

BERLIN

FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK



20 | 1959

2. OKTOBERHEFT

Tagung der Internationalen Elektrotechnischen Kommission

Vom 25. September bis 10. Oktober 1959 tagten in Ulm mehrere Fachausschüsse der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC), an der etwa 250 Delegierte aus 20 Ländern teilnahmen. Es handelte sich dabei um Sachverständige der Fachausschüsse Funktechnik, Rundfunkempfänger und -sender, elektronische Geräte und Ausrüstungen. Auf dem umfangreichen Tagungsprogramm standen unter anderem meßtechnische Fragen sowie die Festlegung von Sicherheitsanforderungen an funkttechnische Anlagen und elektronische Ausrüstungen.

IV. Internationales Atom-Seminar

Vom 19. bis 23. Oktober 1959 veranstaltet die Internationale Studiengesellschaft zum 4. Male ein Atom-Seminar, bei dem die Radio-Isotope und ihre Anwendung in Industrie und Wirtschaft von namhaften Wissenschaftlern und Fachleuten der Industrie behandelt werden. Die Tagung findet in der Berliner Kongreßhalle statt und sieht auch eine Besichtigung des Hahn-Meitner-Institutes für Kernforschung in Berlin vor.

Fernseh-Rundfunkgenehmigungen

Im Amtsblatt Nr. 100 vom 22. September 1959 für das Post- und Fernmeldewesen erschien nachstehende Verfügung:

1. Vom 1. Oktober 1959 an werden vorbehaltlich der Übergangsregelung in Nr. 2 Fernseh-Rundfunkgenehmigungen nur erteilt, wenn der Antragsteller glaubhaft macht, daß die von ihm zu betreibende Fernseh-Rundfunkempfangsanlage den „Technischen Vorschriften für Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen“ (Amtsblatt Nr. 520/1958, S. 852) entspricht.
2. Vom 1. Oktober 1959 bis zum 31. Mai 1960 werden Fernseh-Rundfunkgenehmigungen auch erteilt, wenn der Antragsteller glaubhaft macht, daß der Fernseh-Rundfunk-

empfänger, den er in seiner Fernseh-Rundfunkempfangsanlage zu betreiben beabsichtigt, vor dem 1. Oktober 1959 hergestellt worden ist.

3. Anträge zu Nr. 1 und 2 sind auf einem Formblatt C 277a gemäß Amtsblatt Nr. 461/1959, S. 611, beim zuständigen Postamt einzureichen.

4. Fernseh-Rundfunkgenehmigungen, die vor dem 1. Oktober 1959 ausgestellt worden sind und die bis zum 31. Mai 1960 nach Nr. 2 erteilt werden, berechtigen auch zum Betrieb von Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen, die nicht den „Technischen Vorschriften für Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen“ (Amtsblatt Nr. 520/1958) entsprechen, solange durch den Betrieb dieser Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen andere Funkanlagen nicht gestört werden.

Akkord-Autotransistor

Die Firma Akkord-Radio hat jetzt einen kleinen mit „Autotransistor“ bezeichneten Empfänger herausgebracht. Dieser neue Empfänger kann in eine Spezialhalterung im Kraftwagen eingeschoben werden, wobei automatisch die Anschlüsse zur Kfz-Batterie, zur Autoantenne und zu einem Wagenlautsprecher hergestellt werden. Beim Herausziehen des Empfängers aus der Halterung schließt eine verchromte Platte die Einschuböffnung. Bei Benutzung des Empfängers als tragbarer Reisesuper erlauben die eingebauten vier Kleinstzellen über 50 Betriebsstunden. Der 6-Kreis-Empfänger ist für Mittel- und Langwelle ausgelegt und mit 7 Transistoren und 3 Ge-Dioden bestückt. Einige weitere Einzelheiten: Gedruckte Schaltung; abgestimmte, geregelte HF-Vorstufe; Temperatur- und Spannungsstabilisation durch Stabilisationszellen; Gegentakt-Einstufe; Lautsprecher 85 mm Durchmesser; eingebaute Ferritantenne; Abmessungen 165 x 120 x 41 mm; Gewicht 1,1 kg m. B. Für besonders hohe Ansprüche läßt sich im Auto noch ein transistorbestückter Zusatzverstärker für eine Ausgangsleistung von 4 W einbauen.

Neuer Ampex-Fernseh-aufnahmewagen

In diesen Tagen hofft der Südwestfunk, seinen neuen Bildaufzeichnungswagen in Dienst stellen zu können. Dieses Spezialfahrzeug wird in Ergänzung zu einem Fernsehübertragungswagen ein Ampex-Bildbandgerät enthalten.

Philips informierte Berliner Fernsehtechniker

Während der Deutschen Industrieausstellung in Berlin veranstaltete die Deutsche Philips GmbH fünf Fachvorträge, die sich eines regen Zuspruchs erfreuten. In den Vorträgen wurden die Teilnehmer ausführlich über UHF-Probleme sowie den UHF-Tuner und den UHF-Konverter von Philips unterrichtet. Weiterhin war die Schaltungstechnik der Philips-Fernsehgeräte 1959/60 Gegenstand der Ausführungen. Mit einem speziellen Bildmuster-generator wurde die vollautomatische Synchronisation der Leonardo-Luxus-Geräte demonstriert.

Richtfest bei Telefunken in Heilbronn

Am 18. September 1959 fand in Heilbronn das Richtfest für ein neues Halbleiterwerk der Telefunken GmbH statt. In acht Monaten wurde das neue Werk erstellt, das aus einem fünfgeschossigen Hauptbau, einem zweigeschossigen Mittelbau und einer 2750 m² großen Fertigungshalle besteht. Mit der endgültigen Fertigstellung ist im Frühjahr 1960 zu rechnen.

Farbfernsehen vor neuen Entscheidungen?

Nach jüngsten Experimenten zur Farbenlehre können Farbbilder auch mit zwei statt drei Farben und sogar mit einer Farbe verschiedener Helligkeit so zusammengesetzt werden, daß für den Zuschauer das Bild in absoluter Farbentreue erscheint. Unter Ausnutzung dieser neuesten Erkenntnisse will man anscheinend auch in den USA Farbfernseh-Entwicklungen auf neuer Grundlage durchführen.

tergesellschaft Sigma-Frigotherm GmbH und wurde im Dezember 1955 Mitglied der Verkaufsdirektion des Gesamtunternehmens

Dr.-Ing. Hans Heyne 25 Jahre bei AEG und Telefunken

Am 1. Oktober 1959 konnte Dr.-Ing. Hans Heyne, der Vorsitzende des Vorstandes der Telefunken GmbH, auf 25 Jahre erfolgreicher Tätigkeit bei der AEG und Telefunken zurückblicken. Er trat 1934 in die Fabriken-Oberleitung der AEG ein, die ihn schon nach wenigen Jahren in ihren Vorstand berief und mit dem Aufbau ihres Warengeschäftes betraute. In den Vorstand von Telefunken, dessen Vorsitz er seit 1951 hat, trat H. Heyne im Jahre

1950 über. Seiner Tätigkeit ist der Wiederaufbau Telefunkens nach dem Kriege wesentlich mitzuverdanken. Er dehnte die ursprünglich auf Forschung, Entwicklung und Vertrieb begrenzte Betätigung Telefunkens auf der Grundlage einer neuen, schlagkräftigen Organisationsform auf die Fertigung aus und rundete das Arbeitsgebiet durch die Aufnahme neuer Fertigungszweige organisch ab. Die Tätigkeit des heute 59-jährigen Jubilars als Vorsitzender des Vorstandes der Telefunken GmbH ging in ihrer Auswirkung weit über den Rahmen der Gesellschaft hinaus und trug wesentlich zur Stärkung des Ansehens und der Stellung der deutschen elektronischen Industrie in der Welt bei.

AUS DEM INHALT

2. Oktoberheft 1959

FT-Kurznachrichten	722
Persönliches	722
Entwicklungslinien in der Bauelemente-Fertigung	723
Neuheiten auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1959 — Bauelemente für Rundfunk, Fernsehen und Elektronik	724
Der neue Große Sendesaal des SFB	726
»Westerland« — Neuartige Kombination von Autoempfänger und tragbarem Reisesuper	727
»Safari« — Der erste volltransistorisierte Fernsehempfänger aus der Serienfertigung in den USA	728
Einige Verfahren zur Messung der Amplitudenmodulation hochfrequenter Wechselspannungen	730
Stereo-Mikrofon-Aufnahmen im Heim	732
25 Jahre Tonband	734
Beilagen	
Schaltungstechnik	
Transistor-Schaltungstechnik (30)	735
Mathematik	
Einführung in die Matrizenrechnung (6)	737
Für den KW-Amateur	
Ein rauscharmer Konverter für das 2-m-Band	740
Schweizerische Ausstellung für Television — Radio — Phono — Elektronik	746
Neue Bücher	750

Unser Titelbild: Blick in den neuen Großen Sendesaal des SFB (s. S. 726). Das kleine Bild zeigt deutlich den keilförmigen Teil des Zuschauertraumes, dessen Bestuhlung zur Änderung der Akustik noch herausgenommen werden kann. Aufnahme: FT-Schwahn

Aufnahmen: FT-Schwahn. Verfassers, Verkaufnahmen Zeichnungen vom FT-Labor (Barisch, Rehberg, Schmolz, Straube) nach Angaben der Verlassers. Seiten 739, 741, 743, 744, 748, 749, 751, 752 ohne redaktionellen Teil.

Persönliches

B. Katzenberger †

Am 20. September 1959 verstarb nach schwerer Krankheit im 58. Lebensjahr Direktor Obering. Bernhard Katzenberger, Mitglied der Verkaufsdirektion der Brown, Boveri & Cie. AG, Mannheim. B. Katzenberger begann 1922 als junger Projektierungsingenieur seine Tätigkeit bei BBC, 1939 übernahm er die Leitung der Abteilung Elektrowärme-Geräte sowie der Abteilung Kältemaschinen. 1940 wurde er zum Oberingenieur ernannt und erhielt die Prokura; 1942 folgte seine Ernennung zum Direktor. Lange Jahre war er Geschäftsführer der BBC-Toch-

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichbardamm 141—147, Telefon: Sammel-Nr. 492331 (Ortskennzahl im Selbstwählferndienst 0311) Telegrammschrift Funktechnik Berlin, Fernschreib-Anschluß: 0184352 fachverlage bin Chefredakteur: Wilhelm Rath, Berlin-Frahnau; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Hasselhorst; Chefredakteur: Werner W. Diefenbach, Berlin und Kempten/Allgäu, Postfach 229, Telefon: 6402. Anzeigenleitung: Walter Barisch, Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK, Postcheckamt Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie darf nicht in Leserkreis aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Satz: Druckhaus Tempelhof, Berlin. Druck: Eisnerdruck, Berlin SW 68.





FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Entwicklungslinien in der Bauelemente-Fertigung

Am hohen technischen Stand der Radio- und Fernsehgeräte sowie der Apparatefertigung im Bereich der Elektronik hat die Bauelemente-Industrie einen großen Anteil. Sie ist voll beschäftigt und muß heute zeitweise längere Lieferfristen in Anspruch nehmen. Dem steigenden Bedarf der Apparateindustrie konnte in den letzten Jahren vielfach durch Ausweitung der Produktionskapazität entsprochen werden.

Imponierend sind die zuletzt bekanntgewordenen statistischen Angaben. Demnach fertigten die westdeutschen Bauelemente-Hersteller im Jahre 1959 rund 1,7 Milliarden Stück Einzelteile (vor allem Kondensatoren, Widerstände, magnetische Elemente, Schalter, Sicherungen, Kontakte, Induktivitäten usw.) im Wert von 427 Millionen DM gegenüber 336 Millionen DM im Jahre 1957. Außerordentlich sind auch die Exportleistungen dieses Industriezweiges. Der Export konnte von 1952 bis 1957 fast versechsfacht werden. Er stieg in dieser Zeit von 4,8 Millionen DM auf 28,7 Millionen DM. Gerade im Hinblick auf den Export gelang es der Industrie, neben der allgemeinen Entwicklung vor allem auch Spezialteile zu schaffen, die der arktischen Kälte und der tropischen Hitze gewachsen sind und zum Beispiel den Bedingungen entsprechen, wie sie für Weltraum-Instrumente gefordert werden.

Besonders anpassungsfähig erwies sich die Bauelemente-Industrie bei der jüngsten technischen Aufgabe. In der Radio- und Fernsehtechnik und beim Bau elektronischer Geräte aller Art war man bei Neukonstruktionen bestrebt, auf kleinem Raum eine Vielzahl von Bauelementen unterzubringen. Dieses Konstruktionsziel bedeutete den Start der Einzelteile-Herstellung in Miniatur- und Mikrotechnik. Den erwünschten Rahmen für diese Bestrebungen bot die Einführung der gedruckten Schaltungen. Ihre schaltungs-, fertigungs- und betriebstechnischen Vorzüge sind so bedeutend, daß sich die Bauelemente-Fabriken veranlaßt sahen, innerhalb relativ kurzer Zeit ihr Fertigungsprogramm entsprechend zu erweitern. Die neuen technischen Bedingungen für Spezialteile dieser Art führten im Bauelemente-Sektor zu einer Fülle von Neuentwicklungen. Die Anschluß- und Befestigungselemente mußten im Rastermaß der gedruckten Schaltung ausgeführt werden, die Bauelemente selbst sollten für eine Dicht-an-Dicht-Montage ausreichend isoliert sein, und schließlich wurde eine mechanisch sehr stabile Ausführung verlangt. Diese letzte Bedingung spielt bei der Rationalisierung und auch in der Fertigung eine große Rolle, denn die automatische Montage, die Verwendung von Schüttelmagazinen oder die Gurtung der Bauelemente für die Zuführung zu den automatischen Bestückungseinrichtungen konnten sich an manchen Stellen durchsetzen.

Natürlich durfte die Miniaturisierung nicht auf Kosten der elektrischen Eigenschaften gehen. Betriebssicherheit, Temperaturbeständigkeit und Lebensdauer mußten nicht nur mindestens in bisherigem Ausmaß erhalten bleiben, sondern die Apparatehersteller verschärfen sogar die diesbezüglichen Forderungen. Als ein Beispiel für diese Entwicklungsrichtung kann die Verkleinerung der Elektrolytkondensatoren angeführt werden. Hier gelang es, die spezifische Raumkapazität von $6,3 \mu\text{F}/\text{cm}^3$ auf mehr als $17 \mu\text{F}/\text{cm}^3$ — also um das Dreifache — zu erhöhen. Für die Bestückung von gedruckten Schaltungen erhielten die frei tragenden Elektrolytkondensatoren Isolierstoffsockel verschiedener Abmessungen, die den Kondensator aufnehmen und ihn gleichzeitig gegen benachbarte Bauelemente isolieren. Bei Bauformen der größeren Kapazitäten bedient man sich zur Befestigung und Kontaktierung der praktischen Läschen. Sie werden bei der Montage umgebogen und anschließend mit den Leitungszügen der gedruckten Schaltung verlötet.

Ferner kam es als Sonderaufgabe darauf an, Elektrolytkondensatoren für erhöhte Anforderungen zu entwickeln. Darunter versteht man hohe Lebensdauererwartung und Betriebszuverlässigkeit, Kapazitätsstabilität im Schaltbetrieb und im Betrieb bei der oberen Grenztemperatur, geringe Kapazitätsabweichungen im Temperaturbereich $0 \dots +60^\circ\text{C}$, geringen Reststrom und hohe Korrosionsbeständigkeit. Man wird zugeben müssen, daß diese Anforderungen noch über die im funktechnischen Bereich üblichen Bedingungen hinausgehen. Diese Kondensatortypen werden nach der Art ihrer Anwendung unterschieden. Wechselspannungskondensatoren setzt man vornehmlich für Siebkreise und zur NF- und HF-Überbrückung ein. Gleichspannungskondensatoren sind für Entladungszwecke üblich, beispielsweise um die Zeitbedingungen einzuhalten. Die Eigenschaften dieser Sonderkondensatoren bieten neue und größere Einsatzmöglichkeiten. Bei geringerem Bauvolumen wird hier ein Kondensator hoher Qualität und großer Rentabilität geboten. Die Weiterentwicklung läßt noch manche Verkleinerung und weiterhin verbesserte Eigenschaften erwarten.

Zu großer Bedeutung beim Bau von Miniatur- und Transistorgeräten gelangten in letzter Zeit die schon länger bekannten Tantalkondensatoren.

Man unterscheidet zwei Gruppen: Typen mit flüssigem Elektrolyten und Tantalkondensatoren mit einer halbleitenden Schicht. Zur ersten Gruppe gehören die Folien-, Wendel- und Sinterkörper-Ausführungen. Für den Bau von Kleinstgeräten sind die Tantalkondensatortypen mit ihren minimalen Abmessungen unentbehrlich geworden. Neuerdings gelang es, die mit dem Sinterkörper mögliche Verkleinerung von Elektrolytkondensatoren voll auszunutzen. Man ersetzt bei diesen Bauformen den flüssigen Elektrolyten durch eine feste halbleitende Schicht; bewährt hat sich beispielsweise Mangandioxyd. Diese Kondensatoren haben einen weiten Temperaturbereich, lange Lebensdauer und den Vorzug, daß bei Zerstörung kein Elektrolyt austreten kann und somit auch keine Korrosionsschäden auftreten.

Ganz allgemein ist das moderne Bauteil in Miniatur- oder Subminiaturtechnik ein Präzisionserzeugnis. Diese Eigenschaft gilt gleichermaßen für Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer usw. Die neuesten Kleinstbauteile, wie Miniatur-Potentiometer und Miniatur-Drehwähler, haben oft keinen größeren Durchmesser als ein 50-Pfennig-Stück. Die Kohlewiderstandsbahnen der Potentiometer sind rauscharm, und die Lebensdauer wird mit mindestens 25 000 Drehschaltungen geprüft. Typische Sonderausführungen mit angefräster Achse eignen sich für die Befestigung beliebiger Antriebe. Das Überfahren des für etwa 260° ausgelegten Drehwinkels schließen kräftige Endanschläge aus. Trotz der winzigen Abmessungen gelang es, die Widerstandsbahn gegen Verstauben und Verschmutzen abzudichten.

Vielseitig lassen sich Subminiatur-Kombischalter verwenden. Sie werden für eine Belastung von maximal 50 mA und eine Prüfspannung von 1000 V_~ gefertigt. Der Schalter mit vier Kontaktstiften aus Neusilber und einem silberplattierten Phosphorbronze-Schleiffächer mit bis zu vier Kontaktlappen gestattet bei einem Gesamtschaltweg von 90° eine Vielzahl von Schaltkombinationen. Bei einem drahtgewickelten Potentiometer mit Schalter ist der Durchmesser nur 7 mm (!).

Schon dieser kurze Einblick in den Stand der Subminiaturtechnik der Bauelemente-Fertigung zeigt, wie dieser vielseitige Industriezweig die technischen Probleme zu lösen versteht und welche weiteren Fortschritte man hier erwarten darf.

Werner W. Diefenbach

Bauelemente für Rundfunk, Fernsehen und Elektronik

Welche Bedeutung die Bauelemente-Industrie heute erreicht hat und auf welche Gebiete sich die technische Weiterentwicklung konzentriert, führt der Leitartikel dieses Heftes aus. Traditionsgemäß beteiligte sich nur ein kleiner Kreis von Einzelteile-Herstellern – meistens führende Fabrikanten der Branche – an der Funkausstellung; man will den Kontakt mit der Kundschaft pflegen, rechnet hier aber nicht mit großen Aufträgen. Wenn diese überhaupt auf Ausstellungen getätigt werden, dann in erster Linie auf der Industriemesse in Hannover, bei der fast die gesamte Bauelemente-Branche in einer umfassenden Schau vereinigt ist. Dort werden auch viele Neuerungen gestartet. Daher zeigte die diesjährige Funkausstellung nur ein Teilangebot dieses Industriezweiges mit verschiedenen Neuerungen, denen der folgende Bericht gewidmet ist. Die eine oder andere besprochene Neuheit gehört zwar nicht unbedingt zu den Funkausstellungs-Neuerungen, sie soll jedoch erwähnt werden, um den Gesamtüberblick zu erleichtern und die Fabrikationsprogramme näher zu beleuchten.

Große Bedeutung, vor allem für Miniatur- und Transistorgeräte, erlangten die Tantalkondensatoren. *Hydra* fertigt u. a. Wendeltypen mit rauher Folie sowie Sinterkörper-Ausführungen mit festem Elektrolyten (Halbleiter). Der Wendeltyp wird in Miniaturbauform mit rauher Anode für Nennspannungen von 1...6 V_~ und Nennkapazitäten von 0,5...10 µF geliefert. Der Durchmesser ist nur 1,8...2 mm bei Längen von 5...8 mm. Die Sinterkörper-Typen haben einen Temperaturbereich von -80° C...+85° C oder +125° C und sind in den Nennspannungen 6...35 V_~ und den Kapazitäten 0,5...60 µF lieferbar (Gehäuseabmessungen 3,2 mm Durchmesser, 6,5 mm Länge oder 4,5 mm Durchmesser, 11,5 mm Länge).

Zu den in letzter Zeit herausgebrachten neuen Typen gehören auch Niedervolt-Elektrolytkondensatoren für stehende Anordnung in gedruckten Schaltungen mit aufgezogenen Kunststoffkappen. Die technischen Werte entsprechen den Bauformen „GD“ oder „GDK“ in frei tragender Ausführung. Für Glättungszwecke stehen ferner Kondensatoren in „snap-in“- und „Lötstift“-Bauweise zur Verfügung. An

gebautem Zahntrieb (Untersetzungsverhältnis 1 : 6) ist nur 25 mm tief und 48 mm breit.

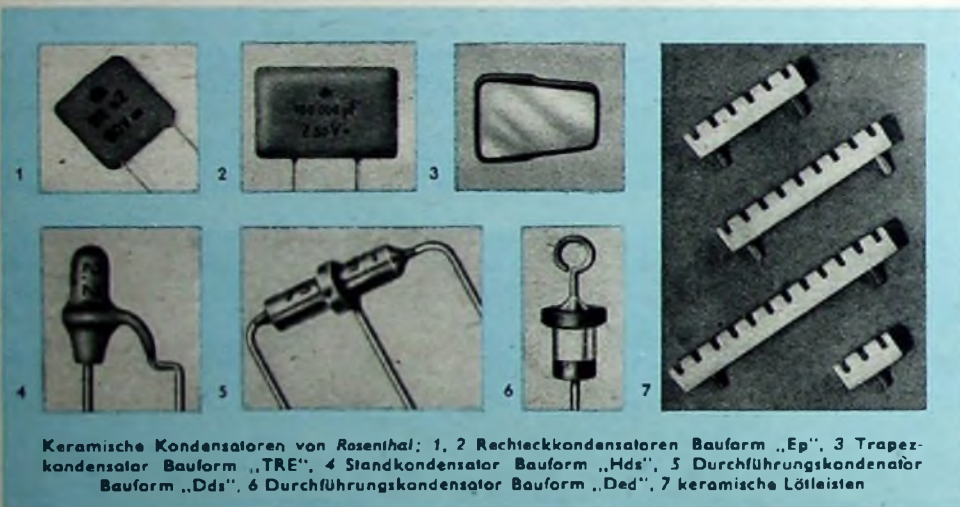
Kleine Abmessungen sind auch ein besonderer Vorzug des Zweifach-AM/FM-Drehkondensators, Modell „505 Z“, der mit verbreiterten Oszillatorpaketen und einer Kapazitätsvariation von 1 × 500 pF, 1 × 440 pF und 2 × 10 pF geliefert wird. Die FM-Pakete sind zwischen den AM-Plattenpaketen angeordnet. Der Zahntrieb hat ein Übersetzungsverhältnis von 3 : 1.

Miniatur-Technik ist auch ein Merkmal der *NSF*-Schraubtrimmer für Fernseh- und Rundfunkgeräte. Sie bestehen aus einem Röhrchen, zwei hartversilberten Blecharmaturen, einer Kontaktfeder und einer Einstellschraube. Das Röhrchen wird aus einer Sonderspritzmasse gefertigt, die eine besondere Konstanz der elektrischen Werte und eine genügende Temperaturfestigkeit garantiert. Diese Trimmer werden je nach Typ mit Kapazitätswerten von 3, 5 und 8 pF geliefert und sind tropfenfest (zulässiger Temperaturbereich -25° C...+85° C).

Besonders hervorgehoben sei das umfassende Angebot von Potentiometern aller Art. Die jüngste technische Entwicklung lassen die Miniaturtypen und die Einstellregler erkennen. Unter den Einstellreglern findet man Ausführungen mit isolierter und nicht isolierter Achse für eine Belastbarkeit von 0,25 W. Sie sind in Normalwerten von 500 Ohm...2 MOhm (als Sonderausführung von 100 Ohm bis 5 MOhm) erhältlich und auch für Geräte mit gedruckter Schaltung lieferbar. Erwähnt sei noch, daß die *NSF* auch mit einem umfangreichen Angebot an Druck- und Schiebetasten aufwarten kann.

