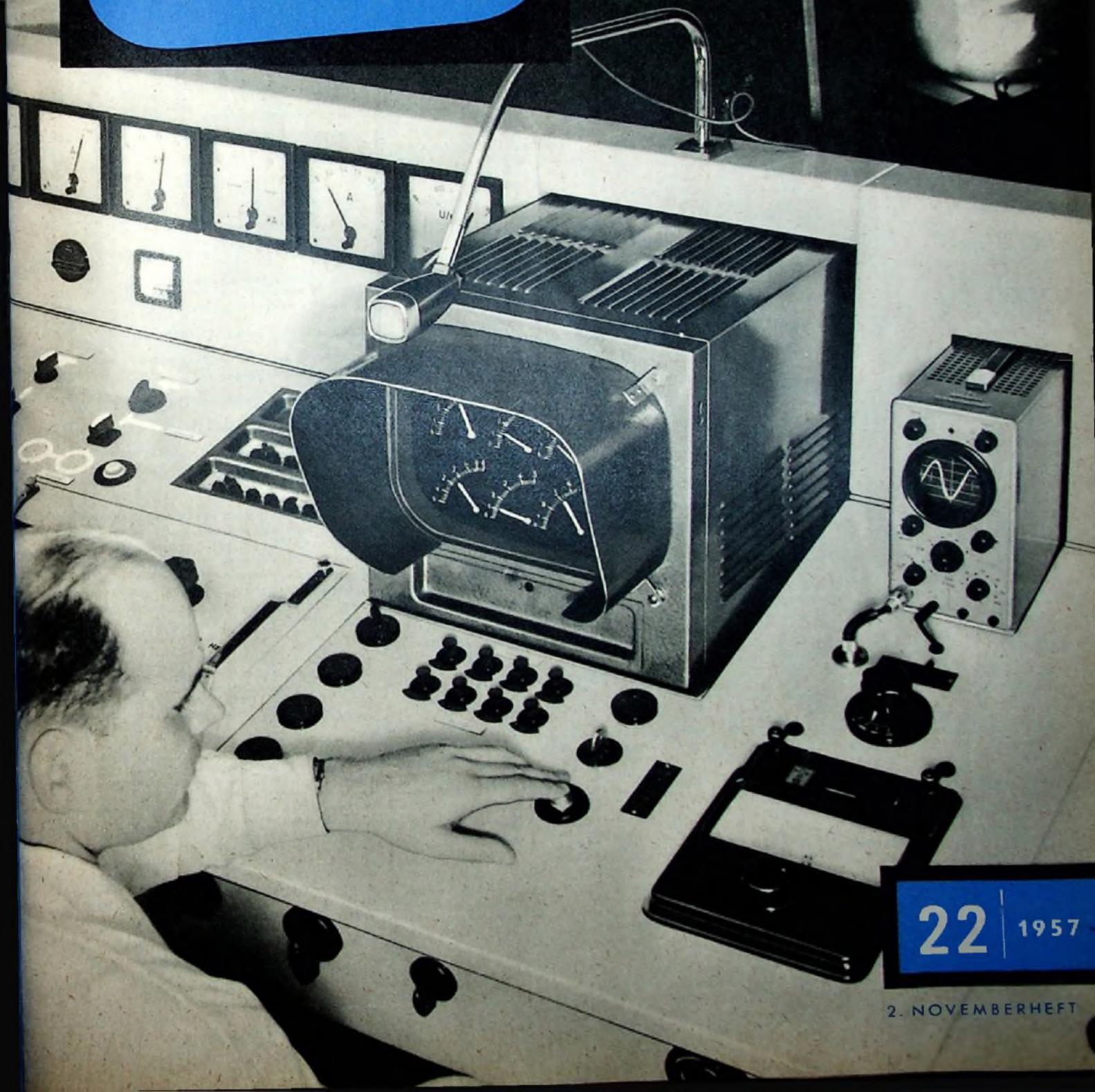


BERLIN

FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK



22 | 1957

2. NOVEMBERHEFT

Oberling, E. Reinhard 80 Jahre
Am 30. Oktober 1957 wurde Oberingenieur Eugen Reinhard in Berlin 80 Jahre alt. Er ist einer der ältesten noch lebenden Mitarbeiter am Aufbau der deutschen Funktechnik in der ganzen Welt. Drei Jahrzehnte lang hat er ab 1904 in allen fünf Erdteilen Sender für Telefunken gebaut und wesentlichen Anteil daran, daß die deutsche Funktechnik sich schon in ihren Anfangsjahren eine führende Weltstellung erwerben konnte. Bis in die dreißiger Jahre hinein leitete Reinhard verantwortlich die Montage deutscher Funkanlagen. Es gibt kaum ein Land der Erde, das er nicht kennenlernte. Nach manchen Jahren der Weiterarbeit bei Telefunken in Berlin trat er 1945 in den Ruhestand und lebt heute noch gesund und voller Erinnerungen an die großen Jugendjahre der deutschen Funktechnik in seinem Heim in Berlin-Lichterfelde.

Direktor F. Nörk 50 Jahre
1929 trat der seinerzeit gerade 22 Jahre alte Fritz Nörk — am 31. 10. 1957 wurde er jetzt 50 Jahre — als erster Angestellter bei Hirschmann ein. Seine erfolgreiche Entwicklung ist eng verbunden mit der Firma Hirschmann, die heute drei Werke umfaßt und über 1000 Mitarbeiter zählt. Seit 1954 ist Fritz Nörk Direktor des Unternehmens, an dessen schnellen Aufstieg er durch vorbildliche Treue und Tatkraft hervorragenden Anteil hat.

Univac Europa
Das Remington-Rand-Rechenzentrum Univac Europa in Frankfurt a. M. bestand am 19. 10. 1957 seit einem Jahr. In dieser Zeit wurden mit Hilfe der elektronischen Großrechenanlagen des Zentrums viele Arbeiten auf dem Gebiet der Betriebswirtschaft, der Technik, der angewandten Mathematik und für Zwecke der öffentlichen Verwaltung durchgeführt. Zu einer erheblichen Senkung des Zeit- und Kostenaufwandes hat der Aufbau einer Programm-Bibliothek beigetragen. In diesem Bandarchiv werden fertige, bereits bewährte Programme bereit gehalten, so daß sie nicht bei jedem gleichen oder ähnlichen Problem neu erstellt werden müssen.

Messen und Ausstellungen 1958
2. 3.—13. 3., Leipzig, Frühjahrsmesse mit Technischer Messe und Mustermesse;
27. 4.—6. 5., Hannover, Deutsche Industrie-Messe;
27. 8.—8. 9., London, 25. Nationale Radio- und Fernseh-Ausstellung;
19. 9.—26. 9., Amsterdam, 9. Internationale Ausstellung der Rundfunk-, Fernseh- und Elektronen-Industrie;
27. 9.—5. 10., München, PHOTO-KINA 1958 — Internationale Photo- und Kino-Ausstellung.

Illustrationen 861
Die Schaub-Apparatebau, Abteilung der C. Lorenz AG, hat das Fernsehempfänger-Bauprogramm um das Standgerät „Illustration 861“ erweitert. Dieses Wechsel-

strom-Splitzengerät enthält eine 81-cm-Bildröhre und ist mit 21 Röhren, 9 Germaniumdioden und Tgl. bestückt. Weitere Einzelheiten: 10 + 2 Kanäle, Kanalwähler mit PCC 88 - Bild-Pilot - Duplex-Sendertaste - Klarzeichner mit Tasten-Schnelleinstellung - 4stufiger ZF-Verstärker - 2stufiger Ton-ZF-Verstärker - Klangregister - 4 Lautsprecher - drehbare Richtantenne mit Feinabstimmung - Anschluß für Außenlautsprecher und Fernbedienung - verschleißbares Edelholzgehäuse 64,2 x 100 x 52,2 cm.

Der millionste Fernsehteilnehmer
Saba teilt jetzt mit, daß der einmillionste Fernsehteilnehmer (s. Heft 20/1957, S. 686) einen Saba-Fernsehempfänger besitzt.

Service-Wobbler für Band III und IV
Da in nächster Zeit damit zu rechnen ist, daß in der Bundesrepublik weitere im Band IV arbeitende Fernsehsender in Betrieb genommen werden, hat die Elektro Spezial GmbH neben ihrem Service-Wobbler „PP 1131“ ein neues Gerät, den UHF-Wobbler „PP 1132“ auf den Markt gebracht. Dieses Gerät dient der Untersuchung von Fernsehempfängern im Band III und IV. Es ist genau wie die Ausführung „PP 1131“ in Bausteinform aufgebaut und enthält zwei getrennte Oszillatoren, deren Frequenz im Band III induktiv und im Band IV durch Änderung der Impedanz einer Lecherleitung mit einem Hub von etwa 12,5 MHz (Band III) bzw. etwa 40 MHz (Band IV) gewobbelt wird. Der Wobbelhub ist in beiden Bändern unabhängig von der Frequenz. Die Ausgangsspannung ist im Band III von 20 µV bis 125 mV bei einer Ausgangsimpedanz von 240 Ohm regelbar, im Band IV ist sie mit etwa 750 mV an 75 Ohm konstant.

Druckschriften
Iuba
Gedruckte Schaltungen
„Richtlinien für die Zusammenarbeit zwischen Bezahler und Hersteller“ ist der Untertitel dieser 8seitigen DIN A-5 Druckschrift; sie gibt Hinweise für den Entwurf, die Materialien und die Verarbeitung von gedruckten Schaltungen.

Grundig
Grundig-Revue
Diese mehrfarbige Kundenzeitung (36 S., 24,5 x 33,5 cm) enthält technische Daten, Bilder und Preise aller Rundfunk- und Fernsehempfänger einschließlich der Kombinationen sowie der Tonbandgeräte von Grundig.

Loewe Opta
Rundfunkgeräte, Konzertschränke, Fernsehempfänger
In einer mehrfarbigen Druckschrift (DIN A 4, 16 S.) stellt die Loewe Opta AG ihr Fertigungsprogramm an Rundfunkgeräten, Konzertschränken und Fernsehempfängern vor.
In Ergänzung der umfangreichen Kundendienst-Broschüre (Sammelmappe, DIN A 4), Ausgabe Mai

1957, sind ferner neben einer neuen Ton-ZF-Abgleichvorschrift und anderen Sonderinformationen die zweifarbigen Klappschaltbilder über die FS-Geräte des Baujahres 1957/58 erschienen.

Nora
... eine Welt voller Musik ...
Dieses Neuheitenheft (DIN A 4, 28 S., mehrfarbig) bringt ausführliche, gut bebilderte Angaben über Rundfunk- und Fernsehempfänger sowie über das „Selectophon“ von Nora.

Philips
Freude in Ihrem Heim mit ...
Auf 16 Seiten (DIN A 4) sind die wichtigsten technischen Daten, Bilder und Preise der Philips-Rundfunk- und Fernsehempfänger, Tonbandgeräte sowie der tragbaren Phonogeräte übersichtlich und farbenfreudig für das Käuferpublikum zusammengestellt.

Schaub-Lorenz
Schaub-Lorenz-Post
Im jetzt eingegangenen Heft 3 der Schaub-Lorenz-Post vom Oktober 1957 (DIN A 4, 36 S., mehrfarbig) durchleuchtet Direktor M. Rieger die Lage auf dem Rundfunk- und Fernsehempfängermarkt. Weitere Aufsätze stellen das Phonogeschäft heraus, behandeln den „Bild-Pilot“ die „Baßreflex-Technik“ und geben vor allem auch technische Meßwerte über den Musikschrank „Prima ballerina 58“.

Siemens
Radio-Nachrichten
Das Heft 4 der Radio-Nachrichten vom Oktober 1957 (DIN A 4, 24 S., mehrfarbig) berichtet über die Zusammenfassung des gesamten Konsumgüter-Geschäftes von S & H und SSW in der neuen Siemens-Electrogeräte AG und enthält insbesondere Aufsätze über die Konzertklang-Kombination „HK 1“, über die Siemens-Vollklang-Automatik, ferner über Fernsehempfänger und über die neuen Fernsehantennen von Siemens.

TeKaDe
Die TeKaDe-Mitteilungen Nr. 1 vom Oktober 1957 (DIN A 4, 8 S.) gehen in kurzen Aufsätzen unter anderem auf UKW-Funkprüfgeräte, auf ein Kabelsuchgerät mit Transistoren, auf Germaniumdioden und auf ein Pegelprüfgerät ein.
Das Heft 42 (September 1957) der F & G-Rundschau enthält einen 7seitigen Beitrag über „Die Entwicklung des TeKaDe-Fernsehempfängers von 1951—1956“. Wie es im Schlußwort dieses Beitrages heißt, kommen die langjährigen Erfahrungen von TeKaDe jetzt der Entwicklung von Anlagen für den industriellen und kommerziellen Einsatz des Fernsehens zugute.

Telefunken
Ela-Tip
Im Ela-Tip Nr. 6 vom November 1957 (16 S., 17,5 x 25 cm) wird in leichtverständlicher Weise über „Stereophone Mikrofontechnik“, „Schallplattenvorführung“, „Die Länge von Strahlergruppen in Räumen“, „Lautstärke in elektroakustischen Anlagen“ sowie über die „Hi-Fi-Technik“ gesprochen.

AUS DEM INHALT

2. NOVEMBERHEFT 1957

Fernsehen für Industrie, Wissenschaft und Verkehr	751
Radar für kleine Ziele	752
Funkstörungen-Grenzwerte	754
Unser Reisebericht	
Besuch bei Grundig in Bayreuth und Fürth	755
15-Watt-Mischverstärker mit PPP-Endstufe »Diwefon 1557«	756
Aus dem Ausland	758
Für den KW-Amateur	
Ein 70-Watt-Amateursender für alle Bänder	759
Elektronisches Spielzeug	
Miniatur-Bahnhofsautsprecher	762
Von Sendern und Frequenzen	762
Beilagen	
Impulstechnik	
Einführung in die Impulstechnik ①	763
Der Oszillograf als Meßgerät	
Auswahl eines Oszillografen ①	765
Transistoren-Kleinstempfänger	767
Tragbares Magnetongerät mit eingebautem UKW-Empfangsteil	770
Mikro-Mischer für Magnetongeräte	771
Empfänger nach USA-Geschmack	772
So arbeitet mein Fernsehempfänger ①	774
Aus Zeitschriften und Büchern	778

Unser Titelbild: Vom Wechselspannungs-Prüfpult im Meß- und Bedienungsraum des Höchstspannungs-Wandlerprüffeldes der Siemens & Halske AG in Siemensstadt werden alle Vorgänge in der menschenleeren Halle gesteuert und beobachtet. Die Anzeige von Meßinstrumenten, die auf Hochspannungspotential liegen, wird durch Fernsehen hierher übertragen (s. a. Seite 751).
Werkaufnahme

Zeichnungen vom FT-Labor (Bartsch, Baumalburg, Karius, Rehberg, Schmidtke, Schmohl) nach Angaben der Verfasser Seiten 769, 776, 777, 779 und 780 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141—147, Telefon: Sammel-Nr. 49 23 31. Telegrammschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohau; Stellvertreter: Albert Janicke, Berlin-Spandau; Chefredakteur: Werner W. Dielmann, Berlin und Kempten/Allgäu, Postfach 229, Telefon: 64 02. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK, Postcheckamt Berlin West Nr. 24 93. 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.
Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin





FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Fernsehen für Industrie, Wissenschaft und Verkehr

Wer heute von Fernsehen hört, denkt zuerst an den Fernsehrunderfunk. Vor etwa 25 Jahren war es allerdings anders. Die Fernsehpietäre glaubten damals, daß diese neue technische Errungenschaft vorwiegend in der Industrie und auf wissenschaftlichem Gebiet Anwendung finden würde. Als das Fernsehen in verschiedenen Ländern für den Unterhaltungs- und Bildungssektor schließlich eingeführt wurde und man eine ähnliche Massenentwicklung wie auf dem Tonrundfunkgebiet vorausagen konnte, geriet der wissenschaftlich-industrielle Anwendungsbereich nahezu in Vergessenheit. Erst im Jahre 1953 wurde zum Beispiel in Deutschland eine Industrie-Fernsehanlage zur Überwachung des Kesselwasserstandes und des Feuerraumes in einem Kraftwerk aufgestellt. In den folgenden Jahren konnten wertvolle Erfahrungen gesammelt werden. Heute sind unzählige Anlagen im In- und Ausland in Betrieb und es ist gelungen, einen technischen Standard für vielseitige Verwendbarkeit einzuführen.

Nach dem Bausteinsystem lassen sich Industrie-Fernsehanlagen beliebig für Sonderzwecke zusammensetzen. Die Benutzer dieser Einrichtungen gehen davon aus, daß mit Hilfe des Fernsehens die Wirtschaftlichkeit oder Sicherheit eines Betriebes erhöht werden kann. Viele bisher unzugängliche Vorgänge können nunmehr ständig beobachtet oder einem großen Personenkreis sichtbar gemacht werden. Damit ist das industrielle Fernsehen eine wertvolle Ergänzung der bisher bekannten Nachrichtenmittel geworden. Die Grundausrüstung einer Anlage besteht aus einer Fernseh-Aufnahmekamera, einer Zentrale und einem Sichtgerät zur Bildwiedergabe. Spezialkabel verbinden die einzelnen Bausteine. Die Kamera läßt sich am Aufstellungsart durch Austausch des Objektivs, durch Wahl der Güteklasse des Resistrons oder durch Ergänzung mit vielseitigem Zubehör den Betriebsbedingungen anpassen. Für die Objektive wählt man häufig hohe Öffnungsverhältnisse. Das Resistor als Bildaufnahme-röhre ist in drei Klassen lieferbar. In der preisgünstigsten Klasse kann die Aufnahme-röhre kleine Fehler auf der Signalplatte haben; das genügt jedoch für normale Szenenübertragung in Industrie und Wirtschaft. In der Mittelklasse hat man im allgemeinen eine fehlerfreie Signalplatte, wodurch zum Beispiel ein gleichmäßiger Bildhintergrund, wie er für Schriftübertragungen benötigt wird, gewährleistet ist. Resistron der Spitzenklasse sind auf völlige Fehlerfreiheit und geringste Trägheit abgestimmt und erfüllen annähernd die Anforderungen eines Fernsehrunderfunk-Studios für Filmübertragung. Außer diesen drei Typen ist ein infrarotempfindliches Resistor lieferbar, mit dem man Infrarot beleuchtete Gegenstände oder auch erhitzte Teile bei völliger Dunkelheit sehen kann. Für Sonderzwecke steht ein Mini-Resistor zur Verfügung, das nur so groß wie ein Zigarillo ist und in eine Fernsehkamera von der Größe eines Rundfunk-Mikrofons eingebaut werden kann.

Die Industriellen und wissenschaftlichen Anwendungsmöglichkeiten des Fernsehens sind vielseitig. Zahlreiche Fabriken haben Fernseh-einrichtungen aufgestellt, um Hochöfen, Schornsteine, Dampfkessel usw. zu kontrollieren. An gefährdeten Stellen, an denen es nicht ratsam ist, menschliche Arbeitskräfte einzusetzen, ist das Fernsehen unersetzlich geworden. Für den Ingenieur war es bisher unter anderem schwierig, die Arbeitsweise eines Kessels zu prüfen, da der ausströmende Dampf die Sicht behindert. Die gegen Hitze unempfindliche Spezialkamera hat jetzt eine Infrarot Aufnahme-röhre. Die ausgesandten Strahlen durchdringen jene Stellen, die normalerweise mit dem Auge nicht wahrnehmbar sind. Der Prüfer sitzt in einem anderen Raum und verfolgt den gesamten Arbeitsvorgang vom Bildschirm aus. Einen großen Fortschritt im industriellen Bereich bedeutet auch die wassergekühlte Feuerraum-Sondenkamera zur Beobachtung von Kesselfeuern oder Öfen, denn sie kann Temperaturen bis 1500° C vertragen. Aber auch in Walzwerken (zur Breitenmessung von Blechen oder zur automatischen Knüppelsteuerung), bei Bandfertigungen (zur automatischen Kontrolle der Lage von Werkstücken), in Prüffeldern (zur Übertragung von Meßwerten) und an vielen anderen Stellen der Fertigung haben Industrie-Fernseh-anlagen heute Eingang gefunden. Dabei ist es nun durchaus nicht immer notwendig, daß

ein Sichtgerät vorhanden sein muß, sondern das, was die Fernsehkamera „sieht“, kann auch direkt in einen Steuerungsimpuls umgewandelt werden.

