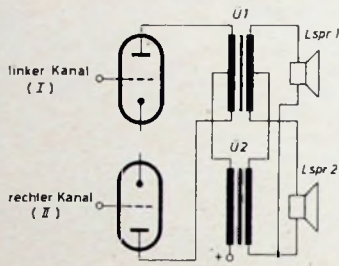


Bild 36. Wiedergabe beider Stereo-Kanäle durch eine Endstufe

Lautsprecher Lspr 1. An der Mittelanzapfung von $\bar{U}1$ ist die Sekundärwicklung von $\bar{U}2$ angeschlossen, so daß das Signal des Kanals II beide Endröhren gleichphasig steuert. Als Folge dieser gleichphasigen Steuerung gelangt das Signal des Kanals II an die Mittelanzapfung der Primärwicklung des Ausgangsübertragers $\bar{U}3$, wo der zweite Ausgangsübertrager $\bar{U}4$ angeschlossen ist, der das Signal II an den Lautsprecher Lspr 2 weitergibt. Es handelt sich

hier also um die in der Draht-Nachrichtentechnik übliche Phantom-Schaltung.

Für das Signal des Kanals I arbeiten die Röhren im Gegentakt; für das Signal des Kanals II sind sie parallelgeschaltet. Das ist der grundsätzliche Weg, die zwei Kanäle eines Stereo-Verstärkers in einer einzigen Gegentakt-Endstufe zu verstärken und durch getrennte Lautsprecher wiederzugeben. In dieser einfachen Schaltung liefert aber der Kanal mit Gegentaktbetrieb mehr Sprechleistung als der mit Parallelbetrieb, wodurch sich neben anderen Unzuträglichkeiten auch große Verzerrungen ergeben.

In der verbesserten Schaltung (Bild 36) sind diese Nachteile vermieden. Bei dieser Anordnung tritt zwischen dem unteren, mit

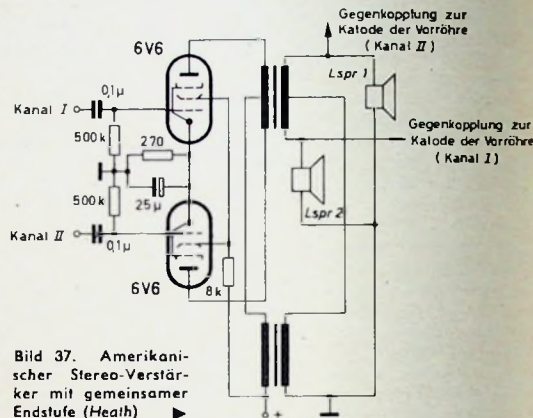


Bild 37. Amerikanischer Stereo-Verstärker mit gemeinsamer Endstufe (Heath)

den Lautsprechern Lspr 1 und Lspr 2 verbundenen Ende der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers $\bar{U}2$ und dem oberen Anschluß der Sekundärwicklung von $\bar{U}1$ das Signal des linken Tonkanals und zwischen demselben Bezugspunkt und dem unteren Anschluß der Sekundärwicklung von $\bar{U}1$ das Signal des rechten Tonkanals auf. Auf dieser Grundlage ist der im Bild 37 wiedergegebene Stereo-Endverstärker aufgebaut. Bis zur Endstufe wird

H F T
INTERLUZ DER DAYSTROM GRUPPE

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:
DAYSTROM
G.M.B.H.
Frankfurt/Main
Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

DURCH GROSSE NACHFRAGE
NEUER PREIS DM 699.—
BREITBAND-OSZILLOGRAPH

Modell 0-12/S
Frontplatte deutsch beschriftet.
Deutsche Bedienungsanleitung

DAYSTROM GMBH · Niddastr. 49

Bitte ausschneiden. Ich bitte um Überanordnung eines technischen Datenblattes und Preisliste für gesamtes Produktionsprogramm.

Name Ort
Str.-Nr. Aut. FT 2

Neun Instrumente in A. B. Shepards Raumfahrt-Kapsel waren von Daystrom

Frequenzbereich Y-Verstärker bei Wechselspannung: 3 Hz... 5 MHz (+1,5... -5 dB)
8 Hz... 2,5 MHz (± 1 dB)

Frequenzbereich Y-Verstärker bei Gleichspannung: 0 Hz... 5 MHz (+1,5... -5 dB)
0 Hz... 2,5 MHz (± 1 dB)

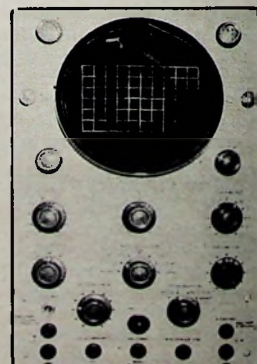
Frequenzbereich X-Verstärker bei Wechselspannung: 1 Hz... 400 kHz (± 3 dB)
Anstiegszeit max.: 0,08 µs

Dachschräge (Y-Verst.) max.: 10% 50 Hz

Max. Empfindlichkeit Y-Verstärker bei Wechselspannung: 30 mVss/cm (max. 25 Veff)
bei Gleichspannung: 2 Vss/cm (max. 250 Veff)

Max. Empfindlichkeit X-Verstärker:
100 mVss/cm (max. 250 Veff)

Max. Empfindlichkeit Y-Platten: ca. 14 Vss/cm
Max. Empfindlichkeit X-Platten: ca. 16 Vss/cm



jeder der beiden Kanäle getrennt geführt. Die Zusammenführung erfolgt erst in der Endstufe.