Hochleistungs-Transistorzellen

Mit verschiedenen Neuerungen war auch die *Pertrix-Union GmbH* auf der Funkausstellung vertreten. Bei den neuen 1,5-V-Hochleistungs-Transistorzellen mit Metallkappe verwendet man an Stelle von Elektrolytpaste ein neuartiges Elektrolytpapier. Es gelang, bei gleichem Zellenvolumen die Menge der aktiven Zellenbestandteile um etwa 40...50% zu erhöhen und die Leistung bis um 100% zu steigern. Weitere Vorzüge sind bessere Lagerfähigkeit und Tropfenbeständigkeit. Der neuartige Metallkappen-Zellenverschluß bietet einen wirksamen Schutz gegen Elektrolytaustritt. Die neuen *Pertrix*-Zellen sind in mancher Beziehung den *Pertrix*-



Keramische Kondensatoren von Rosenthal: 1, 2 Rechteckkondensatoren Bauform „Ep“, 3 Trapezkondensator Bauform „TRE“, 4 Stabkondensator Bauform „Hds“, 5 Durchführungskondensator Bauform „Dds“, 6 Durchführungskondensator Bauform „Ded“, 7 keramische Lötleisten

„Hydrapan“- und „Hydralit“-Kleinkondensatoren

Aus dem Fertigungsprogramm der Firma *Hydrawerk AG* sind die „Hydrapan“- und „Hydralit“-Kleinkondensatoren von besonderem Interesse. Sie werden nun in Kapazitätswerten bis 0,025 µF für die Spannungsreihen 250 V_~ und 500 V_~ mit Polyester-Folie-Dielektrikum mit Kunstharz-Imprägnierung hergestellt. In den anderen Kapazitäts- und Spannungswerten enthalten „Hydrapan“-Kondensatoren ein Dielektrikum aus Papier mit Kunstwachs-Imprägnierung unter Zusatz eines erprobten Stabilisators. Bei den „Hydralit“-Kondensatoren benutzt man ein Papier-Dielektrikum mit Kunstharz-Imprägnierung. Die höheren Werte beider Kondensatorenarten haben einen stirnseitigen Kunstharzverguß. Der Betriebstemperaturbereich in der Anwendungsklasse 64 F liegt bei „Hydrapan“-Kondensatoren zwischen -20° C und +100° C, bei den „Hydralit“-Typen in der Anwendungsklasse 44 C zwischen -55° C und +110° C.

neuen Funkentstörungsmitteln zeigte *Hydra* Einbaukondensatoren für beengte Raumverhältnisse in fünf verschiedenen Typen („Hydrapan“-Technik), die sich u. a. auch in Kaffeemühlen verwenden lassen, sowie zwei neue Stabkerndrosseln zur frei hängenden Montage (Induktivität 4 µH) und Widerstände (0,09 Ohm, 0,033 Ohm) zur UKW-Entstörung.

Klein-Drehkondensatoren

Sehr vielseitig ist das Fertigungsprogramm der Firma *NSF*. Es reicht vom Drehmagneten bis zum UHF-Tuner. Unter den Drehkondensatoren verdienen die verschiedenen Kleintypen besondere Beachtung, die sich durch vorzügliche Präzision in technischer und konstruktiver Hinsicht auszeichnen. Dazu gehört u. a. ein Zweifach-AM-Klein-Drehkondensator mit Trimmern, Modell „530/2 Z“, mit einer Kapazitätsvariation von 1 × 218 pF und 1 × 142 pF für Transistorgeräte. Die Trimmer haben Kapazitätsvariationen von 7 und 5 pF. Dieser Miniatur-Drehkondensator mit ein-

Drahtwiderstände für gedruckte Schaltungen (*Rosenthal*); oben: zementierter Widerstand für waagerechten Einbau; darunter: lackierter Widerstand für senkrechten Einbau



Draht-Kleinpotentiometer „P1“ (*Rosenthal*)

Leak-Proof-Monozellen ähnlich und werden in vier verschiedenen Ausführungen geliefert.

Die bisher kleinste Trockenbatterie der Welt, die Endo-Radio-Zelle, wurde nochmals verkleinert. Sie ist jetzt nur noch 5 mm hoch bei einem Durchmesser von rund 4 mm. Trotz dieser außerordentlich kleinen Abmessungen kann die neue Zelle die von Nöller entwickelte Endo-Radiosonde etwa 3 bis 4 Tage lang ununterbrochen einwandfrei mit Strom versorgen.

Hohe Ausgangsleistung verbürgt die neue Leak-Proof-Babyzelle, die besonders für Radiogeräte, transistorisierte Elektronenblitzgeräte usw. geeignet ist. Ihre Kurzschlußstromstärke erreicht 10 A. Zu den Neuentwicklungen gehört ferner die als „Bleistiftzelle“ bezeichnete Hochleistungs-Mikrozelle „Nr. 259“ mit einer Spannung von 1,5 V und einer Höhe von 45 mm.

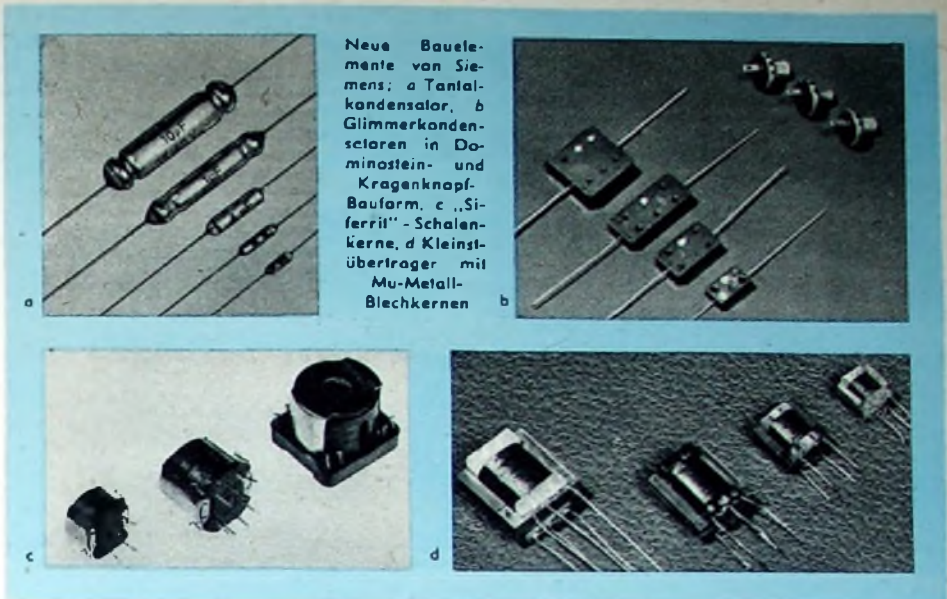
Gasdichte prismatische Zellen

Nach wie vor ist der Bedarf an gasdichten Zellen, wie sie von der Deac schon seit Jahren hergestellt werden, sehr groß. Für die Rundfunkindustrie kommen jetzt gasdichte prismatische Zellen bis 6 Ah in zwei verschiedenen Ausführungen auf den Markt. Die eine Typenreihe ist für den einzelligen Betrieb in Rundfunkgeräten bestimmt, während sich die andere Serie besonders gut zum Zusammenbau mehrzelliger Batterien eignet. Günstiges Leistungsgewicht und Leistungsvolumen sind Merkmale der neuen Deac-6-V-Batterie (1,3 Ah). Als Neuerung liefert die Deac noch die 4,6-V-Batterie „4.D 1,5“.

Kondensatoren mit Dielektrizitätskonstante 10 000

Auf der Funkausstellung zeigte die Werksgruppe III der Rosenthal-Isolatoren GmbH verschiedene neue keramische Kondensatoren in hochwertiger Ausführung. Besonders für Transistorgeräte benötigt man Kondensatoren mit großen Kapazitätswerten (zum Beispiel 22 nF, 47 nF, 100 nF) in kleinsten Abmessungen bei relativ niedriger Betriebsspannung. Die neuen Keramik-Kondensatoren mit einer Dielektrizitätskonstante von etwa 10 000 erfüllen weitgehend die gestellten Anforderungen. Neben runden Scheibenkondensatoren verlangt die Apparateindustrie vor allem rechteckige Kondensatoren mit zwei parallelen Anschlußdrähten im Rastermaß. Die Rechteckform bietet beim Einbau große Vorzüge. Die Betriebsspannung wird mit 30 V angegeben. Es ist beabsichtigt, diese Kondensatoren in den Massen „R 10 000“, „P 100“, „N 150“ und „N 750“ zu fertigen.

Für gedruckte Schaltungen entwickelte die RIG Spezialkondensatoren, zum Beispiel die Trapeztypen („TRE“) mit einer besonders ablegierungsfesten Metallisierung. Die meistens mit Kapazitätswerten von 2,5 nF hergestellten Kondensatoren lassen eine bandmäßige Tauchlötung bei hoher Beanspruchung und sogar mehrmaliges Einlöten zu. Auch die Standkondensatoren passen sich organisch in gedruckte Schaltungen ein. Die RIG liefert diese Bauform als stehendes Röhrchen (Typ „Hds“) und in Scheibenausführung (Typ „Sp“) mit zwei parallelen Drahtanschlüssen in Rastermaßabständen. Diese Standkondensatoren werden durch einen neuen Überleitungs-kondensator in Form eines Durchführungskondensators mit Mittelanschluß (Typ „Dds“) ergänzt. Erweitert wurde auch die Reihe der Durchführungs- und Stützpunkt-kondensatoren. Der neue Spezialtyp „Ded“ ist robust gebaut, weitgehend un-



Neue Bauelemente von Siemens; a Tantal-kondensator, b Glimmerkondensatoren in Dominostein- und Kragenknopf-Bauform, c „Siferit“-Schalenkerne, d Kleinstübertrager mit Mu-Metall-Blechkerne

empfindlich gegen mechanische Beschädigungen sowie mit lötfähigem und ablegierungsfestem Überzug ausgestattet.

Auch die wassergekühlten Keramik-Kondensatoren wurden verbessert. Es gelang u. a., den Serienwiderstand zu verkleinern. Bei höheren Kapazitätswerten kann man nun die zulässige Stromaufnahme besser ausnutzen. Ferner lassen sich die wassergekühlten Leistungskondensatoren (Betriebsleistung 1500 kVA) jetzt auch hängend montieren.

Die RIG liefert übrigens auch Kondensatoren nach den amerikanischen MIL-Vorschriften. Bei den keramischen Typen, zum Beispiel nach MIL-C-20 B, hält man sämtliche Vorschriften bezüglich Bauform, TKe-Toleranzen usw. sorgfältig ein. Im Zusammenhang damit ist es interessant, daß die bisher üblichen Kondensatoren nur bis etwa 90° C verwendet werden konnten. Für höhere Betriebstemperaturen wurde daher eine Spezialausführung entwickelt, die den US-Prüfbedingungen nach MIL-C-20 B ebenfalls entspricht, jedoch für Betriebstemperaturen bis 150° C geeignet ist.

Zum Fertigungsprogramm gehören ferner keramische Lötleisten – sie sind um etwa 30% kleiner als die bisher gebräuchlichen Ausführungen und werden für 3...12 Anschlußmöglichkeiten geliefert – und keramische Schwinger aus Bariumtitanat zur Erzeugung von Ultraschall-Schwingungen sowie ein keramischer Oszillator.

Die Werksgruppe II der RIG zeigte im Rahmen ihres Gesamtprogrammes auf der Funkausstellung als Neuerungen Kleinstwiderstände für Transistorgeräte, Widerstände für gedruckte Schaltungen in verschiedenen Ausführungen (zum Beispiel Schichtwiderstände, drahtgewickelte Widerstände in liegender Anordnung oder mit Spezialfuß, zementierte Drahtwiderstände in MIL-Ausführung usw.), drahtgewickelte Kleinst-Potentiometer bis 5000 Ohm (Typ „P 1“, 1 W, 13,8 mm Durchmesser, 11,5 mm Einbautiefe) sowie Kleinst-Potentiometer für gedruckte Schaltungen (Typen „P 1“ und „P 4“).

Glimmerkondensatoren in Form von Dominostein

Über erhebliche Fortschritte kann man auch bei der Bauelemente-Fertigung von Siemens & Halske berichten, vor allem

hinsichtlich der Spezialteile für gedruckte Schaltungen. Von den Tantalkondensatoren soll der Tantal-Wendeltyp in Nieder-volt-Kleinstausführung mit Nennkapazitäten von 0,015...4 µF für Nennspannungen von 3...70 V erwähnt werden. Für größere Kapazitätswerte bis zu 250 µF steht die Folienausführung bis zu Nennspannungen von 100 V zur Verfügung. Alle diese Typen haben einen sehr kleinen Verlustfaktor und niedrigen Reststrom. Sie lassen sich bei Betriebstemperaturen von -60° C...+60° C verwenden.

Die mit Araldit umgossenen Glimmerkondensatoren in Form von Dominosteinen eignen sich sehr gut für die „Dicht-an-Dicht-Montage“. Sie werden von Siemens in fünf verschiedenen Größen von 5 bis 10 000 pF geliefert und entsprechen den amerikanischen MIL-Vorschriften sowie den erhöhten Anforderungen der kommerziellen Technik. Man verwendet sie wegen des kleinen Verlustfaktors, der hohen zeitlichen Konstanz und des definierten positiven Temperaturkoeffizienten vorzugsweise in frequenzbestimmenden Kreisen kommerzieller Geräte. Neuentwickelt wurde ein Glimmer-Bypass-Kondensator in Form eines „Kragenknopfes“ zum Ableiten unerwünschter HF-Spannungen. Er ist für Nennspannungen von 500 V_~ und 350 V_~ ausgelegt und in den Werten 50...1000 pF lieferbar.

Für eine dichte Einbauweise – sie soll auch das Berühren der Kondensatoren untereinander und mit Masse zulassen – wurden isolierstoffumhüllte Scheiben- und Röhrchenkondensatoren entwickelt. Die Siemens aus den HDK-Massen „Sibatit N“ und „Sibatit H“ herstellt. Wegen ihrer mechanisch sehr stabilen Bauweise lassen sie sich in Schüttelmagazinen verwenden. Die Kapazitätswerte der Scheibenkondensatoren mit 5, 8, 12 und 16 mm Durchmesser erstrecken sich von 65...8000 pF und die der Röhrchenkondensatoren mit 3 und 4 mm Durchmesser von 400...22 000 pF.

In hochwertigen Filter- und Schwingkreisschaltungen für höchste Frequenzen werden Spulen mit „Siferit“-Schalenkernen verwendet. Um die Verluste zu verringern und um engste Toleranzen einzuhalten, wird in die paarweise als Satz gelieferten Schalenkernhälften ein Luftspalt eingeschliffen. Zur Befestigung in gedruckten Schaltungen dienen Kunststoffsockel mit eingelegten Anschlußdrähten.

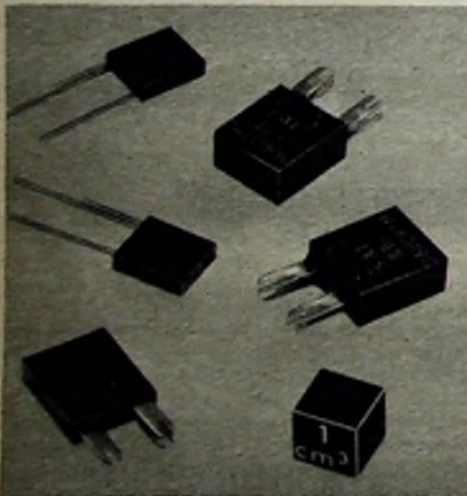
Neu ist im Siemens-Bauelementeprogramm die Miniaturreihe der Tonfrequenz-Blechkerneübertrager aus Mu-Metall mit Leistungen von 5 mW bis etwa 1 W (Induktion 4000 G). Die Spulenkörper aus Kunststoff haben eingestauchte Anschlußdrähte, die im Rastermaß angeordnet sind. Aus der Widerstandsfertigung ist ein Schichtwiderstand von 2 mm Länge und 1 mm Durchmesser besonders interessant. Die Belastbarkeit dieses kapellen Widerstandes mit axialen Anschlußdrähten erreicht etwa 10 mW. Er kommt in Werten von 0,1... 60 kOhm in den Handel.

Neue Selen-Fernseh-Blockgleichrichter

Vom Bauelementewerk SAF der Standard Elektrik Lorenz werden neue Selen-Fernseh-Blockgleichrichter in zwei Ausführungen geliefert, und zwar für die Montage auf Horizontal- oder Vertikalchassis. Die Selengleichrichterplättchen liegen an den Innenflächen des Gehäuses an. Daher wird ein Teil der Verlustwärme an das Chassis abgeführt. Bei einer maximalen Umgebungstemperatur von +35°C bleibt die Plattentemperatur weit unter dem zulässigen Wert von +85°C. Die neuen Blockgleichrichter sind für Anschlußspannungen von 220 oder 250 V und für Gleichströme von 350 und 400 mA bei Kondensatorbelastung ausgelegt.

Bei den Rundfunk-Selengleichrichtersäulen gelang es, die spezifische Strombelastbarkeit um etwa 50% zu erhöhen. Verbesserungen im Säulenaufbau gestatten jetzt eine Isolationsprüfung mit 2,5 kV, während VDE 0860 für Bauelemente in Rundfunkgeräten 1,5 kV vorschreibt. Leistungsgleichrichter für normale und hohe Strombelastbarkeit bis zur Plattengröße 50x50 mm und bis zu 4 Platten sind auch in Rohrnietenausführung lieferbar, die einbautechnische Vorzüge bietet.

Die Hauptanwendungsgebiete der neuen Selen-Kleinstgleichrichter in Gießharzausführung - es werden 128 Typen in verschiedenen Schaltungsarten geliefert - sind dezentralisierte Stromversorgung kleiner Gleichstromverbraucher, Ladung von Kleinakkumulatoren, Stromventil und



Selen-Kleinstgleichrichter in Gießharzausführung (SAF)

Funkenlöschung. In netzunabhängigen Koffersupern und Phonogeräten kann man sie als Ladegleichrichter verwenden. Die Siliziumgleichrichter für 0,5 und 1 A haben jetzt Sperrspannungen bis zu 700 V. Der Sperrstrom konnte erheblich verringert werden (Mittelwert 1 µA, Maximalwert 5 µA).

Neue Lautsprecher

Interessante Lautsprecher mit sehr kleinen Abmessungen waren u. a. bei Lorenz zu sehen. Von dem nur 102x36x28 mm großen Klein-Lautsprecherchassis „LP 0310/12/65“ für Fernseh-Tischgeräte lassen sich zwei Stück in der unteren Frontleiste des Fern-



Klein-Lautsprecherchassis „LP 0310/12/65“ (Lorenz)



Lorenz-Allzweck-Lautsprecher „Phoni“

sehempfängers unterbringen. Die mittleren und hohen Frequenzen werden bevorzugt wiedergegeben. Die Luftspaltinduktion wurde mit 8500 G absichtlich kleingehalten, um Bildverzerrungen bei unmittelbarer Nachbarschaft von Lautsprechermagnet und Bildröhre zu vermeiden. Die zweite Lautsprecher-Neuerung, der preiswerte Allzweck-Lautsprecher „Phoni“, wird in verschiedenfarbigen Kunststoff-

gehäusen (Abmessungen 165x143x68 mm) herausgebracht und eignet sich sehr gut als Zweit- oder Zusatzlautsprecher für Wohnräume, Autos, Rufanlagen, Tonbandgeräte usw. Das eingebaute Rundlautsprecherchassis „LP 110/16/110 F“ ist mit maximal 3 W belastbar (Frequenzbereich 150... 12 000 Hz, 11 000-G-Ferritmagnet).

Neue DIN-Reihe für Elektrolytkondensatoren

Nach von Valvo durchgeführten Untersuchungen ist der Betrieb von Elektrolytkondensatoren mit Unterspannung nicht nur ohne Nachteile möglich, sondern es tritt sogar eine günstige Wirkung auf die elektrischen Eigenschaften des Kondensators ein. Diese Betriebsweise ergibt einen kleineren Verlustfaktor und geringeren Elektrolytwiderstand. Bei Ausnutzung dieses Prinzips ist es möglich, die bisher erforderlichen 50 Typen durch 35 Grundtypen zu ersetzen.

ZF-Filter für die Transistortechnik

Von der Firma Vogel-Elektronik wurden verschiedene neue ZF-Filter auf den Markt gebracht. Die zweikreisigen Typen „2/291 524“, die sich direkt in die gedruckte Schaltung einlöten lassen, sind für Transistorgeräte bestimmt. Sie erfassen den ZF-Bereich 455... 480 kHz und enthalten zwei induktiv gekoppelte, abgleichbare Kreise. Ein anderes ZF-Filter, der Typ „1/121 215“, wurde als Einzelkreis für eine ZF von 470 kHz ausgebildet. Der Abschirmbecher hat eine Grundfläche von 12x12 mm, die Höhe ist 15 mm.

Werner W. Diefenbach

Der neue Große Sendesaal des SFB

Der Große Sendesaal im alten Funkhaus an der Masurenallee in Berlin war in Fachkreisen wegen seiner guten Akustik berühmt und geschätzt. Trotz vieler Fortschritte auf dem Gebiet der Bau- und Raumakustik hat die alte Poelzigische Konzeption auch heute noch Gültigkeit: Die Studioräume liegen an den Innenhöfen und sind gegen den Straßenlärm von den geräuschunempfindlicheren Büroräumen umgeben. Gegen Geräusche aus dem Hause selbst sind die Studioräume durch das „Haus-im-Haus“-Prinzip geschützt.

Nachdem am 5. Juli 1956 der Berliner Senat das infolge Kriegseinwirkungen schwer zerstörte „Haus des Rundfunks“ übernommen hatte und nachdem in langen Verhandlungen die Frage des Großen Sendesaales geklärt war, konnte am 23. Januar 1959 mit den Bauarbeiten begonnen werden, die nach nur 33 Wochen beendet waren. Ende September wurde der neue Große Sendesaal nun seiner Bestimmung übergeben, und damit steht wieder ein akustisch ausgezeichneter Saal nicht nur dem Rundfunk und Fernsehen, sondern auch dem Publikum für öffentliche Konzerte zur Verfügung.

Von dem letzten Bauzustand wurde die 4,50 m unterhalb der eigentlichen Saaldecke hängende Gitterdecke übernommen, so daß der Saal akustisch höher ist, als er optisch wirkt. Zwischen Gitterdecke und Saaldecke sind besondere Maßnahmen getroffen worden, um eine allseitige Schallverteilung zu erreichen. Außerdem befinden sich über der Decke - etwa über der Vorderkante des Podiums - noch drei Reflektorflächen, die insbesondere den

Streicherklang in den Raum tragen. Weitere neun Reflektoren zur Tonlenkung befinden sich unter der Decke (s. Titelbild). Sie lassen sich fernbedient verschieden hoch und in verschiedene Neigungen einstellen. Eine weitere Veränderungsmöglichkeit für die Akustik des Saales bieten zwei zwischen Orchesterstertel des Podiums und Chorraum vorzuziehende Vorhänge, von denen der eine akustisch transparent, der andere schallschluckend ist.

Die Gestaltung der Tafelung ergibt die gewünschte Schallzerstreuung und dient gleichzeitig zur Korrektur der Nachhallzeit im tiefen Frequenzbereich. Interessant ist, daß für reine Schallaufnahmen etwa 300 Stühle im flachen Parketteil ausgebaut werden können. Die sich dann ergebende keilförmige Fläche bietet den Vorteil, daß man das Mikrofon sowohl außerhalb des Keiles als auch tief im Keil aufstellen kann, wobei bei dieser letzten Aufstellung der Einfluß des Raumes mehr und mehr ausgeblendet wird.

In dem so neugestalteten Senderaum haben die letzten Erkenntnisse der Akustik ihre Verwirklichung gefunden. Im Gegensatz zum alten Sendesaal hat der neue Raum bei dem im Verhältnis zur Platzzahl von 1120 großen akustisch wirksamen Rauminhalt von 14 000 m³ im unbesetzten Zustand einen Nachhall von etwa 2,5 Sekunden im mittleren Frequenzbereich - ein Wert, der heute für Sendungen und Schallaufnahmen angestrebt wird - und ist wegen seiner guten Raumaufteilung daneben ebensogut für Sendungen mit Publikum wie für öffentliche Konzerte und für Fernsehsendungen geeignet.