In der Forstwirtschaft, vor allem bei der Feststellung von Waldbränden, bietet die Fernsehkamera ebenfalls wesentliche Vorteile, da sie leichter einzusetzen ist und genauer arbeitet als das menschliche Auge. Der Förster braucht nicht mehr auf den Wachturm zu steigen, wenn eine rollierende Kamera mit Teleobjektiv die Beobachtung des Geländes übernimmt. Sie kann einen Brand bis zu einer Entfernung von 32 km wahrnehmen. Bei diesem Verfahren sitzt der Förster in der Fernseh-Kontrollstation, von wo aus er seinen Bezirk auf dem Bildschirm überwacht.

Auf Güterbahnhöfen bewährten sich Fernseh-anlagen in gleicher Weise. Früher stand vielleicht auf jedem Güterbahnhof ein Eisenbahnbeamter, der die Nummern der vorüberrollenden Güterwagen notierte. Heute nimmt eine an einem Kontrollpunkt montierte Fernsehkamera den langsam durchfahrenden Güterzug auf und in einem Zentralbüro kann man die Wagennummern am Bildschirm ablesen und registrieren. Auch in der Schifffahrt hat sich die Fernsehkamera einführen können. Man verwendet sie zur Beobachtung von Schleuseneinfahrten oder auf Ozeandampfern für die Unterhaltung der Gäste mit Darbietungen aus dem Fernsehstudio oder zur Übertragung von Filmen.

Überhaupt scheint die Fernsehkamera im Dienste des Verkehrs größere Bedeutung zu gewinnen. Die Verkehrslenkung in den Großstädten vereinfacht sich, wenn von einer Zentralstelle aus die kritischen Verkehrspunkte überwacht werden können.

Ferner bewährte sich die Fernseh-anlage auch bei Bankinstituten. Ein Bankangestellter muß zuweilen eine Unterschrift auf ihre Echtheit prüfen und einen Boten beauftragen, die bei der Bank hinterlegte Unterschrift zu besorgen. Heute begnügt sich der Beamte mit einem Vergleich der auf dem Fernsehschirm erscheinenden hinterlegten Scheckunterschrift. Besonders vorteilhaft ist dieses Verfahren im Verkehr einer Banknebenstelle mit der Zentralbank. In einem typischen Falle benötigt die Nebenstelle nur die Hälfte des sonst üblichen Raumes, da die gesamten Buchführungsarbeiten dank der Fernseh-einrichtung vom Hauptbüro aus erledigt werden können. Interessant ist in diesem Zusammenhang der kürzlich in Köln bei einer Bank eröffnete neue Autoschalter. Der Kunde muß in Zukunft nicht einmal mehr seinen Kraftwagen verlassen, wenn er Geld einzahlen oder Barschecks einlösen will. Die dabei notwendige Scheckkontrolle in der Buchhaltung ermöglicht eine Fernseh-anlage.

In ähnlicher Weise dient das Fernsehen dem Chirurgen im Operationssaal. Während einer Operation kann er mit Hilfe des Fernsehens eine Röntgenaufnahme anfordern, die sofort auf dem Bildschirm erscheint und für den weiteren Verlauf des Eingriffs von großer Wichtigkeit sein kann. Die Übertragung von klinischen Vorgängen für den Unterricht von Medizinstudenten und für die Fortbildung der Ärzte ist international üblich. Welche Möglichkeiten sich bieten, zeigte kürzlich eine in München durchgeführte Augenoperation, die rund 250 Ärzte in einem Hörsaal auf den Bildschirmen von drei Sichtgeräten miterleben durften.

Besonders aber sind auch die Einsatzmöglichkeiten in der Luft, unter Wasser oder in der Erde interessant. Beim Testen neuer Flugzeuge ersetzt man heute schon den Testpiloten durch eine Fernsehkamera. Das Versuchsflugzeug wird dabei von einem anderen Flugzeug aus ferngesehen und ferngesteuert. In der Luftfahrtnavigation wird in einiger Zeit die flache Bildröhre noch manches erleichtern. Das Unterwasserfernsehen bedeutet keine Utopie mehr, denn Fernseh-kameras in wasserdichtem und drucksicherem Gehäuse fördern wissenschaftliche Untersuchungen und Bergungsarbeiten. Unterwasserarbeiten mit ferngesteuerten Greifern lassen sich mit Sondergeräten für stereoskopisches Fernsehen durch die räumliche Bilddarstellung schnell und genau ausführen. Zur Erkundung der Bodenstruktur ist die Fernseh-Bathylschonade heute ein wichtiges Hilfsmittel. Die Entwicklung ist zweifellos stark im Fluß und Neuheiten sind in Zukunft laufend zu erwarten. Werner W. Diefenbach

Radar für kleine Ziele

1. Einführung

Eines der modernsten militärischen Anwendungsgebiete der Radartechnik ist die Ortung sehr kleiner, sich schnell bewegender Ziele. So werden neuerdings Radargeräte dazu verwendet, Artillerie- und Granatwerfergeschosse in der Luft zu erfassen, ihre Flugbahn zu verfolgen und daraus die Abschluß- oder Einschlagstelle zu ermitteln. Ein derartiges Radargerät wird einige Kilometer hinter den eigenen Linien eingesetzt und sucht einen vorher bestimmten Sektor im Luftraum ab.

Sobald eine fliegende Granate erfaßt ist, erscheint auf einem Bildschirm ein Leuchtpunkt, der zur Voreinstellung des Gerätes dient. Dann wird der nächste Schuß abgewartet, nunmehr automatisch verfolgt und in Kurven aufgezeichnet. Dabei geht man von folgenden Überlegungen aus: Ein impulsmoduliertes Radargerät liefert von einem aufgelassenen Ziel im allgemeinen drei Informationen, und zwar die Schrägentfernung D_0 , die man aus der Zeitdifferenz zwischen ausgesendetem Impuls und zurückkehrendem Echo bestimmt, sowie den Azimut A_0 (Seitenwinkel) und den Erhöhungswinkel E_0 , die sich beide aus der Stellung der Antenne ergeben (Bild 1). Die für

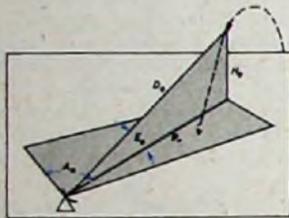


Bild 1. Vom Radargerät gelieferte Werte zur Bestimmung der Lage eines Zieles im Raum

die spätere Auswertung erforderliche Horizontalentfernung R_0 und die Höhe H_0 lassen sich aus D_0 und E_0 leicht berechnen.

Wird ein Radargerät zum Orten einer Granate eingesetzt, dann ist es im Normalfall wegen der fehlenden Sicht nicht möglich, das Geschöß auf der gesamten Flugbahn vom Verlassen der Mündung der Waffe bis zum Einschlag zu verfolgen. In der vom Gerät gelieferten Kurvenaufzeichnung kann also weder die Stellung der Waffe noch der Einschlag des Geschößes enthalten sein. Diese Punkte lassen sich aber durch Extrapolation mit genügender Genauigkeit bestimmen, wenn Höhe, Azimut und Horizontalentfernung als Funktionen der Zeit dargestellt werden (Bild 2).

Für das Radargerät ergeben sich daraus folgende Aufgaben:

- Erzeugung und gerichtete Abstrahlung kurzer HF-Impulse hoher Leistung
- Empfang und Anzeige der Echosignale
- Messung und Anzeige von Schrägentfernung, Azimut und Erhöhungswinkel
- Berechnung und Anzeige von Horizontalentfernung und Höhe

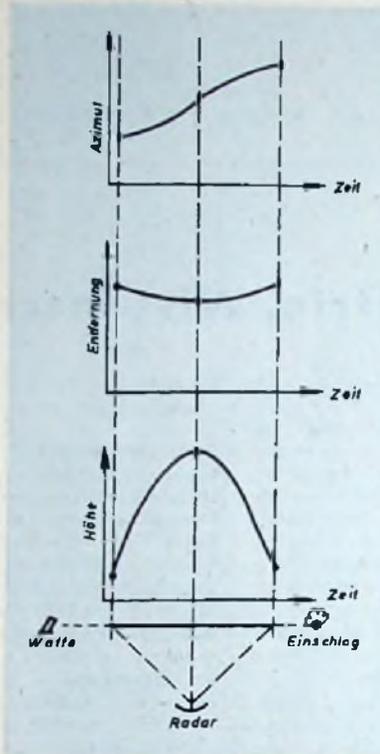


Bild 2. Grundsätzlicher Verlauf der Kurven

- Aufzeichnung von A_0 , H_0 und R_0 als Funktionen der Zeit
- automatische Verfolgung eines erfaßten Zieles

Die dafür angewendete Technik ist auch allgemein interessant und zeigt deutlich die in den letzten Jahren erreichten Fortschritte. Der prinzipielle Aufbau, der im Bild 3 dargestellt ist, weicht nur wenig von der bei impulsmodulierten Radargeräten allgemein üblichen Bauweise ab. Besondere Einzelheiten werden im Abschnitt 3 ausführlich behandelt.

2. Blockbild des Radargerätes

2.1 Sender

Die Hauptbestandteile des Senders sind Modulator, Impulstransformator und Magnetron. Das Magnetron wird in üblicher Weise vom Modulatorimpuls getastet und erzeugt 3-GHz-HF-Impulse von $0,8 \mu s$ Dauer und einer Leistung von 200 kW. Die Impulsfolgefrequenz, die der Sendertrigger des Synchronisiergerätes bestimmt, ist 1000 Impulse/s.

2.2 Antennensystem

Als Antenne wird ein Halbwellendipol mit Parabolreflektor verwendet. Die Strahlbreite liegt bei 5° (an Punkten halber Leistung gemessen). Während der automatischen Zielverfolgung rotiert der Dipol (von einem Motor angetrieben) mit 3600 U/min. Ein mit dem

Motor gekuppelter Generator erzeugt dabei eine 60-Hz-Vergleichsspannung, die man im Antennenschwenksystem für die automatische Nachführung der Antenne benutzt

2.3 Empfänger

Der Empfänger arbeitet nach dem Überlagerungsprinzip. Ein Klystronoszillator schwingt 30 MHz über der Senderfrequenz und wird von einer automatischen Frequenznachstellung auf diesem Wert gehalten, um die Frequenzdrift des Magnetrons auszugleichen. Die Verstärkung des ZF-Teiles läßt sich von Hand oder automatisch regeln. Die Gesamtverstärkung ist etwa 100 dB.

2.4 Synchronisiergerät

In drei Einzelgeräten werden die für das Zeitprogramm der Gesamtanlage notwendigen Steuer- und Timingimpulse erzeugt. Während der automatischen Zielverfolgung führt man dem Gerät die Videosignale des Empfängers zu und gewinnt daraus eine Fehlerspannung, die den Augenblicksfehlern der Anzeigeskalen für Entfernung, Azimut und Erhöhung proportional ist. Diese Spannung bewirkt im Entfernungsberechner die Korrektur der Anzeige.

2.5 Antennenschwenksystem

Das Nachstellen des Antennenspiegels erfolgt durch eine Leonard-Steuerung. Bei Handbetrieb liegt am Eingang des Systems die Differenzspannung, die sich aus dem Unterschied zwischen Handraudeinstellung und tatsächlicher Antennenstellung ergibt. Bei automatischer Zielverfolgung erscheint die Differenz zwischen Zielposition und Antennenstellung. Das Schwenksystem dreht die Antenne so lange, bis das Eingangssignal ein Minimum wird.

2.6 Entfernungsberechner

Der Entfernungsberechner zeigt die gemessene Schrägentfernung an. Bei Handbetrieb bestimmt ein Drehtransformator (control transformer), der mit dem Schrägentfernungshandrad verbunden ist, die Eingangsspannung des Gerätes. Bei automatischer Zielverfolgung wird vom Synchronisiergerät eine Fehlerspannung zugeführt, die proportional der Differenz zwischen Zielentfernung und Entfernungsskalenanzeige ist. Die Skalen werden von Synchros (Drehfeldgebern) so lange gedreht, bis die Fehlerspannung ein Minimum wird.

2.7 Höhenrechner und Datenüberträger

Mit Hilfe eines Resolvers rechnet man die aus dem Entfernungsberechner und dem Antennenschwenksystem zugeführten Signale für Schrägentfernung und Erhöhungswinkel in Horizontalentfernung und Höhe um. Die Ergebnisse werden angezeigt und die Daten an den Kurvenschreiber weitergegeben.

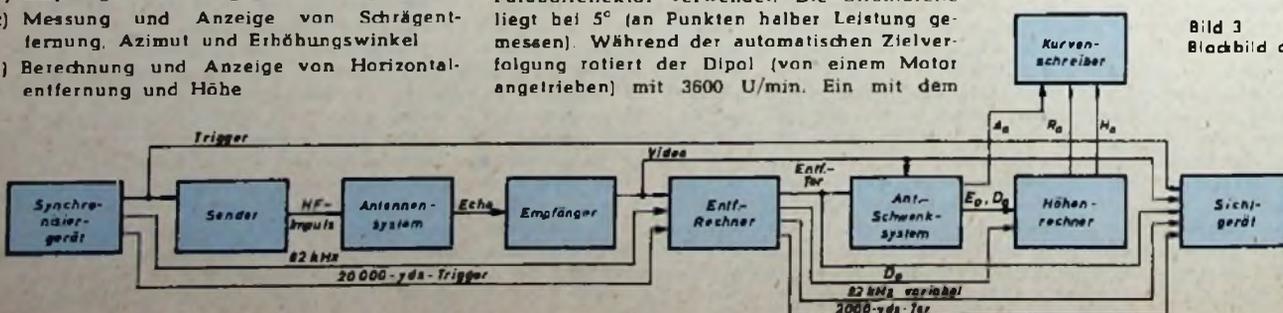


Bild 3. Blockbild des Gesamtgerätes

2.8 Sichtgerät

Das Sichtgerät enthält Anzeigeskalen für Schrägentfernung, Azimut und Erhöhungswinkel. Die aus dem Empfänger kommenden Videosignale (Zielechos) werden auf einem B-Schirm und auf einem J-Schirm sichtbar gemacht (Bild 4).

Die Zeitlinie auf dem B-Schirm wird vom Synchronisiergerät durch einen Trigger ge-

3.2 Antennensystem

Die Sendeenergie gelangt über eine Koaxialleitung zur Antenne (Bild 6). Da Sende- und Empfangsantenne nicht getrennt sind, wird ein Sender-Empfängerschalter (SE-Schalter) benötigt, der den Empfänger von der Leitung trennt, wenn der Sender arbeitet. Dazu verwendet man eine Entladungsröhre, die in einem Hohlraumresonator untergebracht ist

nicht und hat daher eine hohe Impedanz (offener Schalter). Bei hoher Spannung zündet sie, wobei die Impedanz auf einen niedrigen Wert absinkt (geschlossener Schalter).

Das Öffnen und Schließen erfolgt automatisch durch den Sendepuls. Ein geringer Anteil seiner Energie zündet die Entladungsstrecke, deren Widerstand im ionisierten Zustand auf einen kleinen Wert absinkt. Dieser Widerstand liegt dem Empfängereingang parallel und verhindert die Übersteuerung des Empfängers und das Ausbrennen des Mischkristalls. Der geringe Widerstand der Entladungsstrecke wird durch den $\lambda/4$ -Abschnitt hochtransformiert, so daß, vom Verzweigungspunkt aus gesehen, der Empfängereingang gesperrt ist. Der Verlust an Sendeenergie durch das Zünden der Entladungsröhre kann vernachlässigt werden. Ein $\lambda/2$ langes Leitungsstück zwischen Sender und Verzweigungspunkt transformiert die hohe Ruheimpedanz des Senders in den Verzweigungspunkt und sperrt den Senderabschnitt für das von der Antenne kommende Empfangssignal.

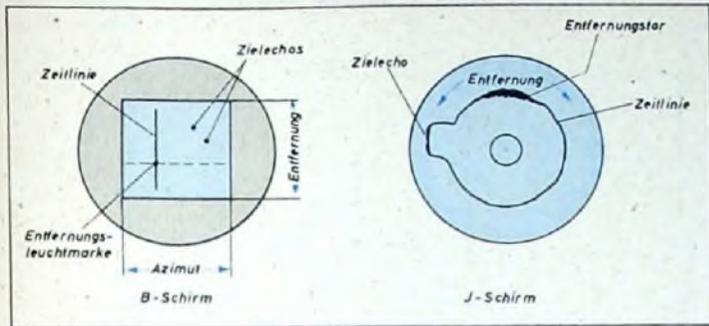


Bild 4. Anzeige der Zielechos auf einem B- und einem J-Schirm

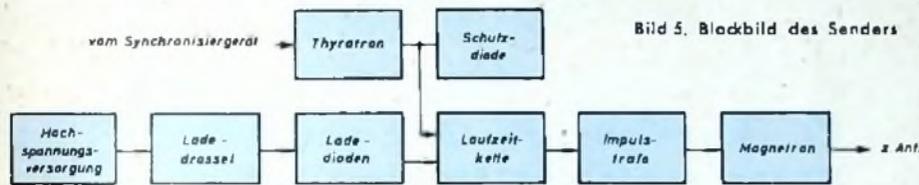


Bild 5. Blockbild des Senders

steuert. Sie zeigt Entfernungen bis 20 000 yards (18 km) an. Die kreisförmige Zeitlinie des J-Schirmes wird von einem Torimpuls des Synchronisiergerätes hellgetastet und greift 2000 yards aus der Zeitlinie des B-Schirmes heraus. Ein stärker leuchtender Teil dieser Zeitlinie das Entfernungstor, entspricht der Stellung einer Entfernungsmarkierung auf dem B-Schirm. Sobald man ein Videosignal in dieses Tor gebracht hat, kann dann auch die automatische Zielverfolgung einsetzen.

2.9 Kurvenschreiber

Der Kurvenschreiber ist ein elektromechanisches Gerät, das bei automatischer Zielverfolgung die Kurven für Entfernung, Azimut und Höhe als Funktionen der Zeit auf ein ablaufendes Spezialpapier aufzeichnet. Die Schreibstifte werden von drehtrahngesteuerten Motoren bewegt.

3. Die Einzelgeräte und ihre Wirkungsweise

3.1 Sender

Einem Hochspannungstrafe werden über einen Vollweg-Brückengleichrichter 5 kV entnommen und dem Modulatorkanal zugeführt (Bild 5). Die Laufzeitkette (LZK) bestimmt die Dauer der Sendepulse. Sie wird über Ladedioden aufgeladen und entlädt sich über ein Wasserstoff-Thyatron und die Primärwicklung des Impulstrafes. Der dabei entstehende Rechteckimpuls hat eine Dauer von 0,8 μ s.

Durch den Einbau einer Ladedrosselspeule, die zusammen mit der Kapazität der LZK einen Schwingkreis bildet, erreicht man eine Resonanzladung auf fast den doppelten Wert der Speisespannung. Die Ladedioden verhindern dabei die Entladung der LZK vor dem Zünden des Thyatrons.

Eine Schutzdiode verhindert das Schadhaltwerden des Thyatrons bei Überschlüssen im Magnetron und dämpft das Überschwingen des Impulses. Das als Senderöhre verwendete Mehrschlitzmagnetron hat einen Permanentmagneten von 2000 Gauß. Es wird durch den negativen Impuls an seiner Katode zum Schwingen angestoßen.

und an deren einer Elektrode -900 V zur Vorionisation liegen¹⁾. Das Prinzipschaltbild des SE-Schalters zeigt Bild 7. Bei geringer anliegender Spannung leitet die Funkenstrecke

¹⁾ s. a. Schwindling, H.: Prinzip und Ausführung von Send-Empfangsweichen für Radargeräte. FUNK-TECHNIK Bd 12 (1957) Nr 18, S. 632-633, Nr. 19, S. 658-659, u. Nr. 20, S. 696 bis 698.