Das Prinzip einer von Wega benutzten Zweiwegschaltung für Stereo-Endstufen¹⁾ zeigt Bild 38. R_ö 1 ist die Phasenumkehrrohre. Für monaurale Wiedergabe bilden R_ö 2 und R_ö 3 eine Gegentakt-Endstufe, während sie bei Stereo-Wiedergabe je einen Kanal

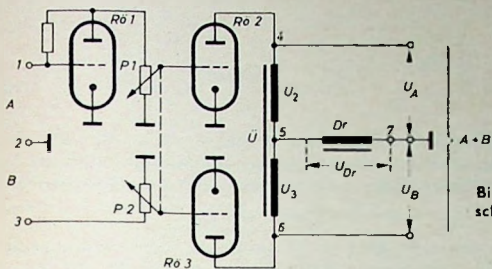


Bild 38. Zweiwegschaltung von Wega

verstärken. Bei monauraler Wiedergabe (unter der Voraussetzung, daß die Ausgangsschaltung exakt symmetrisch ist) bleibt die Drossel D_r unwirksam, da in diesem Fall die an ihr abfallende Spannung U_{Dr} Null ist. Bei Stereo-Wiedergabe gelangt das Signal A über die stark gegengekoppelte Phasenumkehrrohre ($V=1$) und über das Potentiometer P_1 zum Steuergitter von R_ö 2; das Signal B wird über P_2 direkt dem Steuergitter von R_ö 3 zugeführt. Für die Funktion der Schaltung ist es wichtig, daß die Spannungsabfälle U_2 und U_3 an den beiden Hälften des Symmetrierübertragers $\bar{U}$ gleich dem Spannungsabfall U_{Dr} an der Drossel D_r sind. Das Scheinwiderstandsverhältnis Z_0/Z_{Dr} ist daher entsprechend zu wählen. Das in R_ö 2 verstärkte Signal A durchfließt die Wicklung 4-5 von $\bar{U}$, wobei es in der Wicklung 5-6 eine gleich hohe, aber entgegengesetzt gerichtete Spannung induziert. Zwischen den Punkten 4 und 7 ergibt sich dadurch eine Spannung $U_A = U_2 + U_{Dr}$, während im anderen Kanal (B) die Spannung zwischen den Punkten 6 und 7 $U_B = U_3 - U_{Dr} = 0$ ist.

Für das Stereo-Signal B sind die Verhältnisse ähnlich; die Zusammensetzung der Spannungen am Ausgang ist jedoch gerade umgekehrt. Die Spannungen U_3 und U_{Dr} addieren sich zu $U_B = U_3 + U_{Dr}$. Dagegen tritt jetzt keine vom Kanal B herführende Spannung im Kanal A auf, da jetzt $U_A = U_2 - U_{Dr} = 0$ ist.

Man kann mit dieser Schaltung zwei Signale A und B unabhängig voneinander übertragen. Führt man aber zwischen 1 und 2 sowie zwischen 2 und 3 nach Betrag und Phase gleiche Spannungen zu, so erhält man ohne weitere Umschaltung eine Gegentakt-Endstufe. Das ist auch bei Stereo-Wiedergabe weitgehend für die tiefen Frequenzen der Fall. Es werden somit die tiefen Frequenzen der beiden Stereo-Informationen gemeinsam über eine Gegentakt-Endstufe, die mittleren und hohen Frequenzen dagegen getrennt über je eine Eintakt-Endstufe an die Lautsprecher abgegeben.

6. Dimensionierung von Endstufen hinsichtlich Frequenzgang, Klirrfaktor und Intermodulation

Es ist immer zweckmäßig, einen Verstärker einschließlich der Endstufe so aufzubauen, daß Frequenzgangfehler, Klirrfaktor und Intermodulation von vornherein einen Minimalwert erreichen. Ein einfaches Mittel, um den Frequenzgang zu linearisieren und die Verzerrungen herabzusetzen, ist die Anwendung von Gegenkopplungen. Man sollte aber stets danach streben, bereits beim Entwurf des Verstärkers, besonders der Endstufe, möglichst klare Verhältnisse zu schaffen, und die Schaltelemente so bemessen, daß sich eine originalgetreue Wiedergabe auch ohne Kunstschaltungen, zu denen Gegen- und Mitkopplungen zu rechnen sind, ergibt.

6.1 Dimensionierung der Koppellemente

Beim übertragengekoppelten Verstärker sind sowohl Eingangs- als auch Ausgangsübertrager für die Endstufe (Eintakt- oder Gegentaktbetrieb) für das zu übertragende Frequenzband zu dimensionieren. Bei Gegentaktsschaltungen mit Phasenumkehrrohre verwendet man Kondensatoren als Koppellemente, deren

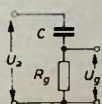


Bild 39. Koppelglied zwischen zwei Stufen

richtige Bemessung Voraussetzung für einen linearen Frequenzgang und minimale Phasendrehungen ist. Besonders wenn noch sehr tiefe Frequenzen übertragen werden sollen, darf der Koppelkondensator nicht zu klein bemessen werden. Wie Bild 39 zeigt,

¹⁾ Prinz, F. J.: Stereo-Zweiwegverstärker mit Phasenumkehrstufe. Funk-Techn. Bd. 14 (1959) Nr. 16, S. 557-558



SIEMENS



Für sehr hohe Frequenzen

8116

Siemens-Mesa-Transistoren

Die neuen Siemens-Mesa-Transistoren eignen sich wegen ihrer guten HF-Eigenschaften besonders für Oszillatoren und rauscharm Verstärker im UHF-Gebiet.

	$-U_{CBO}$ V	$-I_C$ mA	$f_{osz \max}$ MHz	$r_{BB'} \cdot C_{C'B'}$ ps	$F_{bei 100 \text{ MHz}}$ $R_g = 60 \Omega$
AFY 10	30	70	600	28 (<40)	5,8 dB
AFY 11	30	70	750	20 (<40)	4,8 dB
AFY 12	25	10	1 GHz	19,2	5,5 dB (<7,0)
AF 106	25	10	1 GHz	19,2	5,5 dB (<7,0)

Bitte fordern Sie ausführliche Datenunterlagen an.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE



DEAC

GASDICHTE STAHL-AKKUMULATOREN

für Rundfunk, Blitzgeräte,
Hörhilfen und Meßgeräte
aller Art.