»Westerland«

Neuartige Kombination von Autoempfänger und tragbarem Reisesuper

Zur Internationalen Automobilausstellung in Frankfurt brachte **Blaupunkt** die neuartige Auto-Reisesuperkombination „Westerland“ heraus. Sie läßt sich sowohl als Autoempfänger im Wagen als auch als selbständiger Reisesuper, beispielsweise auf dem Campingplatz, im Hotelzimmer oder als Zweitgerät zu Hause, verwenden. Zum Betrieb im Auto wird der Empfänger in eine im Armaturenbrett fest eingebaute Kassette eingeschoben, die einen Transistor-Gegentaktverstärker mit 4 W Ausgangsleistung enthält. Dabei erfolgt die Stromversorgung des gesamten Gerätes durch die Autobatterie und die Tonwiedergabe über den im Wagen eingebauten Lautsprecher. Zieht man das Gerät aus der Kassette heraus, so hat man einen vollständigen tragbaren Super mit 200-mW-Gegentakt-Endstufe und eingebautem Lautsprecher, dessen Stromversorgung vier 1,5-V-Transistorzellen übernehmen. Nach dem Herausziehen des Empfängers schließt sich die Öffnung in der im Wagen eingebauten Kassette automatisch durch eine verchromte Platte.

wird in der Treiberstufe T 6 vorverstärkt, die die Steuerleistung für die Gegentakt-Endstufe liefert.

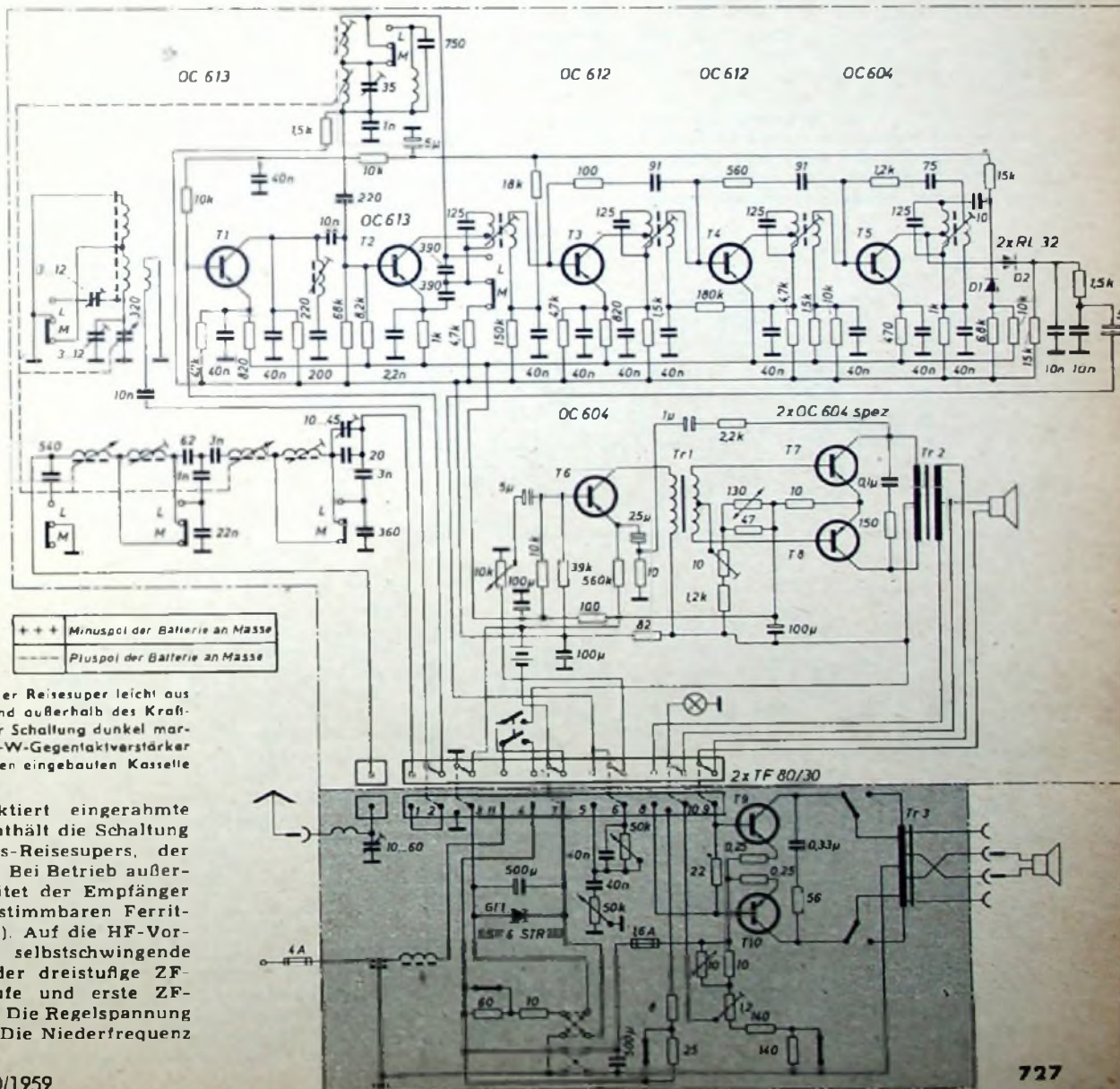
Da die Ausgangsleistung der Endstufe des Empfängers bei Betrieb im Auto nicht ausreicht, ist in der Kassette eine zusätzliche 4-W-Gegentakt-Endstufe eingebaut, die sich automatisch beim Einschieben des Empfängers anschaltet. Dabei wird die Endstufe des Empfängers nicht abgeschaltet, sondern sie arbeitet als Treiberstufe. Die zur Aussteuerung der 4-W-Endstufe erforderlichen gegenphasigen Steuerspannungen liefert die als Gegentaktwicklung ausgeführte Sekundärwicklung von Tr 2, die so dimensioniert ist, daß sich mit einer Hälfte dieser Wicklung die richtige Anpassung für den im Empfänger eingebauten Lautsprecher ergibt. Bei Autobetrieb sind die Basisanschlüsse von T 9 und T 10 über die als Schaltbuchsen ausgebildeten Kontakte 8 und 9 der Kontaktleiste mit der Sekundärwicklung von Tr 2 verbunden. Weitere Kontakte dienen zum Anschluß der getrennten Höhen- und Tiefenregler, der Stromversorgung und der Autoantenne. Um Spannungsschwankungen der Autobatterie unwirksam zu machen, wird die Betriebsspannung durch den Gleichrichter G11 stabilisiert. Die Umschaltung von 6 auf 12 V erfolgt durch Umschalter. Bei Betrieb im Auto schaltet sich der Ferritantennen-Eingangskreis ab. An seine Stelle tritt dann ein induktiv abstim-



Beim Betrieb des Empfängers außerhalb des Wagens verschließt eine Platte die Öffnung in der Kassette

bares doppeltes π -Glied, das mit der Autoantenne verbunden wird. In diesem Fall hat der Empfänger 7 abgestimmte Kreise. Dadurch erreicht man eine gleichbleibend hohe Fernempfangsleistung über den gesamten Wellenbereich innerhalb und außerhalb des Wagens. Die Empfindlichkeit ist $3 \mu\text{V}$ im Mittelwellenbereich und $6 \mu\text{V}$ im Langwellenbereich.

Das tragbare Gerät ist in ein stabiles Gehäuse eingebaut (Abmessungen $11,2 \times 5,5 \times 18,6 \text{ cm}$, Gewicht $1,25 \text{ kg}$). Mit einem umklappbaren Traggriff läßt es sich leicht aus der Kassette herausziehen. Nach unten geklappt, dient der Griff als Stütze zum Aufstellen des Empfängers. Ra



Mit dem Traggriff läßt sich der Reisesuper leicht aus der Kassette herausziehen und außerhalb des Kraftwagens betreiben; der in der Schaltung dunkel markierte Teil enthält einen 4-W-Gegentaktverstärker und verbleibt in der im Wagen eingebauten Kassette

Der obere, strichpunktirt eingerahmte Teil des Schaltbildes enthält die Schaltung des tragbaren 6-Kreis-Reisesupers, der untere die der Kassette. Bei Betrieb außerhalb des Wagens arbeitet der Empfänger mit einer kapazitiv abstimmbaren Ferritantenne (Eingangskreis). Auf die HF-Vorstufe (T 1) folgen die selbstschwingende Mischstufe (T 2) und der dreistufige ZF-Verstärker. HF-Vorstufe und erste ZF-Stufe werden geregelt. Die Regelspannung erzeugt die Diode D 1. Die Niederfrequenz

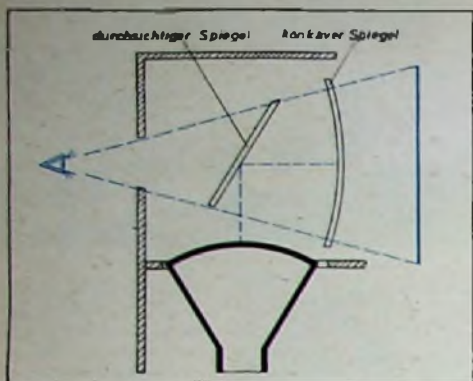


Bild 1. Optisches System des „Safari“

Seitdem Transistoren für den KW- und UKW-Bereich gefertigt werden, befaßt sich immer mehr Fernseh-Entwicklungslabors mit der Entwicklung tragbarer, nur mit Transistoren bestückter Fernsehgeräte. Bei Anwendung der üblichen großen Bildröhren treten aber bei der Bereitstellung der Ablenkleistung Schwierigkeiten auf, da dann Ströme von einigen Ampere (bei Weitwinkelröhren sogar mehr als 10 A bei der für Transistoren üblichen Betriebsspannung) in einigen Mikrosekunden umgeschaltet werden müssen.

Im folgenden wird ein tragbares Fernsehgerät beschrieben, bei dem diese Schwierigkeit durch Anwendung einer Optik umgangen wurde und das zum Preise von 250 Dollar auf dem amerikanischen Markt erhältlich ist. Dieses von Philco entwickelte Gerät wiegt betriebsfertig mit Batterie und Antenne nur etwa 7,5 kg und ist, da es wegen der senkrecht montierten 2-Zoll-Bildröhre sehr handliche Abmessungen hat, bequem zu transportieren.

Bild 1 zeigt das optische System. Das auf dem Schirm der Bildröhre erzeugte Bild wird von einem durchsichtigen Spiegel (Glasplatte mit aufgedampfter Aluminiumschicht) mit einem Wirkungsgrad von 72 % zu einem konkaven Spiegel reflektiert. Gleichzeitig kann man das in dem konkaven Spiegel erzeugte Bild durch den durchsichtigen Winkelspiegel betrachten.

Die bei dem Durchtritt durch den Spiegel auftretenden Lichtverluste werden durch einen Spezialleuchtschirm mit extremer Lichtausbeute und eine Hochspannung von 10 kV kompensiert. Die Bildgröße und der Betrachtungsabstand sind wesentlich größer, als es zunächst physikalisch möglich scheint. Da die Optik den Bildeindruck hinter dem Gerät entstehen läßt, kann man die Vorgänge auf dem Bildschirm aus etwa 1 m Entfernung betrachten. Die Vergrößerung ist in diesem Fall 8fach. Die Bildgröße entspricht einer 14-Zoll-Röhre.

Neben der Bildröhre enthält der Empfänger noch 21 Transistoren, 10 Dioden, zwei Hochspannungs-Gleichrichterröhren und zwei Trockengleichrichter. Mit der eingebauten Trockenbatterie läßt sich das Gerät etwa vier Stunden lang betreiben. Es wird allerdings empfohlen, nach dieser Betriebszeit die speziell für dieses Gerät entwickelte Batterie nachzuladen. Das ist etwa 25mal möglich; dann muß die Batterie erneuert werden. Das Nachladen kann mit

Der erste volltransistorierte Fernsehempfänger aus der Serienfertigung in den USA

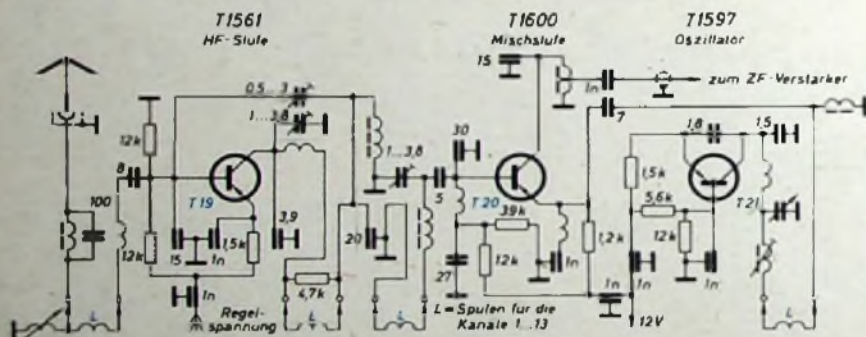


Bild 2a. Die Schaltung des Tuners

dem eingebauten Netzteil erfolgen, der auch einen Betrieb am Netz gestattet.

Im Tuner ergeben drei Diffusionstransistoren auf den unteren Kanälen eine Leistungsverstärkung von 28 ... 30 dB bei 6 ... 8 dB Störabstand. Bei den oberen Kanälen fällt die Verstärkung auf 18 dB ab; der Störabstand erreicht hierbei 10 ... 12 dB. Empfindlichkeit und Signal-Rauschverhältnis erreichen also Werte, die mit denen der in den USA üblichen Röhrenempfänger vergleichbar sind.

Der auf den Tuner folgende 45-MHz-ZF-Verstärker (Bild 2b) ist ebenfalls mit Diffusionstransistoren bestückt. Drei der vier in Emitterschaltung arbeitenden Transistoren werden geregelt. Der Verstärkungsfaktor liegt bei 70 dB, bezogen auf eine Bandbreite von 3 MHz. Um trotz der geringen Eingangsimpedanzen der Transistoren eine wirkungsvolle Nachbar kanalunterdrückung zu erreichen, verwendet man für den Nachbar ton ein symmetrisches T-Filter und für das Nachbar bild zwei Serienresonanzkreise.

Das demodulierte Videosignal wird in zwei Stufen verstärkt. Die erste Stufe (T 8) arbeitet in Kollektorschaltung, um eine höhere Eingangsimpedanz zu erreichen, und wirkt gleichzeitig als Gleichspannungsverstärker für die am Kollektor abgenommene Regelspannung. Diese gelangt über einen Feldstärke-Anpassungsschalter mit drei Schalterstellungen zum Tuner und den drei geregelten ZF-Stufen. Zwei im Zeilentransformator gewonnene Spannungen von +12 V und -12 V speisen die Video-Endstufe (T 9), um eine genügend hohe Steuerspannung für die Bildröhre erzeugen zu können.

Interessant ist die Schaltung der Stör unterdrückung (Bild 4). Das positiv gerichtete Videosignal, das am Arbeitswiderstand im Kollektorkreis von T 9 entsteht, wird in die Basis des als Amplitudensieb wirkenden Transistors T 2 eingespeist. Der Emittor von T 2 ist direkt mit dem Kollektor des Störaustast-Transistors T 1 verbunden, dessen Emittor an Masse liegt.

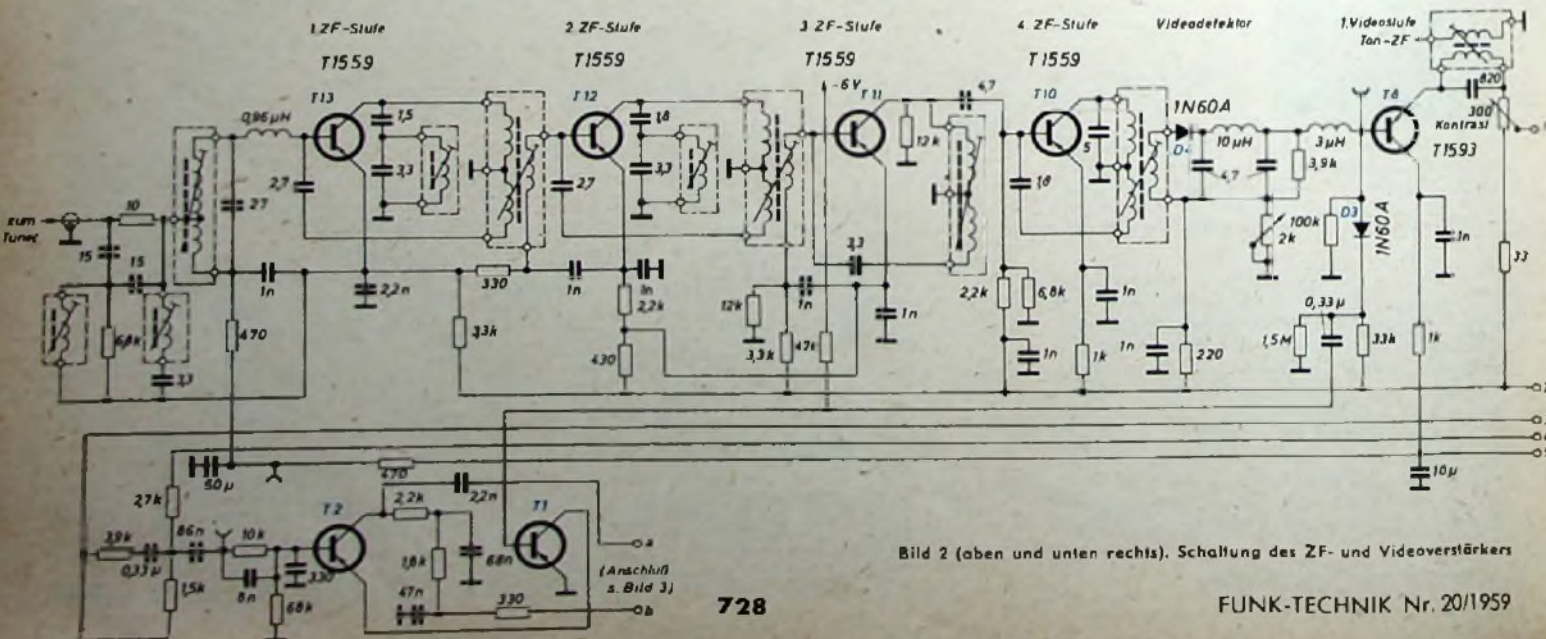


Bild 2 (oben und unten rechts). Schaltung des ZF- und Videoverstärkers

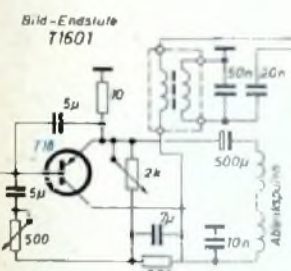
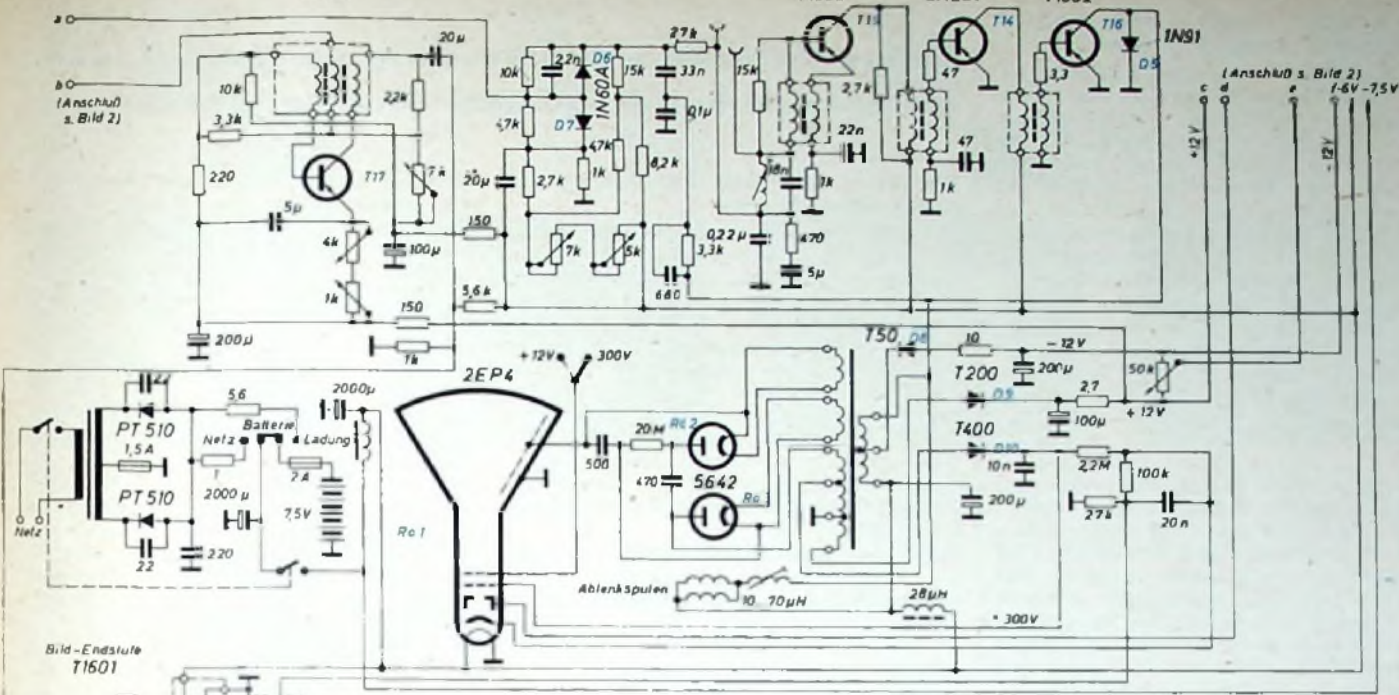


Bild 3. Schaltung der Abblenkleite und der Stromversorgung

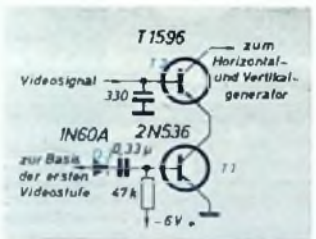


Bild 4 (oben). Prinzipschaltung der Störunterdrückung

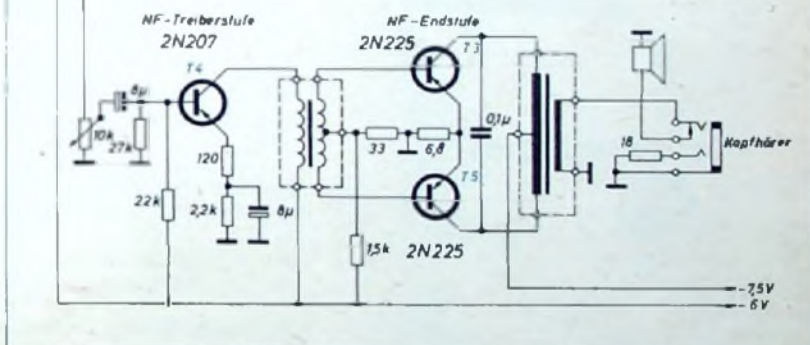
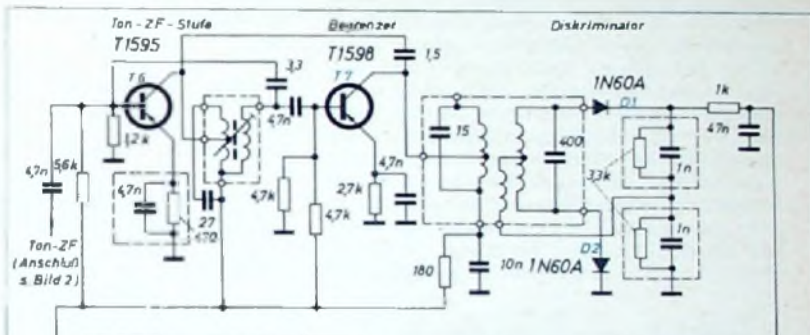
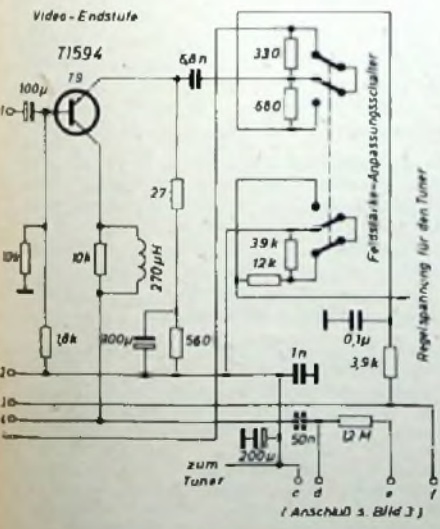


Bild 5. Schaltung des Ton-ZF- und NF-Verstärkers



Die sich bei normaler Arbeitsweise einstellende Gleichspannung öffnet den Stör-austast-Transistor T1 und ermöglicht damit das Arbeiten des Amplitudensiebes. Erreichen jedoch hohe Störimpulse, die das einwandfreie Arbeiten der Kippgeräte stören können, die erste Videostufe, so werden sie durch die Diode D3 zu Basis von T1 weitergeleitet und unterdrücken den Stromfluß in diesem Transistor. Da T1 im Emittierkreis des Amplitudensiebes T2 liegt, wird T2 dann ebenfalls gesperrt und läßt unerwünschte Störimpulse nicht zu den Kippgeräten gelangen. Das Synchronsignal für beide Ablenk-generatoren nimmt man am Kollektor des

Amplitudensiebes ab und führt es den Kippgeräten (Bild 3) zu. Während der Bild-Sperrschwinger (T17) direkt synchronisiert wird, liegt vor dem Zeilen-Sperrschwinger (T15) die übliche Phasenvergleichsschaltung mit zwei Kristalldioden (D6, D7). Die so gewonnene Regelspannung regelt die Frequenz des Zeilen-Sperrschwingers, der über einen Treibertransformator die Trennstufe (T14) ansteuert, die die Zeilen-Endstufe mit der erforderlichen Steuerleistung versorgt. Da in der Zeilen-Endstufe verschiedene Spannungen für den Betrieb des Gerätes gewonnen werden, war die Einfügung einer Trennstufe notwendig, um Frequenzänderungen des Zeilen-Sperrschwingers durch Belastungsschwankungen mit Sicherheit zu vermeiden. Auf diese Weise lassen sich eine positive Spannung von

12V für den Betrieb des Tuners, eine negative Spannung von 12V für die Video-Endstufe, eine Spannung von 300V für die Fokussierung der Bildröhre und die Hochspannung von 10kV rückwirkungsfrei erzeugen. Der Leistungstransistor T16 der Horizontal-Endstufe kann etwa 50V abgeben. Der Zeilentransformator transformiert diese Spannung auf rund 5000V, und eine Verdopplerschaltung mit zwei konventionellen Hochspannungs-Gleichrichterröhren verdoppelt diese Spannung auf den gewünschten Wert von 10kV. Das Ton-ZF-Signal wird in T6 (Bild 5) verstärkt, in T7 begrenzt und dem mit Dioden bestückten Diskriminator zugeführt. Es folgt eine Treiberstufe (T4), die eine Gegentakt-B-Endstufe aussteuert, die eine Sprechleistung von 300mW abgibt.