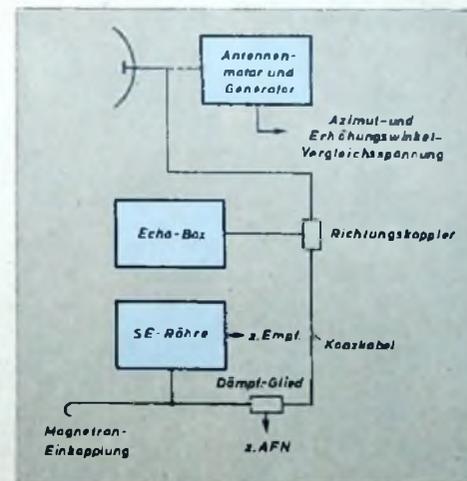


Bild 6. Das Blockbild des Antennensystems

Der Halbwellendipol ist um $1,5^\circ$ gegen die Reflektorachse geneigt und rotiert mit 3600 U/min. Dadurch bestreicht die ausgestrahlte Energiekeule konusförmig den Luftraum. Bei einer Impulsfolgefrequenz von 1000 Hz entfallen etwa 17 Impulse auf jede Umdrehung. Wenn die Konusachse nicht genau auf das Ziel zeigt, schwanken dadurch die Echoamplituden während einer Dipolumdrehung zwischen einem Maximum und einem Minimum. Diese ungefähr sinusförmigen Amplitudenschwankungen von 60 Hz, die sogenannte Spinmodulation, werden ausgenutzt, um die Antenne genau auf das Ziel zu richten (Bild 8).

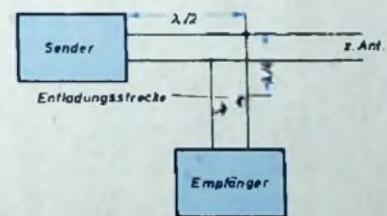


Bild 7. SE-Schalter

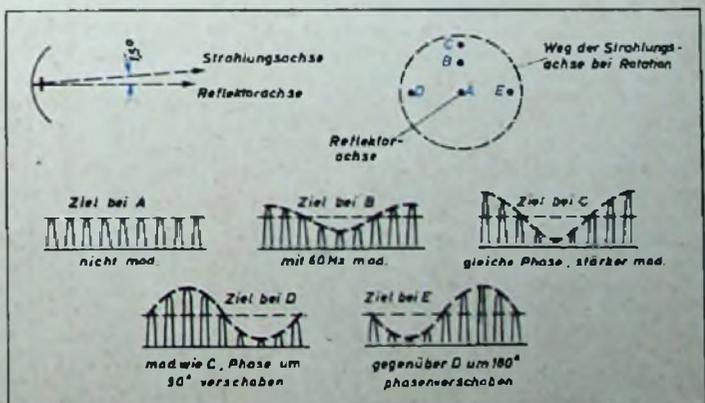


Bild 8. Die Modulation der Zielechos durch die Antennendipolrotation

Besuch bei GRUNDIG in Bayreuth und Fürth

Am 17. Oktober 1957 wurde das jüngste Grundig-Werk VII in Bayreuth offiziell eröffnet. Hier werden Tonbandgeräte hergestellt. Der akute Arbeitskräftemangel, steigende Rohstoffpreise und Lohnerhöhungen zwingen heute zu durchgreifenden Rationalisierungsmaßnahmen. Das neue Werk gewährleistet eine in sich geschlossene, von anderen Werken unabhängige Produktion von vorgegebenen Tonbandgerätypen mit einer Fertigungskapazität von 1000 Einheiten täglich. Auf einem Grundstück von über 40 000 m² Flächenausdehnung konnten sämtliche Fertigungsabteilungen in einer ebenerdigen welträumigen Halle untergebracht werden. Als Ausführungsform wurde eine siebengliedrige Shedhalle gewählt. Die Längsrichtungen der Sheds verlaufen von Westen nach Osten. Dadurch ist eine Sonnenblendung ausgeschaltet. Ferner sind einwandfreie Beleuchtungsverhältnisse selbst noch bei großen Raumtiefen gewährleistet. Der Shedhalle ist im Westen ein doppelgeschossiger Kopfbau vorgesetzt, in dem die Büros, Kantine, Garderoben, Waschräume, sanitäre Anlagen, der Vorrichtungsbau und die werksärztliche Betreuung Platz gefunden haben.



Max Grundig mit seinen engsten Mitarbeitern, Direktor Olle Siewek (rechts) und Direktor Karl Richter (links)

Der Waren- und -abtransport vollzieht sich an der Ostseite der Shedhalle auf einer teilweise überdachten Verlade-Einbahnstraße, die an das Industriegleis der Bundesbahn angrenzt. Um Abteilungen wie Lackiererei, Poliererei, Tauchraum, Betriebslabor, Garage und sonstige Räume, die aus verschiedenen Gründen von der Fertigungshalle getrennt sein müssen, unterzubringen, sind im Norden und Süden der Shedhalle Flachbauten angesetzt. Um das gesamte Gelände verläuft eine Ringstraße. Damit ist es möglich, Material, das wirtschaftlicher nicht im Wareneingang entladen wird, direkt an den Lagerort zu fahren. Auf der Materialfahrbahn rollt eine Elektro-Zugmaschine mit angehängten Ladegestellen in ständigem Kreisverkehr, ähnlich einem Miniatur-Güterzug, von Haltepunkt zu Haltepunkt.

Die hohe Präzision der Tonbandgeräte-Teile macht eine Vielzahl von Kontrollstellen an den verschiedensten Arbeitsplätzen erforderlich. Es wird hier nach der Methode der statistischen Qualitätskontrolle gearbeitet, die es u. a. gestattet, vorausschauend zu erkennen, nach welcher Zeit z. B. durch Werkzeugabnutzung das betreffende Teil nicht mehr maßhaltig sein wird. Während unten in der Halle die Produktionsvorgänge ablaufen, liegt im Kopfbau eine Zentrale, in der sämtliche Vorgänge auf der Hallenebene disponiert, gesteuert und überwacht werden. In dieser Zentrale sind die Fertigungsleitungen, die Kontrollleitung, die Dispositionsleitung und die Steuerstellen untergebracht. Die Anweisungen und Rückmeldungen zwischen den Steuerstellen und den ausführenden Organen in der Halle werden mit Hilfe einer Anzahl von Rohrpostleitungen in Sekundenschnelle ausgetauscht. Ferner überwachen moderne elektrisch gesteuerte Produktographen automatisch den Maschinenpark und gestatten eine optimale Auslastung der Maschinen und eine exakte Kapazitätsvorplanung. Das gesamte Werk konnte in einem Zeitraum von 8 Monaten errichtet werden. Wie zweckmäßig diese neue Fabrik tatsächlich gebaut ist, bewies die eingehende Besichtigung.

Ein anderes bedeutsames Ereignis spielte sich am Nachmittag des 17. Oktober 1957 in Fürth ab. Hier lief das fünfmillionste Grundig-Gerät vom Band. Dieser Rekord wurde innerhalb eines Zeitraumes von nur 10 Jahren erreicht. Anlässlich dieses Jubiläums sei ein kurzer Rückblick auf die einzigartige Entwicklung der Grundig-Radio-Werke gestattet. Der ungewöhnliche Aufstieg des Unternehmens begann, als

Herr Grundig auf den Gedanken kam, einen Radio-Baukasten herzustellen, der „Heinzelmann“ genannt wurde und der gewissermaßen als „Spielzeug“ nicht bewirtschaftet wurde. Die Produktion begann 1947 in einer Baracke auf einer Wiese in Fürth und wuchs in den Jahren sprunghaft. 1948 kam unter der Bezeichnung „Weltklang“ ein Heimsuper auf den Markt. Am 12. Mai 1952 konnten die Grundig-Werke bereits die Produktion des einmillionsten Gerätes verzeichnen. Zum Hauptwerk in Fürth kamen die Werke II und III in Nürnberg hinzu sowie das Werk IV in Georgensgmünd. Weitere Werke in Augsburg (V) und in Dachau (VI) gliederten sich an. Im Jahre 1957 entstand schließlich das Werk VII in Bayreuth. Außerdem erwarb Grundig die Aktienmehrheit der Triumph-Werke Nürnberg AG.

Während 1955 der Umsatz von Grundig den Wert von 163 Mill. DM erreichte, konnten im Kalenderjahr 1956 insgesamt 223 Mill. DM gebucht werden. Für 1957 wird eine abermalige starke Umsatzausweitung auf rund 400 Mill. DM erwartet. Die Zahl der hergestellten Geräte war im Jahre 1956 genau 908 675. Im Kalenderjahr 1957 wird diese Zahl noch übertraffen, und man rechnet mit einer Produktionsziffer von über eine Million Geräte. Gegenwärtig hat die Monatsproduktion etwa 120 000 Einheiten aufzuweisen. Im gleichen Tempo entwickelte sich der Export. Während im Jahre 1955 die Ausfuhr einen Wert von 74,3 Mill. DM hatte, stieg diese Summe 1956 auf über 100 Mill. DM. Die Umsatzerhöhung im Export erreichte damit 34,7%. Durch Exportverkäufe wurden rund 44% der Produktion abgesetzt.

Das Geschäft in Helm-Rundfunkempfängern war 1956 besser, als man zunächst im allgemeinen erwartet hatte. Der Prognose von einer Sättigung des Marktes hatten sich die Grundig-Werke nicht angeschlossen. Ebenso wie 1956 werden auch 1957 Helmgeräte gut verkauft. Die Umsätze in Musik- und Konzertschränken sind in den letzten Jahren sprunghaft gestiegen. Seit 1956 können sich die Grundig-Werke auch die größten Musikschrankwerke der Welt nennen. Mit über 20% waren sie 1956 an der gesamten deutschen Musikschrankproduktion (über 400 000 Stück) beteiligt. Im Jahre 1957 stieg dieser Marktanteil bereits auf 30% an.

Auf dem Reisesuper-Markt erreichten im Jahre 1956 die Grundig-„Boys“ einen Anteil von 30,6%; im Jahre 1957 stieg der Anteil auf über 40% an. Die Produktion von Fernsehempfängern verdoppelte sich im Jahre 1956 gegenüber 1955. 1957 setzte nach der Sommerflaute das Geschäft früher ein. Die Produktion ist bereits bis Jahresende ausverkauft.

Auch auf dem Gebiet der Tonbandgerätefertigung bezeichnen sich die Grundig-Werke als die größte Produktionsstätte der Welt. Rund 70% des in- und ausländischen Marktes kommen auf das Konto von Grundig-Fabrikaten. Vom Tonbandgerät „TK 5“ konnten zum Beispiel innerhalb von zwei Jahren rund 200 000 Stück gefertigt werden. Weltweit hat ferner das Diktiergerät „Stenorette“ erlangt. Zum Fertigungsprogramm gehören weiterhin Geräte des industriellen Fernsehens und der Meßtechnik.

Ein eindrucksvolles Bild von der Entwicklung vermitteln auch die Beschäftigtenziffern. Während am 1. 10. 1947 150, 1950 etwa 1000 und 1954 über 8000 Betriebsangehörige gezählt wurden, ist die Zahl der von Herrn Grundig beschäftigten Belegschaftsmitglieder einschl. der Triumph-Werke im Oktober 1957 auf rund 20 000 angestiegen. d.



Blick auf ein Montageband in der großen Halle des neuen Grundig-Werkes VII für Tonbandgeräte in Bayreuth

15-Watt-Mischverstärker mit PPP-Endstufe

Technische Daten

Kontinuierliche Höhen- und Tiefenverzerrung:

- bei 10 kHz + 10... - 20 dB,
- bei 50 Hz + 10... - 20 dB

Frequenzbereich:

20...18000 Hz (Taste F 1 gedrückt)

Ausgangsleistung: etwa 15 W

Klirrfaktor: 1,5%

Eingänge: Mikrofoneingang hochohmig, Mikrofoneingang niederohmig (200 Ohm), 2 Tonabnahmereingänge, 2 Rundfunkeingänge, Magnetklingel-Eingang · sämtliche Eingänge stetig mischbar · getrennter Summenregler

Eingangsentzerrung: durch Drucklasten einschaltbar

Sprache-Musik-Schalter

Aussteuerungskontrolle: Abstimmanzelgeröhre EM 71 a

Ausgänge: 4, 8 und 15 Ohm

Leistungsaufnahme: etwa 90 W

Zum PPP-Prinzip

Gegenüber den früheren in der FUNK-TECHNIK beschriebenen Mischverstärkern mit Endstufe unterscheidet sich der Mischverstärker „Diwelon 1557“ durch die Parallel-Push-Pull-Endstufe (PPP). Bei dieser Endstufenschaltung liegen die Röhren für Gleichstrom in Serie und für die Tonfrequenz-Wechselspannung parallel, also umgekehrt wie bei üblichen Gegentakt-Endstufen. Demzufolge sinkt der Innenwiderstand auf ein Viertel des normalen Wertes, in diesem Falle bei Verwendung von zwei Endpentoden EL 84 auf etwa 1400 Ohm.

Ein Vorteil des PPP-Prinzips ist der wesentlich vereinfachte Ausgangstransformator. Er kann als Sparübertrager ausgeführt werden, da er nicht vom Gleichstrom durchflossen wird. Die durch Anzapfungen gewonnenen Ausgangsimpedanzen sind 4, 8 und 15 Ohm.

Als einen Nachteil dieser Schaltung könnte man den scheinbar erhöhten Aufwand ansehen, der durch die beiden Netzteile entsteht. Bei genauerem Vergleich stellt sich aber heraus, daß als Folge der geringeren Brummempfindlichkeit Einweggleichrichter genügen, der Aufwand daher annähernd gleich ist.

PPP-Endstufe und Netzteil

Der verwendete Spezial-Netztransformator „NTM 10 PPP“ (Engel) hat sekundärseitig drei Wicklungen, von denen eine die Heizwicklung für alle Röhren ist, während die beiden anderen Wicklungen (je 300 V, 80 mA) die Anodenanspannungen für die Gleichrichter E 300 C 130 M liefern. Die Widerstände R 55 und R 60 in den beiden Zweigen der Anodenspannungswicklungen sind Schutzwiderstände für den Fall etwaiger Kurzschlüsse bei Einzelteilschäden. Mit Hilfe der Widerstände R 53 und R 54 (je 500 Ohm) werden die Anschlußspannungen auf die Anodenspannungsbetriebswerte von je 280 V verringert.

An den beiden Widerständen R 45 und R 46 in den Kathodenleitungen der Endröhren entstehen die als negative Gittervorspannungen wirksamen Kathodenspannungen. Diese Widerstände (je 250 Ohm) sind regelbar ausgeführt, um die Anodenströme der Röhren auf gleiche

Werte zu bringen. Die Gitterableitwiderstände R 41 und R 42 wurden nur mit je 200 kOhm bemessen, um die Anodenströme frei von Gitterfehlerströmen zu halten. Die Schirmgitterspannungen der Endröhren werden aus den Anodenspannungen der jeweils gegenüberliegenden Röhre gewonnen. Vor den Steuer- und Schirmgittern der Endröhren liegen die Schutzwiderstände R 47, R 48, R 43, R 44 (je 100 Ohm, je 10 kOhm). Ferner ist es zweckmäßig, den einen Schirmgittervorwiderstand, zum Beispiel R 52, regelbar zu machen. Der Verstärker kann damit zusätzlich auf geringstes Brummen eingestellt werden. Die beiden Kathodenkondensatoren wurden im Interesse guter Baßwiedergabe mit je 250 µF bemessen.

Phasenumkehröhre ECC 83

Als Phasenumkehröhre wurde die Duotriode ECC 83 verwendet. Die benutzte Schaltung zeichnet sich durch geringe Verzerrungen bei völlig symmetrischen Ausgangsspannungen aus. Der Anodenwiderstand R 38 der unteren ECC 83-Triode wurde um 10% höher bemessen als der Außenwiderstand R 40 des oberen Röhrensystems.

Jede der beiden Endröhren arbeitet mit einer starken Gegenkopplung. Die Röhren sind als Kathodenverstärker (Anodenbasisschaltung) geschaltet und machen eine hohe Steuerspannung notwendig, die bei etwa 80 V liegt. Um diese hohe Steuerspannung erzeugen zu können, wurde eine Mitkopplung eingebaut. Die Anodenwiderstände R 38 und R 40 der Phasenumkehröhre sind an die Plusspannungen der gegenüberliegenden Endröhre geschaltet. Da an diesen Punkten Tonfrequenzspannung herrscht, entsteht eine Mitkopplung, die die fehlende Steuerspannung in der richtigen Phasenlage liefert.

Bei der Phasenumkehrstufe wird die untere Triode über den gemeinsamen Kathodenwiderstand R 39 gegenphasig angesteuert. Die Umkehröhre arbeitet in Gitterbasisschaltung. Ihr Gitter ist über C 34 oder C 35 tonfrequent erdet. Drückt man die Taste F 1, so ist Kondensator C 34 (0,5 µF) angeschlossen. Er hat für gute Baßwiedergabe ausreichend hohe Kapazität. Unterbricht man andererseits C 34 durch die Taste F 1, so ist nur noch C 35 mit 1 nF wirksam. Durch die geringe Kapazität kann sich für Frequenzen von 30 Hz abwärts eine starke Gegenkopplung ausbilden. Dieser Effekt ist manchmal sehr erwünscht (z. B. um das Rumpelgeräusch bei Plattenspielern zu unterdrücken).

Entzerrerstufe

Mit etwa 175facher Verstärkung arbeitet die Vorstufe mit der Pentode EF 86. Die Anode dieser Röhre ist mit der Phasenumkehröhre ECC 83 galvanisch gekoppelt. Dieses Verfahren bietet den Vorteil, daß im Baßbereich keine Phasendrehung auftreten kann.

An Punkt D des Ausgangsübertragers wird die Gegenkopplungsspannung abgegriffen und über den 10-kOhm-Widerstand R 56 in den Kathodenkreis der Röhre EF 86 geschleust. Im Zusammenhang mit der starken Gegenkopplung wurden die Kopplungskondensatoren C 36 und C 37 mit je 0,5 µF bemessen. Diese Maßnahmen bewirken eine hohe Stabilität.

Das Klangregelnetzwerk und der Summenregler sind vor der Röhre EF 86 angeordnet. Am Ausgang der ersten Röhre ECC 83 (zweites System) fällt die RC-Kombination R 26,

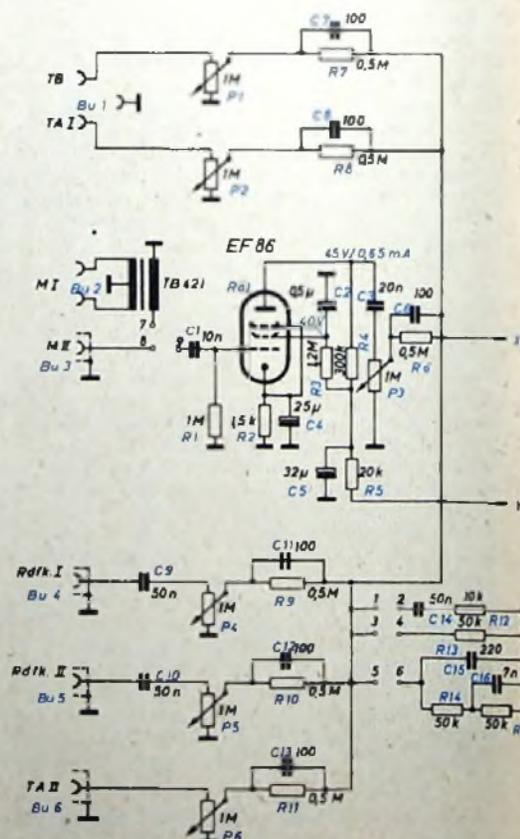
C 22 auf, die den Sprache-Musik-Schalter darstellt. Bei Musikwiedergabe ist die Kombination durch die Kontakte 10/11 des Drucklastenaggregates überbrückt. Es wird der gesamte Frequenzbereich übertragen. Im anderen Falle werden die Tiefen abgeschnitten, wenn sie R 26, C 22 passieren.

P 7 ist der Summenregler; er hat einen vierten Abgriff für gehörrichtige Lautstärkeregelung. Die gesamte Tonfrequenz wird am Schleifer dieses Reglers abgenommen und dem Klangregelnetzwerk zugeführt.

Mit Hilfe des Reglers P 8 lassen sich die Höhen bei 10 kHz durch die frequenzabhängige Spannungsteilung über C 25, P 8, C 26 etwa +10... -20 dB regeln. Die Bässe können um den gleichen Betrag durch die Glieder C 28, P 9 und C 29 geschwächt oder angehoben werden. R 28 und R 30 sind Entkopplungswiderstände. Der Drehpunkt des gesamten Netzwerkes liegt bei etwa 800 Hz.