Niedrige Betriebskosten.
Gleichmäßig gute Betriebs-
eigenschaften und lange
Lebensdauer der Geräte.



DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
Frankfurt/Main, Neue Mainzer Straße 54

Die neuen



Kondensatoren



WIMA-Duroлит

Papierkondensatoren hoher Temperaturfestigkeit,
sehr großer Feuchtesicherheit und Beständigkeit.
Völlig ohne Lufteinschlüsse, deshalb mit hoher
Ionisationsgrenze und wechselspannungsfest.



WIMA-tropyfol

Polyester-Kunstfolien-Kondensatoren. Metallbe-
dampft, kleine Bauformen, selbstheilend. In
kleineren Werten auch mit Folienbelägen. Der
Kondensator mit dem weiten Anwendungsbereich.

Des weiteren stellen wir her:



WIMA-Printilgt

NV-Elektrolyt-Kondensatoren mit geschweißten
Anschlüssen, kontaktsicher, raumsparend.
WIMA-Tropydur-Kondensatoren, seit über 10 Jah-
ren bestens bewährte Tauchwickel-Kondensatoren.

WILHELM WESTERMANN · Mannheim · Augusta-Anlage 56

D 4016/1

bewirkt der Koppelkondensator C eine frequenzabhängige Span-
nungsteilung der Gesamtspannung U_a . Die am Gitterwiderstand
 R_g abfallende Steuerspannung U_g für die Röhre verringert sich
mit abnehmender Frequenz, da dann der Scheinwiderstand von C
wächst. Außerdem tritt auch noch eine Phasendrehung auf. Die
Rechnung liefert für das Verhältnis von Anodenwechselspannung
 U_a der Vorröhre zur Gitterwechselspannung U_g der Folgeröhre
den Ausdruck

$$\frac{U_a}{U_g} = \frac{\sqrt{R_g^2 + \frac{1}{\omega^2 \cdot C^2}}}{R_g} e^{-j \arctan \frac{1}{R_g \cdot \omega \cdot C}} \quad (15)$$

Mit kleiner werdenden Werten von ω und C wird nicht nur das
Verhältnis U_a/U_g größer, das heißt, bei konstantgehaltenem U_a
nimmt die Steuerspannung U_g ab, sondern auch der Phasenwinkel

$$\varphi = \arctan (R_g \cdot \omega \cdot C)$$

vergrößert sich; es tritt eine nicht mehr zu vernachlässigende
Phasendrehung zwischen der Ausgangsspannung der Vorröhre und
der Gitterspannung der Folgeröhre ein. Im Extremfall ($\omega \rightarrow 0$) wäre
die Phasendrehung $\varphi = 90^\circ$. Erst bei höheren Frequenzen (theo-
retisch bei $\omega \rightarrow \infty$) wird $\varphi \approx 0$.

Der Frequenzgang einer Stufe ist durch das Verhältnis

$$V_{st} = \frac{U_{g2}}{U_{g1}} = \frac{U_{g2}}{U_a} V$$

definiert, wenn man mit $V = U_a/U_{g1}$ die Verstärkung der Vor-
stufe und mit U_{g2} die Gitterspannung der Folgeröhre bezeichnet.
Mit Gl. (15) ergibt sich daraus

$$V_{st} = V \frac{R_g}{\sqrt{R_g^2 + \frac{1}{\omega^2 \cdot C^2}}} e^{j\varphi} \quad (16)$$

Für die Frequenz, bei der die relative Verstärkung V_{st}/V auf
 $1/\sqrt{2} = 0,707$ gesunken ist, erhält man aus Gl. (16)

$$f_u = \frac{\omega_u}{2\pi} = \frac{1}{2\pi \cdot R_g \cdot C} \quad (17)$$

Mit dieser Beziehung läßt sich der Mindestwert für den Koppel-
kondensator C berechnen, wenn die niedrigste Frequenz f_u , die
noch übertragen werden soll, und der Gitterwiderstand R_g be-
kannt sind

$$C \geq \frac{1}{2\pi \cdot f_u \cdot R_g}$$

Setzt man hierin f_u in Hz und R_g in MOhm ein, so ergibt sich
für C die praktische Formel

$$C_{[nF]} = \frac{160}{f_u [Hz] \cdot R_g [MOhm]} \quad (18)$$

Soll als tiefste Frequenz 10 Hz übertragen werden und ist
 $R_g = 250 \text{ kOhm}$, so liefert Gl. (18) als kleinsten Wert für den
Koppelkondensator $C = 64 \text{ nF}$. Man darf aber nicht vergessen,
daß hierbei die Verstärkung bereits auf 70 % der Verstärkung
bei etwa 1000 Hz abgesunken ist und daß außerdem der Phasen-
winkel $\varphi = \pi/4 = 45^\circ$ geworden ist. Bezieht man diesen Phasen-
winkel auf die Frequenz ($\tau = \varphi/\omega$), so kann man die auf diese
Weise gekennzeichnete Zeit als die „Phasenlaufzeit“ der Stufe
ansprechen. Im gewählten Beispiel ($f_u = 10 \text{ Hz}$, $\omega_u = 62,8 \text{ s}^{-1}$) eilt
die Gitterspannung U_g der Anodenspannung U_a der Vorröhre um
 $\tau = \pi/(4 \cdot 62,8) = 12,5 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 12,5 \text{ ms}$ vor.