Wie in amerikanischen Geräten üblich, ist ein Kopfhöreranschluß vorhanden.

Das Gerät ist in einem Ledergehäuse mit den Abmessungen 21×40×12,5 cm untergebracht und gleicht eher einer Mammutkamera als einem Fernsehempfänger. Dieser Eindruck herrscht selbst dann noch vor, wenn der Einblicktubus geöffnet ist. Eine einstellbare Neigungsvorrichtung ermöglicht es, das Gerät so zu neigen, daß die Einblicksöffnung einen geeigneten Winkel für den Betrachter einnimmt.

Nach den bisherigen Berichten hat sich der „Safari“ selbst unter extremen Betriebsbedingungen gut bewährt. Seine Zuverlässigkeit scheint der der Röhrengeräte nicht nur gleichzukommen, sondern sie sogar noch zu übertreffen.

Zum Tuner (Bild 2a) ist noch ergänzend zu bemerken: Der erste Transistor arbeitet als HF-Vorverstärkerstufe (T 19), der zweite (T 20) als Mischstufe und der dritte (T 21) als Oszillator. Im Eingang befindet sich nur ein zweifach angezapfter Einzelschwingkreis. Eine kapazitive Anzapfung stellt die Anpassung an den Transistoreingang sicher, während eine induktive Anzapfung die Antennenimpedanz der verwendeten Stabantenne in den Schwingkreis hineintransformiert. Die HF- und Mischstufe arbeiten mit geerdetem Emitter. Eine kapazitive Neutralisation in der HF-Stufe unterdrückt jede Schwingneigung dieser Stufe. Durch eine UHF-Drossel liegt der Emitter der Mischstufe UHF-mäßig hoch. Auf diese Weise ist es sehr einfach möglich, die zur Mischung nötige Oszillatorenergie in den Emitter einzukoppeln. Der Kanalwähler ist in der Zwischenstufe als Bandfilter ausgebildet und speist, wieder über eine kapazitive Anpassung, die Basis der Mischstufe. Der Oszillator kann als Verstärker mit geerdeter Basis aufgefaßt



Bild 6. Vorderansicht des „Safari“-Chassis

werden. Durch Vergrößerung der schon vorhandenen Kollektor-Emitterkapazität schwingt dieser Verstärker und liefert so die erforderliche Oszillatoramplitude.

Schrifttum

- [1] Electronic Design (1959) Nr. 6
- [2] Electronics Wld. Bd. 62 (1959) Nr. 1
- [3] Unterlagen der Philco Corporation

Einige Verfahren zur Messung der Amplitudenmodulation hochfrequenter Wechselspannungen¹⁾

Modulation allgemein und Messung der Amplitudenmodulation

Zur Übertragung von Signalen aller Arten (Morsezeichen, tonfrequente Wechselspannungen mit Sprach- oder Musikinhalt, Fernsehmodulationsspannungen, Meßspannungen und ähnliche) wird die höherfrequente Wechselspannung mit ihnen so beeinflusst, daß der Signalinhalt an der Empfangsseite wieder möglichst unverzerrt abgenommen werden kann. Die hochfrequente Spannung, die das Signal überträgt, nennt man deshalb „Träger“-Spannung, den Vorgang bei der Steuerung dieses Trägers mit dem zu übertragenden Signal Modulation.

Durch den Modulationsvorgang soll also die hochfrequente Schwingung, deren Augenblickswert durch die Beziehung

$$u_1 = U_0 \cdot \sin(\omega_{tr} \cdot t + \varphi) \quad (1)$$

gegeben ist, beeinflusst werden.

In dieser Gleichung bedeutet u_1 die Spannung zur Zeit t , U_0 die Amplitude des HF-Trägers, $\omega_{tr} = 2 \cdot \pi \cdot f_{tr}$ die Kreisfrequenz der Trägerspannung und φ deren Phasenwinkel. Je nachdem, welche von diesen Größen bei der Modulation verändert werden, unterscheidet man Amplituden-, Frequenz- und Phasenmodulation. An dieser Stelle soll nur die Messung der Amplitudenmodulation betrachtet werden. Erfolgt sie mit einer sinusförmigen Spannung²⁾, dann ist der Augenblickswert der Trägerspannung bestimmt durch die Gleichung

$$u_1 = U_0 \cdot (1 + m \cdot \sin \omega_m \cdot t) \cdot \sin \omega_{tr} \cdot t \quad (2)$$

Dabei bedeutet m das Verhältnis der Amplitudenänderung zur mittleren Amplitude, also

$$m = \frac{\Delta u}{U_0} \quad (3)$$

den Modulationsgrad, und $\omega_m = 2 \cdot \pi \cdot f_m$ die Kreisfrequenz der Modulationsspannung.

Es entstehen dann Amplitudenschwankungen der Hochfrequenzspannung, so wie sie in dem Oszillogramm von Bild 1 zu sehen sind.

Hieraus geht auch hervor, daß bei Amplitudenmodulation die Trägerspannung höchstens so weit moduliert werden kann, daß ihre Amplitude zwischen Null und dem zweifachen Wert von U_0 schwankt. Zur Auswertung eines Oszillogramms, wie es im Bild 1 wiedergegeben ist, mißt man zweckmäßigerweise die höchste - a - und die kleinste Amplitude - b - aus. Der Modulationsgrad ergibt sich sinngemäß nach Gl. (3) aus der Beziehung

$$m = \frac{a - b}{a + b} \cdot 100 [\%] \quad (4)$$

Setzt man die Werte aus dem Oszillogramm von Bild 1 ein, dann erhält man hier $m = 0,3$. Da die Modulation, wie es

schon erwähnt wurde, immer nur ein Teil der Ruheamplitude der Trägerspannung sein kann, ist es üblich, den Modulationsgrad in % anzugeben. Dazu ist nur der Quotient $(a-b)/(a+b)$ nach Gl. (4) mit 100 zu multiplizieren. In dem Beispiel von Bild 1 erhält man also $m = 30\%$.

Verschiedene Schaltungen zur Messung der Amplitudenmodulation

Zur Aufnahme eines Oszillogramms wie im Bild 1 ist der Verlauf der Hochfrequenzamplitude in Abhängigkeit von der Zeit so darzustellen, daß eine oder mehrere Perioden der Modulationsspannung übersehen werden können. Dies bedeutet, daß die Zeitablenkfrequenz gleich oder ein ganzzahliger Bruchteil der Modulationsfrequenz sein soll. Die Synchronisation muß deshalb extern mit der Modulationsspannung U_m erfolgen, wie die Schaltung im Bild 2a zeigt³⁾.

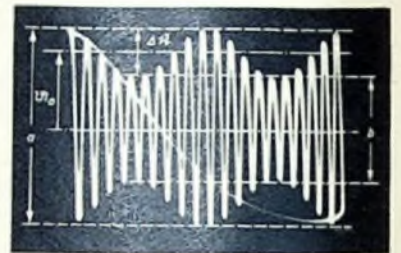


Bild 1. Sinusförmige, amplitudenmodulierte Hochfrequenzspannung; $m = 30\%$; $f_{tr} : f_m \approx 10 : 1$

(Bei Triggerung mit der Modulationsspannung können aber auch beliebig wählbare Zeitabschnitte eingestellt werden. Zur Beurteilung des Modulationsgrades muß jedoch mindestens eine Modulationsperiode sichtbar werden.) Im Bild 1 wurde das Verhältnis Trägerfrequenz/Modulationsfrequenz absichtlich niedrig gewählt, damit der Einfluß der Modulation auf die einzelnen Perioden der Trägerspannung deutlich sichtbar ist. Im allgemeinen ist aber der Frequenzunterschied so groß, daß die Trägerspannung nur, wie zum Beispiel in dem Oszillogramm von Bild 2b, zu einer leuchtenden Fläche zusammengedrängt erscheint.

Das bisher beschriebene Verfahren wird in der Praxis allgemein verwendet. Es gibt jedoch noch andere Schaltungsmöglichkeiten zur Messung des Modulationsgrades, auf die im weiteren hingewiesen werden soll, da ihre Anwendung, je nach Aufgabe, verschiedentlich vorteilhafter sein kann.

In der Schaltung nach Bild 3a wird das Zeitablenkgerät nicht wie im Bild 2a auf einen Bruchteil der Modulationsfrequenz, sondern auf einen ähnlichen Bruchteil der Frequenz des HF-Trägers eingestellt. Die Synchronisation kann hier „intern“, also mit der Spannung für die Vertikalablenkung erfolgen. Man erhält dann, wie

¹⁾ aus Czech, J.: Oszillografen-Meßtechnik, Grundlagen und Anwendungen moderner Elektronenstrahl-Oszillografen; S. 517-523, Berlin-Borsigwalde 1959, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH (s. S. 750)

²⁾ Jede nichtsinusförmige Spannung kann in eine entsprechende Anzahl sinusförmiger Spannungen mit der Grundfrequenz und Vielfachen davon bei bestimmten Amplituden und Phasenlagen zerlegt werden.

³⁾ Interne Synchronisation ist für ein solches Bild nicht möglich, da an dem Meßverstärker und damit auch an den Ablenkplatten für die Vertikalablenkung die Hochfrequenzspannung liegt. Falls es trotzdem - vielleicht bei älteren Oszillografen - gelingen sollte, das Bild zum Stillstand zu bringen, so ist dies nur damit zu erklären, daß durch Nichtlinearitäten im Verstärker Verzerrungen der HF-Spannung (Gleichrichtung) entstehen.



Bild 2. Zeitlineare Horizontalablenkung mit einem Bruchteil ($1/3$) der Modulationsfrequenz

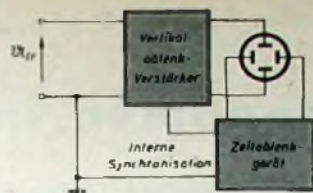


Bild 3. Zeitlineare Horizontalablenkung mit einem Bruchteil ($1/3$) der Trägerfrequenz

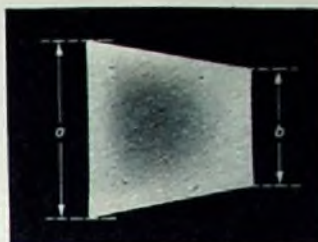
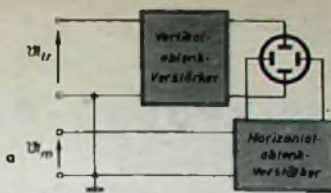


Bild 4. Abhängigkeit der Trägerfrequenz-Spannungsamplitude von der modulierenden Spannung

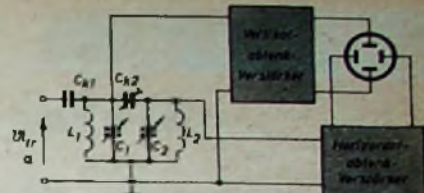


Bild 5. Ring-Oszillogramm durch phasenverschobene Trägerfrequenzspannungen an den Plattenpaaren

Bilder 2-5. Verschiedene Schaltungen zur Messung des Modulationsgrades a) Schaltung; b) Schirmbild entsprechend a)

Bild 3b wiedergibt, ein Bild des Verlaufs der HF-Spannung, wobei die Amplituden im niederfrequenten Rhythmus der Modulationsspannung schwanken. In diesem Bereich entsteht nun eine leuchtende Fläche. Die Abstände a und b der Amplitudenänderung zur Bestimmung des Modulationsgrades nach Gl (3) ergeben sich daraus ohne weiteres. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß nur die hochfrequente Trägerspannung zu dem Oszillografen geführt werden muß. Seine Anwendung ist allerdings auf jene Frequenzen beschränkt, bei denen das Zeitablenkgerät des Oszillografen noch einen genügend kleinen Zeitmaßstab einzustellen gestattet.

Es liegt nahe, zur Darstellung des Modulationsgrades nicht die Zeitabhängigkeit in bezug auf die Modulations- oder Trägerfrequenz, sondern direkt die Abhängigkeit der HF-Amplitude von der Amplitude der modulierenden Spannung zu beobachten. Die Schaltung hierzu ist im Bild 4a wiedergegeben. Die modulierte HF-Spannung lenkt, erforderlichenfalls nach Verstärkung, den Leuchtfleck wieder in vertikaler Richtung ab, während die modulierende Spannung die Ablenkung in horizontaler Richtung ausführt¹⁾.

Auf diese Weise erhält man ein Bild, das die Abhängigkeit der Trägeramplitude von den Augenblickswerten der modulierenden Spannung wiedergibt. Soweit keine Nichtlinearitäten auftreten, ist dieses Bild oben und unten geradlinig begrenzt. Man spricht wegen der charakteristischen Form vom „Modulationstrapez“. Auch hier ergeben sich ohne weiteres die zur Messung erforderlichen Abstände a und b , wie es in dem Oszillogramm von Bild 4b zu sehen ist.

Die Schaltung im Bild 5a zeigt noch eine Möglichkeit zur Messung der Amplitudenmodulation, bei der wieder nur die hochfrequente Trägerspannung zugeführt werden muß. Die Hochfrequenzspannung wird dabei an beide Ablenkplattenpaare, jedoch mit einer gegenseitigen Phasenverschiebung - am zweckmäßigsten 90° - angeschlossen. Diese Phasenverschiebung könnte man durch RC- und CR-Glieder erreichen. Da es sich aber um hochfrequente Spannungen handelt, würden dabei die Schaltkapazitäten die Maßnahmen zur gewollten Phasenverschiebung beeinträch-

tigen. Es ist deshalb zweckmäßiger, die Phasenverschiebung mit zwei auf die Trägerfrequenz abgestimmten und mit der Trägerspannung gekoppelten Resonanzkreisen herzustellen.

Im Bild 5a ist eine solche Schaltung wiedergegeben. Man kann die Phasenverschiebung durch gegenläufiges Verstimmen der Abstimmittel (zum Beispiel durch Verstimmen der Kondensatoren C_1 und C_2) herbeiführen. Die Kreise sind dabei über eine möglichst hohe Impedanz an die Spannungsquelle anzukoppeln (zum Beispiel ein kleiner Kopplungskondensator C_{k1}). Für eine Phasenverschiebung von 45° muß der einzelne Kreis nur so verstimmt werden, daß die Spannung an ihm auf den $1/\sqrt{2} = 0,707$ -fachen Wert der Resonanzspannung fällt. Verstimmt man also einen Kreis zu tieferen und den anderen zu höheren Frequenzen, dann erhält man den gewünschten Phasenunterschied von 90° . Man kann die Kreise aber auch enger - als Bandfilter - koppeln. Bei kritischer Kopplung ($k = d$) erhält man dann am Sekundärkreis ebenfalls eine Spannung, die gegenüber dem Primärkreis um 90° phasenverschoben ist. Sind die Ablenkamplituden für beide Richtungen gleich eingestellt, so erhält man als Oszillogramm einen Kreisring, dessen Dicke vom Modulationsgrad abhängig ist.

Im Oszillogramm des Bildes 5b war der Phasenunterschied zwischen den Ablenkspannungen nur etwa 50° . Trotzdem kann man schon damit in der angedeuteten Weise den Modulationsgrad bestimmen. Hierzu ist durch den Ellipsenmittelpunkt irgendwie eine Gerade zu legen, und es sind wieder die Abstände a und b auszumessen. Für die Aufnahmereihe d des Bildes 6 wurde an-

nähernd ein Kreis (für $m = 0$) eingestellt. Enthält die hochfrequente Trägerspannung Oberwellen, so ist es nicht möglich, ein vollkommen kreisrundes Oszillogramm einzustellen, da der Fleckweg durch sie zusätzlich - während einer Periode der Grundwelle - ausgelenkt wird. Auf die Messung des Modulationsgrades hat dies aber keinen Einfluß.

Steht genügend Spannung zur Verfügung, dann kann man, ähnlich wie bei der Schaltung nach Bild 4a, die Meßspannungen ohne besondere Verstärkung zur Ablenkung verwenden. Da dabei die Kapazitäten der Ablenkplatten und der Zuleitungen zu den Schwingkreiskapazitäten (C_1 und C_2) parallelgehen, kann man die Kreise mit ihnen abstimmen. Sie stören also nicht mehr als kapazitive Belastung wie bei unabhingem Anschluß an einem Meßverstärker. Dies ist ein wesentlicher Vorteil bei der Messung des Modulationsgrades von besonders hochfrequenten Trägerspannungen (bis etwa 100...200 MHz). Eine Zusammenstellung von Oszillogrammen zur Messung des Modulationsgrades nach den hier beschriebenen vier Verfahren für $m = 0$, etwa 7% , 20% , 52% und übermoduliert gibt Bild 6 wieder.

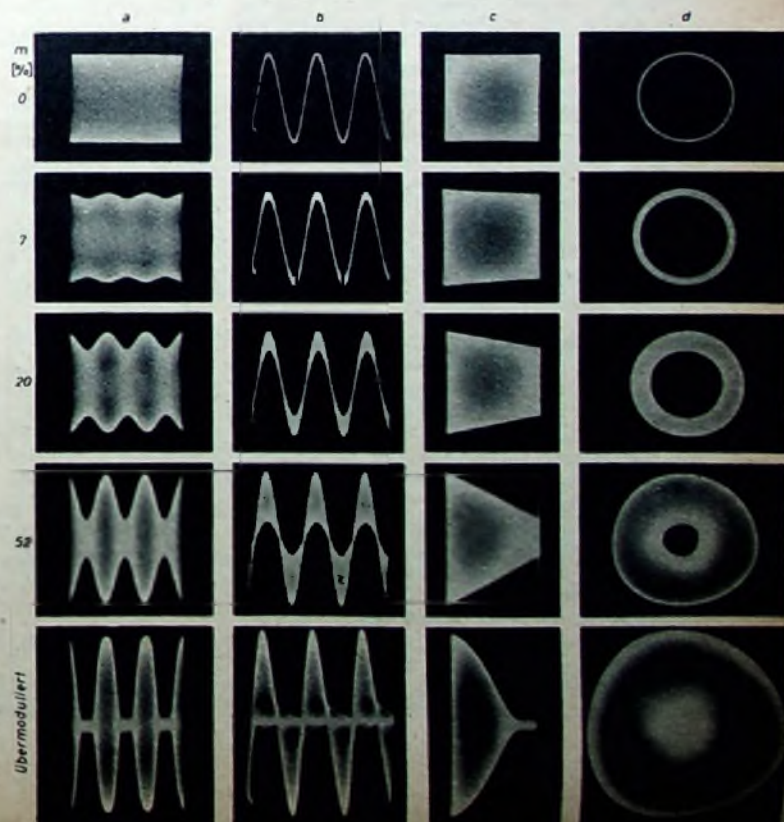


Bild 6. Oszillogramme mit $m = 0, 7, 20$ und 52% sowie bei Übersteuerung nach den vier in den Bildern 2-5 angegebenen Meßmethoden

¹⁾ Eine solche Anordnung ist besonders zweckmäßig, weil im allgemeinen bei Oszillografen die obere Grenzfrequenz des Verstärkers für die Vertikalablenkung mehrfach höher ist als die obere Grenzfrequenz des Verstärkers für die Horizontalablenkung.

Stereo-Mikrofon-Aufnahmen im Heim

DK 681.84.087.7

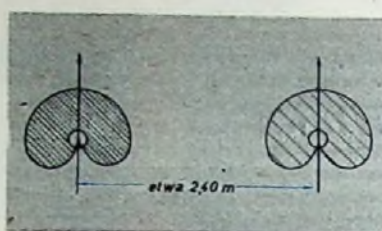
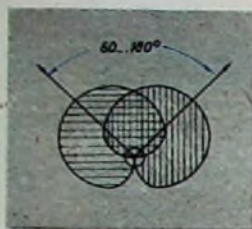


Bild 1 (links). Stereo-Mikrofon „D 77“. Bild 2 (Mitte). Schematische Darstellung kombinierter Mikrofonkapseln mit gegeneinander verdrehten Nieren-Charakteristiken. Bild 3 (rechts). Schematische Darstellung getrennter Mikrofonkapseln

Mit dem Erscheinen des neuen Tonbandgerätes „Magnetophon 77“ von Telefunken bieten sich für den Tonbandfreund nun auch die technischen Voraussetzungen zu stereophonischen Heim-Tonaufnahmen. Ein weites Feld neuer, reizvoller Möglichkeiten tut sich auf, die besonders dem experimentierfreudigen Amateur reiche Gelegenheit zu interessanter Betätigung bieten.

Obwohl die Stereo-Aufnahme die Beachtung zusätzlicher Regeln und Bedingungen erfordert, liefert sie doch im allgemeinen müheloser bessere Resultate als die bisherige einkanalige Aufnahme. Es gibt kaum einen Anwendungsfall der häuslichen Mikrofon-Aufnahme, bei dem die Stereophonie nicht eine auffällige Verbesserung bringt.

Diese Hinweise können und sollen nicht für jede denkbare Gelegenheit ein Rezept zur Aufstellung von Stereo-Mikrofonen geben. Sie sollen dem Tonbandfreund vielmehr die Grundregeln der Stereo-Aufnahme nahebringen, die für ein sinnvolles Arbeiten erforderlich sind. Der erfahrene Amateur wird feststellen, daß er die meisten seiner bisher gesammelten Kniffe und Tips auch bei der Stereo-Aufnahme auswerten kann.

Das wesentliche äußere Merkmal der Stereophonie gegenüber der gewohnten Technik besteht zunächst in der Verdoppelung des Aufwandes für Mikrofon und Lautsprecher. Dafür ist man nun in der Lage, das Klangereignis „naturgemäß“ zu übertragen und zu speichern. Mußte man sich bisher mit der Schallquelle zusammen in einem Raum befinden, um diese Schallquelle natürlich mit beiden Ohren wahrzunehmen, so werden jetzt zwei Mikrofone an Stelle der Ohren eingesetzt und deren Ausgangsspannungen über getrennte Leitungen und Verstärker beliebig weit übertragen. Schließlich führt man die tonfrequenten Spannungen zwei getrennten Lautsprechern zu, die dann ein getreuliches Hörbild der Vorgänge im Raum der Aufnahme vermitteln. Wenn man nun noch ein Tonbandgerät besitzt, das die beiden Kanäle getrennt und synchron zu speichern erlaubt, dann kann der natürliche Klang beliebig konserviert werden, genau wie bei der bisherigen einkanaligen Technik.

Der Lohn für diesen Aufwand liegt in der von keiner Einkanal-Aufnahme erreichten Natürlichkeit und Lebendigkeit des aufgenommenen Klages. Unübersichtliche Klangvorgänge sind durchsichtig geworden und können mühelos verfolgt werden. Man unterscheidet die Richtungen der verschiedenen Klangeindrücke, nimmt Bewegungsvorgänge naturgetreu wahr, und

selbst die akustische Atmosphäre des Aufnahme-raumes wird so plastisch vermittelt, daß man glaubt, sich im Aufnahme-raum zu befinden.