Vorstufen ECC 83

Die in Kaskade geschalteten Röhrensysteme der Duotriode ECC 83 arbeiten mit normaler RC-Kopplung. Die Kopplungskondensatoren wurden mit 50 nF bemessen, um eine gute Baßwiedergabe zu gewährleisten. Diese Stufe hat zweifache Gegenkopplung. Da die Kathodenwiderstände nicht überbrückt sind, entsteht eine starke Gegenkopplung. Die Gegenkopplungsspannung des zweiten Kanales wird an der Anode der zweiten Triode zwischen den Kondensatoren C 20, C 21 abgenommen und über den Widerstand R 23 (+R 24) der Kathode des ersten Röhrensystems zugeführt. Der Widerstand R 23 ist regelbar, um die Verstärkung genau einpegeln zu können. Bei Normalbetrieb (die Taste F 4 ist dann nicht gedrückt) wird der Widerstand



»Diwefon 1557«



Außenansicht des betriebsfertigen Verstärkers mit PPP-Endstufe

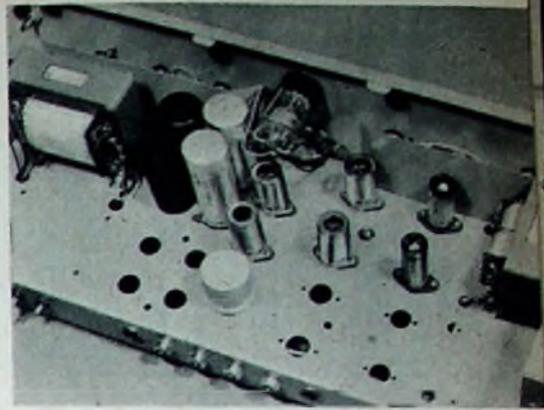
die Bässe dämpft. Die niederohmige Belastung des Einganges durch C 14, R 12 nähert die Kennlinie eines Kristalltonkopfes der eines dynamischen Tonabnehmers an.

Mikrofonvorverstärker EF 86

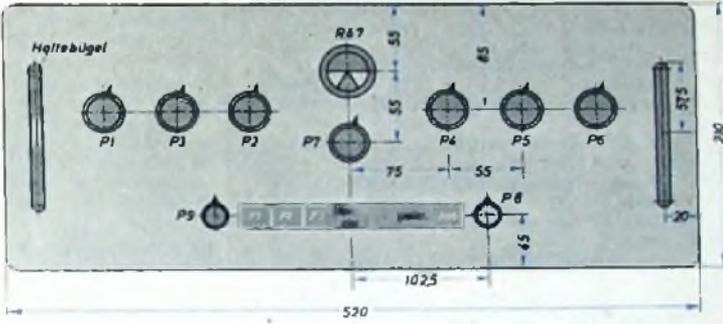
Der Mikrofonvorverstärker ist für hoch- und niederohmige Mikrofone ausgelegt worden. Er wird durch die Taste „Mikro“ umgeschaltet. Es wurde eine Schaltung mit 210facher Verstärkung gewählt. Mit Rücksicht auf Übersteuerungen durch große Lautstärkeunterschiede im Raum wird die Gittervorspannung durch ein Katodenaggregat gewonnen. Geregelt wird erst hinter dem Vorverstärker mit Hilfe des Potentiometers P 3, um Kratzgeräusche zu vermeiden.

Aussteuerungskontrolle

Als Aussteuerungskontrolle dient die Abstimmanzeigeröhre EM 71a. Die Steuerspannung wird am Punkt A des Ausgangsüber-



Chassisansicht mit Abschirmwänden für die Potentiometergruppen



Einzelteilanordnung an der Frontseite

R 24 überbrückt. Da beim Drücken der Taste F 4 durch das Filter C 14, R 12 die Eingangsspannung wesentlich verringert wird, muß die Verstärkung des zweiten Röhrensystems erhöht werden. Hierzu dient der Widerstand R 24, der in Reihe mit R 23 liegt und die Gegenkopplung herabsetzt.

Sämtliche Eingänge können durch die Potentiometer P 1 bis P 6 stetig gemischt werden. An jedem Schleifer erkennt man die aus je einem 0,5-MOhm-Widerstand und 100-pF-Kondensator bestehenden Entkopplungsglieder. Sie werden bei C 17 (Lettung X) zusammengeführt. An diesem Punkt liegen aber auch die Eingangsfilter, die mit Hilfe der Tasten F 2, F 3, F 4 eingeschaltet werden können. Diese Filter haben die Aufgabe, die einzelnen Schallplattenkennlinien an den Verstärker anzupassen. Das Filter R 14, C 16, R 15, C 15 hebt die Höhen und Bässe an, während R 13

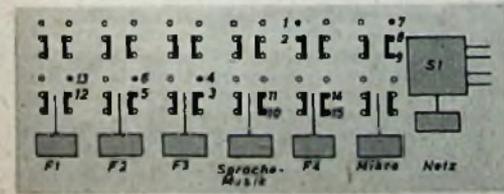
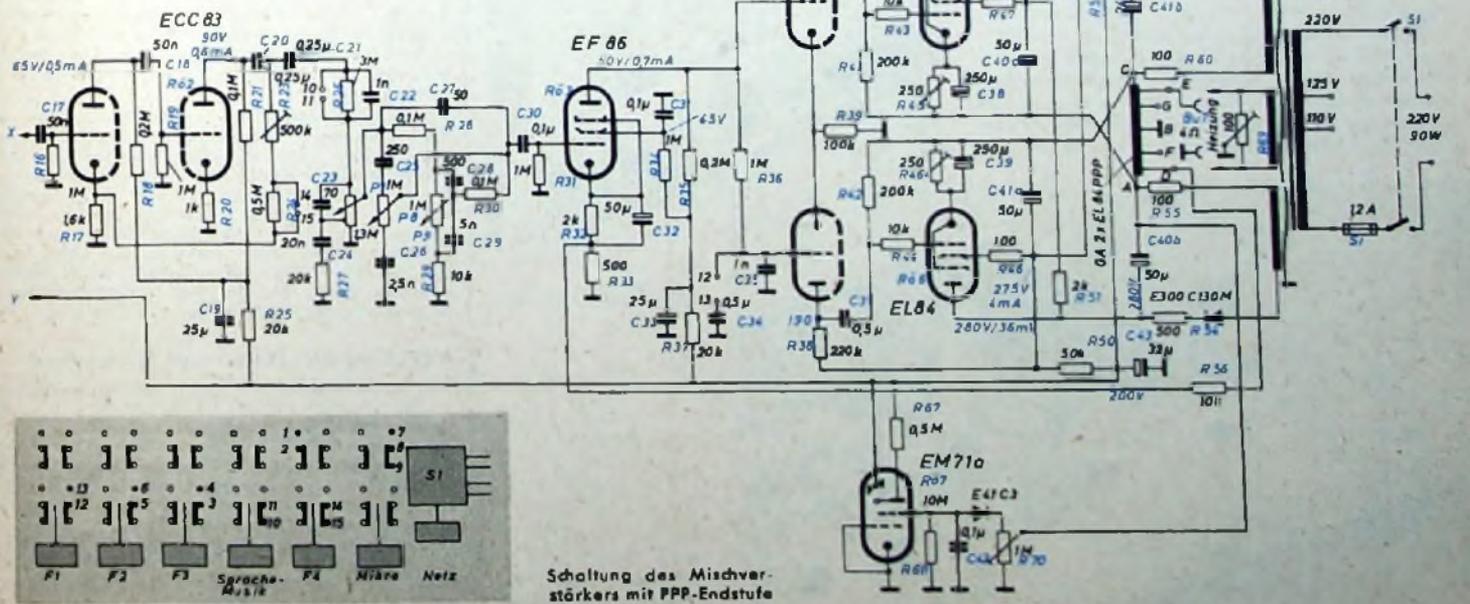
tragers abgegriffen. Ferner kann der Leucht-winkelausschlag durch R 70 eingestellt werden. Da die Steuerspannung gleichgerichtet wird, entstehen scharfe Kanten der Leucht-sektoren.

Zur Erzeugung der Anodenspannungen für die Abstimmanzeigeröhre und für sämtliche Vorröhren sei noch gesagt: Aus Symmetriegründen werden die Anodenbetriebsspannungen über die Entkopplungswiderstände R 49, R 50 beiden Netzteilen entnommen. Im Zusammenwirken mit dem Elektrolytkondensator C 43 (32 µF) entsteht eine zusätzliche Siebung.

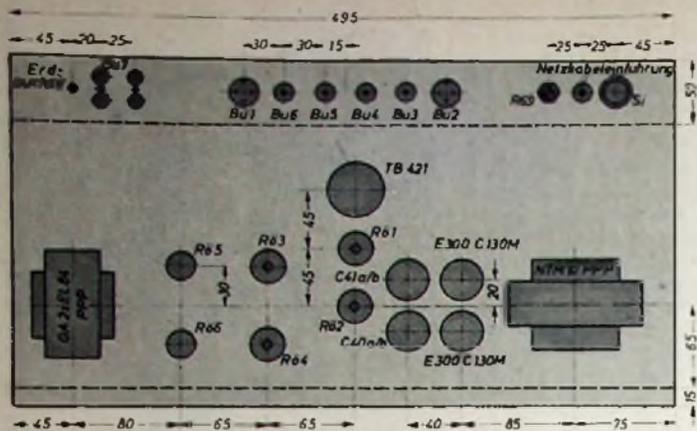
Empfehlungen für den Aufbau

Verwendet man das Metallgehäuse „Nr. 4“ von P. Leistner, so stehen genügend Raumreserven für einen übersichtlichen Aufbau zur Verfügung. Ferner sind noch Platzreserven für etwaige Erweiterungen vorhanden. Im Foto der Chassisansicht sieht man, daß links der Netzteil mit dem Netztransformator, den Elektrolytkondensatoren C 40 (a, b), C 41 (a, b) und den beiden Gleichrichtern E 300 C 130 M untergebracht wurde. Rechts erkennt man den Ausgangsübertrager. Dazwischen sind die Röhren eingebaut, und zwar rechts die Endröhren und nach links die Vorröhren. In der Reihenfolge des Schaltbildes. Auf der Chassisrückseite sitzen in der Mitte die sechs abgeschirmten Eingangsbuchsen, rechts davon die Buchse Bu 7 und die Erdungsbuchse, links der Regler R 69 für die Symmetrierung der Heizspannung sowie die Netzkabeleinführung und der Sicherungshalter.

Auch die Frontplatte ist symmetrisch aufgebaut. In der Mitte liegen der Summenregler P 7 und rechts und links davon die Eingangsregler. Zu beiden Seiten des Drucktastenaggregates befinden sich die Potentiometer P 8 und P 9. Von besonderer Wichtigkeit sind die beiden Abschirmwände an den Eingangs-



Schaltung des Mischverstärkers mit PPP-Endstufe



Einzeileanordnung auf der Montageplatte und an der Rückseite

Liste der Einzelteile

reglern. Die Abschirmplatte am Netztransformator hat die Abmessungen 190x90 mm, während die Abschirmung in der Nähe der Endröhren etwa 180x90 mm groß ist. Diese Trennwände sind unbedingt einzubauen. Andernfalls muß man bei der hohen Gesamtverstärkung mit wilden Kopplungen rechnen. Als Durchführungen für die Anschlußleitungen haben sich Langlöcher sehr gut bewährt.

Verdrahtung

Um Platzreserven für einen etwaigen späteren Ausbau des Verstärkers zur Verfügung zu haben, wurde die Verdrahtung nur in einer Chassishälfte ausgeführt. Die Verbindungen sind so kurz wie möglich gehalten worden, damit Brummeinstreuungen nicht auftreten können. Kondensatoren und Widerstände wurden daher, soweit es sich verwirklichen ließ, direkt an die Fassungsanschlüsse gelötet. Für die Verdrahtung kommt man daher mit zwei Lötösenleisten aus. Weitere Lötstützpunkte bietet das Drucktastenaggregat. Der Netzteil ist unterhalb des Netztransformators getrennt verdrahtet worden. Zwei Lötösenleisten erleichtern die Verdrahtung.

Ferner sollen sämtliche Eingangsleitungen, die von den Anschlußbuchsen zum Gerät führen, abgeschirmt werden. Empfehlenswert ist außerdem die Abschirmung der Kondensatoren C 17 und C 18, indem man sie mit Stanniolfolie umwickelt und die Folie mit Masse verbindet.

Inbetriebnahme

Bei einem so umfangreichen Verstärker soll die Verdrahtung vor der ersten Inbetriebnahme gründlich kontrolliert werden. Man mißt nach dem Einschalten sämtliche Betriebsspannungen und -ströme und regelt die Anodenströme der beiden Endröhren mit Hilfe der Regler R 45 und R 46 auf je 36 mA ein. Geringes Restbrummen des Verstärkers läßt sich mit Hilfe der Regler R 52 und R 69 auf Minimum einstellen, bis es völlig verschwindet. Das Mustergerät arbeitet brummfrei.

- Netztransformator „NTM 10 PPP“ (Engel)
- Ausgangstransformator „GA 2 X EL 84 PPP“ (Engel)
- Mikrofon-Eingangübertrager „TB 421“ 1:30 (Labor W)
- 2 Selengleichrichter E 300 C 130 M (AEG)
- Stabselengleichrichter E 41 C 3 (AEG)
- 2 Elektrolytkondensatoren 2 X 50 µF, 450/485 V (NSF)
- 2 Elektrolytkondensatoren 32 µF, 350/385 V (NSF)
- 2 Elektrolytkondensatoren 25 µF, 350/385 V (NSF)
- 2 Niedervolt-Elektrolytkondensatoren 250 µF, 30/55 V (NSF)
- Niedervolt-Elektrolytkondensator 50 µF, 30/35 V (NSF)
- Potentiometer 1,3 MOhm mit 4. Abgriff (Preh)
- 6 Potentiometer 1 MOhm, pos. log (Preh)
- 2 Potentiometer 1 MOhm, lin. (Preh)
- 6 Novalröhrenfassungen (Preh)
- Lochkablenfassung (Preh)
- Drucktastenaggregat „6 X L 17,5 N 4U + 1 X L 17,5 N, Aus“ (Schadow)
- 4 abgeschirmte Eingangsbuchsen „PK 1“ (Peiker)
- 2 abgeschirmte Eingangsbuchsen „T 3263“ (Tuchel)
- Doppelbuchse „45 102“ (Dr. Mozar)
- Sicherungsbalter mit Sicherung 1,2 A (Wickmann)
- Netzkabeleinführung (Hirschmann)
- 9 Pfelldrehknöpfe „K 539“ (Dr. Mozar)
- Rollkondensatoren (Wima)
- Widerstände (Dralowid)
- Gehäuse „Nr 4“ (Leistner)
- 2 Zeigerknöpfe „K 5214“ (Dr. Mozar)
- Röhren 2 X EL 84, 2 X ECC 83, 2 X EF 86 (Valva)
- EM 71a (Lorenz)

Aus dem Ausland

Tendenzen auf der Radio Show

Eine Analyse der Geräte, die auf der Radio Show in London (330 000 Besucher) gezeigt wurden, ergab: Bei den Fernsehgeräten herrscht noch wie vor eine Tendenz zu größerer Bildröhre. Das Schergewicht liegt bei 17- und 21-Zoll-Röhren. 24-Zoll-Röhren wurden nur in zwei Ausnahmefällen gezeigt. Vereinzelt werden tragbare, sehr kleine Zweitfernsehergeräte (z. T. nur mit 9-Zoll-Bildröhre) angeboten.

Bei Radios und Plattenspielern ist vor allem eine Verkleinerung der Gehäuseabmessungen und Verwendung von Transistoren und Miniatur-Bauteilen festzustellen. Lebhaftes Interesse beginnt bei der Gehäusegestaltung eine Rolle zu spielen.

Neuartige Stromquelle

Die amerikanische National Carbon Co. hat eine neue Stromquelle sehr hoher Leistung entwickelt, bei der die chemische Energie von Gasen mit einem Wirkungsgrad von 65 bis 80 % in elektrische Energie umgesetzt wird. Bei einem Zusammenbau einzelner Elemente kann die neuartige Batterie auf je 0,1 Kubikmeter Raumbedarf 1000 W abgeben.

Batterieprinzip: Wasserstoff und Sauerstoff werden getrennt in porösen Kohlenstoffröhren durch einen Elektrolyt-Becher geführt, der eine Kaliumhydrat-Lösung enthält. Die Kohlenstoff-Röhren dienen als Elektroden, zwischen denen sich ein Elektronenstrom bei außen angeschlossener Belastung bildet. Die Spannung je Zelle ist 1,1 V.

RCA mit neuem Bild-Bandgerät

RCA hat die Konzeption des schon seit mehreren Jahren in der Erprobung befindlichen Video-Recorders (Gerät zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Fernseh-Bildfolgen in Farbe mittels Magnetband) radikal geändert. Das Gerät ähnelt jetzt stark dem Ampex Recorder (s. Heft 2/1957, S. 729). Das Ampex-Gerät ist allerdings nur zur Aufnahme und Wiedergabe von Schwarz-Weiß-Sendungen ausgelegt. Im November dieses Jahres beginnt Ampex mit der Auslieferung der ersten Geräte in Serienfertigung. Ampex soll rund 100 Bestellungen vorliegen haben (Preis je Gerät 46 000 \$). Der Zeitpunkt für die Aufnahme der Serienfertigung des RCA-Farbgeräts ist dagegen noch nicht festgelegt. Sein Preis soll unter 100 000 \$ liegen. Man hofft, daß die ersten RCA-Geräte im Laufe des Jahres 1958 ausgeliefert werden können.

Die Bandgeschwindigkeit des neuen RCA-Geräts beträgt nur noch 15 Zoll in der Sekunde (also 38 cm/s). Auf einer Bandspule kann ein einstündiges Farbprogramm untergebracht werden.

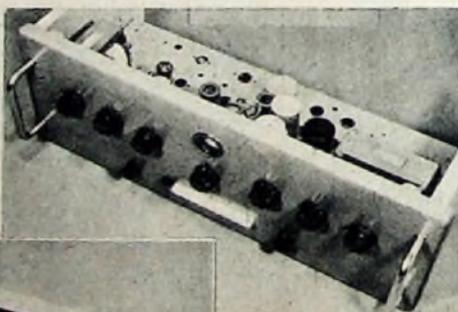
Flache Bildröhre in der Produktion

Kaiser Aircraft & Electronics Corp. berichtet, daß die sogenannte flache Fernsehbildröhre (s. o. Heft 2/1957, S. 57), die nur eine Tiefe von 67 mm hat, bereits in die Produktion gegeben worden ist. Die Röhre wird jedoch vorläufig nur für militärische Zwecke hergestellt und soll noch weiterentwickelt werden, bevor sie in Heimgeräten eingesetzt wird.

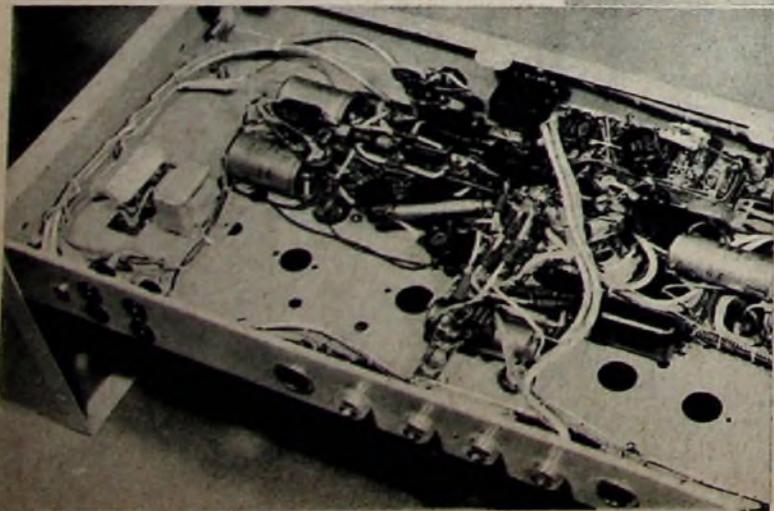
Die Entwicklungsarbeiten konzentrieren sich auf die Verbesserung des Glasgehäuses, das durch seine planen Front- und Rückwände sehr viel größerer Druckbeanspruchung ausgesetzt ist als die bisher üblichen Bildröhren. Kaiser zeigte bereits am 15. Oktober in Los Angeles das Muster eines Heimgerätes, das mit zwei flachen Bildröhren ausgerüstet ist. Sie stehen „Rücken an Rücken“, so daß das Gerät mitten im Raum aufgestellt werden kann und Zuschauer „vor“ und „hinter“ dem Gerät je einen Bildschirm beobachten können.