Der berechnete Verstärkungsverlust am unteren Frequenzband-
ende bezieht sich nur auf eine Verstärkerstufe. Bei n gleicharti-
gen Stufen multiplizieren sich die Abfälle. Dabei ergibt sich die
Größe der Koppelkondensatoren zwischen den n Stufen aus der
Beziehung

$$C \geq \frac{1}{2\pi \cdot f_u \cdot R_g} \sqrt{\frac{1}{n^2 - 1}} \quad (19)$$

Im RC-gekoppelten Verstärker tritt aber nicht nur ein Verstär-
kungsabfall am unteren Bandende auf, sondern wegen der kapazi-
tiven Belastung durch die Röhren- und Schaltkapazitäten auch
am oberen. Parallel zum Anodenwiderstand R_a der Vorröhre

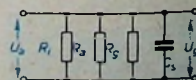


Bild 40. Ersatzschema einer Ver-
stärkerstufe bei hohen Frequenzen

liegt die Anoden-Katodenkapazität der Vorröhre und ebenso
parallel zum Gitterwiderstand R_g die Eingangskapazität der End-
röhre; hinzu kommt noch die unvermeidbare Schaltkapazität.

Das Ersatzschema einer Verstärkerstufe bei hohen Frequenzen zeigt Bild 40. Faßt man die ohmschen Widerstände

$$\frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_i} + \frac{1}{R_g} = \frac{1}{R_{res}}$$

zusammen, so gilt für den Frequenzgang am oberen Bandende

$$V_{st} = V \frac{R_a + R_i}{R_a \cdot R_i \sqrt{\frac{1}{R_{res}^2} + (\omega \cdot C_s)^2}} e^{-j\psi} \quad (20)$$

mit

$$\tan \psi = \omega \cdot C_s \cdot R_{res} \quad (21)$$

Ähnlich wie am unteren Bandende mit fallender Frequenz, nimmt am oberen Bandende mit steigender Frequenz das Verstärkungsverhältnis V_{st}/V ab, um für $f \rightarrow \infty$ Null zu werden. Ebenso wächst der Phasenwinkel stetig an. Für sehr hohe Frequenzen wird $\psi \rightarrow \pi/2$. Wie für die tiefen Frequenzen ist auch für das obere Frequenzbandende zu beachten, daß jede Stufe zum Verstärkungsabfall beiträgt; die Stufenabfälle multiplizieren sich also.

6.2 Dimensionierung der Katodenkombination

Im allgemeinen überbrückt man den zur Erzeugung der Gittervorspannung dienenden Widerstand R_k (Katodenwiderstand) mit einem Kondensator C_k (Bild 41). Nur wenn eine Stromgegenkopplung erwünscht ist, läßt man den Katodenkondensator fort oder überbrückt nur einen Teil des Katodenwiderstandes (Bild 42). Grundsätzlich gilt, daß der Verstärkungsverlust in der Stufe um so geringer ist, je größer der Katodenkondensator gewählt wird. Bedeutet f_u in Hz die tiefste Frequenz, die die Stufe übertragen soll, S in mA/V die Steilheit der Röhre, R_k die Größe des Katodenwiderstandes in Ohm und V_{st}/V die relative Verstärkung (wie im vorigen Abschnitt), so gilt für den Katodenkondensator-Mindestwert

$$C_k \geq \frac{1,59 \cdot 10^6}{R_k \cdot f_u \sqrt{(V/V_{st})^2 - 1}} \sqrt{(1 + S \cdot R_k \cdot 10^{-3})^2 - (V/V_{st})^2} \quad [\mu F] \quad (22)$$

Gl. (22) läßt erkennen, daß außer R_k auch die Steilheit S der Röhre Einfluß auf die Größe des Katodenkondensators hat; je

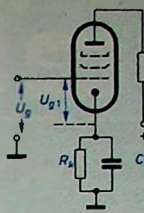


Bild 41. Katodenwiderstand R_k und Katodenkondensator C_k

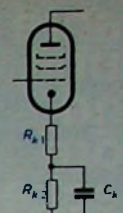


Bild 42. Nur teilweise kapazitiv überbrückter Katodenwiderstand



Bild 43. Schirmgitterwiderstand und -kondensator

größer die Röhrenteilheit ist, um so größer muß C_k bei gleichen Werten von R_k und f_u gewählt werden. Läßt man am unteren Bandende einen Verstärkungsabfall von 3 dB (30 %) zu, so kann man auch mit der vereinfachten Beziehung

$$C_k \geq \frac{1,59 \cdot 10^6}{R_k \cdot f_u} \sqrt{(1 + S \cdot R_k \cdot 10^{-3})^2 - 2} \quad [\mu F] \quad (23)$$

rechnen. Wird beispielsweise als untere Grenzfrequenz $f_u = 25$ Hz (bei 3 dB Abfall) verlangt und ist die Steilheit der verwendeten Röhre $S = 10$ mA/V und der Katodenwiderstand $R_k = 150$ Ohm, so liefert Gl. (23) für den Katodenkondensator

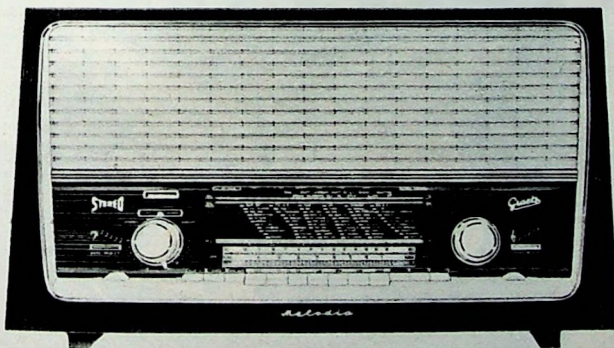
$$C_k \geq 90 \mu F$$

Man wird in diesem Fall den nächstgrößeren handelsüblichen Wert 100 μF wählen.