Hieraus ergibt sich eine Reihe von Vorzügen gegenüber der Einkanal-Technik, die auch für die Heimaufnahme voll zur Geltung kommen. Es sei beispielsweise auf den Einfluß des Raumnachhalls hingewiesen, der früher mühsam durch Kissen und Decken ausgeschaltet werden mußte, um überhaupt eine brauchbare Aufnahme zu bekommen. Bei der Stereo-Aufnahme verdirbt der Nachhall die Verständlichkeit weit weniger; er kann sogar belebend auf die Natürlichkeit der Aufnahme wirken. Mit den Schwierigkeiten bei der Aufnahme von Gruppengesprächen, wie Diskussionen oder Gesprächen an der Kaffeetafel, ist es ähnlich. Sobald bei einer einkanaligen Aufnahme mehr als einer sprach, war die Verständlichkeit verloren und das Ganze zu einem Gemisch von Wortfetzen zusammenschmolzen. Bei stereophonischer Aufnahme eines

solchen Gespräches kann man sich, genau wie in der Natur, auf den einen oder anderen Gesprächspartner konzentrieren, ohne daß dabei gleichzeitig Sprechende stören. Das wird vor allem dadurch erreicht, daß jeder Sprecher aus einer etwas anderen Richtung ertönt, wobei es an sich völlig unwichtig ist, ob etwa Tante Amalie von links und Onkel Felix von rechts zu hören sind: Die Tatsache, daß sie verschiedene Standorte haben, macht sie unterscheidbar, auch wenn sie gleichzeitig sprechen. Das wirkt sich indirekt sofort auf die Natürlichkeit und Lebendigkeit der Aufnahme insofern aus, als nun nicht mehr eine so strenge Gesprächsregie aus Gründen der Verständlichkeit erforderlich ist, die der Aufnahme eine unnötige Steifheit gibt.

Es ließen sich viele Beispiele anfügen, und zwar von der Aufnahme hausmusikalischer Darbietungen bis zum Familienhörspiel mit Regie und „Drehbuch“ oder von der Tonmontage mit Tricks und Effekten bis zur Vertonung von Schmalfilmen und Dias. Immer wird der einfallsreiche Tonbandfreund eine Anwendungsmöglichkeit für das Stereo-Mikrofon finden, die seiner Phantasie kaum noch Grenzen setzt und die seine Aufnahmen vollendeter und interessanter macht.

Wie schon erwähnt, ist eine Stereo-Apparatur im wesentlichen als eine Verdoppelung der einkanaligen Apparatur aufzufassen. Eine selbstverständliche Voraussetzung für saubere Stereo-Technik ist die möglichst gute Übereinstimmung der Mikrofone, Verstärker, Tonspuren und Lautsprecher, die gleichzeitig verwendet werden. Stets ist es am besten, Stereo-Geräte zu benutzen, die diese Übereinstimmung schon von vornherein gewährleisten und bei denen auch die Regelung der Lautstärke – wie beim „Magnetophon 77“ – immer gleich gemeinsam für beide Kanäle erfolgt. Gleiche Gesichtspunkte gelten natürlich für die Mikrofone. Sollen zwei getrennte Mikrofone benutzt werden, dann müssen sie vom gleichen Fabrikat und gleichem Typ sein. Besser noch und auch handlicher ist ein Doppelmikrofon, dessen beide Aufnahmekapseln vom Hersteller besonders aufeinander abgestimmt sind, wie zum Beispiel beim Telefunken-Stereo-Mikrofon „D 77“ (Bild 1). Bei diesem Mikrofon handelt es sich um zwei aufeinander abgestimmte, elektrisch gleiche Kapseln mit Nierencharakteristik, die drehbar angeordnet und in ihrer Richtung zueinander so verstellbar sind, daß ihre Achsen im Winkel zwischen 60° und 180° zueinander variiert werden können (Bild 2). Die durch einen Druckknopf miteinander verbundenen Mikrofonkapseln lassen sich aber auch trennen und in einem gewissen Abstand voneinander aufstellen (Bild 3). Für die meisten Aufnahme-fälle dürften die zu einer Einheit kombinierten Kapseln passend sein. Sie sollten so gedreht werden, daß ihre Achsen auf die linke be-

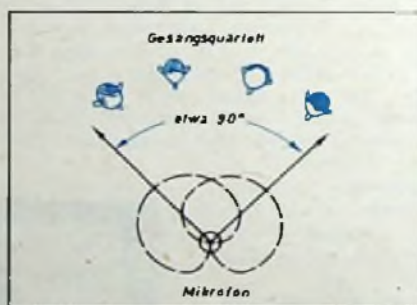


Bild 4. Mikrofonanstellung zur Aufnahme mit natürlicher und gleichmäßiger Verteilung der Stimmen

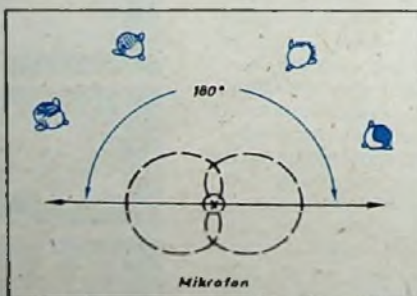
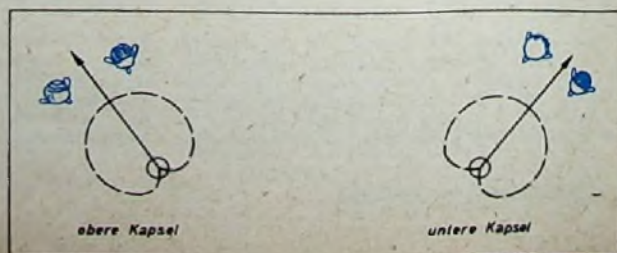


Bild 5. Mikrofonanstellung zur Betonung des Stereo-Effektes

Bild 6. Mikrofonanstellung für extremen Rechts-Links-Effekt ▶



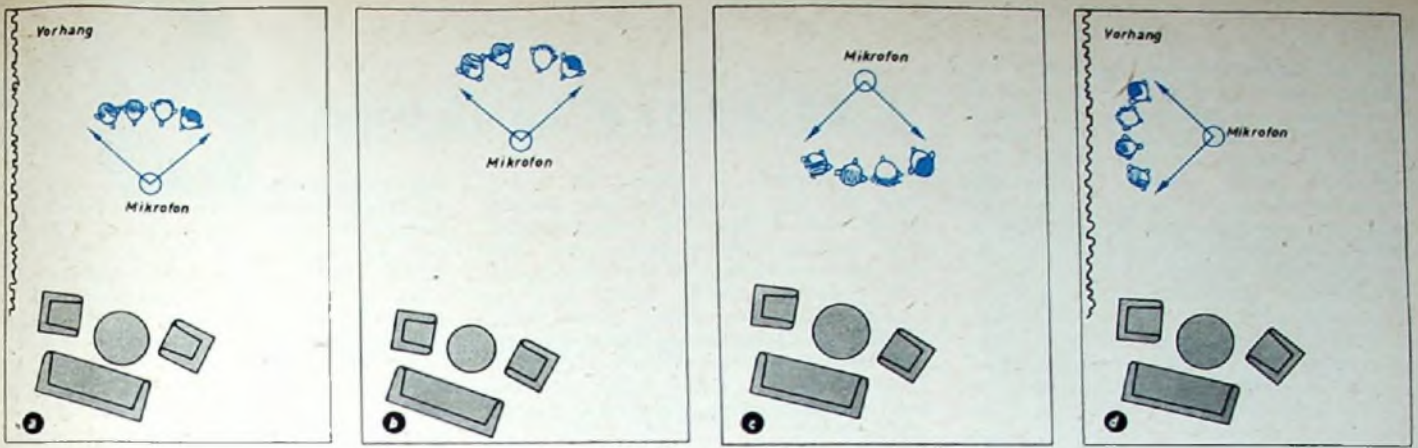


Bild 7. Anordnung des Mikrofons im Raum. a) falsch (unsymmetrische Raumakustik durch Vorhang); b) falsch (stark reflektierende Wand direkt hinter den Solisten); c) und d) richtige Aufstellung

ziehungsweise rechte Begrenzung der Schallquelle zeigen, so daß die Schallquelle von den Achsen eingeschlossen wird (Bild 4). Mit dieser Anordnung erreicht man eine sehr natürliche und gleichmäßige Verteilung der Stimmen zwischen den Lautsprechern bei der Wiedergabe. Wird eine stärkere Betonung der Seiten zuungunsten der Mitte gewünscht, dann wählt man eine Aufstellung etwa nach Bild 5. Zur Erreichung besonderer Effekte kann es erwünscht sein, die Seiten noch mehr zu betonen. Dann benutzt man eine Mikrofonanordnung, bei der die beiden Kapseln wie im Bild 6 getrennt aufgestellt werden. Die Wiedergabe bei dieser Anordnung ist aber eher schon zerrissen, und die Vorteile der Stereophonie (außer dem Rechts-Links-Effekt) kommen wegen des großen Mikrofonabstandes nicht mehr voll zur Geltung. Man könnte hier mehr von einer zweifachen Einkanal-Aufnahme sprechen.

Für die Aufnahme von Solisten oder Sprechern mit dem Stereo-Mikrofon sollten die Kapseln wieder so kombiniert werden, daß die Achsen einen möglichst kleinen Winkel bilden. Außerdem muß darauf geachtet werden, daß das Mikrofon nicht zu nah besprochen wird, damit sich kleine Bewegungen des Sprechers nicht als große Sprünge bei der Wiedergabe auswirken oder der Solist unglaublich großflächig erscheint. Soll das Mikrofon aus anderen Gründen nah be-

sprochen werden oder ist die Stereo-Wirkung nicht erwünscht, dann empfiehlt es sich, unter Benutzung nur einer Aufnahmespur eine monaurale Aufnahme anzufertigen.

Die Aufstellung des Stereo-Mikrofons im Raum und vor der Schallquelle soll stets so erfolgen, daß sich eine möglichst gute akustische Symmetrie ergibt. Dazu gehört, daß die Mitwirkenden unter Berücksichtigung der genannten Gesichtspunkte möglichst gleichmäßig um das Mikrofon gruppiert werden. Auch sollte man das Mikrofon nicht wie im Bild 7a aufstellen, da dort von links eine sehr dämpfende, von rechts aber eine reflektierende Wand einwirkt. Die Aufstellung nach Bild 7b ist ebenfalls ungünstig, weil sich stark reflektierende Flächen dicht hinter den Mitwirkenden befinden. In der Anordnung nach Bild 7c ist dies durch Schwenken der ganzen Gruppe um 180° , in der Gruppierung nach Bild 7d durch den Vorhang vermieden.

Bei der Aufnahme von Diskussionen oder Gesprächen am Kaffeetisch stellt man das Doppelmikrofon mitten auf den Tisch (Bild 8a) und dreht die beiden Achsen auf einen Winkel von 180° , so daß sich die beiden Nieren Rücken an Rücken gegenüberstehen. Ist der Tisch lang und schmal, dann würden bei dieser Anordnung die Gäste in der Mitte des Tisches zu dicht am Mikrofon sitzen und diejenigen an den Enden zu weit weg. In solchen Fällen ist

ein Aufbau nach Bild 8b günstiger, bei dem die Mikrofone waagrecht über den Tisch gehängt und die Achsen auf die Enden der Tafel oder sogar noch etwas darüber hinaus gerichtet werden. Die Höhe des Mikrofons über der Tischplatte

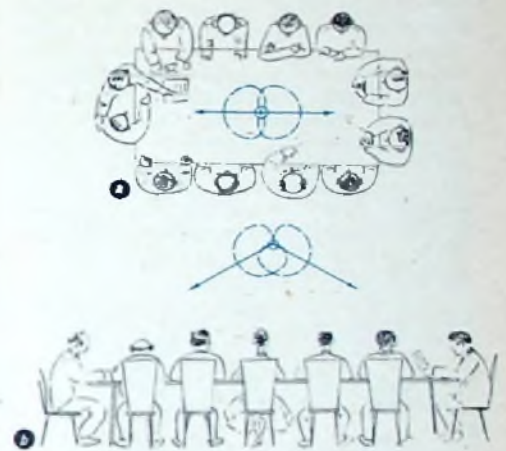
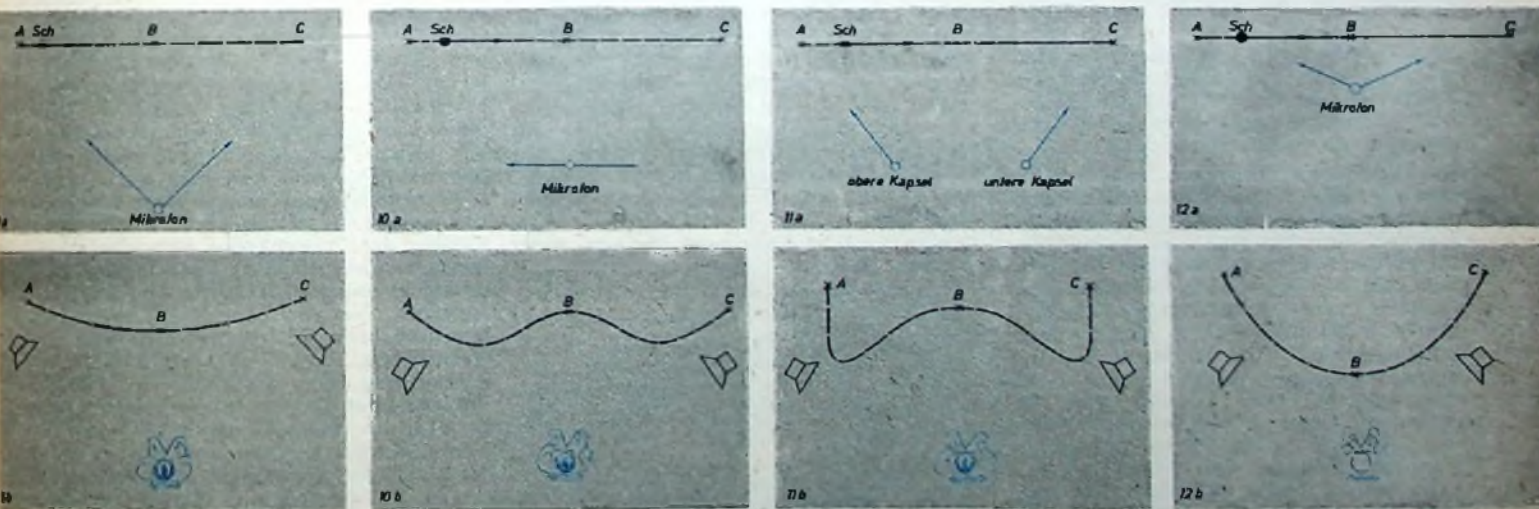


Bild 8. Aufnahme von Tischgesprächen. a) Gesprächsgruppe mit kleiner Ausdehnung; b) lange, schmale Tafel

richtet sich nach der Länge der Tafel und läßt sich schnell durch Versuch ermitteln. Bei allen Aufnahmen am Tisch empfiehlt es sich, die Tischplatte mit einer nicht zu dünnen Decke zu belegen, damit keine unerwünschten Reflexionen eintreten.



Scheinbare Bewegung der Schallquelle bei der Wiedergabe (b) für verschiedene Mikrofonanordnungen und geradliniger Bewegung der Quelle bei der Aufnahme (a) Bild 9. Auf den Anfang und das Ende der Bewegung gerichtete, am selben Ort aufgestellte Mikrofone ergeben den Eindruck einer fast geradlinigen Bewegung. Bild 10. Nach rechts und links gerichtete Mikrofone bringen den Eindruck einer schlängelförmigen Bewegung. Bild 11. Die örtliche Trennung der beiden Mikrofone erzeugt bei der Wiedergabe einen an den Enden und in der Mitte der Strecke stark zum Hintergrund verlaufenden Bewegungseindruck. Bild 12. Zu nahe Aufstellung der Mikrofone vor der Ablauflinie des Schallereignisses verzerrt die geradlinige Bewegung zu einer fast halbkreisförmigen

Für die Aufnahme von bewegten Vorgängen kommt es ganz besonders auf die Aufstellung und Einrichtung des Doppelmikrofons an. Am Beispiel einer geradlinigen Bewegung vor dem Mikrofon sei betrachtet, unter welchen Bedingungen diese Bewegung auch bei der Wiedergabe möglichst geradlinig erscheint. Im Bild 9a ist die Bewegung einer Schallquelle Sch vor dem Mikrofon von A über B nach C schematisch dargestellt. Wenn die Bewegung nicht zu dicht vor dem Mikrofon erfolgt, dann ergibt sich bei der Wiedergabe ein scheinbarer Bewegungsablauf, wie er etwa im Bild 9b dargestellt ist. Wird das Mikrofon nach Bild 10a so gerichtet, daß die Achsen einen Winkel von 180° einschließen, dann ist die im Bild 10b dargestellte Verfälschung des Bewegungsablaufes zu erwarten. Eine ähnliche, jedoch noch ausgeprägtere Verfälschung (Bild 11b) tritt ein, wenn die Mikrofone getrennt wie im Bild 11a aufgestellt sind. Steht das Mikrofon zu nahe am Wege der Schallquelle (Bild 12a), dann kommt bei der Wiedergabe ein Bewegungsablauf etwa nach Bild 12b zustande.

Zweckmäßig ist es, die Achsen der beiden Nieren stets auf die Eckpunkte der abzubildenden Schallquelle, hier also auf den Anfang und das Ende der Bewegung, zu richten. Weiter ist aus den Beispielen zu erkennen, daß getrennte Mikrofone für solche Aufnahmen ungeeignet sind und daß das Doppelmikrofon nicht zu nahe an den Weg der Schallquelle gestellt werden darf. Wird die Wiedergabe der Bewegung in einzelnen Fällen vordergründiger ge-

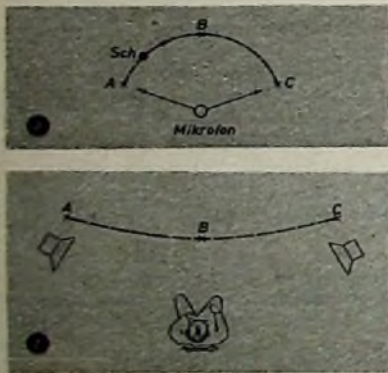


Bild 13. Zur Betonung des Vordergrunds läßt man die Schallquelle um die Mikrofone herumwandern

wünscht, dann hilft man sich, indem man die Schallquelle in einem Halbkreis um das Mikrofon herumwandern läßt (Bild 13a). Die Wiedergabe wird dann so wahrgenommen, wie es Bild 13b zeigt.

Die angeführten Beispiele können nur Anregungen geben. Die besten Erfahrungen werden durch das eigene Experiment gesammelt. Ein Tip noch zum Schluß: Wo irgend die Möglichkeit gegeben ist, sollte man auch mit dem Stereo-Mikrofon nach draußen gehen; das Stereo-Mikrofon „D 77“ ist so niederohmig, daß die Verbindungsleitung zum Gerät nahezu beliebig verlängert werden kann. Das Tonbandgerät kann deshalb auch bei Außenaufnahmen in den meisten Fällen im Hause verbleiben. Stereo-Aufnahmen im Freien gelingen fast immer auf Anhieb. Zudem finden sich dort viele reizvolle Aufnahmemotive für den Tonbandfreund, und es verblüfft immer wieder, wie echt sich die akustische Atmosphäre der Natur oder einer am Hause vorbeiführenden belebten Straße in das Zimmer hereinholen läßt.

25 Jahre Tonband



Mitte September 1959 jährte sich zum 25. Male der Tag, an dem auf der Berliner Rundfunkausstellung das „Magnetophon“, eine Gemeinschaftsschöpfung der AEG und der damaligen I. G. Farbenindustrie, Ludwigshafen, gezeigt wurde und von Ludwigshafen die ersten 50 000 Meter Tonband geliefert worden sind. Aus diesem Grunde gab die Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG, BASF, einen Überblick über die Entwicklung in diesem Vierteljahrhundert.

Wie Direktor Dr. J. Overhoff, Vorstandsmittglied der BASF, in seinen einleitenden Worten hervorhob, ist die Grundidee der magnetischen Tonaufzeichnung sehr viel älter. Aber gerade die vergangenen 25 Jahre haben die Entwicklung des Tonträgers und der Gerätetechnik so vorangetrieben, daß man vielleicht diesen Zeitabschnitt mit Recht als das erste Vierteljahrhundert der Magnetton-Technik bezeichnen kann.

Über die technische Entwicklung des Magnetophonbandes berichtete anschließend Dr. H. Seibert. Er stellte Forderungen der Geräte-Industrie an das Magnetband in den Vordergrund seiner Ausführungen. Die Erfüllung dieser Forderungen ist neben der Gerätetechnik selbst eine der wesentlichen Voraussetzungen für hochwertige Tonaufzeichnungen. Mit an erster Stelle in der langen Reihe dieser Forderungen steht die Empfindlichkeit des Tonbandes. Um beim Abtasten des Bandes im Hörkopf eine möglichst hohe Spannung zu erhalten, soll die ohne Verzerrungen zu erreichende remanente Magnetisierung möglichst groß sein. Weiterhin werden magnetisierbare Schichten gefordert, bei denen die Magnetisierung mit der Frequenz möglichst wenig abnimmt und die gleichzeitig auch eine möglichst niedrige Rauschspannung und große Kopierdämpfung haben. Hinzu kommen die mechanischen Anforderungen an das Band: Reißlast, elastische und plastische Dehnung, Schmiegsamkeit, Banddicke, Temperatur- und Feuchtigkeitsbeständigkeit.

In den vergangenen 25 Jahren hat das „Magnetophonband BASF“ verschiedene Entwicklungsstufen durchlaufen. Bestanden die ersten Versuchsbänder noch aus einem mit feinpulverisiertem Carbonyl-eisen beschichteten Acetylcelluloseträger, so ging man etwa ab 1933 auf Eisenoxypulver über. Dieser Bandtyp C mit braunem und schwarzem Eisenoxyd ist den älteren Tontechnikern noch in bester Erinnerung. Ende 1943 ging die BASF dann auf Bänder mit Polyvinylchlorid-(PVC-) Basis über. Beim Bandtyp L war das magnetisierbare Eisenoxyd mit dem PVC zu einer Folie ausgewalzt, beim Bandtyp LG wurde die PVC-Folie nach dem Gießverfahren mit Eisenoxyd beschichtet. Das unempfindlichere L-Band konnte durch weitere Entwicklungsarbeiten dem LG-Band in der Empfindlichkeit gleichgemacht werden und ist als Bandtyp L-extra bekanntgeworden.

Alle diese Bandtypen waren vorzugsweise für Studiomaschinen mit höheren Bandgeschwindigkeiten bestimmt. Für Heim-Magnettongeräte mit geringerer Bandgeschwindigkeit entstand Ende 1950 das LGH-Band, das sich vom LG-Band durch die höherempfindliche Oxydschicht unterscheidet. Die immer weiter herabgesetzten

Bandgeschwindigkeiten mußten auch an die Magnetbänder immer höhere Anforderungen. Vor etwa 5 bis 6 Jahren entstand der Typ LGS, der laufend verfeinert wurde. Neben dem LGS-Standardband („LGS 52“) mit $51 \pm 3 \mu$ Banddicke stellte die BASF als erste Fabrik der Welt dann das Langspielband „LGS 35“ mit $37 \pm 2 \mu$ Dicke her, das die Spielzeit einer Bandspule um 50% verlängerte, und schließlich das LGS-Doppelspielband „LGS 26“ mit $26 \pm 1,5 \mu$ Dicke, das die Spielzeit verdoppelte. Für Spezialanwendungen steht noch das Doppelspielband „PES 26“ zur Verfügung, dessen Festigkeitseigenschaften wegen des Polyester-Trägers alle an ein für Heim-Magnettongeräte bestimmtes Band zu stellenden Forderungen weit übertrifft.