PYE-Auto-Empfänger mit Transistoren

Auf der 42. internationalen Automobil-Ausstellung in London (16 bis 26. 10. 57) stellte PYE der Öffentlichkeit den neuen Auto-Empfänger „TCR 1000“ vor, einen AM-Empfänger mit 4 Röhren und einem Transistor, der direkt an der 12-V-Auto-Batterie und ohne Zehner arbeitet. Es handelt sich um ein Einblock-Gerät mit teilweise gedruckter Schaltung und Permeabilitätsabstimmung der HF-Stufe. Durch Herausziehen des Abstimmknopfes kann von MW auf das leichte Programm der BBC (1500 m) umgeschaltet werden. Abmessungen: 7 x 2 x 7"; Preis £ 20 9s 6d.



Chassisansicht von oben



Teilsicht der Verstärkerverdrahtung

Ein 70-Watt-Amateursender für alle Bänder

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 12 (1957) Nr. 21, S. 736

Der Modulator

Modulator und Stromversorgungsteil sind im Bild 2 gezeichnet. Der Modulator ist dreistufig und gibt bei der zur Verfügung stehenden Anodenspannung von knapp 400 V eine NF-Leistung von etwa 35 W ab, so daß die Endstufe 100prozentig an Anode und Schirmgitter moduliert werden kann.

Der Modulator hat zwei nach außen geführte hochohmige Eingänge. Der eine ist normal geschaltet, mit einem 0,5-MOhm-Potentiometer zur Verstärkungsregelung. Er ist für ein Kristallmikrofon (Peiker „PM 13“) vorgesehen, mit dem der Modulator bei halb aufgedrehtem Regler voll angesteuert werden kann. Der zweite Eingang ist an ein Spezial-Potentiometer (Preh-Umblender) angeschlossen. Dieses Umblend-Potentiometer hat die wertvolle Eigenschaft, daß sowohl sein Eingangs- wie auch sein Ausgangswiderstand über den ganzen Regelbereich konstant bleibt. In der Mitte des Drehbereichs ist eine Raststellung, die der Regelung auf Null entspricht. Man kann nun zwei Mikrofone oder ein Mikrofon und einen Plattenspieler (Tonbandgerät) anschließen, wobei jeder Eingang für sich regelbar ist.

Als Eingangsrohre dient die rausch- und klingarme EF 804. Um Brummstörungen zu vermeiden, ist es unbedingt wichtig, daß alle Massepunkte des Eingangs (auch die Massepunkte der Potentiometer) an den Punkt geführt werden, an dem der Katodenwiderstand an Masse liegt. Schon bei Abweichungen von nur 1 bis 2 cm können Schwierigkeiten auftreten. Die EF 804 hat eine sehr hohe Verstärkung, und die nachgeschaltete ECC 83 reicht aus, um die beiden EL 34 in der Endstufe genügend anzusteuern.

Das zweite System der ECC 83 arbeitet als Phasenumkehrstufe. Die Verstärkung beider Systeme ist beinahe 60fach, und die Röhre liefert die für die Gegentakt-Endstufe erforderliche symmetrische Wechselspannung. Die Schaltung der ECC 83 ist interessant und weicht etwas von den bei Phasenumkehrstufen sonst üblichen Anordnungen ab. Sie hat den Vorteil, daß keinerlei Abgleicharbeiten erforderlich sind. Die Gitterwechselspannung für die Phasenumkehrstufe stellt sich immer automatisch auf den richtigen Wert ein, wobei eine kleine, aber zu vernachlässigende Differenz in der Größe der beiden Phasenverschobenen Spannungen übrigbleibt. Am Gitter der Phasenumkehrstufe liegt nämlich die Differenz der beiden Anodenwechselspannungen. Hat die Anodenwechselspannung der Phasenumkehrstufe die Tendenz, kleiner zu werden, so wird die am Gitter liegende Spannung größer, so daß auch die Anodenwechselspannung wieder ansteigt.

Die Koppelkondensatoren wurden so groß gewählt, daß die Grenzfrequenz des Modulators bei etwa 100 ... 150 Hz liegt. So kann auch Musik mit leidlicher Qualität zu Versuchszwecken übertragen werden. Der Koppelkondensator am Kristallmikrofoneingang wurde jedoch so klein gemacht, daß der Abfall der Verstärkung schon bei 300 Hz beträchtlich ist, denn die tiefen Frequenzen müssen zur Verbesserung der Sprachverständlichkeit unbedingt abgeschnitten werden. Bild 3 zeigt die „Oberalles“-Frequenzkurve des Modulators, gemessen als Amplitude der modulierten HF-Schwingung.

Die Gegentakt-Endstufe ist mit zwei Röhren EL 34 bestückt. Es kommt AB-Betrieb mit automatischer Gittervorspannungserzeugung

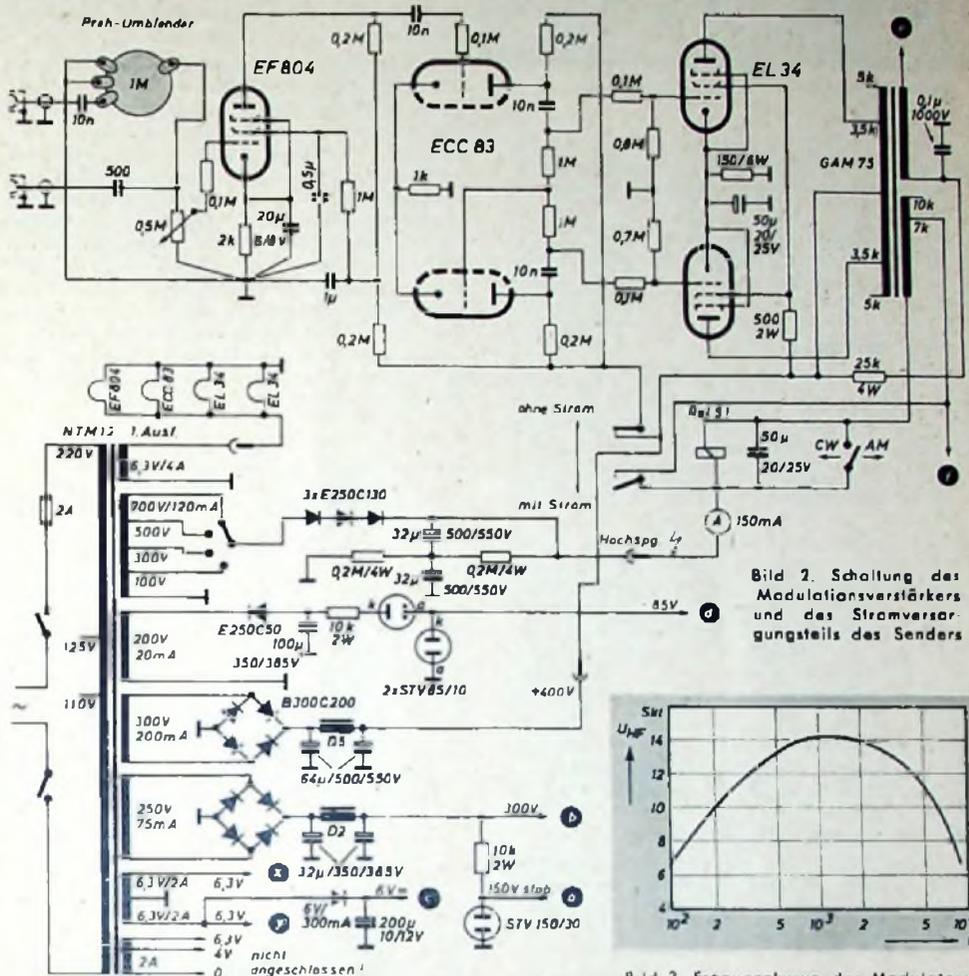


Bild 2. Schaltung des Modulationsverstärkers und des Stromversorgungsteils des Senders

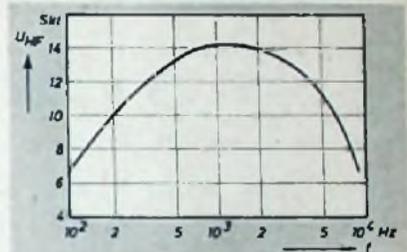


Bild 3. Frequenzkurve des Modulators

zur Anwendung. Dies ist bei 385 V Anodenspannung gerade noch zulässig. Der Katodenwiderstand wurde aus Sicherheitsgründen mit einem Elektrolytkondensator überbrückt, um zu verhindern, daß bei Ungleichmäßigkeiten der Röhren Gegenkopplung eintritt. Der Ausgangstransformator hat primärseitig Anzapfungen für 3,5 und 5 kOhm, sekundärseitig für 7 und 10 kOhm. Damit kann auch bei etwas anderen Betriebsdaten die richtige Anpassung gewählt werden. Zur Mitmodulation des Schirmgitters ist eine eigene Wicklung vorhanden. Es muß darauf geachtet werden, daß sie so gepolt ist, daß die an Anode und Schirmgitter liegende Wechselspannung gleiche Phase hat.

Die Schirmgitterspannung der Endröhre des Senders wird über einen 25-kOhm-Widerstand an die Anodenspannung des Modulators angeschlossen. Diesen Widerstand soll man nicht kleiner wählen, da die EL 152 sonst unter Umständen in niederfrequente Selbsterregung gerät. Diese Selbsterregung macht sich in „Auslegern“ etwa $\pm 30 \dots 40$ kHz von der Sendefrequenz bemerkbar. Wenn sie sich durch Vergrößern des Schirmgitterwiderstandes nicht beseitigen lassen, dann wird die Zusatzwicklung abgetrennt und das Schirmgitter über 30 kOhm (Wert ausprobieren) mit dem „heißen“ Ende der Sekundärwicklung des Modulationstransformators verbunden. Schließlich kann man auch über 20 ... 30 kOhm unmittelbar an die Modulator-Anodenspannung

gehen und die Mitmodulation des Schirmgitters über einen Kondensator von 0,1µF (1000 V~) zwischen dem heißen Ende des Modulationstransformators und dem Schirmgitter bewirken. Im Transformator können hohe Spannungsspitzen und Überschläge auftreten, wenn die Senderendstufe keinen oder zu geringen Strom führt und wenn gleichzeitig der Modulator eingeschaltet ist und das Mikrofon besprochen wird. Um Schäden zu verhindern, liegt im Anodenstromkreis der Senderendstufe die Feldwicklung eines Relais mit zwei Kontakten. Die Wicklung muß durch einen Elektrolytkondensator überbrückt werden. Die Relaiskontakte sind so angeordnet, daß im Ruhezustand ein Kontakt die Sekundärseite des Ausgangstransformators kurzschließt und der andere die Anodenspannung der Vorröhren des Modulators unterbricht. Der Anker des Relais zieht an, sobald der Anodenstrom der Senderendstufe größer als 30 ... 35 mA ist. Der Sender soll bei eingeschaltetem Modulator möglichst nicht für Telegrafiebtrieb benutzt werden. Die hohe Selbstinduktion der Sekundärseite des Modulationstransformators ruft bei Unterbrechung des Trägers sehr hohe Spannungsspitzen hervor. Das verschlechtert die Tonqualität und ist auch für den Transformator nicht gut. Es wurde daher ein Schalter eingebaut, mit dem bei Telegrafiebtrieb die Feldwicklung des Relais in der Anodenstromzuführung der Senderendstufe kurzgeschlossen wird. Über die Relaiskontakte bleibt

Deutsche Fernsehsender

Außer den in Heft 21, S. 731, in der Tabelle aufgeführten Fernsehsendern sind noch eine Reihe von Fernseh-Umsetzern mit Bildleistungen von zum Teil unter 1 W in Betrieb, und zwar vom Bayerischen Rundfunk die Fernseh-Umsetzer Kronach (Kanal 4) und Grossau (Kanal 7). Der Südwestfunk betreibt im Kanal 5 den Umsetzer Ahweiler, im Kanal 7 den Umsetzer Schromberg, im Kanal 10 den Umsetzer Altenahr sowie im Kanal 11 die Umsetzer All-Bulloy, Dodweiler, Gerolstein, Hillesheim, Jünkerath, Oberwesel, Olzheim, Prüm, Ahütte/Eifel und Bernkastel. Der Süddeutsche Rundfunk hat ferner im Kanal 5 noch einen Umsetzer in Plorzheim in Betrieb. Außerdem werden Umlenk-Antennen mit Bildleistungen unter 5 W vom Bayerischen Rundfunk im Kanal 6 in Bad Berneck und Kulmbach und im Kanal 10 auf dem Kreuzack betrieben. Der Westdeutsche Rundfunk hat Umlenk-Antennen im Kanal 9 in Mönchau und im Kanal 11 in Altena aufgestellt.

Das Richtfunknetz der Bundespost

Eine neue Richtfunkverbindung wird vom Sender Feldberg/Taunus über mehrere noch zu bauende Relaisstellen in den Raum Köln führen, wo sie nach Wuppertal und Lahagen abzweigt. Der endgültige Ausbauzustand sieht vor, daß drei gleichzeitig parallel arbeitende Lorenz-FM 600/4000⁰⁰-Strecken drei Funkbrücken (Tube 1 bis 3) liefern, die der wohlweisen Übertragung eines Fernsehkanals, der Mehrkanaltelefonie und anderer postlicher fernübertragungsdienste dienen. Dank der Vorplanung des F12 Darmstadt konnte die C. Lorenz AG bereits mit den Arbeiten beginnen. Zwei weitere Richtfunkstrecken zwischen den Städten Hannover-Braunschweig und München-Augsburg unter Verwendung von Lorenz-FM 120/2000⁰⁰-Anlagen werden in den nächsten Wochen in Betrieb genommen.

Grosendestelle Usingen

Zu der neuen Großsendestelle für Obersee, deren ersten Bauabschnitt die Deutsche Bundespost bei Usingen (Taunus) in Betrieb nimmt, ist die eine Hälfte der Sender von Telefunken geliefert worden. In einem der beiden Sendesäle stehen zwei Kurzwellen-Großsender von 100 kW Leistung und zwei Kurzwellensender von 20 kW, alle für Einseitenbandbetrieb. Die Sender sind nach Bedarf auf Amplituden- oder Frequenzmodulation umschaltbar; letztere wird insbesondere für Telegrafie und Telex-Verkehr verwendet. Die ganz modernen Anlagen zeichnen sich dadurch aus, daß die Frequenzen außerordentlich schnell gewechselt werden können.

Die Anlage, die z. Z. 2 Sender zu 100 kW und 6 zu 20 kW umfaßt, soll auf 4 zu 100 und 14 zu 20 kW ausgebaut werden. 6 der Sender sind infolge des starken Bedarfs im Oberseeverkehr bereits in Betrieb. Sie strahlen über 16 Rhombusantennen mit Richtwirkung oder über 3 Rundstrahlantennen.

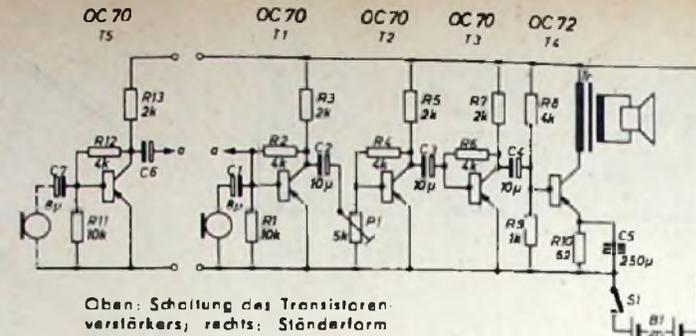
Flugzeuge als Fernsehrelais

Das sowjetische Fernsehen hat anlässlich der Oktoberrevolution in Moskau Flugzeuge als Relaisstationen zum zweiten Male eingesetzt. Die Flugzeuge nahmen das Programm auf und strahlten es bis nach Minsk, Kiew, Leningrad und Gorki.

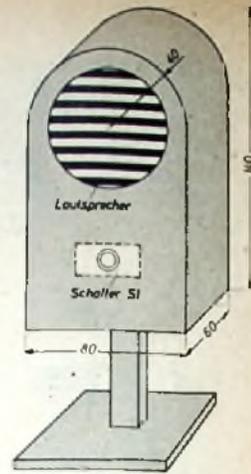
Radio Vaticana

Vor kurzem nahm der Sender „Radio Vaticana“ nördlich von Rom das Sendezentrum „Santa Maria di Galeria“ in Betrieb. Brown, Boveri & Cie., Baden/Schweiz, liefert außer dem 120-kW-Mittelwellensender auch die beiden 10/20-kW-Kurzwellensender für Telegrafie und Rundfunk, die einzeln und parallel betrieben werden können, ferner eine ferngesteuerte Antennenschaltanlage zur beliebigen Anschaltung von 6 Sendern auf 29 Antennen. Der 103 m hohe Mittelwellen-Sendemast wurde von BBC, Mannheim, erstellt.

Die Telefunken GmbH (2 Telefunken-KW-Sender sind in der Sendeanlage des Heiligen Stuhles schon seit langem in Betrieb) liefert jetzt eine neue Großantennenanlage mit Richtantennen. Das Netz umfaßt 21 Tonnenbaumantennen mit Reflektoren, die zwischen 24 Türmen von 40 bis 60 m Höhe aufgehängt sind. Die Sendungen werden in 26 Sprachen auf Mittelwelle (1529 kHz = 196 m) und auf Kurzwelle im 19-, 25-, 31-, 41- und 49-m-Band ausgestrahlt.



Oben: Schaltung des Transistorenverstärkers; rechts: Ständerform



Elektronisches Spielzeug

Miniatur-Bahnhofs-lautsprecher

Von der Spielzeugindustrie wurden schon verschiedene Beispiele gezeigt, die beweisen, daß die Elektronik auch für diese Zwecke neue Möglichkeiten bietet. Es sei nur an ferngelenkte Fahrzeuge aller Art, an Schaltungsvorgänge, die man mit Hilfe von Photozellen auslösen kann, und an ähnliche Anwendungsmöglichkeiten der Elektronik erinnert. Der folgende Beitrag soll Anregungen zur Modernisierung der elektrischen Spielzeug-Eisenbahn geben. In jahrelanger Arbeit entstehen oft Modelleisenbahnen mit mehreren Zügen, die sich von einem zentralen Steuerpult aus nach Wunsch dirigieren lassen. Meistens fehlt aber der elektroakustische Komfort. Eine kleine Bahnhofs-lautsprecher-Anlage, die aus einem Miniaturverstärker, Lautsprecher und Mikrofon besteht, ist in vielen Fällen eine erwünschte Ergänzung.

Mehrstufiger Transistorenverstärker

Mikrofonverstärker müssen für hohe Verstärkung ausgelegt werden, wenn man gute Lautstärke erreichen will. Allerdings muß auch das Mikrofon eine angemessen hohe Ausgangsspannung liefern. Handelsübliche Kristallmikrofone erfüllen diese Bedingung besonders gut.

Verwendet man ein Kristallmikrofon, dann genügt ein vierstufiger Verstärker. Die Vorstufen sind mit drei Transistoren OC 70 bestückt, während in der Endstufe ein OC 72 verwendet wird, der sich gut für NF-Endstufen mittlerer Leistung eignet. In der beschriebenen Schaltung gibt die Endstufe mit diesem Transistor eine Ausgangsleistung von etwa 38 mW ab. Diese Leistung erwies sich bei Verwendung eines permanentdynamischen Miniaturlautsprechers mit 65 mm Membrandurchmesser (Wigo „PM 65“) als ausreichend. Alle Transistoren arbeiten in Emitterschaltung. Das Kristallmikrofon wird über den Elektrolytkondensator C 1 an die Basis des ersten Transistors gekoppelt. In der Basisleitung der zweiten NF-Stufe liegt der Lautstärkereglер P 1, an dessen Schleifer die über C 2 vom ersten Transistor kommende verstärkte Tonfrequenzspannung gelangt. Die anderen Vorstufen sind ähnlich geschaltet. Im Kollektorkreis der Endstufe ist der Ausgangsübertrager Tr angeordnet, der die Lautsprecherimpedanz von etwa 4 Ohm dem Kollektorwiderstand von etwa 200 Ohm anpaßt. Um den Kollektorruhestrom auf dem vorgeschriebenen Wert zu halten, liegt im Emittierkreis der Endstufe der Widerstand R 10, der für eine Batteriespannung von 6 V einen Wert von etwa 62 Ohm hat. Um die in diesem Falle unerwünschte Stromgegenkopplung zu vermeiden, ist er mit einem Elektrolytkondensator von 250 µF überbrückt.

Anordnung der Bauteile auf der Montageplatte

Der hohe Kapazitätswert garantiert die Übertragung eines breiten Frequenzbandes.