6.3 Dimensionierung der Schirmgitterkombination

Wie die Bilder 25 und 26 im Abschnitt 5.2 zeigten, kann das Schirmgitter einer Pentode entweder direkt mit der Anode verbunden werden (Triodenschaltung einer Pentode, Bild 26) oder an einer festen Schirmgitterspannung liegen (Pentodenschaltung, Bild 25). Abgesehen von der Schaltung mit Schirmgittergegenkopplung im Ultralinear-Verstärker (Bild 27), wird die Pentode in den meisten Fällen in der Schaltung nach Bild 25 betrieben, da das Schirmgitter nur dann voll wirksam ist, wenn es keine Wechsellspannung gegen die Katode führt. Der Kondensator C_{sg} im Bild 43 hat die Aufgabe, das Auftreten von Wechsellspannungen am Schirmgitter zu verhindern. In Vorstufen mit Pentoden sind auch noch andere Möglichkeiten zur Erzeugung der Schirm-

MELODIA



Graetz

BEGRIFF
DES VERTRAUENS

RUNDFUNK- EMPFÄNGER 1961 62

Zum Rundfunk-Neuheitentermin bieten wir Ihnen 4 ausgewählte Typen formschöner und preiswerter Rundfunk-Heimempfänger.

Tonqualität, Betriebssicherheit, Empfangsleistungen dieser Geräte sprechen für sich und Sie haben überzeugende Argumente für leichten Verkauf und flüssigen Umsatz.

Gehäuseausführungen: Nußbaum dunkel, hochglanzpoliert oder Nußbaum natur matt.

POLKA Raumklang-Vollsuper DM 298,—
MUSICA Stereo-Großsuper DM 378,—
MELODIA Stereo-Spitzenuper DM 398,—
FANTASIA Luxus-Stereosuper DM 498,—

*Dabei denken Sie auch an die GRAETZ-Transistorempfänger Susi, Grazia, Daisy, Daisy M, Joker, Joker M und Amabile.

Wir stellen aus: Deutsche Rundfunk- Fernseh- und Phono- Ausstellung Berlin, 25. August bis 3. September, Halle II, Stand 201.



Fahre
gut-
und
höre
Becker

becker

autoradio

gitterspannung üblich, zum Beispiel mittels Spannungsteilers. In Endstufen kommt aber nur die Schaltung mit Schirmgitterwiderstand zur Anwendung, wenn die Schirmgitterspannung herabgesetzt werden soll. Für 3 dB Verstärkungsabfall bei der Frequenz f_u in Hz gilt für den Mindestwert des Schirmgitterkondensators

$$C_{sg} \geq \frac{1,59 \cdot 10^{-5} (1 + D_{sg} \cdot S_{sg} \cdot R_{sg} \cdot 10^{-3})}{f_u \cdot R_{sg}} \times \sqrt{\left[1 + \frac{D_{sg} \cdot S_{sg} \cdot R_{sg} \cdot 10^{-3}}{1 + D_{sg} \cdot S_{sg} \cdot R_{sg} \cdot 10^{-3}} \right]^2 - 2} \quad [\mu F] \quad (24)$$

Hierin ist D_{sg} der Schirmgitterdurchgriff, S_{sg} in mA/V die Schirmgittersteilheit und R_{sg} in Ohm der Schirmgitterwiderstand. Für $f_u = 20$ Hz und eine Röhre mit $D_{sg} = 0,04$ ($= 4\%$), $S_{sg} = 0,4$ mA/V und $R_{sg} = 5 \cdot 10^4$ Ohm (50 kOhm) liefert Gl. (24) $C_{sg} \geq 0,086 \mu F = 86$ nF. Man wird hier $C_{sg} = 100$ nF wählen.

(Wird fortgesetzt)

NEUE BOCHER

Fernseh-Meßtechnik. Von W. Dillenburger. Berlin 1960, Fachverlag Schiele & Schön GmbH. 376 S. m. 352 B. u. Tab. 17x24 cm. Preis in Ganzl. geb. 45,- DM.

Eine konsequent durchgeführte Meßtechnik ist die wichtigste Voraussetzung für die Entwicklung, Fabrikation, den Betrieb, die Pflege und Reparatur von derart komplizierten Geräten, wie sie in der Fernsehtechnik - sei es im Studio, beim Sender, den Übertragungsstrecken oder beim Empfang - eingesetzt werden. Zur Feststellung einer Größe gibt es nun verschiedene Meßverfahren, die gleichwertig

sind. In dem vorliegenden Buch wurden vom Verfasser in erster Linie die ihm aus seiner großen Praxis bekannten und von ihm selbst benutzten Meßverfahren aufgenommen. Die einzelnen Verfahren werden dabei in bezug auf ihre Genauigkeit diskutiert, Fehlermöglichkeiten betrachtet und viele Meßergebnisse gebracht. Auf Rechnungen wurde weitgehend verzichtet, da das Buch sich in erster Linie an den Praktiker wendet. Im Aufbau, Darstellung und Druckwiedergabe ist das Buch einwandfrei. Zahlreiche Schaltungen von Meßanordnungen sowie viele Oszillogramme und Schirmbild-Fotos fördern die Anschaulichkeit und das Verständnis auch für kompliziertere Meßvorgänge.