Über die marktwirtschaftliche Bedeutung des Magnetophonbandes machte dann noch Dr. L. Trainer Ausführungen. Die ersten 50 000 Meter Magnetophonband im Jahre 1934 waren ausschließlich für Studiomaschinen des Rundfunks bestimmt. Erst 1952/53 kamen Heim-Magnettongeräte auf den Markt, die auch für den Amateur erschwinglich waren. In den folgenden Jahren stieg dann die Produktion von Heim-Magnettongeräten sprunghaft von 37 000 Stück im Jahre 1953 auf 500 000 Stück im Jahre 1958 an, und für 1959 rechnet man mit voraussichtlich 700 000 Stück. Unter Berücksichtigung des Exportes kann man annehmen, daß in der Bundesrepublik heute etwa 600 000 Magnettongeräte und 300 000 Diktiergeräte in Betrieb sind. Verglichen mit den Zahlen der angemeldeten Rundfunk- und Fernsehempfänger sind diese Zahlen noch bescheiden. Es ist aber zu erwarten, daß das Hobby-Tonband immer mehr Anhänger finden wird. Seit einiger Zeit sind nun auf dem deutschen Markt auch amerikanische und zum Teil japanische Tonbänder erschienen. In diesem Zusammenhang ist wiederholt die Frage diskutiert worden, warum die ausländischen Bänder so viel billiger sind als die deutschen Bänder. Dazu ist vom rein technischen Standpunkt aus festzustellen, daß die billigen ausländischen Bänder zum Teil noch Acetylcellulose als Basis verwenden, ein Material, das beispielsweise die BASF schon 1944 zu Gunsten der Bänder auf Polyvinylchlorid-Basis wegen deren größerer mechanischer Festigkeit verlassen hat. Außerdem sind die Acetylcellulosebänder äußerst empfindlich gegen Feuchtigkeit und Hitze, und manchem Tontechniker sind die oft zusammenklebenden Bänder noch in böser Erinnerung. Schließlich darf bei der Diskussion der Preisrelation nicht vergessen werden, daß die Konfektionierung der deutschen Bänder, das heißt ihre Ausstattung mit Vorspann- und Schaltband, mit Bandklammer und Schwenkkassette als Verpackung, sich so wesentlich von der Ausstattung der ausländischen Bänder unterscheidet, daß ein Preisvergleich kaum möglich ist. Selbstverständlich sind alle Tonbandamateure brennend an einer Verbilligung der Tonbänder interessiert. Es ist zu hoffen, daß sich hierfür auf dem Weg über den steigenden Verbrauch von Tonbändern und noch weitgehenderen Rationalisierungsmaßnahmen in der Produktion eine Möglichkeit bietet. Denn wie überall, so ist auch hier der Preis eine Funktion der Stückzahl.

Der technische Fortschritt setzt sich durch

Lang- und Doppelspielband PE

Standardband entfällt

Durch die entscheidenden Vorzüge der neuen Agfa Magnetonbänder PE ist die Herstellung des bisherigen Standardbandes FSP (auf PVC-Basis) überflüssig geworden.

- Das **Langspielband PE 31** ist wesentlich dünner. Trotzdem ist es durch die außerordentliche Dehnungs- und Reißfestigkeit der Polyesterfolie dem Standardband FSP an Festigkeit überlegen.
- Das **Doppelspielband PE 41** ist auf allen Geräten unbedingt betriebssicher und ermöglicht die doppelte Spielzeit des Standardbandes.
- **PE 31 und PE 41** sind bei gleichem Spulendurchmesser in den gängigsten Größen pro Meter preiswerter als das Standardband.
- **Der Vorteil für den Käufer:** Mehr Band auf gleichgroßer Spule, höhere Leistung, größere Sicherheit und Preiswürdigkeit.



Magnetotape

PE

POLYESTER
vorgereckt



Übersteuerungssicher - Dehnungsfest

Reißfest wie Stahl - Abriebfest - Hitzefest

Ein rauscharmer Konverter für das 2-m-Band

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 19, S. 712

Aufbau

Der Konverter ist einschließlich des Netzgeräts in ein Gehäuse der Firma Breitenstein (Nr. 15 000, Größe 1) eingebaut. Alle Einzelteile sind auf einer Platte (Bild 3) aus 2 mm dickem halbhartem Aluminiumblech mit den Abmessungen 265 x 140 mm montiert. Dieses Chassis wird dann auf den zu dem Gehäuse gehörenden Rahmen aufgesetzt und verschraubt (Bild 4). An der Rückseite des Montagerahmens befinden sich die beiden Koaxialkabel-Buchsen („SO 239“) für Antenne und ZF, ein Sicherungselement und der Netzanschluß. Die Frontplatte des Gehäuses trägt nur einen Netzschalter und eine Kontrollglühlampe.

Wie die Aufnahmen der Chassisunterseite (Bilder 5 und 6) erkennen lassen, wird von Abschirmwänden reichlich Gebrauch gemacht. Die Sockel der beiden HF-Röhren 417 A und EC 80 sind von Abschirmungen aus 0,7 mm dickem Kupferblech durchdrungen, mit denen Stift 9 des Sockels der 417 A und die vier Gitteranschlüsse der EC 80 direkt verlötet sind. (Vorsicht! Beim Löteten dieser Verbindungen unbedingt ein Stahlstift-Phantom o. ä. in den Sockel stecken!) Die Oszillator- und die ZF-Stufe sind ebenfalls durch Abschirmwände von den übrigen Teilen des Konverters getrennt. Alle die Abschirmungen durchdringenden Leitungen sind durch Transitbuchsen geführt.

Die zur Abstimmung der HF-Stufen verwendeten Lufttrimmer sind alle in unmittelbarer Nähe der zugehörigen Röhrensockel angeordnet, um kürzeste Leitungsführung zu gewährleisten. Der Trimmer C 4 ist wegen seiner Größe direkt an den Montagerahmen geschraubt und wird erst nach dem Einsetzen des Chassis in den Rahmen angeschlossen. Von dem äußeren Gewindeteil der Buchse für das Antennenkabel zum gemeinsamen Erdungspunkt der ersten HF-Stufe führt eine Verbindung aus 10 mm breitem, dünnem Kupferblech.

Verdrahtung

Es empfiehlt sich, die Verdrahtung so weitgehend wie möglich vor dem Einsetzen des Chassis in den Montagerahmen vorzunehmen. Bei allen Stufen (außer natürlich im Netzteil) ist auf kürzeste Leitungsführung zu achten und die Verwendung von Schaltdraht zu vermeiden. Reichliche Anwendung von Lötleisten und keramischen Lötstützpunkten ergibt eine stabile Verdrahtung. Alle Heiz- und Anodengleichspannung führenden Leitungen

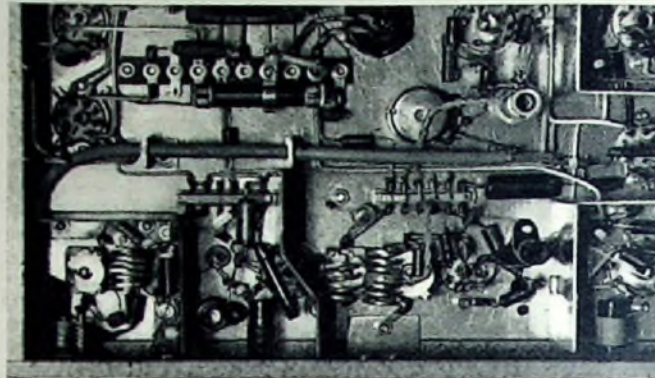


Bild 5. Verdrahtungsansicht des Konverters. Bild 6 (rechts). Verdrahtungsteilansicht mit ZF-Stufe, Katodenfolgestufe und Oszillatorteil



gen sind im Mustergerät mehrfach mit keramischen Scheibenkondensatoren verblockt, um unkontrollierbare Kopplungen zwischen den Stufen auszuschalten.

Abgleich

Der Vollständigkeit halber sei vorausgeschickt, daß zum Abgleich des beschriebenen Konverters ein gewisses Minimum an Meßgeräten erforderlich ist: Vielfachmeßinstrument (eventuell nur für Gleichströme und -spannungen), Grid-Dipmeter, Rauschgenerator und möglichst auch Röhrenvoltmeter.

Zunächst wird der ganze Konverter vor dem Einbau in den Montagerahmen vorabgeglichen. Dabei werden alle Röhren in ihre Fassungen gesteckt und mit Hilfe des Grid-Dipmeters alle Schwingkreise ungefähr auf ihre Sollfrequenzen abgeglichen. Der Konverter soll dabei nicht geheizt sein, um die bei einigen Kreisen wirksame starke Bedämpfung durch die Röhren-Innen- und Eingangswiderstände auszuschalten, die die Auffindung der Resonanzstellen unter Umständen stark erschwert oder unmöglich macht. Der Vorabgleich der zu den HF-Stufen gehörenden Kreise ist auch bei kalten Röhren noch schwierig. Es empfiehlt sich auf jeden Fall, die Neutralisationsspule L_0 beidseitig abzulöten und eventuell ganz zu entfernen.

Nach dem Einbau des Chassis in den Rahmen wird der Trimmer C 4 angeschlossen, und die Verbindungen zu den Koaxialkabel-Buchsen und die Netzzuführungen werden angelötet.

Der eigentliche Abgleich beginnt bei der Breitband-ZF-Stufe. Alle Röhren bis auf EZ 91, 150 C 2, EC 92, E 88 CC und 6J6

werden entfernt, und der Widerstand R_1 (Gleichrichterröhren-Schutzwiderstand) wird so weit vergrößert, daß die Ausgangsspannung des Netzteils nicht höher als 250 V ist. Die HF-Eisenkerne in den Spulen L 7 und L 8, L 9 (Bandfilter) werden so eingestellt, daß sich gleichmäßige Verstärkung der ZF-Stufe über den gesamten Bereich von 30,0...32,0 MHz ergibt. Die zusätzliche kapazitive Kopplung des Bandfilters L 8, L 9 muß eventuell verändert werden. Die Resonanz des Anodenkreises der Mischstufe liegt wegen der starken Bedämpfung durch die Innenwiderstände der beiden Systeme der 6J6 recht breit; die Einstellung von L 6 ist daher verhältnismäßig unkritisch.

Als nächstes wird der Oszillatorteil abgeglichen. Durch Verdrehen des Eisenkernes in L 10, L 11 läßt sich eine Stellung finden, in der der Kern in L 10 nur so weit in L 11 eintaucht, daß die Schwingungen beim Durchdrehen von C 7 nur an einer Stelle, der gewünschten Obertonfrequenz, einsetzen. Die Rückkopplung muß jedoch so fest sein, daß die Schwingungen sofort wieder einsetzen, wenn man sie durch Berühren von L 10, L 11 oder Herausziehen des Quarzes zum Abreißen gebracht hat. Die Spulen L 12 und L 13 werden am einfachsten abgeglichen, indem man das Grid-Dipmeter als Absorptionskreis schaltet und ganz lose mit der abzugleichenden Spule koppelt (nicht zu geringe Verstärkung der Trennstufe einstellen).

Nun wird die EC 80 in ihre Fassung gesteckt und die Spule L 2 von der Katode der EC 80 getrennt. Das Bandfilter L 3, C 5, L 4, C 6 läßt sich jetzt auf eine Bandbreite von 2 MHz abgleichen, indem auf gleichmäßiges Rauschen im Bereich von

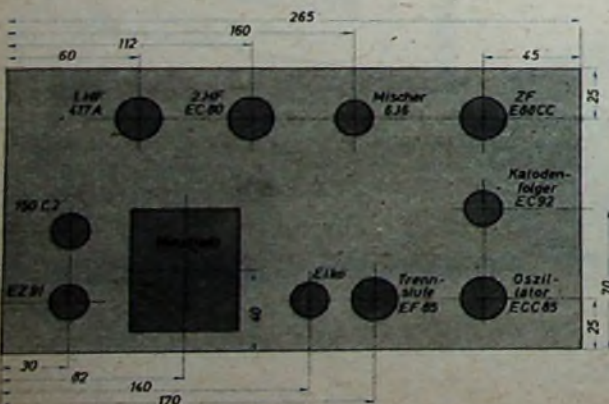


Bild 3. Abmessungen des Chassis und Lage einiger Einzelteile des Konverters

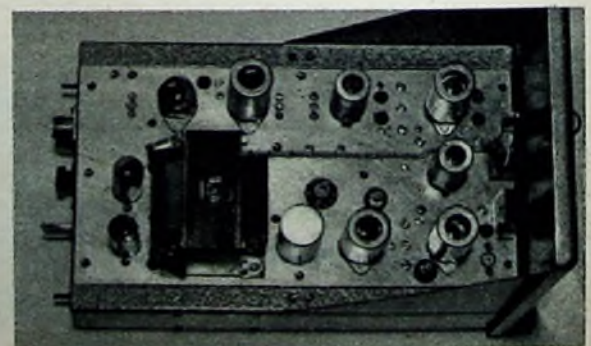


Bild 4. Chassis im Montagerahmen

GRUNDIG Meßgeräte sichern fachgerechten Kundendienst



Universal-Röhrenvoltmeter RV 2

Dieses Gerät gestattet praktisch verlustlose Messungen von Spannungen bis 1000 V und in Verbindung mit der Hochspannungsmesstaste bis 30 KV. Damit ist das GRUNDIG Universal-Röhrenvoltmeter RV 2 eines der wichtigsten Meßgeräte für die gesamte Elektro-Technik. GRUNDIG Meßgeräte sind absolut betriebssicher und werden in der eigenen Fertigung täglich unter härtesten Bedingungen erprobt.

GRUNDIG

144...146 MHz (beziehungsweise 30 bis 32 MHz) geachtet wird. In diesem Stadium des Abgleichs ist es möglich, durch direktes Ankoppeln des Antennenkabels an die Katode der EC 80 einen Meßsender oder eine stärkere Amateurstation im 2-m-Band zu empfangen.

Jetzt wird die erste HF-Stufe mit der 417 A in Betrieb genommen. Zu diesem Zweck werden die Spulen L_2 und L_n wieder eingelötet und die 417 A in ihre Fassung gesteckt. Die Anodenspannungszuführung der ersten HF-Röhre wird abgelötet und ein Meßsendersignal (hierzu eignet sich sehr gut eine stärkere lokale Station, die man um Mithilfe bittet; man ist in diesem Fall sicher, daß das Signal tatsächlich über die Antennenbuchse in den Empfänger gelangt) auf den Antenneneingang gegeben. Durch Verstellen des Eisenkernes in L_n muß es möglich sein, das empfangene Signal zum vollständigen Verschwinden zu bringen. Die solcherart gefundene Resonanzstelle von L_n sollte etwa in der Mitte des Variationsbereiches der Spule liegen, um bei späterem Feinabgleich mit Hilfe des Rauschgenerators noch genügend Spielraum nach beiden Seiten zu haben.

Nun wird die Anodenspannungszuführung der 417 A wieder angelötet, wodurch sich ein deutlicher Anstieg des Rauschens bemerkbar machen muß. Der Trimmer C 4 wird auf eine Kapazität von etwa 20 pF (für Koaxialkabel von 50...60 Ohm Wellenwiderstand) eingestellt, und durch Verdrehen des Trimmers C 3 wird die Resonanzstelle des Gitterkreises aufgesucht. Sie muß sich durch einen deutlichen Rauschanstieg anzeigen. In diesem Stadium des Abgleichvorganges ist ein Hilfsmittel sehr nützlich: Ein kleiner Kunststoffstab trägt an einem Ende einen kleinen HF-Eisenkern und am anderen Ende einen Dämpfungsring aus möglichst versilbertem Messing oder Kupfer. Mit diesem Probiertab ist durch Eintauchen in die abzugleichende Spule leicht festzustellen, ob die Induktivität der Spule zu groß oder zu klein ist.

Der letzte Schritt ist die genaue Einstellung von L_2 , L_n und des Gitterkreises C 3, C 4 und L 1 mit Hilfe des Rauschgenerators. Zu diesem Zweck wird der Rauschgenerator mit der Antennenbuchse des Konverters verbunden und eine Möglichkeit zur Messung der ZF-Spannung des Nachsatzempfängers hergestellt. Am besten eignet sich hierzu die Messung an der Anode der letzten ZF-Verstärkeröhre mit Hilfe eines zuverlässigen Röhrenvoltmeters. Dann werden die Spulen L_2 und L_n auf günstigste Rauschzahl des Konverters getrimmt. Der Abgleich des Gitterkreises umfaßt die richtige Einstellung von C 3 und C 4 sowie eine entspre-

chende Veränderung von L 1 durch Zusammendrücken oder Auseinanderziehen der Windungen (mit dem Probiertab feststellen, welche Maßnahme erforderlich ist), um die gewünschte Rauschanpassung herzustellen.

Abschließend kann versucht werden, ob durch Verändern des Kapazitätswertes von C_k noch eine Verbesserung der Rauschzahl erreichbar ist. Gegebenenfalls ist C_k versuchsweise durch einen Scheibenkondensator von 500 pF zu ersetzen.

Nach amerikanischen Angaben ergeben sich zuweilen bei verschiedenen Exemplaren der 417 A unterschiedliche Rauschzahlen, und es wird empfohlen, das Exemplar mit dem vergleichsweise höchsten Anodenstrom auszuwählen. Dem Verfasser standen drei Stück 417 A zur Verfügung, bei denen jedoch keine meßbaren Unterschiede in der erreichten Rauschzahl auftraten.

Die Größe der Oszillator-Injektionspannung hat in gewissem Maße ebenfalls Einfluß auf die Rauschzahl des Empfängers. Beim Verstellen des Potentiometers in der Katodenleitung der EF 85 läßt sich, ausgehend von der niedrigsten einstellbaren Verstärkung der Trennstufe, ein Punkt finden, an dem die Rauschzahl einen günstigsten Wert annimmt, der bei weiterem Ansteigen der Oszillatorspannung praktisch konstant bleibt, während lediglich die Mischverstärkung noch ansteigt. Es ist jedoch ratsam, die Oszillatorspannung nicht über den erwähnten Punkt hinaus zu steigern, um die Gefahr von etwaigen Pfeifstellen zu verringern.

Die Einstellung von C 3 und C 4 sollte möglichst bei angeschlossenem Antennenkabel (ein vorhandenes Antennenrelais muß dabei in Betrieb sein) nochmals nachgeprüft werden, um den bei Anschluß der Antenne herrschenden Verhältnissen Rechnung zu tragen. Als „Rauschgenerator“ kann dabei eine in einiger Entfernung von der Antenne aufgestellte Störquelle dienen, wobei sich die „Rauschleistung“ durch Verdrehen der Antenne variieren läßt. Die so erreichbare Empfangsverbesserung ist unter Umständen erheblich, da ein Rauschgenerator nie die bei Anschluß der Antenne vorliegenden tatsächlichen Verhältnisse simulieren kann.

Ersatz der 417 A

Nachdem die neue, für UHF-Zwecke entwickelte Spanngitterröhre PC 86 auf dem Markt erschienen war, wurde ein Ersatz der kostspieligen 417 A durch diese Röhre versucht (abgeänderte Schaltung der Kaskode-Stufe s. Bild 7). Die PC 86 verfügt über zwei Katodenanschlüsse, die innerhalb des Röhrenkolbens bis zur Katode völlig getrennt verlaufen. Dadurch läßt sich eine weitgehende Trennung von Gitter- und Anodenkreis bis zur eigentlichen Katode durchführen. Die schädliche Gegenkopplung über die gemeinsame Katodeninduktivität, die bei steilen Röhren eine erhebliche Rolle spielt, entfällt bei der PC 86 fast vollständig; das führt zu einem günstigen Wert des Eingangswiderstandes und damit der Rauschzahl. Die mit der PC 86 gemessene Rauschzahl kommt in der Tat sehr nahe an den mit der 417 A erreichten Wert heran.

Ergebnisse

Bei einigermaßen sorgfältigem Abgleich ist es möglich, mit dem beschriebenen Konverter eine Rauschzahl (noise figure) von $F = 2$ (≈ 3 dB) zu erreichen. Dieser Wert kann unter Umständen noch erheblich

unterschritten werden. Der Verfasser verzichtet jedoch auf die Angabe der mit einem geeichten Rauschgenerator unter Laboratoriumsbedingungen gemessenen Rauschzahl. Leider sind selbst unter den genannten Bedingungen gemessene Rauschzahlen oft mit einem Fragezeichen zu versehen, da die Gefahr von Meßfehlern überaus groß ist und sich leider die Mehrzahl der in Frage kommenden Meßfehler so auswirkt, daß eine günstigere Rauschzahl als tatsächlich vorhanden vorgeglaubt wird.

Für den Amateur ist die Kenntnis der mit seinem Empfänger erreichten Rauschzahl im allgemeinen wohl interessant, aber nicht unbedingt notwendig. Er darf sich mit dem Bewußtsein begnügen, den Empfänger optimal abgeglichen und alles „herausgeholt“ zu haben. Deshalb kann man sich auf qualitative Rauschmessungen beschränken und auf vielleicht fragwürdige quantitative Messungen verzichten. Dadurch wird dem Problem des Rauschgenerators der ihm anhaftende Ruf des Aufwendigen genommen, und der Rauschgenerator wird zu einem Hilfsmittel, dessen sich auch der Amateur mit der schmalen Brieftasche bedienen kann. Im folgenden sei daher kurz ein Rauschgenerator beschrieben, der mit einem Minimum an Spezialteilen auskommt.

Rauschgenerator

Die Schaltung des Rauschgenerators zeigt Bild 8. Eine Siliziumdiode, durch die ein schwacher Strom in Sperrichtung (!) fließt, erzeugt an dem induktionsfreien Widerstand R eine Rauschspannung, die über ein Koaxialkabel dem zu untersuchenden Empfänger zugeführt wird. Obwohl dieser

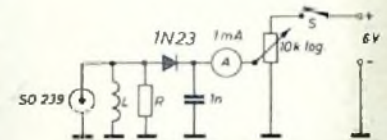


Bild 8. Schaltung des Siliziumdioden-Rauschgenerators

Rauschgenerator nicht zu Absolutmessungen verwendet werden soll, ist dem Abschluß der Rauschdiode größte Bedeutung beizumessen. Der Widerstand R muß so induktionsfrei wie irgend möglich sein (eventuell zwei parallelgeschaltete Widerstände des doppelten Ohmwertes benutzen) und höchste Konstanz des Ohmwertes aufweisen. Die Halterungskapazität der hier verwendeten Siliziumdiode 1N23 ist äußerst gering; trotzdem empfiehlt sich eine Kompensation der im Ausgang des Rauschgenerators wirksamen Blindwerte, um zu erreichen, daß der Rauschgenerator für den Eingang des angeschlossenen Empfängers einen rein ohmschen Abschlußwiderstand darstellt, da andernfalls die bei angeschlossenem Rauschgenerator vorgenommene Einstellung des Empfänger-Eingangskreises bei Anschluß der Antenne mit Sicherheit illusorisch würde. Die an dem Potentiometer abgegriffene Spannung ist so gepolt, daß sie von der Diode gesperrt wird; der entsprechend dem endlichen Sperrwiderstand der Diode dennoch fließende Strom (maximal 1 mA) wird von einem Meßinstrument angezeigt. Bei $R = 52$ Ohm und $I = 1$ mA ergaben Vergleichsmessungen mit einem geeichten Rauschgenerator mit Hochvakuumdiode eine Rauschleistung $N = 10$ kT₀.

1) Definition und Messung der Empfängerempfindlichkeit. FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 19, S. 708-709

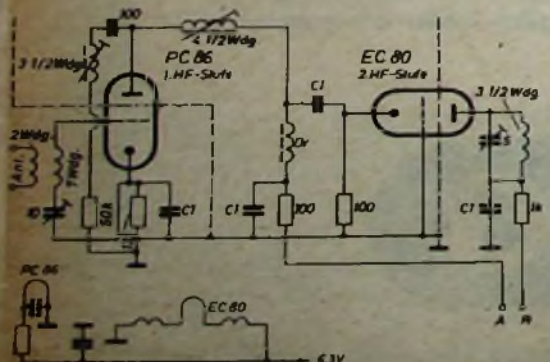


Bild 7. Schaltung der Kaskode-Stufe mit einer PC 86 (C 1 = keramischer Scheibenkondensator 500 pF)

LOEWE  OPTA

Hi-Fi-Tonbandkoffer



OPTAcord
402

- **Naturgetreue Tonwiedergabe**
- **Einfache Bedienung mittels Drucktasten**
- **Trick-Taste zum nachträglichen Einblenden in die Aufnahme**
- **Sofortige Wiedergabe durch eingebauten Verstärker und Lautsprecher**
- **Spieldauer bis 6 Stunden mit Duo-Band**

2 Bandgeschwindigkeiten 9,5 cm/s und 4,75 cm/s . Getrennte Eingänge für Mikrofon, Rundfunk, Trick . Formschönes, zweifarbiges Gehäuse

DM 449,-

LOEWE  OPTA

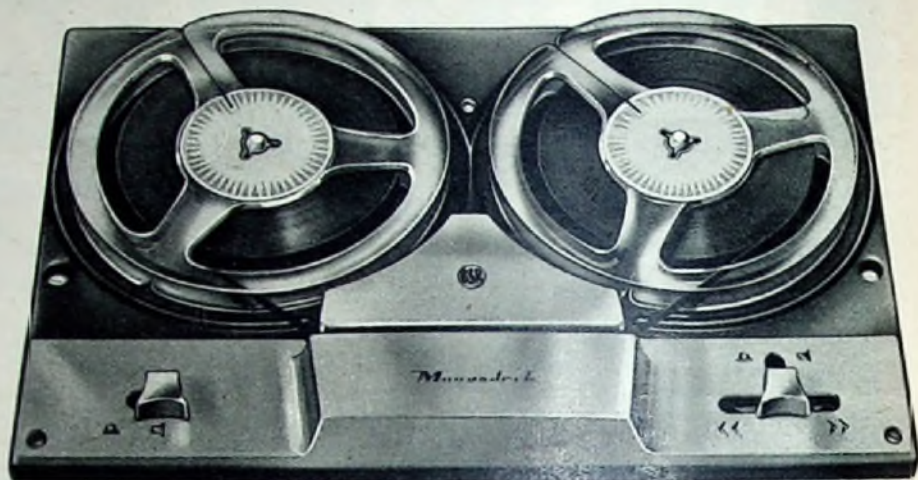
Wichtig: Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, GELU, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet.