Die Betriebsspannung liefern zwei in Serie geschaltete Batterien von je 3 V (Pertrix „265“) Diese speziell für Transistorengeräte entwickelten Batterien haben kleine Abmessungen und können leicht innerhalb der Montageplatte untergebracht werden.

Einbauform

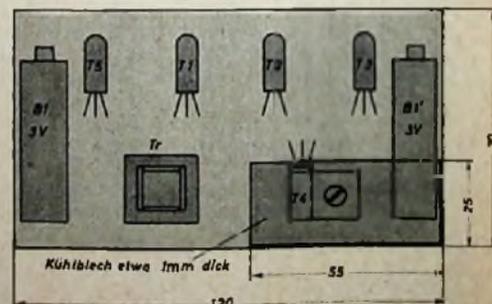
Es ist ohne Schwierigkeiten möglich, den gesamten Verstärker auf einer Hartpapier-Montageplatte mit den Abmessungen 120x70 x1 mm unterzubringen. Bewährt hat sich eine Bauform, bei der die vier Transistoren dem Schaltungsverlauf entsprechend nebeneinander angeordnet sind. Der Endstufentransistor ist auf einer 25x55 mm großen Blechplatte befestigt, die zur Kühlung unbedingt erforderlich ist. Das verwendete Blech kann etwa 1 mm stark sein. Ferner ist zu beachten, daß die Umgebungstemperatur der Transistoren 25°C nicht übersteigen soll.

Das ganze Chassis kann zusammen mit dem Lautsprecher beispielsweise im Bahnhofsgebäude installiert werden. Es ist dann lediglich für bequemes Auswechseln der Batterien zu sorgen. Soll die Anlage jedoch im Gelände aufgestellt werden, dann empfiehlt sich eine Ständerform. An der Frontseite des Ständers sind der Miniaturlautsprecher und der Ein-Ausschalter angebracht.

Soll das Mikrofon aus größerer Entfernung besprochen werden oder ist nur ein Mikrofon mit geringerer Ausgangsspannung vorhanden, dann ordnet man zweckmäßigerweise noch eine weitere NF-Stufe an. Lautstärke und Sprachverständlichkeit dieses Transistorenverstärkers sind trotz der geringen Ausgangsleistung sehr gut.

Lista der Einzelteile

Kleinstelektrolytkondensatoren	(Siemens)
Einstellregler 5 kOhm, log	(NSF)
Widerstände 1/10 W	(Dialowid)
Lautsprecher „PM 65“	(Wigo)
Batterien „265“	(Pertrix)
Schalter „401 s“	(Marquardt)
Transistoren 3(4) x OC 70, OC 72	(Valvo)



Transistoren-Kleinstempfänger

Eine Reihe von Versuchen hatte das Ziel, einen Miniaturempfänger zu entwickeln, wobei die heute mit Transistoren gegebenen Möglichkeiten weitgehend ausgenutzt werden sollten. Die bisher veröffentlichten Konstruktionen sind entweder so aufwendig, daß sie als „Taschenempfänger“ nicht mehr angesprochen werden können, oder aber so einfach, daß die Leistung keineswegs befriedigen kann.

An das zu entwickelnde Gerät sind folgende Forderungen gestellt:

- 1) Es muß den Mittelwellenbereich 500 bis 1600 kHz erfassen
- 2) Mit einer Stabantenne von höchstens 1 m Länge soll immer der Empfang von mindestens einem Sender möglich sein
- 3) Die Bedienung hat einfach zu sein
- 4) Als Stromquelle darf nur eine handelsübliche Taschenlampenbatterie Verwendung finden
- 5) Die dieser Batterie zu entnehmende Leistung muß möglichst klein sein
- 6) Das Gerät soll bequem in der Tasche getragen werden können
- 7) Es braucht nur Kopfhörerempfang zu ermöglichen.
- 8) Die Verwendung von Spezialteilen ist zu vermeiden. Auf jeden Fall sollen alle Teile auf dem deutschen Markt erhältlich sein.

Da nur der Mittelwellenbereich erfaßt werden soll, ist es grundsätzlich möglich, einen nur mit Transistoren bestückten Empfänger zu bauen. Das Fehlen der Röhren würde die Forderungen 4), 5) und 6) in idealer Weise erfüllen. Es schien jedoch fraglich, ob sich die übrigen Forderungen mit vertretbarem Aufwand realisieren ließen. Die Tatsache nämlich, daß das Gerät mit einer Behüllsantenne — oder möglichst sogar mit einer eingebauten Antenne — immer den sicheren Empfang eines Senders gewährleisten soll, hatte auch andere Überlegungen zur Folge.

Ein zusätzlicher Kurzwellenbereich garantiert immer, selbst unter ungünstigen Bedingungen, Empfang. Allerdings wäre dann die Verwendung von Röhren nicht zu umgehen, da entsprechende Transistoren bisher auf dem deutschen Markt nicht zur Verfügung standen.

Weil Röhren hohe Eingangswiderstände haben und deshalb praktisch leistungslos steuerbar sind, lassen sich Schwingkreise mit geringerer Dämpfung realisieren. Außerdem sind Reflexschaltungen, die eine erhebliche Ersparnis an Einzelteilen — und damit an Volumen — mit sich bringen, mit Röhren leichter aufzubauen. Die Möglichkeit, eine Transistorschaltung als Gleichstromwandler zur Erzeugung der Betriebsspannung für die Röhren zu verwenden, erlaubt eine gemischte Bestückung des Empfängers ohne Verwendung einer zusätzlichen Anodenbatterie.

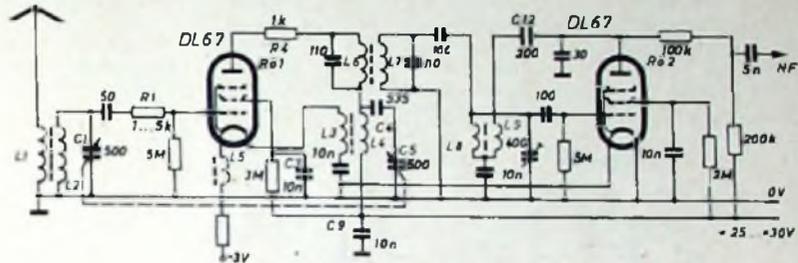
Wegen der Forderungen 2) und 3) empfahl sich zunächst der Bau eines Superhets. Es war jedoch zu prüfen, ob der Aufwand ohne Verwendung von Spezialteilen so klein gehalten werden kann, daß die Forderung 6) einzuhalten ist. Als größtmögliche Maße für einen Taschenempfänger wurden 130×90×25 mm festgelegt. Ein solches Kästchen ist gerade noch bequem in der Brust- oder Manteltasche unterzubringen. (Vor allem das für die Dicke angegebene Maß von 25 mm ist dabei als äußerste Grenze anzusehen.)

Als Stromquelle kamen zunächst drei Typen in Frage: die Monozelle (1,5 V), die Stabatterie (3 V) und die Flachbatterie (4,5 V). Hiervon scheiden die Monozelle und die 4,5-V-Batterie wegen der an die Gehäusemaße zu stellenden Forderungen aus. Als beste Lösung blieb die 3-V-Stabbatterie übrig; sie läßt sich gegebenenfalls durch Durchschneiden auch leicht in eine 1,5-V-Batterie verwandeln. Zur Klärung aller auftretenden Fragen wur-

den drei verschiedene Geräte entwickelt: ein gemischtbestückter Superhet für Mittel- und Kurzwellen, ein gemischtbestückter Einkreis-Rückkopplungs-Reflexempfänger für Mittel- und Kurzwellen und ein nur mit Transistoren bestückter Einkreiser für Mittelwellen.

1. Gemischtbestückter Superhet für Mittel- und Kurzwellen

Das Schaltbild des HF-Teils ist im Bild 1 wiedergegeben. Für die NF-Verstärkung schließt sich ein vierstufiger Transistoren-Verstärker an, der später beschrieben wird. Die



- L1 = 8µH (Antennenankopplung)
- L2 = 200µH (Vorkreis)
- L3 = 8µH (Oszillatorkopplung)
- L4 = 90µH (Oszillator)
- L5 = 100µH (HF-Drossel)
- L6, L7 = ZF-Bandfilter (470 kHz)
- L8, L9 = Audiospulen 30 Hz

Bild 1. Schaltung des HF-Teils eines gemischtbestückten Supers

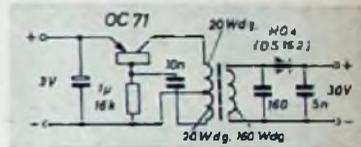


Bild 2. Schaltung des Gleichspannungswandlers [die Spule ist auf einen Kern „57 T 5 1100 N 22“ von Siemens gewickelt]

Anodenspannung für die Röhren wird dem im Bild 2 dargestellten Gleichspannungswandler entnommen.

Als Röhren finden zwei Endpentoden DL 67, wie sie für Hörhüllen üblich sind, Verwendung. Diese Röhren haben zwar nur geringe Steilheit und ein ungünstiges S/C-Verhältnis, sind also für HF-Zwecke relativ ungeeignet, sie benötigen aber nur sehr geringe Heizleistung, niedrige Anodenspannung und kleinen Anodenstrom. Dadurch werden die Batterie und der Gleichspannungswandler nicht übermäßig belastet.

Rö 1 ist als selbstschwingende Mischstufe für additive Mischung geschaltet. Der Oszillatorkreis L4, C4, C5 liegt im Anodenkreis in Reihe mit dem ZF-Bandfilter. Die Rückkopplung erfolgt über L3 in der Katode; L5 ist eine HF-Drossel. Die Antenne wird induktiv an den Eingangskreis L2, C1 gekoppelt, wobei R1 unzulässige Rückwirkungen des Oszillators auf den Eingangskreis verhindert. R4 sorgt für die notwendige Konstanz der Oszillatoramplitude über den Durchstimmbereich: Zwischen 500 kHz und 1600 kHz ändert sich die Amplitude nur zwischen 3,5 und 4 V_{eff}. Über das Bandfilter ist ein Rückkopplungsaudion angekoppelt, das für die Demodulation sorgt. Da diese Stufe auf die ZF abgestimmt ist, kann auch die Rückkopplung fest eingestellt werden, und man nutzt die hohe Empfindlichkeit des Audions voll aus.

Der im Bild 2 dargestellte Gleichspannungswandler erzeugt die Anodenspannung für beide Röhren. Der Transistor OC 71 schwingt in einer Rückkopplungsschaltung zwischen Kollektor und Basis auf einer Frequenz von etwa 20 kHz. Die entstehende Wechselspannung wird hochtransformiert und gleichgerichtet, so daß am Ausgang eine Gleichspannung von etwa 30 V zur Verfügung steht. Bild 3 zeigt die Abhängigkeit der Ausgangsspannung

vom entnommenen Strom. Im Bild 4 ist der Wirkungsgrad als Funktion des Ausgangsstromes aufgetragen; man kann leicht annähernd 80% erreichen. Wichtig ist, daß die Frequenz des Generators richtig gewählt wird. Sie muß einerseits oberhalb des Hörbereiches liegen, um Rückwirkungen auf den NF-Verstärker zu vermeiden, andererseits darf sie aber auch nicht zu hoch sein, sonst verschlechtert sich der Wirkungsgrad. Außerdem können dann Oberwellen leichter in den HF-Teil des Empfängers einströmen. Um das zu verhindern, sind HF-Teil und Generator auch mög-

lichst entfernt voneinander anzuordnen und gegeneinander abzuschirmen.

Mit dem beschriebenen Empfänger und nachgeschaltetem Transistoren-NF-Verstärker wurden Empfindlichkeiten von 20 µV, bezogen auf 10 mW Ausgangsleistung, erreicht. Trotz dieses elektrisch sehr zufriedenstellenden Ergebnisses war die praktische Ausführung ausgeschlossen, weil ein solcher Superhet sich keinesfalls in ein genügend kleines Gehäuse einbauen läßt, wenn man nicht ausschließlich Spezialteile verwenden will. Auch die Verwendung einer Induktivitätsabstimmung ändert hieran nichts Wesentliches.

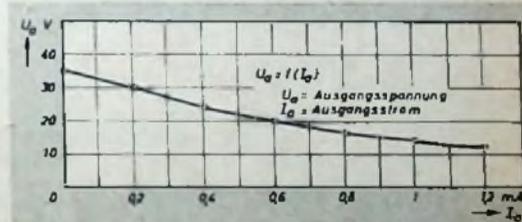


Bild 3. Abhängigkeit der Ausgangsspannung U_0 des Gleichspannungswandlers vom Strom I_0

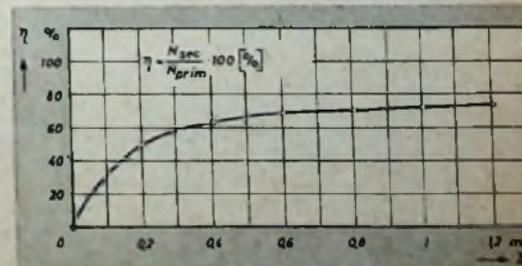


Bild 4. Wirkungsgrad des Gleichspannungswandlers in Abhängigkeit vom Ausgangsstrom

2. Gemischtbestückter Einkreis-Rückkopplungs-Reflexempfänger für Mittel- und Kurzwelle

2.1 Die Eingangsstufen

Wenn es auch schwierig ist, mit Einkreisern die gleiche Leistung wie mit einem Superhet zu erreichen, und die Bedienung durch die dann unbedingt notwendige Rückkopplung kritischer wird, so bietet die Rückkopplung doch eine Möglichkeit, mit recht geringem Aufwand ein sehr leistungsfähiges Gerät zu bauen. Die Verhältnisse werden noch günstiger, wenn eine Röhre als Reflexröhre geschaltet werden kann (Bild 5).

Von der Antenne (A1 oder A2) wird das Signal dem Gitter von R6 2 (DL 67) zugeführt. Diese Röhre ist als Reflexstufe geschaltet. Von ihrer Anode gelangt die Hochfrequenz über die Ankoppelspule L1 induktiv an den im Gitterkreis der Audionröhre (R6 1) liegenden Schwingkreis (L2, C1). Die Rückkopplung, die durch Ändern der Schirmgitterspannung von R6 1 geregelt wird, erfolgt von der Anode über C2 und die Ankoppelspule L1, die also doppelt ausgenutzt wird. Hierdurch vereinfacht und verkleinert sich die Spulenkonstruktion. Die an der Anode abgenommene Niederfrequenz wird über verschiedene HF-

Sollen noch höhere Eingangswiderstände realisiert werden, dann kann entweder für T1 ein Transistor mit größerer Stromverstärkung verwendet werden oder der Transistor T2 ist an einen Abgriff von R14 zu legen. Die Kopplung zwischen T1 und T2 ist galvanisch. Das ist bei den kleinen Wechselstromamplituden an diesen Stufen ohne weiteres möglich; außerdem werden Schaltelemente gespart und die Übertragung der tiefen Frequenzen verbessert. Von T2 erfolgt die Auskopplung kapazitiv an T3, der mit T4 wiederum galvanisch verbunden ist. T3 arbeitet ebenfalls in Kollektorbasisschaltung, hat jedoch als Arbeitswiderstand im Emittierkreis lediglich den Widerstand der Strecke Basis-Emitter des Transistors T4. T3 und T4 sind mit Hilfe eines NTC-Widerstandes temperaturkompensiert.

Für die volle Aussteuerung des angeschlossenen Kopfhörsers oder Kleinlautsprechers genügt eine Eingangsspannung von 3 mV_{eff}. Die Empfindlichkeit des so aufgebauten Empfängers ist besser als die des Superhets (15 µV, bezogen auf 10 mW Ausgangsleistung). Zur Anodenspannungserzeugung wird der bereits beschriebene Gleichspannungswandler verwendet (Bild 2 und Bild 5).

wendeten Miniaturröhren unangenehm bemerkbar. Infolge der großen Verstärkung genügt das Anfasen des Gehäuses, um einen minutenlangen, langsam abklingenden Ton von etwa 2000 Hz zu verursachen. Da ein Taschenempfänger immer gewisse Erschütterungen erfährt, ist ein Empfang schwacher Sender praktisch nicht möglich. Auch machte das Reflexprinzip bei dem gedrängten Aufbau die Beseitigung von ungewollten Kopplungen recht schwierig. Wenn diese Probleme auch gelöst werden könnten, so scheint es doch zweifelhaft, ob die getroffenen Maßnahmen genügend gut reproduzierbar sind.

Die Kopfhörerleitung muß abgeschirmt werden, da sonst NF-Rückwirkungen auf die Antenne auftreten können. Wird das Gerät in der Nähe eines starken Senders betrieben, dann zeigen sich die beim Audion bekannten Verzerrungen des Signals, was gleichzeitig eine erhebliche Verminderung der Trennschärfe mit sich bringt, da die Dämpfung des Schwingkreises größer wird. Ein solches Gerät muß also unter allen Umständen eine hochfrequente Lautstärkeregelung erhalten.

Schließlich war auch das Arbeiten mit der Stabantenne nicht befriedigend. Eine solche Antenne arbeitet mit der elektrischen Kom-

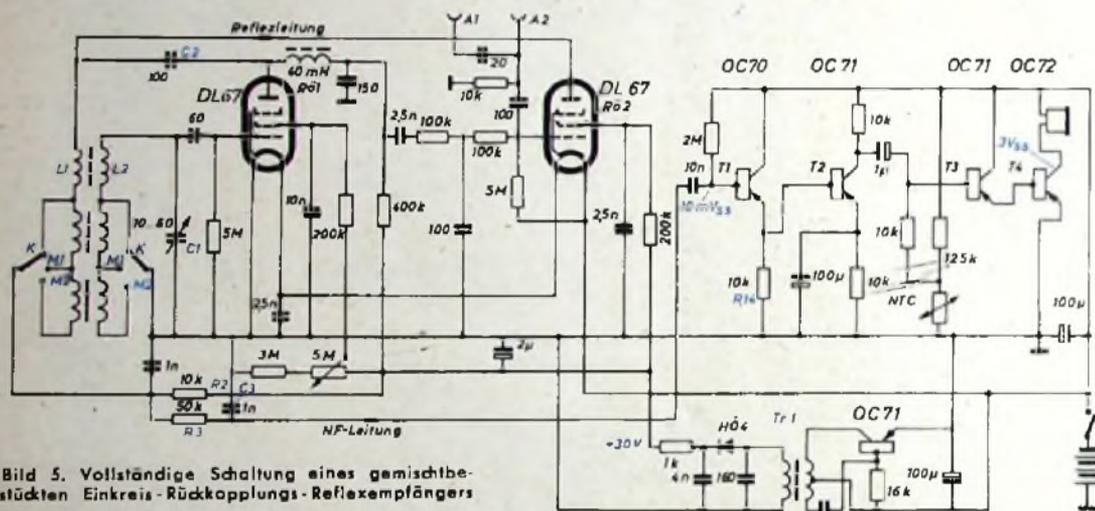


Bild 5. Vollständige Schaltung eines gemischtbestückten Einkreis-Rückkopplungs-Reflexempfängers

Sperren — denen bei einem Reflexempfänger größte Sorgfalt zu widmen ist — dem Steuer-gitter der Reflexröhre nochmals zugeführt und verstärkt. Am NF-Anodenwiderstand R2 wird das verstärkte Signal abgenommen und über die HF-Sperre R3, C3 dem Transistoren-NF-Verstärker zugeführt.

2.2 Der Transistoren-NF-Verstärker

Um den NF-Verstärker möglichst universell verwenden zu können, wurde der Eingang hochohmig ausgeführt. Von den drei verschiedenen Schaltungsarten des Transistors ist die Kollektorbasisschaltung hierfür am günstigsten. Sie hat allerdings den Nachteil, daß Spannungs- und Leistungsverstärkung nicht optimal sind. Der Eingangswiderstand der Schaltung (Bild 6) ist näherungsweise

$$R_{\text{eing}} \approx \frac{R_b}{1 - \alpha}$$

wobei α der Stromverstärkungsfaktor des Transistors bei Basisschaltung ist. Der Widerstand R_b setzt sich hier aus der Parallelschaltung von R14 einerseits und dem Eingangswiderstand des folgenden Transistors T2 andererseits zusammen. Dieser Widerstand ist etwa 2 kOhm, so daß sich $R_b = 1,7$ kOhm ergibt. Mit $\alpha = 0,95$ für den OC 70 (T1) ergibt sich ein Eingangswiderstand für den Verstärker von

$$R_{\text{eing}} = 34 \text{ kOhm}$$

2.3 Konstruktive Merkmale

Das Gerät läßt sich in einem Gehäuse mit den Maßen 130×80×25 mm unterbringen. Den Aufbau zeigt Bild 7. Als Abstimmkondensator wird ein Philips-Lufttrimmer von 60 pF Endkapazität verwendet, der mit einer Achse versehen worden ist (Bild 7 links oben). Da die C-Variation zum Überstreichen des gesamten Mittelwellenbereiches nicht ausreicht, ist der Bereich unterteilt. Außerdem ist ein Kurzwellenbereich von 6,5...10 MHz eingebaut. Alle Einzelteile — mit Ausnahme des Abstimmkondensators, des Rückkopplungspotentiometers, der Batterie und des Gleichspannungswandlers — sind auf einer Plexiglasplatte montiert. Der Gleichspannungswandler (Bild 7 links unten) ist getrennt zusammengebaut und gegen das übrige Gerät abgeschirmt.