Das Buch beginnt mit der Wiedergabe der in der Praxis nicht minder wichtigen einfachen Spannungs- und Strommessungen. Es schließen sich Messungen der Eigenschaften der wichtigsten Schaltelemente an. Über spezielle Messungen der Fernsehtechnik wird gesprochen in den Abschnitten: Eigenschaften eines Bildes und Toleranzen der Übertragungsanlagen; Die Beurteilung von Fernsehbildern; Einige grundsätzliche Bedingungen bei Messungen an Übertragungsanlagen; Messung von Aussteuerungskurven; Bestimmung der Bildschärfe; Messung der Modulationstiefe und Auflösung; Störabstandsmessungen; Geometriemessungen; Testbilder und Testfilme; Spezielle Messungen an elektrooptischen Wandlern und die wichtigsten Gesichtspunkte für ihre Einstellung im Betrieb; Pegelhaltung und Pegelmessung; Messung des Amplitudenfrequenzganges von Videoverstärkern; Messungen an Trägerfrequenzverstärkern und Modulatoren; Phasenwinkel- und Laufzeitmessungen; Verschiedene Messungen; Innenwiderstandsmessungen an Generatoren; Untersuchungen und Messungen an Ablenkgeräten, Ablenkssystemen und Schaltungen zur Phasendiskriminierung; Prüfung von Netzgeräten. Es folgen die Abschnitte: Meßgeräte; Die wichtigsten Begriffe der Lichttechnik, Farbmetrik, Photographie und Optik; Die Photographie von Schirmbildern; Optische und photographische Messungen; Die verschiedenen Fernsehnormen. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis und ein Sachverzeichnis beschließen das für die tägliche Arbeit des Fernseh-technikers wertvolle Buch. Jd.

RIM

Hervorragende und formschöne Kurzwellen-Empfänger Betriebsfertig und zum Selbstbau

4 Frequenzbereiche: 550-1600 kHz; 1,6-4,8 MHz
Ausgangsleistung: 1,5 Watt
Empfindlichkeit: 2 μV
4,8-14,5 MHz; 11-30 MHz
Stromversorg.: 110/220V~, 50-60 Hz
Zwischenfrequenz: 455 kHz
Allwellen-9 Kreis-Empfänger
Besonderheiten: S-Meter, Störbegrenzer, Telegrafieüberlagerer, Sende-Empfangsschalter, Kopfhörer- u. Lautsprecheranschluß, Bandspreizung.



Maße: 39x21x26 cm
Gewicht: 9 kg
Preise: DM 359,-
Kompl. Bausatz
DM 319,-

Der neue Empfänger „QW 9“
Technische Vorteile gegenüber „AW 9“
Antennentrimmer; Q-Multiplier;
geeichte große Bandspreizung;
Vertikal-S-Meter; übersichtliche
Skala; Endstufe mit Röhre 6AQ5
und Ausgangsübertrager
Maße: 39x21x16 cm, **Gewicht:**
ca. 9,5 kg, **Preise:** DM 475,-
Kompl. Bausatz: DM 419,-



Empfänger „AW 9“

Auf Wunsch Zahlungserleichterung lt. Versandbedingungen

RADIO-RIM

München 15
Bayerstr. 25



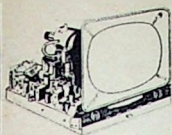
MINIATUR-TASTENSCHALTER

FÜR DIE HF- UND NF-TECHNIK
• SECHSKONTAKTIGE TASTEN •
AUCH MIT LEUCHTTASTEN

GUSTAV NEUMANN KG

SPEZIALFABRIK FÜR SPULEN, TRANSFORMATOREN,
DRAHTWIDERSTÄNDE · CREUZBURG/WERRA THUR

Deutsche Demokratische Republik



Industrie-Fernseh-Chassis
Mod. 1960 in gedruckter Schaltung, kompl. best. u. abgegl. m. FTZ-Prüf-Nr., Ablenkeinl. geeignet f. AW 43-88 od. Kurzrohr 43-89. Gr.: 45x36x16 cm 275,-
Koffergehäuse, Rahmen, Schutzscheibe, Lautspr., Rückwand (47x37x30 cm) 39,50

Industrie-Chassis 1960/61 f. 43 od. 53 cm. Gedruckte Schaltung m. Telef. od. Valvo-Orig.-Rö., abgegl. f. UHF vorber. 42x54x15 cm 294,50

Tischgehäuse, 53, außen 59x47x43,5 cm 19,50
Standgehäuse, 53, außen 60x98,5x52 cm 49,50

Hierzu Einbau-Zubehör für 53-cm-Bi.-Rö. mit Lautsprecher und Kontrastscheibe f. Tischgerät 26,50
desgl., mit Schallwand für Standgerät 36,50

Kompletter Bausatz mit Tischgehäuse und Bi.-Rö., AW 53-88, m. kl. Kratzern 398,-
desgl. mit Standgehäuse, wie oben 439,-

Kompl. Bausatz m. Tischgeh., Bi.-Rö. AW 59-90, fabrikkneu 489,-, dito, Standgehäuse 529,-

LOEWE-OPTA Stereo Großsuper „Vlneta“ Chassis m. 2 Lautspr., 10 Rö., 20 Krs., 2 Kanal-Verst. 298,-
dazu passendes Edelholzgeh. 39,50

LOEWE-OPTA X 9 - TRANS. - BATTERIE - CHASSIS, 17 Krs., 9 Trans., 4 Germ.-Dioden (U-M), Ferritantenne, perm.-dyn. Lautspr., 2 Batt. 4,5 V. 136,-

Orig.-Gehäuse Kunstst. 7,50. Rückw. mit auszb. Teles.-Ant. 2,95

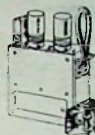
FERNSEHER - SONDERANGEBOT!