Monarch



präsentiert sein neues
TONBAND-CHASSIS

Monarch



Monarch

Einfache und narrensichere Bedienung

Kleine und flache Einbaumaße

Moderne Formgestaltung

Geschwindigkeit 9,5 cm/sec



bietet mit diesem neuen Tonband-Chassis in Verbindung
mit dem millionenfach bewährten Monarch Platten-
wechsler interessante Kombinationsmöglichkeiten für
Musikschränke und Koffergeräte

Monarch



Monarch

GENERALVERTRETUNG

GEORGE SMITH G. M. B. H.

Monarch

FRANKFURT/M. · Gr. Kornmarkt 3—5, Tel. 23549, 23649

Dabei muß darauf hingewiesen werden, daß dieser Wert kaum über längere Zeiträume hinweg reproduzierbar ist. Es liegt keine konstante rechnerische Beziehung zwischen Rauschleistung und Diodenstrom vor, wie sie in einfacher Weise bei einem Rauschgenerator mit Hochvakuumdiode, die im Sättigungsgebiet arbeitet, gegeben ist. Der Siliziumdioden-Rauschgenerator ist jedoch zum Abgleich von Empfängern sehr gut geeignet und ferner überall dort nützlich, wo eine in einem weiten Frequenzbereich verwendbare kleine HF-Spannungsquelle benötigt wird.

Beim Abgleich von Empfängern mit dem Siliziumdioden-Rauschgenerator bedient man sich grundsätzlich der gleichen Methode wie bei der Verwendung eines Rauschgenerators mit Hochvakuumdiode. Der Rauschgenerator wird mit dem Eingang des zu untersuchenden Empfängers verbunden, und die am Ausgang des ZF-Verstärkers auftretende Rauschspannung wird mit einem Röhrenvoltmeter gemessen. Diese Methode ist allen Outputmessungen vorzuziehen, da sie die Gefahr von Meßfehlern infolge von Nichtlinearitäten im Empfangsgericht und NF-Verstärker des Empfängers vermeidet. Bei abgeschaltetem Schwundausgleich und Rauschdiodenstrom Null wird mit Hilfe der Verstärkungsregelung des Empfängers ein Bezugsrauschpegel am ZF-Röhrenvoltmeter eingestellt. Nun wird der Rauschgenerator eingeschaltet und ein Diodenstrom eingestellt, der den ZF-Rauschpegel auf einen neuen Bezugspegel (z. B. 1,41-fache Rauschspannung = doppelte Rauschleistung) bringt. Alle nun folgenden Abgleichschritte am Empfänger oder Konverter sind darauf abzustellen, den gleichen prozentualen Anstieg der am Röhrenvoltmeter gemessenen Rauschspannung mit immer niedriger werdenden Rauschdiodenströmen zu erreichen [8, 9, 10]. In dem Maße, in dem der Konvertereingang empfindlicher wird, ist ein immer geringer werdender Betrag der von außen zugeführten Rauschleistung erforderlich, um den gleichen Ausschlag am Röhrenvoltmeter zu bewirken.

Die allereinfachste Schaltung eines Rauschgenerators, der ohne ein einziges Spezialteil arbeitet, ist im Bild 9 dargestellt. Hier wird die Rauschleistung

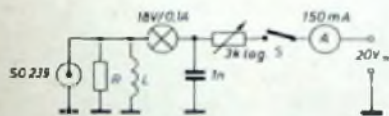


Bild 9. Schaltung des Rauschgenerators mit Glühlampe

ausgenutzt, die ein auf sehr hoher Temperatur befindlicher Widerstand (der Glühfaden der Lampe) erzeugt. Die Anordnung wurde mit einer normalen Skalenlampe für 18 V und 0,1 A erprobt. Sie ergab bei voller Helligkeit der Glühlampe (0,1 A Brennstrom) eine Rauschleistung, die etwa ebenso groß wie die mit dem oben beschriebenen Siliziumdioden-Rauschgenerator erreichbare war. Nachteilig ist lediglich der hohe Stromverbrauch der Anordnung (0,1 A bei maximaler Rauschleistung). Es wurde nicht nachgeprüft, ob eine Speisung der Glühlampe mit Wechselstrom über die eventuell zu niedrige Wärmeträgheit des Glühfadens zu einer 50-Hz-Modulation der abgegebenen Rauschspannung führt. Eine Abhilfe wäre in diesem Fall durch Verwendung einer Lampe mit einem dickeren Glühfaden möglich.

STEREO

... oder **MONO**



Es ist ganz gleich, wie Sie diesen modernen, formschönen 20-Watt-Verstärker einsetzen. Er wird jeden verwöhnten Musikfreund wegen seiner Klangtreue begeistern. Dieser zukunftssichere Verstärker bringt, stereophonisch eingesetzt, das Orchester ins Haus.

Stereo-Verstärker VKS 203

Ausgangsleistung 20 W (je Kanal 10 W) ● Frequenzbereich 10 bis 30 000 Hz \pm 2 dB ● Klirrfaktor: 0,5% ● 4 Eingänge: Band, Mikrofon, Radio, Phono ● 3 Lautsprecher-Ausgänge je Kanal: 4 Ω , 8 Ω , 16 Ω ● Lautstärke-Regler ● Höhen-Regler +16 bis -17 dB ● Tiefen-Regler +16 bis -18 dB ● Stromversorgung 110, 130, 150, 220, 240 V ● Maße: 400 x 135 x 250 mm ● Röhrenbestückung: 3 x ECC 83, 2 x ECC 81, 4 x EL 95, EZ 80.

Besonderheiten

Drucktastenwähler ● Fernregleranschluß ● Ausgang für Stereotonbandaufnahmen ● Balance-Regler ● Tasten für Zimmerlautstärke und monaurale Wiedergabe ● Flaches, formschönes Gehäuse.

Preis nur 498.- DM

Fordern Sie bitte unseren Prospekt VKS 203 möglichst bald an.

SENNHEISER
electronic

BISSENDORF/HANNOVER

Zum 31. Mal öffnete das Zürcher Kongreßhaus seine Tore der periodischen Ausstellung (27. 8.–1. 9.), die vor Jahren als bescheidene Radioausstellung begann und sich nunmehr zu einer beachtenswerten Schau internationalen Charakters entwickelte. Dementsprechend wurde auch der Name immer wieder erweitert und jetzt auch noch die „Elektronik“ mit zugezogen, so daß sich der Raum, der von 52 Firmen an 62 Ständen restlos belegt war, als zu klein erwies. Während sich in Frankfurt fast ausschließlich nur die deutsche Produktion vorstellte, werden in Zürich, neben den in der Minderheit befindlichen Schweizer Fabriken, in der Überzahl ausländische Spitzenprodukte aus vielen Ländern gezeigt, so daß sich der Fachmann und der Laie ein gutes übernationales Bild des gegenwärtigen Standes der Radiotechnik machen können. So kommt es, daß sich auf der Schweizer Ausstellung fast alljährlich einige Besonderheiten zum erstenmal präsentieren. Auf diese soll nachstehend besonders hingewiesen werden, während auf die deutschen Erzeugnisse, obwohl sie den breitesten Raum einnahmen, nicht weiter eingegangen wird, da sie sämtlich von der Frankfurter Ausstellung her bereits bekannt sind. Es seien lediglich die Namen der deutschen Aussteller (etwa in der Reihenfolge der Standgröße) erwähnt: *Telefunken, Siemens, Braun, Saba, Loewe Opta, Nordmende, Schaub-Lorenz, Wega, Emud, Akkord* und in der Abteilung Elektronik *Siemens, Rohde & Schwarz, Intermetall, Kathrein, Bosch, Spinner, Tuchel, Hirschmann, Klein & Hummel, Perpetuum-Ebner, Wandel u. Goltermann, Schomandl* usw.

Das Fernsehen dominiert

Die Fernsehentwicklung in der Schweiz vollzieht sich weit langsamer als in anderen Ländern. Trotzdem nimmt das Interesse des Publikums ständig zu, wie die wachsenden Teilnehmerzahlen zeigen: Waren es 1955 noch 10 000 und 1958 etwa 50 000, so werden es Ende 1959 voraussichtlich etwa 62 000 sein; die Fernsehichte ist dabei gegenwärtig etwa 46 je 1000 Haushaltungen. Die Zunahmequote der Tonrundfunk-Teilnehmer hat dagegen in letzter Zeit leicht abgenommen. Man hofft, dies aber durch verstärkte Propaganda für „Zweitempfänger“ wieder wertzumachen.

Die Fernsehschau wurde fast ausschließlich von den deutschen Geräten bestritten, wobei der Zug zum 53-cm-Bildschirm deutlich ist. Die 110°-Weitwinkel-Bildröhre, die letztes Jahr erstmalig von amerikanischen Firmen (*Philco*) gezeigt wurde, hat sich nun allgemein durchgesetzt. Zwei Hauptgruppen von Fernsehgeräten lassen sich unterscheiden: die verbilligten 21"-Standardgeräte (53-cm-Bildröhre, 1000–1100 sFr.) und die vollautomatisierten, etwas teurer gewordenen Luxusempfänger (1250–1350 sFr.), wobei Tisch- und Standgeräte im bunten Wechsel den verschiedenen Geschmacksrichtungen Rechnung trugen. Bemerkenswert waren die tragbaren Fernsehgeräte, vor allem der amerikanische volltransistorisierte tragbare Fernsehempfänger „Safari“ (s. a. S. 728) in Liliputformat, der als erster dieser Art bezeichnet wurde. Aber nicht nur aus den USA kommen heute tragbare Fernsehempfänger.

Bei dem erdrückenden ausländischen Fernsehgeräte-Angebot lohnt sich eine rein schweizerische Fernsehempfängerproduktion nicht mehr. Als einzige Firma stellen die in La-Chaux-de-Fonds etablierten *Philips-Werke* Fernsehapparate her (neben Radio- und Phonogeräten usw.), die zum Teil auch unter anderen schweizerischen Marken (z. B. „*Mediator*“, „*Biennophone*“) verkauft werden. Die Preise bewegen sich etwa in der gleichen Höhe wie die der ausländischen Produkte, wobei die Geräte sich auch hinsichtlich Qualität mit den ausländischen messen können. Speziell das Viernormengerät, mit dem auch die französischen Programme empfangen werden können, findet guten Zuspruch (es gibt viele Orte in der Schweiz, die in der glücklichen Lage sind, zwei oder auch drei Fernsehprogramme einwandfrei empfangen zu können).

Rundfunkgeräte im Zeichen der Stereophonie und des Transistors

Die Zweit- und vielfach auch Drittempfänger gewinnen zunehmend an Beliebtheit; das zeigte auch das starke Angebot an kleineren Superhetempfängern, meist mit UKW-Teil, guter Empfindlichkeit und Trennschärfe. Neben den vorherrschenden deutschen Empfängern sind auch österreichische Erzeugnisse (*Radione, Kapsch*) in günstiger Preislage vertreten. Der „*Merkur Reglster*“-7-Röhren-UKW-Super mit 15 Kreisen, 7 Tasten und guter Tonwiedergabe ist für nur 295 sFr. erhältlich. Als Vertreter Schweizer Produkte sind *Philips*-, *Mediator*- und vor allem *Biennophone*-Geräte (der *Velectra Biel*) zu erwähnen. Als einziger Schweizer Aussteller erzeugt (neben *Philips*) die *Velec-*

tra noch sämtliche Rundfunkgeräte selbst; sie vermochte sowohl technisch wie auch preislich (allerdings unter Berücksichtigung des Zolls) mit der Entwicklung Schritt zu halten. Bemerkenswert ist hier ein neuer Kleinempfänger „*Crans*“, der sich speziell als Zweitempfänger sowie für Hotels und Spitäler gut eignet. Dieser Empfänger ist als Novum nur für HF-Telefonrundspruch gebaut. Er hat keine Skala, sondern nur Tasten für die sechs TR-Programme, ist in gedruckter Schaltung ausgeführt und mit neuartigem Breitband-HF-Eingangsfiler ausgestattet (Preis 235 sFr.). Eine weitere, für Schweizer Verhältnisse praktische Neuentwicklung ist ein HF-TR-Vorsatzgerät für Verstärker, Tonbandgeräte usw.

Einen mächtigen Einzug hielt die Stereophonie. Über ein Drittel aller gezeigten Geräte wurden für die Wiedergabe von Stereo-Schallplatten mit „Doppelkanal“ angeboten, zum Teil auch mit eingebautem viertourigem Stereo-Plattenspieler (so auch ein Schweizer Modell „*Zürich GR-Stereo*“ zu 665 sFr.).

Das noch im letzten Jahr vorherrschende Schlagwort von der 3 D-Hi-Fi-Technik ist verstummt und wird heute durch „Stereo“ abgelöst. Stereophonie ist bei Luxusupern und Tonmöbeln fast eine Selbstverständlichkeit.

Stereo-Plattenspieler werden in sehr großer Anzahl angeboten, auch bereits die ersten zweiseitigen Magnettongeräte für Stereo-Wiedergabe. Ein schweizerisches Spitzengerät (*Revoz, Zürich*) erlaubt dem Amateur sogar erstmals die Stereo-Bandaufnahme mit höchster Tontreue. Beim einspurigen Magnetbandgerät, das noch überwiegt, läßt sich jetzt mit verringerter Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/s bei verdoppelter Spieldauer die gleiche Tonqualität wie früher mit 9,5 cm erreichen; allgemein sind die Geräte auch billiger geworden. Schließlich wurden auch tragbare Magnetbandgeräte mit Transistorverstärker und Batteriebetrieb angeboten (z. B. von *Fi-Cord*). In diesem Zusammenhang verdient noch der erste schweizerische „Stereo-Musikautomat“ mit elektronischer Verstärkung Erwähnung, den die *Padorex SA, Lausanne*, herstellt.

Die transistorisierten Koffereempfänger sind jetzt in einer derartigen Vielfalt vertreten, daß dem Käufer die Wahl schwer wird. (Man kann sich fast des Gefühls nicht erwehren, daß eine vernünftige Typenbeschränkung – auch bei Netzgeräten – sowohl dem Fabrikanten wie auch dem Händler und Konsumenten zum Vorteil gereichen würde.) Sämtliche tragbaren Empfänger sind mit Transistoren bestückt und meistens in gedruckter Schaltung und mit Miniaturbauteilen ausgeführt. Ein nicht unbeträchtliches Kontingent stellen (neben den Deutschen) die Japaner. Allein die *National Corp.* wartete mit 12 tragbaren (und 5 Standgeräten) mit Transistoren und in gedruckter Technik auf. Je nach Größe und Leistung sind sie mit 6...9 Transistoren und mit 1...3 Wellenbereichen (KML) ausgerüstet, wobei aber vermerkt werden muß, daß noch kein Gerät mit UKW-Teil zu finden ist. Daneben zeigen *Hitachi, Fujiya* und die *Standard Radio Corp.*, Tokio, ihre Erzeugnisse; sie heben die kleinen Dimensionen und relativ niedrigen Preise der Empfänger hervor. So kostet einer der kleinsten, der „*SR-D 210*“ von *Standard*, ein 4-Transistoren-Empfänger mit 9-V-Batterie 89 sFr. Ob es aber für den Klang von Vorteil ist, so klein zu bauen, bleibt dahingestellt. Der 6-Transistoren-Gegentakt-Empfänger „*F 22*“ kostet mit 108 sFr. nur wenig mehr. Auch italienische Portable-Radios (*Autovox Roma*) mit einem 7-Transistoren-Empfänger für Mittelwelle (138 sFr.) und österreichische Volltransistorempfänger (z. B. von *Minerva*) in verschiedenfarbigen Plastikausführungen wurden stark beachtet. Besonderer Bewunderung erfreute sich der Phono-Transistor-Verstärker „*TP 1*“ von *Braun* (235 sFr.), ein Tascheneempfänger mit 7 Transistoren für KML, kombiniert mit Batterie-Plattenspieler für 17-cm-Platten in „*Miniaturausgabe*“. Ein Schweizer Kofferradio „*Fabio*“, volltransistorisiert, für ML ist seines zusätzlichen Telefonrundspruchanschlusses und seiner guten Leistung wegen erwähnenswert.

Die Elektronik

Zum erstenmal hat die Ausstellung auch offiziell die „Elektronik“ aufgenommen, nachdem im letzten Jahr bereits Ansätze hierzu vorhanden waren. Der Fachmann und der interessierte Laie fanden an den zahlreichen Ständen manche Anregung. In diesem Zusammenhang sollen auch die zahlreich vertretenen Instrumenten-Lieferanten mit erwähnt werden, wobei der Vielzahl wegen von einer lückenlosen Aufzählung oder einem näheren Eingehen allerdings abgesehen werden muß.

Aus dem reichhaltigen Repertoire der *RCA, USA*, sei lediglich ein neues „Verstärker-Voltmeter“ der Voltomist-Familie her-

ausgegriffen, das ebenfalls als Breitbandverstärker verwendet werden kann. *Brüel & Kjaer*, Kopenhagen, boten elektrische Meßgeräte in großer Auswahl an, ferner Vibrationsmesser sowie Geräte für elektrochemische und radioaktive Untersuchungen, Dehnungsmessungen und für die Elektroakustik. *Philips* wartete mit einer reichen Auswahl an Meßgeräten auf, wovon hier nur die als Neuheit bezeichneten kurz aufgezählt werden sollen: Meßblock mit 8-mm-Klystron, variablem Abschwächer, Kristallhalter, Wellenmesser und angepaßter Belastung; Richtfunkanlage „FMTV/7000“ im 7-GHz-Bereich für Fernseh-Übertragung; ein Feuchtigkeitsmesser nach dem Lithiumchloridprinzip. Auch die industrielle Fernsehanlage „Gnom“ der *Fernseh GmbH* wurde vorgeführt. *Hansen* zeigte preisgünstige Universalmeßgeräte (I, U, R, C, L, dB, S), die mit beleuchteten Meßstiften ausgerüstet sind, ferner einen Fernseh-Oszillografen mit 6fachem Frequenzbereich (10 Hz ... 8 MHz), Röhrenvoltmeter usw. *Heath*-Bausätze für Amateur-Sende- und Empfangsgeräte wurden beachtet. *Simpson* fertigt Schalttafel- und Labormeßgeräte sehr kleiner Abmessungen, die speziell für den Fernseh-Service gedacht sind, während *Sprague* neben Kondensatoren, Transistoren und Impulstrafo auch Schalteinheiten für digitale Rechengenäte anbot; daneben ist noch ein „Transimulator“ zum raschen Schaltungsentwurf mit Transistoren erwähnenswert. *Collins*, USA, ist bekannt durch seine Flugnavigationsanlagen, Wetterradar usw. *Du Mont* zeigte u. a. einen hochempfindlichen Zweistrahl-Oszillografen, *Shasta* einen Breitband- und Fernseh-service-Oszillografen hoher Güte, *Muirhead-Kent* Fernanzeigergeräte, *Berkeley* Frequenzmesser sowie Zähler und Zeitmesser aller Art, *Hughes* (Los Angeles) Spitzenleistungen eines Speicher-Oszillografen „Memoscope“. Eine Vielfalt von Instrumenten boten *Hammerland* wie auch die *Cambridge Instruments* an, während bei *Telex* und bei *Ardente*, London, die Subminiatur-Bauteile (wie Widerstände, Trafos, Potentiometer, Hörer usw.) zu finden waren. *IRC* zeigte neben Widerständen und Potentiometern Polystrip-Flachkabel und Transistoren, *Canders* sehr sauber ausgeführte Meßleitungen für Mikrowellen. Bei *Tektronix*, USA, sah man u. a. einen Elektronenstrahl-Oszillografen für 100 MHz mit hoher Vertikalempfindlichkeit, eingebautem Rechteckwellengenerator mit beachtenswert guter Flankensteilheit. *Weston* brachte ein Universal-Instrument mit 30 Meßbereichen für 200 sFr.

Ebauches SA, Neuchâtel Suisse, baut (neben legierten Transistoren bis 50 mW) serienmäßig volltransistorisierte Impulsunter-setzer in gedruckter Schaltung für Dekaden-Einheiten bis $f = 1,1$ MHz. *Westinghouse* fand mit seinen durch Licht über Sonnenbatterien angetriebenen Figuren wie auch mit einer Si-Diode für 100 V/700 A Beachtung; dort wird gegenwärtig auch an neuen Halbleiterausführungen, so dem Trinitor (Si-npnp-Element, ähnlich einem Thyatron, mit Sperrspannung bis 400 V) und dem Dynistor (zweipoliger npnp-Ge-Halbleiter-Schalter mit Betriebsspannungen von 24 ... 200 V), gearbeitet.

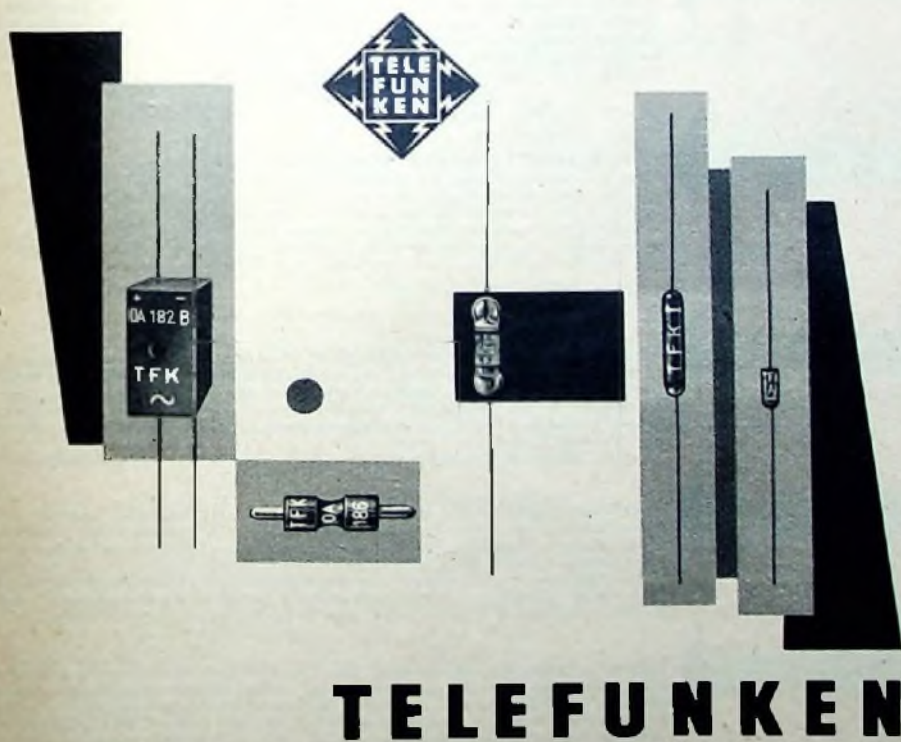
Venner Electronics, England, sind Erzeuger von Luftfahrt-Ge-räten, Zeit- und Frequenzmeßgeräten mit direkter Ziffernanzeige für Impulse und Volltransistor-Quarzuhren, Radiometer, Kopen-hagen, von Instrumenten (beispielsweise Meßsender, Röhren-voltmeter, Tonfrequenzanalysatoren für 0 ... 16 kHz, 3 μ V ... 400 V). Hochwertige Koaxialkabelstecker Schweizer Herstellung wurden von *Suhner AG*, Herisau, ausgestellt, während die *Standard Telephone & Radio AG*, Zürich, neben Ge- und Si-Gleichrichtern eine Karte des von ihr ausgeführten Schweizer Basisnetzes für Richtstrahltelefonie für 4 GHz mit 240/800 Kanälen zeigte.

Die *SW-Cypak*, Paris (Lizenz *Schneider-Westinghouse*), demon-strierte an Vorführmodellen ihre für industrielle Automation entwickelten Verfahren. So gab es dort einen Vorführschrank mit zu sortierenden Holzklötzen, der mit statischen *Cypak*-Nor-malelementen, elektronischem Gedächtnis und Magnetverstärkern ausgestattet war; Fotozellen lenkten die Vorgänge. Auch ein Dickenprüfer für Plastikwaren nach dem Isotop-Verfahren fand Interesse. Nicht minder beachtet wurden auch die Erzeu-gnisse der bereits erwähnten deutschen Firmen (sowohl in quali-tativer wie auch in preislicher Beziehung), obwohl sie auf dem Elektronik-Sektor nur schwach vertreten waren.