2.4 Versuchsergebnisse

Das Gerät zeichnet sich — wie zu erwarten war — durch außerordentliche Empfindlichkeit aus. Mit einer 3 m langen, 1 m über der Erde ausgespannten Antenne ist im Sommer auch am Tage der Empfang vieler deutscher Stationen möglich, während abends ohne weiteres auch andere europäische Sender empfangen werden können.

Trotzdem weist das Gerät eine Reihe von Nachteilen auf, die seinen praktischen Wert zweifelhaft erscheinen lassen. In erster Linie macht sich die Klingempfindlichkeit der ver-

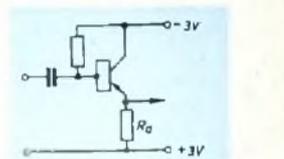


Bild 6. Eingangsstufe in Kollektorbasisschaltung



Bild 7. Aufbau des Empfängers nach Bild 5

ponente elektromagnetischer Wellen. Da der menschliche Körper aber eine von der Luft recht verschiedene Dielektrizitätskonstante hat, ist die Antennenspannung stark von der Lage der Antenne zum Körper abhängig.

Alle diese Untersuchungsergebnisse führten zu der Überzeugung, daß es günstiger sei, ein etwas unempfindlicheres Gerät zu bauen und Reflexschaltungen nicht anzuwenden. Verzichtet man außerdem auf den Kurzwellenbereich, dann steht der ausschließlichen Verwendung von Transistoren nichts mehr im Wege. Damit ist dann der größte Fehler aller bisher beschriebenen Empfänger — das Klirren der Subminiaturröhren — behoben, der Gleichspannungswandler kann eingespart und der Stromverbrauch des Gerätes nochmals merklich reduziert werden. Zum Beispiel verbraucht der zuletzt beschriebene Empfänger aus der Batterie eine Leistung von 80 mW (3 V, 26 mA), während das im nächsten Abschnitt behandelte Gerät nur 7,5 mW (1,5 V, 5 mA) benötigt. (Wird fortgesetzt)



SIEMENS RADIO

Die große Serie
mit den starken
Verkaufsargumenten



Siemens-Rundfunkgeräte mit Vollklang-Automatik

Kleinsuper A7	159 DM	Luxussuper H7	468 DM
Spezialsuper B61	208 DM	Spitzensuper M7	528 DM
Spezialsuper B7	238 DM	Phonosuper K7	509 DM
Standardsuper C7	316 DM	Musiktruhe TR 1	798 DM
Meistersuper D7	378 DM	Musiktruhe TR 2	798 DM
Modellsuper F7	385 DM	Musiktruhe TR 3	998 DM
Großsuper G7	418 DM	Konzertschrank TR 4	1085 DM



Siemens-Fernsehgeräte mit Selektivfilter

43-cm-Tisch-Fernsehgerät T743	898 DM
53-cm-Tisch-Fernsehgerät T753	1098 DM
Luxus-Fernsehgerät S653 ks mit 53-cm-Bildröhre	1489 DM
Fernseh-Musiktruhe FTR 1 mit 53-cm-Bildröhre	1698 DM
Fernseh-Konzertschrank FTR 2 mit 53-cm-Bildröhre	2450 DM



R 211

Vorführung und Verkauf
der Siemens-Rundfunkgeräte, Siemens-Musiktruhen und Siemens-Fernsehgeräte
durch den Radio-Fachhandel

SIEMENS-ELECTROGERÄTE AKTIENGESELLSCHAFT

Tragbares Magnetongerät mit eingebautem UKW-Empfangsteil

NF-Teil

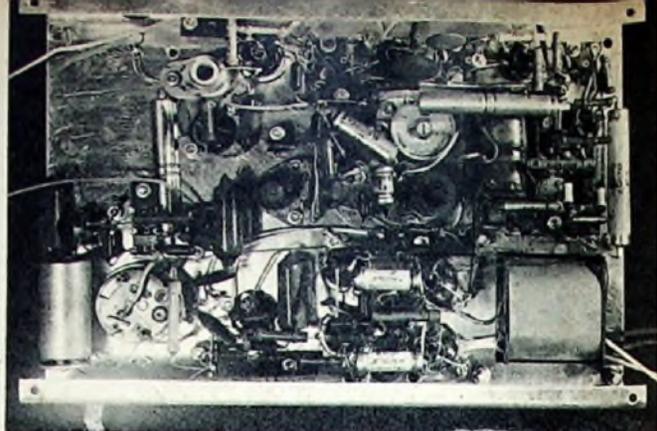
Der NF-Verstärker läßt sich nach entsprechender Umschaltung sowohl als Aufnahme- als auch als Wiedergabeverstärker verwenden. Da ein Abhören „über Band“ wegen der Verwendung eines kombinierten Aufnahme-Wiedergabekopfes nicht möglich ist, erübrigt sich ein zusätzlicher Aufnahmeverstärker. Die Umschaltung erfolgt fast ausschließlich durch Schalten der Heizspannungen. Da hierbei keine Leitung NF-Spannungen führt, ist ihre Verlegung unkritisch. Es können also keine Verkopplungen durch parallele Leitungsverlegung auftreten. Um eine wegen der gemeinsamen Stromquelle mögliche Überlagerung der Zerrfrequenz zu vermeiden, wird die Heizspannung durch die hochinduktive Doppeldrossel Dr 2, Dr 3 und einen Kondensator von 1000 µF gesiebt. Beide Drosseln können auf einen gemeinsamen Kern gewickelt werden. Dabei muß man jedoch die Polung der beiden Spulen beachten. Der im Schaltbild angegebene Hauptschalter ist mit dem Lautstärkereglern kombiniert. Der mechanische Aufbau geht aus den Bildern 6, 7 und 8 hervor.

Im Eingang des Magnetbandentzerrers liegt ein Kombikopf der Firma Bogen, dessen Anpassung für eine gute Anpassung sorgt. Er hat bei der Wiedergabe eine Induktivität von 1,5 H. Dadurch ist es möglich, den Kopf ohne Zwischenschaltung eines Eingangstrafos an das Steuergitter der ersten Stufe zu legen. Da kein Röhrentyp der Batterieserie bei der erforderlichen hohen Verstärkung und relativ großen Ausgangsleistung eine ausreichend große Klingfestigkeit hat, wurde hier eine EF 94 eingesetzt.

Von der Anode der EF 94 führt eine frequenzabhängige Spannungsgegenkopplung, die zur Frequenzganzerrung dient, auf das Steuergitter dieser Röhre. Es wurden absichtlich keine Werte angegeben, da sie von der verwendeten Bandsorte abhängen. Ein über einen Schalter an der Anode liegender Kondensator von 0,1 µF stellt einen niederfrequenten Kurzschluß dar und verhindert bei Aufnahme Rückkopplungen auf den Eingang des Verstärkers. Die weiteren NF-Stufen sind ebenfalls mit der für Funksprechgeräte entwickelten DF 904 bestückt. Alle anderen Röhren der 25-mA Serie

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 12 (1957) Nr. 21, S. 740

Bild 6. Blick in die Verdrahtung



haben nicht die Klingfestigkeit, die hier verlangt wird. Trotz der Verwendung von Spezialröhren erfordern R6 9 und R6 10 eine federnde Aufhängung. Hinter der zweiten NF-Stufe ist ein Eingang für den Anschluß eines Mikrofons vorhanden. Um auch bei Mikrofonaufnahmen die Qualität des Gerätes voll auszunutzen, kommt nur ein Kondensatormikrofon in Frage. Die Schaltung des an die Mikrofonskapsel angebaute Verstärkers ist im Bild 9 dargestellt. Die erforderlichen Spannungen werden dem Hauptverstärker entnommen. Zwischen R6 10 und R6 11 wurde zur Schalldruckentzerrung nochmals ein frequenzabhängiges Glied in den Gegenkopplungskanal eingefügt, dessen Wirkungsweise Bild 10 zeigt. Da die Ansteuerung der Endröhren mit zwei um 180° phasenverschobenen Spannungen erfolgen muß, übernimmt R6 12 die Aufgabe eines Phasendrehers. Am Außenwiderstand von R6 11 wird über einen Spannungsteiler von 1 : 10 die Steuerspannung für den Phasendrehen abgenommen. Das Spannungsteilerverhältnis entspricht der mit R6 12 erreichten Spannungsverstärkung. Steht ein den Qualitätsansprüchen genügender Transformator zur Verfügung, dann kann man auch diesen als Phasendrehen einsetzen. Die Endstufe arbeitet in Gegentakt-B-Schaltung und gibt bei einem Klirrfaktor von 5 % eine Sprechleistung von 2,1 W ab. Die zur Einstellung des Arbeitspunktes notwendige Gittervorspannung von -13,2 V wird dem Netzteil aus Trockenbatterien entnommen. Da die Röhren auch bei Vollaussteuerung im Gebiet negativer Gitterspannungen arbeiten und

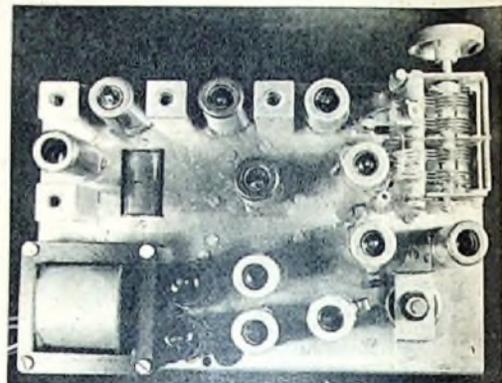


Bild 7. Verstärkerchassis mit UKW-Teil

daher kein Gitterstrom fließt, erübrigt sich die Verwendung einer besonderen Leistungsstufe als Treiber. Bei dem Ausgangstrafos handelt es sich um einen Spezialtyp, der gesondert angefertigt werden muß. Die dazu notwendigen Daten sind im Bild 11 enthalten. Der Lautsprecher kann zur Vermeidung einer akustischen Rückkopplung während der Aufnahme abgeschaltet werden. Am 100-V-Ausgang liegt über eine Diode das Aussteuerungsinstrument, dem zur Erreichung einer trägen Anzeige ein Kondensator von 100 µF parallelgeschaltet ist. In der Stellung „Magnetband“ führt man dem Instrument über einen entsprechenden Vorwiderstand die Speisespannung zu, um eine genaue Kontrolle über die Spannungsverhält-

1 = ohne, 2 = mit Gegenkopplung (14 dB Höhen-, 6 dB Tiefenanhebung, bezogen auf 1000 Hz); 3 = mit Gegenkopplung (Tiefenanhebung)

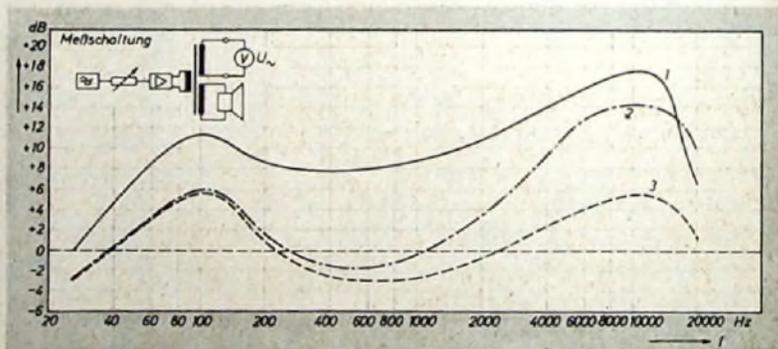


Bild 10 (oben). Frequenzgänge des Verstärkers

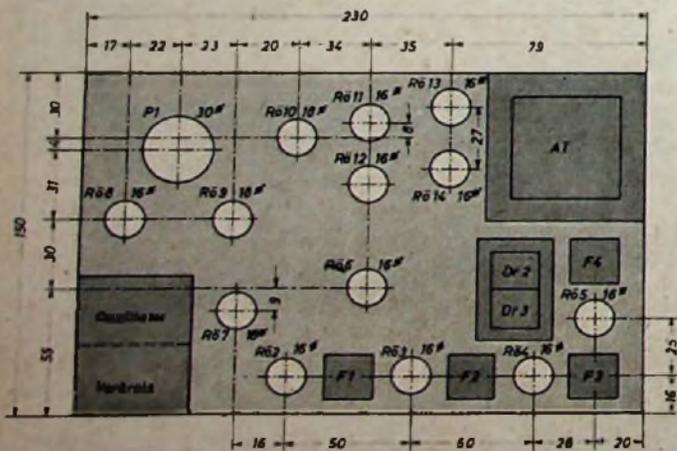


Bild 8. Maß- und Bohrplan für das Verstärkerchassis

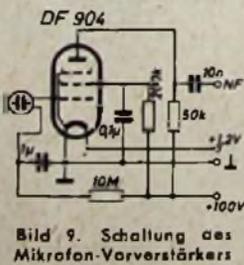


Bild 9. Schaltung des Mikrofon-Vorverstärkers

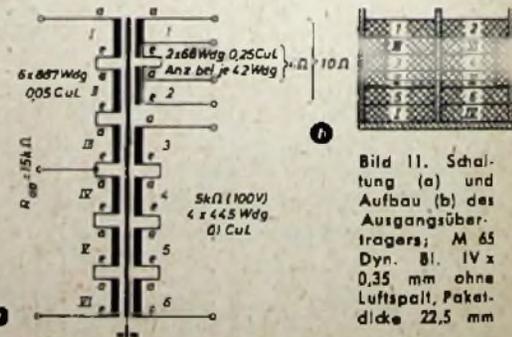


Bild 11. Schaltung (a) und Aufbau (b) des Ausgangsübertragers; M 65 Dyn. Bl. 1V x 0,35 mm ohne Luftspalt, Paketdicke 22,5 mm

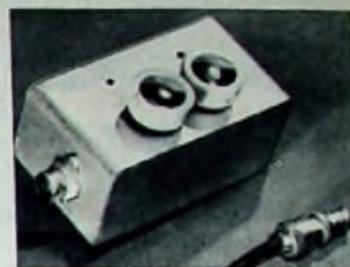
nisse der Sammler zu haben und einen einleitenden Spannungsabfall sofort feststellen zu können. Der Kopfhöreranschluß gestattet ein Mithören während der Aufnahme. Das bewährt sich besonders bei Reportagen „außer Sichtweite“. Der Sprechstrom wird zur Verzerrung über einen Serienresonanzkreis geleitet. Mit dem parallel liegenden 30-kOhm-Widerstand läßt sich die Resonanzüberhöhung einstellen.

HF-Generator

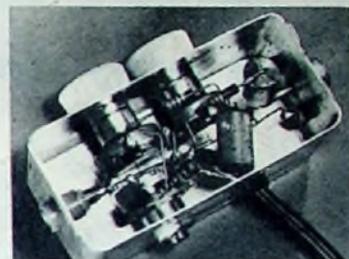
Um eine große Dynamik zu erreichen, ist eine Hochfrequenzvormagnetisierung erforderlich, die über einen Trimmer von 150 pF dem HF-

Generator entnommen wird. In der Stellung „Aufnahme“ zeigt eine kleine Kontrollampe den Betriebszustand an. Der Generator arbeitet auf einer Frequenz von 60 kHz. Die Verwendung einer verhältnismäßig kräftigen Leistungsstufe gestattet auch (nach Aufbringen einer weiteren Windung auf den HF-Transformator) die Verwendung eines Ferrit-Löschkopfes. Ist ein solcher nicht vorgesehen, dann kann die Löschung mittels eines kleinen aufsetzbaren Permanentmagneten erfolgen. Es ist darauf zu achten, daß bei voller Leistungsausnutzung der verwendete HF-Kern einen gewissen Mindestquerschnitt nicht unterschreiten darf, um eine Sättigung des Eisens zu vermeiden.

spannungswert an den Eingang der Mikrofonbuchse des Magnetongerätes gelangt. Die Wahl der Anschlußbuchsen oder -stecker ist jeweils von der Art des verwendeten Magnetongerätes abhängig. Der Normaleingang wird mit einfachen, isoliert aufmontierten Telefonbuchsen versehen.



Ansicht des Gerätes

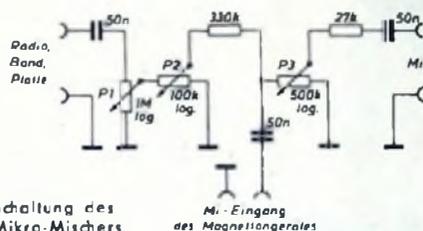


Blick in die Verdrahtung

Mikro-Mischer für Magnetongeräte

Der beim Arbeiten mit Magnetongeräten zweckmäßige Mischzusatz trägt seinen Namen einmal wegen seiner Abmessungen und zum anderen in bezug auf seine Anwendung. Bei Vorschaltung des Mixers wird nur noch der Mikrofoneingang des Aufnahmeapparates benutzt. Eine einfache Schaltung ohne Röhren und Spannungsquelle macht es möglich, das Umschalten von „Radio“ oder „Schallplatte“ auf „Mikrofon“ bei den meisten Geräten zu vermeiden. Man erhält eine kontinuierlich regelbare Einblendung der einen oder der anderen Tonquelle. Um die Abmessungen besonders klein zu halten, wurden nur die zwei Hauptmischmöglichkeiten untergebracht. Man kann jedoch nach dem gleichen Verfahren beliebig viel Tonspannungsanschlüsse vorsehen. Der Normaleingang ist für 25 ... 35 mV Empfindlichkeit ausgelegt und bietet damit eine universelle Anschlußmöglichkeit. Der Entkopplungswiderstand von 330 kOhm kann, wenn

es notwendig ist, als Glied des Spannungsteilers unter Umständen nach eigenem Ermessen erhöht werden. Die Achse des Reglers P 1 ist zur Pegelaussteuerung mit einem Schlitz versehen und mit Schraubenzieher einstellbar. Dieser Regler stellt eine einfache und doch wirksame Kontrollmöglichkeit dar. P 1 kann durch einmaligen Abgleich so eingestellt werden, daß bei vollem Aufdrehen der Potentiometer P 2 und P 3 ein gleich hoher Ton-



Schaltung des Mikro-Mixers

Mi-Eingang des Magnetongerätes

Alle Einzelteile lassen sich in einem kleinen Aluminiumgehäuse mit den Abmessungen 90x50x45 mm unterbringen. Der Verfasser hat ein gleiches Kästchen, das auch eine gute Abschirmung darstellt, direkt in das Magnetongerät eingebaut.
H. J. Möller



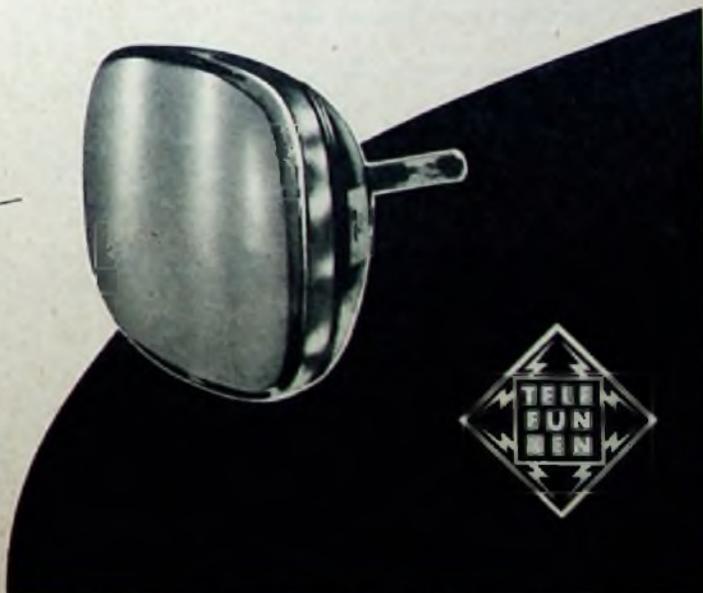
WIR LIEFERN:

- Röhren für Rundfunk und Fernsehen
- Fernseh-Bildröhren
- Fernseh-Ablenkmittel
- Germanium- und Silizium-Dioden, p-n-p-Transistoren
- Spezial-Röhren für Industrie und Forschung
- Mikrowellen-Röhren, Röhren für Nachrichtenwellverkehr
- Stabilisatoren, Thyatronen, Fotozellen
- Oszillographen-Röhren für Meßzwecke
- Sende-Röhren für Industrie und Nachrichtenverkehr
- Gleichrichter-Röhren
- Vakuum-Kondensatoren

TELEFUNKEN · RÖHRENVERTRIEB · ULM

TELEFUNKEN

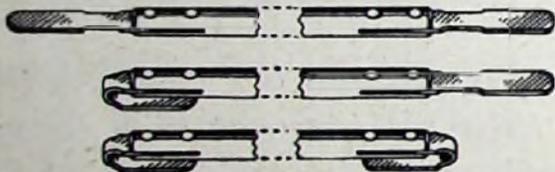
RÖHREN UND HALBLEITER sind zuverlässig und von hoher Präzision. Sie vereinen in sich alle technischen Vorzüge, die TELEFUNKEN in einer mehr als 50jährigen, steten Fortentwicklung erarbeitet hat.



aus
1
3
mach

DAS IST KEINE KUNST

bei einer Fernseh-Kanalgruppenantenne von Hirschmann. Durch Biegeenden kann sie auf 3 verschiedene Kanäle abgestimmt werden.