43 cm Tischger. METZ 922 fr. Lpr. 749,- 339,-
43 cm Tischger. VISA VOX FE 843 fr. Lpr. 698,- 345,-
43 cm Tischger. GRUNDIG Zaubersp. 339 fr. Lpr. 745,- 348,-

43 cm Tischger. NORD MENDE Panorama fr. Lpr. 698,- 349,-
53 cm Tischger. IMP. FET 921 fr. Lpr. 958,- 398,-
53 cm Standger. MEYZ 1062 fr. Lpr. 1149,- 548,-
53 cm RdF.-FS-Komb. Tribüne 2654 fr. Lpr. 1498,- 998,-

53 cm RdF.-FS-Komb. NORD MENDE Exquisit 59 fr. Lpr. 1965,- 998,-

UHF-Teil, eingebaut 90,-, bei Selbststeinbau 75,-
6-Trans.-Hochl.-Taschensuper kompl. m. Telescop. Antenne, Ohrhörer, 4-V-Batt. u. Ledertasche 79,50



UHF-TUNER WU 1 mit der neuesten TELEFUNKEN-Spanngitterröhre PC 88 im Eing. u. PC 86, durchstimmbar v. 470-780 MHz d. einen Grob-Fein-Schneckentrieb. Die abgegebene ZF v. 38,9 MHz wird über ein abstimmbares L ausgekoppelt. Passend für jedes FS-Gerät 69,50

desgl. WU 2 m. Skalenknopf, Kanalanzeige, Schiebetele, abgeschirmte ZF-Spezialleitung u.v.m. 79,50
Vorstehende TUNER stammen aus neuester Fertigung wie sie die Industrie verwendet.

UHF-CONVERTER, ein selbstständiges Zusatzgerät f. d. Empf. d. 2. und aller weiteren Progr., wie ein Plattenspieler anzuschließen. Passend für alle Fabr. u. Baujahre 148,-

Sensationelles Angebot!

TELEFUNKEN-Zweikanal-Stereo-Verstärker S 81

Zur Ergänzung v. Rundfunkempfängern und Musiktruhen aller Fabriken und Jahrgänge in Verbindung mit einem Stereo-Abspielgerät und 2 Außenlautsprechern zu einer Vollstereo-Anlage.

Leichte Bedienung über 4 Drucktasten. Flachbauform, 2x2 W-Endst., 2x ECL 82, 1 Tgl., fr. Lpr. 135,- nur 59,-

2 dazu passende perm.-dyn. Gehäuse-Lautsprecher, Breitbandsystem 4 W St. nur 24,75

TELEFUNKEN Zellentrufe 70° Abl. f. Rö. DY 86 11,75
90° Abl. f. Rö. DY 86 12,75

desgleichen Rö. DY 86 hierzu 4,60

Ablenkeinheit 70° Abl. m. magnet. Fokussierung 14,50
desgl. 90° Abl. mit elektrostat. Fokussierung 16,50

ORIGINAL-NSF-Kanalwähler f. Rö. PCC 88 u. PCC 85 ohne Röhren 22,50 komplett 34,50

UKW-FM-Einbauggregat, 3 Bandf., 11 Krs. 19,95

Versand per Nachnahme, zuzüglich Versandkosten. Teilzahlung bis 12 Monate. Fordern Sie Liste T 27 mit weiteren interessanten Angeboten.

TEKA AMBERG/Opf., Abt. 725

Verkäufe

BC 1306, als Mobilstation ufb, mit Umbauanweisung DM 85,-, desgl., aber defekt, zum Ausschachten oder Kompletieren, DM 25,-; **Morseschreiber** für A1, Netzbetrieb, DM 60,-; **Fernschreiber** 7B, je nach Zustand DM 150,- bis 300,-; **Fernschreiberpapier**, Perforatorpapier, billigst, Maßwerke für Vielfachinstrument, Spiegelskala, DM 10,-; Ladegeräte im Gehäuse, 6, 12, 24, 32 V 4A, DM 55,-; Pol.-Telegr.-Relais, sehr stabile Ausf., DM 3,-; Netztrafos, Prim. 220v, Sek. 420-330-12, 6-3, 5V DM 12,-, desgl. Sek. 300-280-6, 3-5-3, 5 V DM 10,-, Anfragen erbeten unter F.D. 8371

Lorenz-Blatt-Fernschreiber Lo 15, Tischgeräte, Neupreis DM 5785,-, erstklassiger Zustand, 1000 bis 1500 Betriebsstunden total, solange der Vorrat reicht 1650,- ab Ruhrgebiet. Anfragen erbeten unter F.C. 8370

QUARZE

aus der Neuherstellung und aus US-Beständen in größter Auswahl.

Prospekte frei.

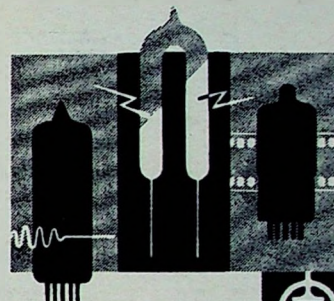
Quarze vom Fachmann — Garantie für jedes Stück!

WUTTKE-QUARZE

Frankfurt/Main 10, Hainerweg 271 d
Telefon 622 68

Kaufgesuche

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



Photozellen
Glimmlampen
Stabilisatoren
Glimmrelais
Blitzröhren

DGL PRESSLER

DGL-PRESSLER LEIPZIG

SONDERANGEBOTE für Dauerkunden (Wiederverk.) wie nachstehende immer bei Bestellungen

Tungsramröhren: 6 Mon. Gar. m. Gar.-Schein (Mindestabnahme 10 Stück):
EABC 80 = 2,20, ECH 81 = 2,20, EF 80 = 2,20, EF 89 = 2,20,
EL 41 = 2,40, EL 84 = 2,20, EZ 80 = 1,50, EZ 81 = 1,80
keram. Kond. nur neue westdeutsche Fabrikware (Scheiben, Rohr- u. Perltyp.):
100 Stück sortiert: 0,5-10 pF und 10-100 pF (meist 5% Tol.) je 5,- DM
axiale Miniaturwiderstände versch. westdeutscher Firmen:
0,25 bis 2 Watt, jeweils — 09 DM, Mengenrabatte, jeweilig Lagerliste anfordern
Transistorohrhörer: 600 Ohm mit Schnur, Stecker und Ohrbügel nur 3,60 DM
Siemens - Fernsehgleichrichter: E 250 C 400 nur 7,50 DM
Universal - Germaniumdioden: ähnl. OA-160 nur — 30 DM
Orig. Telef. Dioden: OA 150 nur — 85, Original Tekade - Dioden: GSD 5/2 und 4/10 K je — 65 DM
Miniaturröhrenfassungen keram. m. Abschirmkragen: — 45 DM
Naalröhrenfassungen keram. mit Abschirmkragen — 40 DM
Telefunken Transistoren OC 603 nur 2,45 DM.