Auf dem Gebiet der Transistoren warteten *Siemens* und *Inter-metall* mit Neuheiten für 13 bzw. 15 A auf, die ebenso wie die *Telefunken*-HF-UKW-Typen sehr beachtet wurden.

Neben den Empfängerröhren von *Tungstam* und *Philips* wurden auch Senderöhren ausgestellt, wobei der groß aufgemachte *Brown Boveri*-Stand besonders auffiel, auf dem traditionsgemäß das gesamte Röhrenprogramm ausgestellt wurde, das die nach der „Pillen-Technologie“ gefertigten Hochspannungs-Gleichrichter-röhren und Thyatronen sowie Senderöhren für Luft-, Wasser- und Siedekühlung bis zu Leistungen von 150 kW umfaßt.

R. Hübner



Germanium-Dioden

- OA 150 Universaldiode für mittlere Sperrspannung und mittleren Flußstrom
- OA 154 Q Diodenquartett für Ringmodulatoren und Gleichrichter in Graetz-Schaltung
- OA 159 Bei 39 MHz dynamisch geprüfte Diode, Regelspannungserzeuger in Fernsehgeräten
- OA 160 Bei 39 MHz dynamisch geprüfte Diode, Demodulator in Fernsehgeräten
- OA 161 Spezialdiode für hohe Sperrspannung mit großem Sperrwiderstand
- OA 172 Diodenpaar mit kleiner dynamischer Kapazität für Diskriminator- und Rallodetektorschaltungen
- OA 174 Universaldiode für mittlere Sperrspannung und mittleren Flußstrom
- OA 180 Golddrahtdiode mit besonders kleinem Durchlaßwiderstand, Schaltodiode
- OA 182 Golddrahtdiode mit kleinem Durchlaß- und großem Sperrwiderstand
- OA 182 B Dioden-Quartett in Brückenschaltung für Meßgleichrichter
- OA 186 Diode für Einsatz in elektronischen Rechenmaschinen

Entwicklungsstellen der Industrie erhalten auf Anforderung Druckschriften über unsere Erzeugnisse mit genauen technischen Daten.

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM - DONAU

Antwort auf 7000

gibt der V. Band unserer bewährten HANDBUCH-Reihe



Alles in einem Band für nur 26,80 DM

daher so handlich • praktisch • preiswert

810 Seiten • 514 Bilder • Ganzleinen

Herausgeber: Werner W. Diefenbach und Oberingenieur Kurt Kretzer

Mit Beiträgen hervorragender Fachleute unter Mitarbeit der Redaktionen FUNK-TECHNIK und ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

Was verstehen Sie z. B. unter:

Aktivität

Basiszone

Clogstone-Leiter

Determinante

Eco-Audion

Farbtemperatur

Gyrator

Halo

Impulsabstand

Jet-Molding

Katodenaussteuerung

Lorac-Verfahren

Modulationsgrad

Niveauröhre

Oberschwingung

Polarkoordinate

Quersteuerröhre

Rasteroszillator

Sone

Trabant

Umrichter

Verlustwinkel

Wellenfalle

X-Schaltung

Yagi-Antenne

Zener-Effekt

Hier die Antwort zu einigen dieser Fragen:

Aktivität f (Licht) Maß für die Verschiedenheit der Wirkung der von einer Lichtquelle ausgesandten Lichtart auf das Auge und auf eine fotografische Schicht. Zum Bestimmen der A einer beliebigen Lichtquelle für eine bestimmte fotografische Schicht wird gemessen, welche Belichtungen (in lxs) einerseits mit der Normallichtquelle, andererseits mit der zu prüfenden Lichtquelle auf der betreffenden fotografischen Schicht unter bestimmten Belichtungs- und Entwicklungsbedingungen die gleiche Schwärzung hervorrufen. Die A ist definiert durch

$A = \frac{E_{\text{Em}}}{E_{\text{N}}}$ Belichtung durch die zu prüfende Lichtquelle [lxs] ...

Farbtemperatur f (Licht) ist diejenige absolute Temperatur eines schwarzen Strahlers, bei der dieser die gleiche Farbe hat wie der untersuchte Temperaturstrahler. Die Farbe des schwarzen (Planckschen) Strahlers verschiedener F liegen in der Farbtabelle für die grafische Darstellung der Farbvalenzen auf der Planckschen Kurve. Für Strahlungen, deren Farbe in der Nähe der Planckschen Kurve liegt, hat man den Begriff ähnlichste F eingeführt. Die F gestattet keine Aussage über die spektrale Verteilung der betreffenden Strahlung.

→ auch: Verteilungstemperatur

(HANDB. I, S. 686)

Katodenaussteuerung f [der Bildröhre] (FS) Das an der Endstufe abgenommene Signal kann dem Wehnelt-Zylinder oder der Katode der Bildröhre zugeführt werden. Bei negativ gerichtetem Signal wird die Katode angesteuert. Sie wird galvanisch an die Anode der Endröhre gekoppelt, an deren Steuertitter eine Schwarzsteuerung liegt. Die Grundhelligkeit wird durch Ändern der Spannung am Wehnelt-Zylinder geändert.

→ auch: Wehnelt-Aussteuerung

(HANDB. II, S. 698)

Oberschwingung f (KW) auch Oberwelle oder Harmonische genannt. O entstehen fast immer beim Erzeugen elektrischer, mechanischer oder akustischer Schwingungen. Die O sind ganzzahlige Vielfache der Grundschwingung f_0 . Ist n die Ordnungszahl der Oberwelle, dann ist deren Frequenz $f_n = f_0(n+1)$. Bei 100 Hz Grundwelle ist die erste Oberwelle 200 Hz, die 3. Oberwelle 400 Hz, die 10. Oberwelle 1100 Hz usw. Verwendet man die Bezeichnung Harmonische, dann ist die Zählung jedoch anders, denn man bezeichnet die Grundwelle als ...

Sone n (Ela) Einheit der Lautheit. Das Dezibel- und das Phonmaß sind in einer logarithmischen Skala auf den Schallpegel an der Hörschwelle bezogen. Dagegen stellt die S -Skala eine dem direkten Lautheitsempfinden proportionale Skala dar. Ein S entspricht einem Lautheitsempfinden, das von einem 1000-Hz-Ton mit 40 dB über der Schwelle hervorgerufen wird. S ist in 1000 Milli- S eingeteilt. Ein Milli- S wird oft Lautheitseinheit genannt. Den Zusammenhang zwischen der Phon- und der S -Skala geben näherungsweise die Knaußschen Formeln.

Die Schrifttums-Hinweise am Ende der einzelnen Definitionen geben dem Besitzer der Bände I bis III die Möglichkeit, dort ausführlichere Abhandlungen mühelos zu finden.

technische Fragen



die bereits eine Gesamtauflage von über 200 000 Exemplaren erreicht hat.

Dieses Fachwörterbuch, das komplett und daher sofort „gebrauchsfertig“ ist, definiert ohne jeden unnötigen Ballast die wichtigsten und gebräuchlichsten Fachausdrücke der Hochfrequenz- und Elektrotechnik in einer sofort und vollständig den Kern der Dinge treffenden Art.

HAUPT-FACHGEBIETE

Antennentechnik • Bauelemente • Dezimetertechnik • Elektroakustik • Elektromedizin • Elektronische Musik • Entstörungstechnik • Fernmeldetechnik • Fernsehtechnik • Funkortung • Halbleitertechnik • Hochfrequenztechnik • Impulstechnik • Industrie-Elektronik • Kommerzielle Nachrichtentechnik • KW- und Amateur-KW-Technik • Lichttechnik • Mathematik • Meßtechnik • Nachrichtensysteme • Richtfunktechnik • Röhrentechnik • Rundfunktechnik • UKW-Technik • Werkstofftechnik

WEITERE FACHGEBIETE

Allgemeine Akustik • Allgemeine Elektronik • Begriffe der Musik • Bildfunk • Chemie der Kunststoffe • Elektronenoptik • Farbmessung • Feldstärkemessung • Fernmeßtechnik • Fernschreibtechnik • Fernwirktechnik • Fertigungstechnik • Fotozellentechnik • Hochfrequenzmeßtechnik • Halbleitertechnik • Hörhilfen • Ionosphärenforschung • Isolierstoffe • Kabeltechnik • Kernphysik • Kommunikationstheorie

Lichtmessung • Magnetismus • Metallurgie • Mikrowellentechnik • Netzwerke • Oszillografie • Piezoelektrizität • Radartechnik • Radio- und Fernsehservice • Strahlungsmeßtechnik • Studientechnik • Trägerfrequente Telefonie • UKW- und Dezi-Amateurtechnik • Verkehrstheorie • Weitverkehrsanlagen • und andere mehr
Im Anhang: Wegbereiter der Elektro- und Funktechnik

*... ein wertvolles Nachschlagewerk
für Praktiker, Studierende, Lehrer und Schüler*

Urteile der Fachpresse

„... Bei aller Fülle des Stoffes und den oftmals in wenigen Worten nur schwer zu gebenden Begriffserklärungen wurde hier ein Handbuch geschaffen, das jeden Interessenten in die Terminologie dieses Wissensgebietes einführt und als Nachschlagewerk bei dem Studium von Fachbüchern und -zeitschriften gute Dienste leisten wird...“

Technische Überwachung

„... Was es uns besonders lieb macht, ist seine wirkliche Handlichkeit (Taschenformat), seine schlechthin lückenlose Fülle und — nicht zuletzt — sein Preis. Der Verlag hat durch die Gewinnung von über zwanzig der Fachwelt bekannten Autoren die beste Gewähr dafür gegeben, daß hier — wie man so sagt — „ganze Arbeit“ geleistet worden ist...“

Laboratoriumspraxis

„... Der Wert dieses Fachwörterbuches liegt in seiner Vielseitigkeit. Es wird daher nicht nur dem Studenten und Jungingenieur von großem Nutzen sein, sondern auch von Fachspezialisten begrüßt werden, die sich auf breiter Ebene über Nachbargebiete orientieren wollen...“

ETZ

„... Das Fachwörterbuch stellt ein so unentbehrliches Hilfsmittel dar, daß man sich tatsächlich fragt, wie man bisher ohne dieses Werk auskommen konnte...“

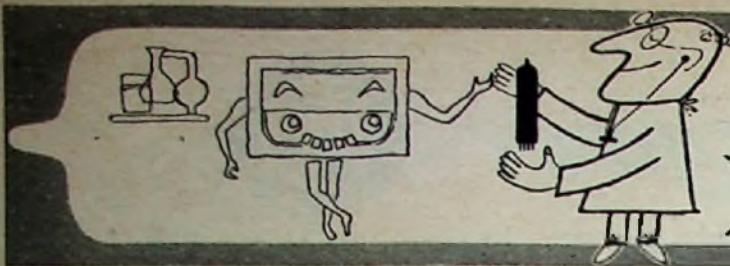
Elektro-Welt

„... Prüft man einige Erläuterungen nach, so ist man befriedigt. Die Darstellung ist kurz, klar und übersichtlich...“

Physikalische Blätter

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH • BERLIN-BORSIGWALDE



Ein Radio ist ganz unermüdlich.
Mal bringt es Klänge heiß und südllich,
mal Politik, mal Sport und Spiel,
dem Radio wird es nie zuviel.
Es bleibt, sagt Dr. Funk mit Grund,
durch LORENZ-RÖHREN kerngesund.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ

NEUE BÜCHER

Oszillografen-Meßtechnik, Grundlagen und Anwendungen moderner Elektronenstrahl-Oszillografen. Von J. Czech. Berlin-Borsigwalde 1959 Verlag für Radio-Foto-Kino-Technik GmbH. 684 S. m. 636 B. u. 17 Tab., DIN A 5. Preis in Ganzl. geb. 36,- DM.

Das vor einigen Jahren herausgekommene Buch „Der Elektronenstrahl-Oszillograf“ des Verfassers war einschließlich einer Nachdruckauflage in sehr kurzer Zeit vergriffen. Die Darstellung des Stoffes entsprach in hohem Maße den Anforderungen der Praxis. Die Technik des Elektronenstrahl-Oszillografen hatte sich jedoch seit Abschluß des ersten Manuskriptes in mehrfacher Beziehung erheblich entwickelt, und die Anwendungsmöglichkeiten des Oszillografen waren noch größer geworden. Der Verfasser entschloß sich daher zu einer völligen Neufassung, die in dem neuen Buch jetzt vorliegt.

Im Teil I „Der Elektronenstrahl-Oszillograf“ wurden insbesondere die Abschnitte „Zeitablenkgerät“ und „Meßverstärker“ eingehend überarbeitet und erweitert. Auch der Teil II „Allgemeine Meßtechnik“ (Inbetriebnahme und Einstellung des Oszillografen; Amplitudenmessungen; Nullanzeige in Wechselstrom-Brückenschaltungen; Verstärker-Umschalter; Anwendungsmöglichkeiten der Helligkeitssteuerung; Phasenmessungen; Frequenzmessungen; Darstellung der Anfangsflanke von Impulsförmigen Meßspannungen mit Oszillografen ohne Verzögerungselemente im Meßverstärker) erhielt zahlreiche Ergänzungen.

Sehr umfangreich ist jetzt der Teil III „Bestimmte praktische Beispiele“. In 18 Abschnitten sind verschiedenste Gebiete der praktischen Oszillografen-Meßtechnik behandelt und die Auswertung der Oszillogramme ist eingehend erörtert. Nicht nur Aufgaben zur Untersuchung elektrischer Größen stehen zur Diskussion, sondern mehrfach auch Beispiele für die Beobachtung des Ablaufs nichtelektri-

scher Zustandsgrößen. Dabei wird auch gezeigt, wie man selbst mit preisgünstigen Geräten bei überlegter Anwendung Meßleistungen erreichen kann, die denen moderner Hochleistungsoszillografen sehr nahe kommen.

Der völlig neue Teil IV „Fotografische Registrierung und Großprojektion der Oszillogramme“ kommt den heute für die quantitative Auswertung von Oszillografenmessungen wichtigen Registrierungsmöglichkeiten und außerdem vielen Wünschen, den Oszillografen verstärkt auch für Lehr- und Instruktionzwecke einzusetzen, weitgehend entgegen.

Mehr als einhundert vom Verfasser selbst aufgenommene Oszillogramme unterstützen sehr anschaulich die leichtfaßlich und exakt geschriebenen Ausführungen. Umfangreiche Schrifttumsangaben (20 Seiten), die nach dem Inhalt der einzelnen Abschnitte geordnet sind, und ein ausführliches Sachverzeichnis beschließen das gut gestaltete sauber gedruckte Werk. Es vermittelt dem Leser sowohl eine weitgehende Einführung in den Aufbau und die Arbeitsweise des Elektronenstrahl-Oszillografen als auch einen Einblick in dessen vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für Forschungszwecke, in der Fertigung, im Betrieb und in der Service-Werkstatt.

Katalog „Einzelteile, Meßgeräte“. Essen 1959, Radio-Fern Elektronik. 495 S. m. zahlr. B. DIN A 5 Schutzgebühr 2,- DM

Mit dem neuen Katalog des bekannten Versandhauses wird ein beachtlich umfangreiches Sammelwerk vorgelegt. Der mit Bildern und Preisangaben ausgestattete Katalog enthält nicht nur ein gründlich sortiertes Angebot an Einzelteilen und Meßgeräten, sondern auch Spezialmaterial für elektronische Geräte verschiedener Art einschließlich Fernsteuerung. Ferner sind Werkzeuge, Stecker, Steckverbindungen berücksichtigt. Das Literaturangebot ist gleichfalls ausführlich behandelt. So gehört dieser Katalog zu den wichtigen Arbeitsunterlagen des Praktikers, ob er nun als Grundlage zu Bestellungen oder als Nachschlagewerk dienen mag.



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

PEIKER
acoustic

technische Vollendung
und Eleganz
in jeder Einzelheit

TM 12 *Dynamic*

Frequenzbereich:
50 - 15000 Hz. ± 2 db.
Empfindlichkeit:
0,24 mV/μ bar an 200 Ohm

PEIKER BAD HOMBURG V. D. H.



**Rundfunk-
Transformatoren**

für Empfänger, Verstärker
Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden · Dolzheimer Str. 147

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik

Gewebe- und gewebetöse
Isolierschläuche

für die Elektro-,
Radio- und Motorenindustrie

Berlin NW 87 · Hünenstraße 41/44

Fernunterricht für technische Berufe:
Maschinenbau, Elektrotechnik, Radio-
technik, Bautechnik, Mathematik und
Stabrechnen. Verlangen Sie ausführ-
lichen Lehrplan und das für jeden vor-
wärtstrebenden Techniker interessante
Taschenbuch „Der Weg aufwärts“ kosten-
los. Schreiben Sie eine Postkarte an das
Technische Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani,
Konstanz, Postfach 1957

Kaufgesuche

HANS HERMANN FROMM bittet um
Angebot kleiner u. großer Sonderposten
in Empfangs-, Sende- und Spezialröhren
aller Art. Berlin · Wilmsdorf, Febr-
belliner Platz 3, Tel. 87 33 95 / 96

Radioröhren, Spezialröhren, Sende-
röhren gegen Kasse zu kaufen gesucht.
Szebebelly, Hamburg-Gr. Flottbek, Grot-
tenstraße 24, Tel.: 82 71 37

Labor-Meßinstrumente aller Art. Char-
lottenburger Motoren. Berlin W 35

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

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

Verkäufe

Transistor-Bastel-Katalog 1959 DM 2,-
enthält auf 134 Seiten Transistoren,
Transistorschaltungen, Literatur. K. Hoff-
mann Elektroversand, Frankfurt/M. 1/3314

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

„Nordfunk“ Bauteile und Bausätze. Ver-
langen Sie kostenlos die neuen „Nord-
funk-Bilder“! Bremen 1, Schließfach 678

GAMMA



Universal-Verstärker
für
Netz: 110 - 245 V
und
Batterie: 6 u. 12 V
Ausgangsleistung
12 Watt

Fordern Sie Sonderprospekt!

WAG

WANDEL u. GOLTERMANN REUTLINGEN WÜRTT.

Für Fernsehempfang
aus Nah und Fern

**frist
ANTENNEN**



Kontaktsicher
Leistungsstark
Preiswert
Dauerhaft

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

Ihre Berufserfolge

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

Radio - Fernsehen - Elektronik

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

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

Röhren

Preisliste
HL 11/58
für den Fachhandel

Material- u. Rohmaterialversand postwend. ab Lager

HACKER
WILHELM HACKER KG
Großsortimenter für europ. und USA

Elektronenröhren · Elektrolyt-Kondensatoren

BERLIN - NEUKÖLLN
Am S- und U-Bahnhof Neukölln
Silbersteinstr. 5-7 · Tel. 62 12 12

Geschäftszeit: 8-12 Uhr, sonnabends 8-12 Uhr

**2 leistungsstarke
RIM-Verstärker**




Allzweck-Mischpultverstärker „Gigant“
Sprechleistung: 12 W u. 30 W umschaltbar.
Klirrfaktor: 1,4% bei 12 W, 3% bei 30 W bei 1000 Hz.
Frequenzumfang: 30 - 15 000 Hz.
3 Eingänge: 6 mV, 350 mV, 350 mV
Ausgänge: 5/15/200 Ω u. 100 V.
Getrennte Höhen- u. Tiefenregelung.
Röhren: EF 86, 2 x ECC 83, 2 x EL 34, GZ 34.
Stromversorgung: 110/220/240 V ~.

Lieferbar als Bausatz kpl. DM 245,-, Baumappe DM 350
u. betriebsfertig: DM 345,-

**45-W-Leistungstufe „Titan“
mit Aussteuerungsmesser.**
Sprechleistung: 45 W
Frequenzumfang: 30 Hz - 20 kHz
Ausgänge: 5/15/200/400 Ω.
Röhren: ECC 83, 2 x EL 34, GZ 34, OA 5, OA 81.
Stromversorgung: 110/220/240 V ~.

Lieferbar als Bausatz kpl. DM 210,-, Baumappe DM 350

**MÜNCHEN 15
BAYERSTR. 25**

RADIO-RIM

**Zählrohre · Geigerzähler
Einzelleile**

Liste kostenlos

SIGBERT-ELEKTRONIK · Bayreuth, Leuschnerstr.

METALLGEHÄUSE
für Industrie und Bastler



PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA-CLAUSSSTR. 6-6

**Ausbildung
ZUM
Techniker!**

Fachrichtungen:
Elektrotechnik · Maschinenbau

Aufnahmebedingung:
Abgeschlossene Berufslehre

Ausbildungsdauer:
2 Semester (8 Monate)

Ausführliche Prospekte durch das

Technische Lehrinstitut Weil am Rhein

M Transistoren

OX 7001
brutto DM **1,95**

Keine 2. Wahl
Zu verwenden wie OC 70, GFT 20,
OC 303, (OC 71, GFT 21, OC 604).
Verlangen Sie Datenblatt T 13 mit
Schaltbeispielen.

Fachhandel/Wiederverkaufstrabatt,
Mira-Gardie u. Radiotechnisches Modellbau

K. SAUERBECK
NÜRNBERG · v. Beckschlagergasse 9

Wer kann sich das erlauben?

Bestimmt niemand! Denn jeder weiß den Wert des Geldes zu schätzen, das er nur durch Fleiß und Tüchtigkeit verdienen kann. Die Höhe des Verdienstes ist allerdings stets vom Gespür für vorteilhafte Verkaufsmöglichkeiten abhängig.

Wer wachsamem Auge den Markt beobachtet, dem kann zum Beispiel nicht entgehen, daß der Absatz von fuba-Antennen aller Typen anhaltend steigt. Ihm wird auffallen, daß die fuba-Breitband-Antennen der Goldenen Serie zu den „warmen Semmeln“ des Rundfunk-Fachhandels gehören.

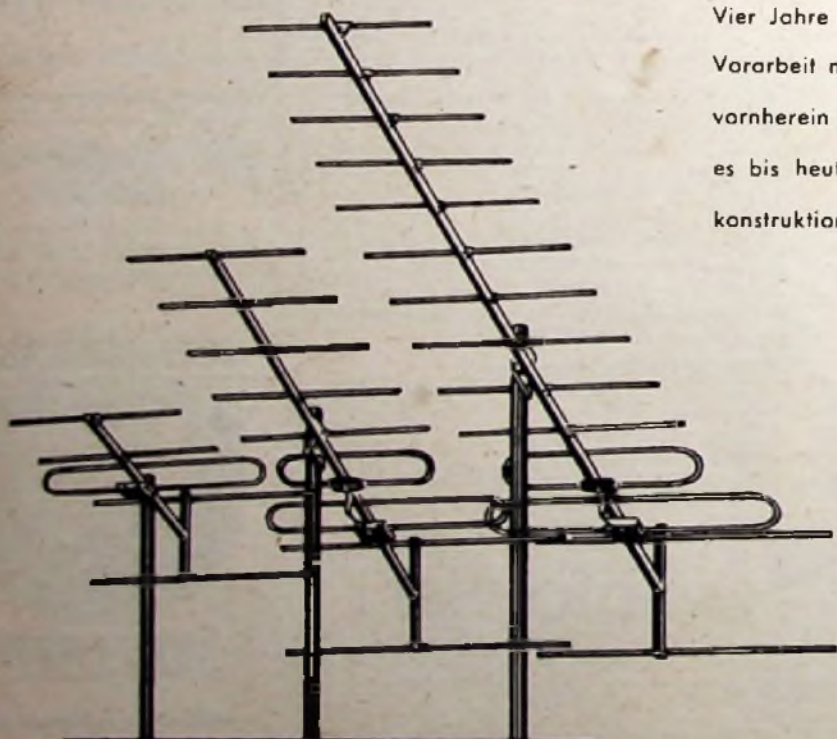


Vier Jahre sind vergangen, seitdem nach langer und gründlicher Vorarbeit mit der Herstellung dieser Typen begonnen wurde. Von vornherein zeichneten sie sich durch technische Reife aus, so daß es bis heute nicht erforderlich war, irgendetwas an der Grundkonstruktion zu ändern.

- Große elektrische Leistung,
- gediegene mechanische Verarbeitung,
- dauerhaft guter Oberflächenschutz und
- trotzdem günstige Preise –

das sind die wesentlichsten Vorzüge der fuba-Breitband-Antennen. Ergebnis und zugleich Merkmal ihrer hervorragenden Bewährung ist die lebhafteste Nachfrage.

Diese Tatsachen sollten jedem Rundfunkhändler beim Antennen-Einkauf die Richtung weisen.



fuba

ANTENNENWERKE **HANS KOLBE & CO.**
BAD SALZDETURTH/HILDESHEIM
ZWEIGWERK GUNZBURG/DONAU

Übrigens: Die beliebte Kundenzeitschrift „fuba-Spiegel“ erscheint wieder, und zwar in neuer Aufmachung und mit bedeutend erweitertem Inhalt. Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Fachhändlern wird der „fuba-Spiegel“ auf Anforderung kostenlos zugesandt.