Bei Eintrag in Kundenliste gehen meine monatlichen Sonderangebote laufend zu.

Spez. Großhandel f. Bauteile **RADIO-HELK** Coburg/Ofr. Postfach 617

Ingenieur mit langjähriger Reparatur-Praxis in allen Sparten der Elektronik

sucht soliden Reparaturbetrieb

für Rundfunk,
Fernsehen,
Tonband und
Elektroakustik

In wirtschaftsstarker Groß- oder Mittelstadt der Bundesrepublik zu pachten (eventuell auch Kauf)

Zuschriften erbeten unter F. B. 8369

Deutsche Rundfunk-Fernseh- und Phono-Ausstellung

Berlin 1961

vom 25. August bis 3. September
in den Messehallen am Funkturm

Information:

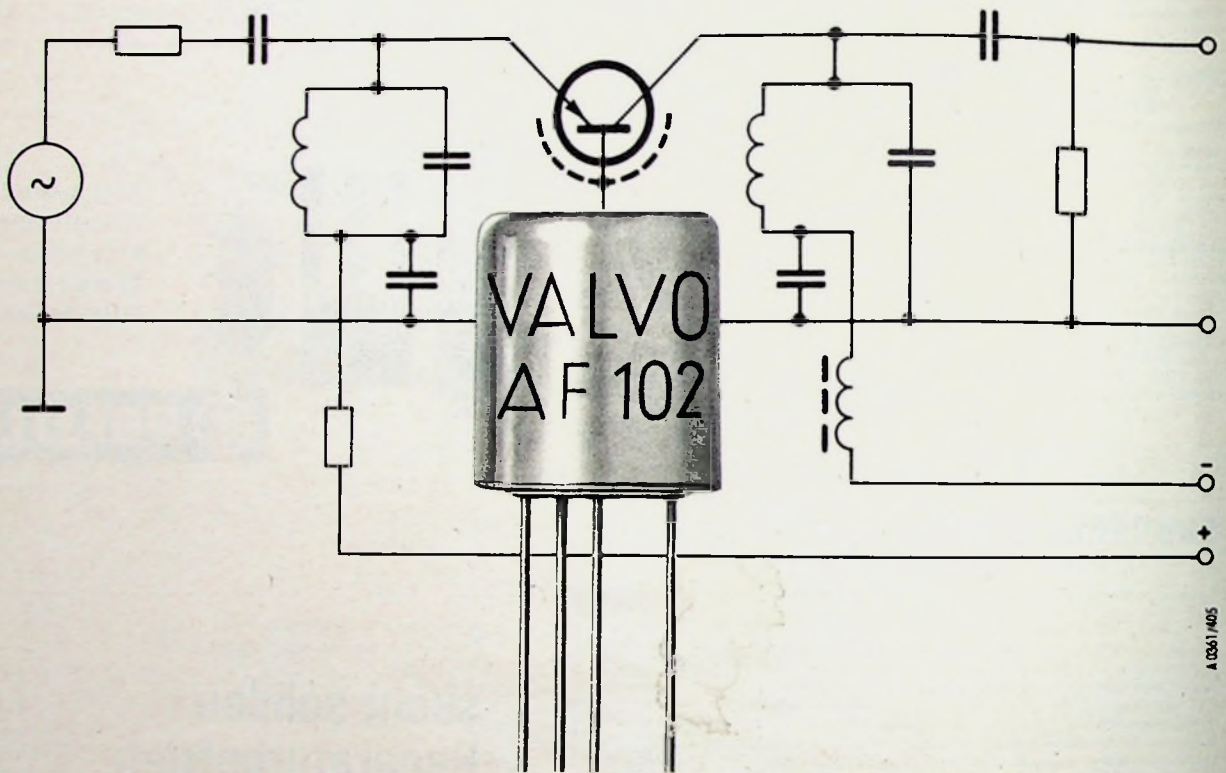
Berliner Ausstellungen, Berlin-Charlottenburg 9, Masurenallee 5-15



VALVO

AF 102

HF-Transistor für 260 MHz



Die seit Jahren gesammelten Erfahrungen auf dem Gebiet der Diffusionslegierungstechnik und die ständige Weiterentwicklung dieses bewährten Verfahrens ermöglichen das Vordringen der Transistortechnik in immer höhere Frequenzbereiche. Der Germanium-p-n-p-Transistor AF 102 läßt sich bis 260 MHz verwenden. Besonders bemerkenswert ist, daß beim Transistor AF 102 im Gegensatz zu den bisher bekannten Diffusionslegierungstypen die galvanische Verbindung zwischen Basiszone und Basiszuleitung an zwei Stellen, auf beiden Seiten des Emittierkühlchens, erfolgt. Dadurch ergibt sich ein außerordentlich niedriger Basiswiderstand von nur 10 Ω .

In der gezeigten Meßschaltung erzielt man bei 200 MHz eine Leistungsverstärkung von 13 dB.

Basisschaltung: $-U_{CB} = 12 \text{ V}$, $-I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 200 \text{ MHz}$

Vorwärtssteilheit:	$ Y_{21 b} = 25$	mS
Rückwärtssteilheit:	$ Y_{12 b} = 0,4$	mS
Ausgangskapazität:	$C_{22 b} = 1,8$	pF
Rauschzahl bei $R_g = 30 \Omega$	$F = 6$	dB