Sie haben also 3 Antennen in einem Modell. Und dabei bleibt das hohe Vor-Rück-Verhältnis der Einkanal-Antenne vollständig erhalten. Ihr Vorteil liegt auf der Hand: kleineres Lager, mehr flüssiges Geld.

Var-Rückverhältniskurven

Einkanalantenne

Siebenkanalantenne



Bitte fordern Sie unseren Prospekt DS 2 an, der vollständige Angaben über unser Fernsehantennen-Programm enthält

H Hirschmann

RICHARD HIRSCHMANN RADIO-TECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR

Aus dem Ausland



Empfänger nach USA-Geschmack

Zehn Jahre TV-Entwicklung. Das erste RCA-Fernsehseriengerät mit 10-Zoll-Schwarz-Weiß-Bildröhre von 1946 (links) und der jüngste Farbfernsehempfänger mit 21-Zoll-Bildröhre

In Großbritannien und in der Bundesrepublik Deutschland, den beiden größten Empfängerproduzenten Europas, bereitet man sich auf einen sehr fernsehtaktiven Herbst und Winter vor. Die Aussichten sind gut: Das Sendernetz ist gewachsen, die mit ausreichender Feldstärke versorgten Gebiete werden immer größer, und der Nachfrager nach Geräten steht ein reichhaltiges und technisch vollkommenes Angebot gegenüber. Wie aber steht es mit dem größten Empfängerproduzenten der Welt, den Vereinigten Staaten? Daß Television dort eine beherrschende Rolle spielt und „Color TV“, das Farbfernsehen, eine feste Position einzunehmen beginnt, ist keine Neuigkeit mehr. Was aber ist an Geräten auf dem Markt — unter welchen Typen und Preisen hat der Käufer die Wahl? Nun, man kann das ausgezeichnet aus der Offerte eines einzigen Fabrikanten ersehen, der allerdings wiederum der größte seines Landes und damit auch der Welt ist.

Auf den Prospekten der *Radio Corporation of America (RCA)* steht der Satz: In jedem Jahre kaufen mehr Menschen *RCA Victor* als irgend ein anderes TV-Fabrikat. Fertigungs- und Absatzzahlen bezeugen seine Richtigkeit. 35 verschiedene Typen tragen das *Victor*-Zeichen. Sechs von ihnen bilden die Super-Klasse, die Klasse der niedrigsten Preise. Fünf dieser Geräte sind mit aluminisierten 53-cm-Bildröhren bestückt, ein Gerät enthält in einem Tischgehäuse eine aluminisierte 61-cm-Bildröhre. Vom Bedienungsmechanismus ist lediglich der seitlich-oben angebrachte Kanalschalter sichtbar. Da bei den Tischgeräten auch der Lautsprecher seitlich strahlt, ist ihre äußere Form außerordentlich schlicht. Die drei Standgeräte, durchweg auf Beinen (und in einem Falle auf dem Untersatz drehbar), weisen bis zu zwei Lautsprecher auf, die vorn angeordnet sind. Niedrige Aufstellhöcker sind aber auch für jedes Tischgerät erhältlich. Die Preisskala dieser Typen läuft von 180,95 bis 339,95 Dollar (der Empfänger mit 61-cm-Bildröhre kostet 259,95 Dollar). Hinsichtlich der Abmessungen — Breite 60, Höhe 49, Tiefe 56 cm — wurde bei den Tischausführungen das Äußerste erreicht. In der Form ähnliche Geräte sind übrigens in Deutschland die Typen „Zauberspiegel 437“ von Grundig, „Bella Vista T 8“ von Noro oder „Konsul“ von Nordmende.

Die Hauptgruppe, die die „Deluxe“-Modelle umfaßt, besteht aus acht Typen mit 53-cm- und sieben Typen mit 61-cm-Bildröhre. Nur ein Gerät ist ein Tischgerät, und zwar mit seitlicher Tonabstrahlung und dem kleineren Bild. Auch hier sind auf dem Boden voll aufstehende Schränke nicht zu finden. Alle Modelle stehen auf Füßen oder, in zwei Fällen, auf großen Rädern. Eine die Breite betonende Truhenform weisen nur vier Typen auf, unter denen sich auch die beiden einzigen mit Türen versehenen befinden. Sie zeigen eine Lautsprecheranordnung in der Art einer Schallsäule rechts neben dem Bildschirm; bei den übrigen Geräten sind die Lautsprecher unterhalb der Bildröhre angebracht. Neun Modelle sind mit dem „Panoramic Sound“, einer Dreilautsprecher-Kombination, ausgestattet. Die Preise liegen zwischen 239,95 und 369,50 Dollar (53-cm-Geräte) bzw. zwischen 299,95 und 500,00 Dollar (61-cm-Geräte). Wie in der Super-Klasse ist die gesamte Reglergarnitur bis auf den Kanalschalter durch eine Klappe verdeckt.

Eine dritte Gruppe, die Spezial-Serie (drei Geräte), bilden die sehr ansprechenden „Portable“. Der kleinste ist 242 mm breit, 205 mm hoch und 530 mm tief, arbeitet mit einer 21-cm-Bildröhre und ist in Schwarz, Gold, Grau und Rot erhältlich; er kostet 125 Dollar. Ein kleines abnehmbares Stativ ermöglicht es, das Gerät, auch wenn es auf dem Boden steht, in den günstigsten Blickwinkel zu neigen. Zwei weitere Modelle, die 129,95 und 149,95 Dollar kosten, sind mit einer aluminisierten 36-cm-Bildröhre bestückt. Generelle Merkmale sind: seitliche Regler, Tonabstrahlung seitlich oder oben, einschiebbare V-Antenne, Tragegriff. Angeboten werden diese Empfänger als Zweitgeräte für Heim, Garten und Reise.

Auch die stark propagierte Gruppe der Farbfernsehempfänger, die alle mit 53-cm-Bildröhre ausgerüstet sind, gliedert sich in drei Sparten. Grundlage ist das Spezialmodell „Aldrich“, ein Tischgerät (Abmessungen 74x70x69 cm) mit einem seitlich angeordneten Lautsprecher. Die Super-Klasse enthält drei Standgeräte in schlichter Aufmachung zu 550, 595 und 650 Dollar. Komfortabler und zum Teil mit Flügeltüren versehen sind die sechs „Deluxe“-Modelle, deren Preisskala von 695 bis 850 Dollar reicht. Sie enthalten das „Panoramic-Sound“-System mit drei Lautsprechern, die vorn angeordnet sind, jedoch eine Raumstrahlcharakteristik haben. Für den „Aldrich“, der mit seinem Preis von 495 Dollar an den Bruttowert der Schwarz-Weiß-Splitzentruben anschließt, steht für 14,95 Dollar ein gefälliger Untersatz zur Verfügung.

Einige Merkmale der weitgehend standardisierten Typen sind näherer Betrachtung wert. So sind alle Regler (bei den Standgeräten auf der Frontseite) hinter einer Klappe verborgen. Lediglich der Kanalschalter, der gleichzeitig Ein- und Ausschalter ist und bei der Vielzahl der amerikanischen Stationen natürlich oft in Funktion tritt, ist noch zu bedienen. Als angenehme Erleichterung fällt bei einigen Modellen das im Kanalschalter-Drehknopf angebrachte Leuchtfenster auf, in dem die eingestellte Kanalzahl erscheint. In der

„Deluxe“-Reihe wird der gewählte Kanal in einem metallumrahmten Leucht- fenster auf der Front- oder Oberseite des Gerätes angezeigt. Interessant ist, daß die meisten Typen einen Tonabnehmeranschluß zur Schallplattenwieder- gabe aufweisen. Gedacht ist dabei vor allem an den kleinen RCA Victor „Victrola“, einen Plattenwechsler für Schallplatten mit 45 U/min. Ein kon- tinuierlicher Klangfarbenregler fehlt nur bei den Tischgeräten der Super-Reihe. Das Chassis — Inter-carriersystem, 41 MHz Zwischenfrequenz — ist weit- gehend in gedruckter Schaltung ausgeführt; auf große Verstärkungsleistung, gute Nachbarkanalunterdrückung und Störverrlegetung lege man besonderen Wert. Die aluminisierte „Silverama“-Bildröhre hat stets ein Kontrastfilter. Mit Ausnahme des kleinsten Portable ist jeder Empfänger gegen Aufsicht auf einem UHF-VHF-Schnellwähler erhältlich, der die Wahl eines der 70 Kanäle im Dezimeterwellenbereich in zweieinhalb Sekunden und überdies die Rück- schaltung auf einen vorher eingestellten Meterwellenkanal ohne erneue Bedienung der Feinabstimmung ermöglicht. Die Fernbedienung regelt nicht nur Helligkeit, Kontrast und Lautstärke, sondern sie wechselt auch die Stationen und schaltet den Apparat ein und aus. Für die Gehäuse werden folgende Hölzer verwendet: Ahorn, Birke, Nußbaum, Mahagoni und ein helles tropisches Hartholz.

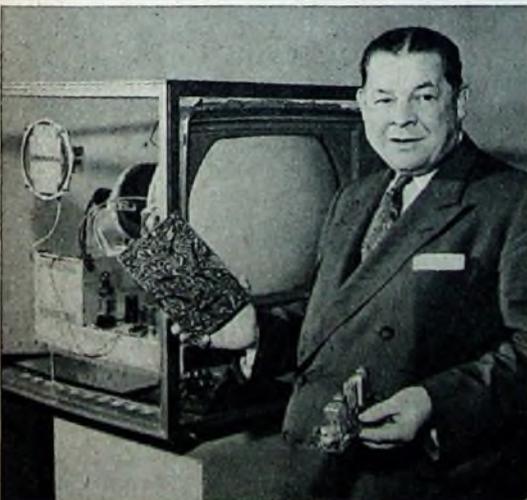
Besondere Beachtung verdienen die Farbfernsehgeräte, von denen im Jahre 1956 bereits 200 000 Stück abgesetzt werden konnten. Der Standard-Tisch- empfänger „Aldrich“ ist mit der Dreifarbenbildröhre — dreifacher Elektronen- strahl für die Grundfarben Rot, Blau und Grün — 22 Empfängerröhren, 2 Dioden und 4 Gleichrichtern bestückt und zu 80 — 90% in gedruckter Schaltung (sechs Bausteine) ausgeführt. Zusätzliche Schaltungsteile verbessern den Schwarz-Weiß-Empfang während sich die speziellen „Color Circuits“ beim Übergang von Farb- auf Schwarz-Weiß-Empfang elektronisch abschalten. Eine automatische Farbsteuerung, ähnlich dem Schwundausgleich beim Rundfunk- gerät, sorgt für die Aufrechterhaltung der Farbwerte beim Wechsel der Station. Die teureren „Deluxe“-Modelle haben außerdem noch besondere Ein- gangsschaltung für den Empfang in schlecht versorgten Gebieten. Zur Ein- stellung der Farbwiedergabe dienen zwei Regler, einer für die Farbintensität, der andere für die Nuancierung.

Selbstverständlich ist der Service, den man in den USA extra „kaufen“ muß, beim Farbfernsehgerät schwieriger und teurer als beim Schwarz-Weiß- Gerät. Die Service-Organisation der RCA kennt daher drei Arten von War- tungsverträgen. Für 39,95 Dollar erhält der Konsument die komplette In- stallation des Empfängers und unbegrenzte Instandhaltung für 90 Tage, für 69,95 Dollar Installation und unbegrenzte Instandhaltung für 90 Tage zuzüglich für 7,50 Dollar je Inanspruchnahme umfassenden Service sowie ein ganzes Jahr lang Ersatz aller Röhren und Einzelteile, für 99,50 Dollar schließlich ebenfalls auf ein Jahr Service und Einzelteile in unbegrenztem Umlauf. Der Fabrikpreis für die runde 53-cm-Farbbildröhre mit Metallauflage ist übri- gens nur noch 85 Dollar; die monatliche Kapazität des in Lancaster im Bundesstaat Philadelphia gelegenen Herstellungswerkes erreicht 30 000 Stück.

Ein kurzer Blick auf Angebot und Preise der Rundfunk- und Phonogeräte dieses Unternehmens ist nicht weniger aufschlußreich. Die Preise der Tisch- empfänger reichen von 19,95 bis 99,95 Dollar, die der dort sehr beliebten Uhren-Radios mit Weckvorrichtung von 29,95 bis 49,95 Dollar und die der zum Teil mit Transistoren bestückten Koffersuper von 29,95 bis 75,00 Dollar bei fünfjähriger Garantie für die Unzerbrechlichkeit des Gehäuses. Hi-Fi-Truhen sind zwar schon für 79,95 Dollar erhältlich, Luxusausführungen kosten jedoch bis zu 1600 Dollar. Der von der RCA besonders gepflegte Plattenspieler und -wechsler für 45 U/min kostet von 12,95 bis 49,95 Dollar, als tragbare Radio- Phono-Kombination höchstens 59,95 Dollar. Abspielgeräte mit drei Geschwin- digkeiten führt der Handel, auch als Portable, für 29,95 bis 79,95 Dollar. Magnetongeräte schließlich finden sich im RCA-Programm für 159,95 und 279,95 Dollar, als Hi-Fi-Portable für 199,95 Dollar.

Ein Vorsprung hinsichtlich Güte, Reife und Komfort ist, wenn man Farbe und Dezimeterbereich außer acht läßt, gegenüber etwa dem westdeutschen Empfänger nicht mehr festzustellen. Lediglich das Fabrikationssystem, das sich in der gedruckten Schaltung so eindringlich dokumentiert, dürfte in den Großunternehmen der Vereinigten Staaten — gestützt auf größere Serien — entwickelter und noch rationeller sein. Dem entspricht auch auf der Ebene der Verteilung, des Handels, ein „rauharer“ Zug.

So erstaunlich es klingt: Für Europa und vor allem Deutschlands Käufer smeint Amerikas „Deluxe“-Modell heute tatsächlich die Standardausführung zu sein. Ein Unterschied wird aber in einem anderen Punkt offenbar. Das durchschnittliche Einkommen eines amerikanischen Industriearbeiters reicht nämlich aus, für den Erwerb eines Schwarz-Weiß-Empfängers nur noch 105 Stunden Arbeitszeit einzusetzen. B. H. Kettelhack



Erst die gedruckte Schaltung ermög- lichte eine Serien- fabrikation wirk- lich preisgünsti- ger Fernsehemp- fänger. A. Seidel, geschäftsführen- der Vizepräsident der RCA-Konsum- güter-Werke, zeigte der Presse die modernsten Bauteile eines neuen Farbfern- sehempfängers.



Bitte, greifen Sie zu . . .

Jetzt können Sie viele neue Kunden für das Fernsehen begeistern. Auch in empfangsschwachen Gebieten ist nun hervorragender Fernsehempfang möglich. Machen Sie einen Versuch mit den neuen SABA-Fernsehgeräten „Schausland“. Zufriedene Kunden und erhöhter Umsatz werden es Ihnen lohnen. Schwarzwälder Wertarbeit bietet Gewähr für höchste Qualität u. Präzision.

SABA *Schausland*
mit Fernbedienung

— ein Trumpf in der Hand des Fachhandels.

Übrigens — kennen Sie schon die SABA-TELERAMA-Fernsehprojektion? — eine überragende SABA-Neuentwicklung. Der ausführliche Spezialprospekt steht zu Ihrer Verfügung.

   VILLINGEN / SCHWARZWALD   

DYNAMIC ² magische Augen

Expander

MIT DYNAMIC-REGISTER
UND DYNAMIC-ANZEIGER



DM 478:

STEREODYN -RAUMAKUSTIK

KÖRTING

Dynamic 830 W

EIN BAHNBRECHENDER ERFOLG MODERNER RUNDFUNKTECHNIK

FERNSEHEN - RUNDFUNK - MACHETTEN **KÖRTING**

Wir wiederholen für den Anfänger

H. LENNARTZ

So arbeitet mein Fernsehempfänger

Amplitudensieb und Impulsabtrennung

Das Amplitudensieb hat die Aufgabe, die Synchronimpulse vom Bildinhalt zu trennen. Dies ist erforderlich, weil zur Synchronisation genau definierte Impulsflanken notwendig sind. Wenn die Impulse noch einen Teil des Bildsignals enthalten, dann würde der Einsatzpunkt der Synchronisation vom Bildinhalt abhängen. Die Folge wären versetzte Zeilen und andere störende Bildfehler.

Amplitudensieb mit zwei Röhren

Bild 94 zeigt das Prinzipschaltbild eines Amplitudensiebs mit zwei Röhren. Häufig kommen für diesen Zweck Doppeltrioden (z. B. ECC 81, ECC 82) oder Kombinationen einer Pentode und einer Triode (z. B. ECL 80, PCF 80) zur Anwendung. An das Gitter der ersten Röhre muß ein positiv gerichtetes Signalgemisch gelegt werden.

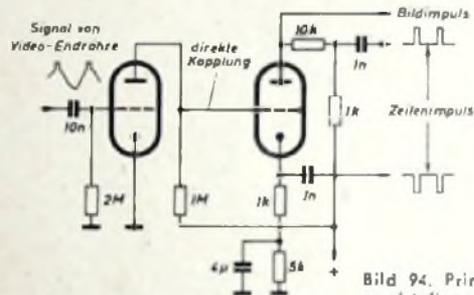


Bild 94. Prinzipschaltbild eines zweistufigen Amplitudensiebs

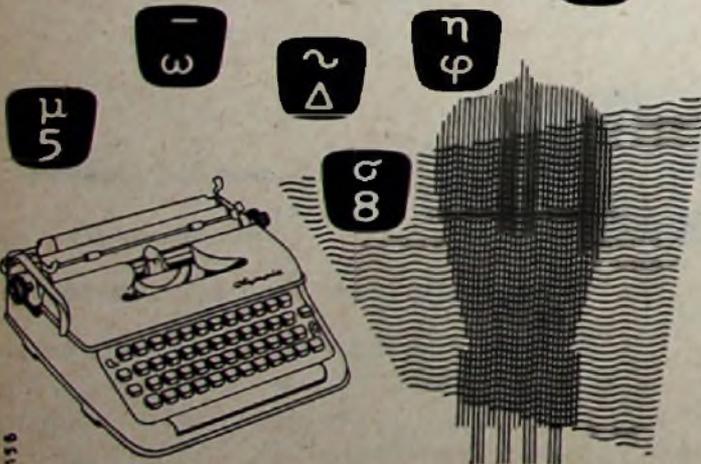
Olympia

vorteilhaft mit der Spezialtastatur für

Elektrofachleute

Die Spezialtastatur der OLYMPIA-Schreibmaschine enthält die vom Elektrofachmann stets gebrauchten Fachzeichen und Abkürzungen:

V
9



Handschriftliche Einfügungen und viele Anschläge werden durch die Spezialtastatur eingespart.

Ausführliche Druckschriften sendet Ihnen

OLYMPIA WERKE AG. WILHELMSHAVEN

774

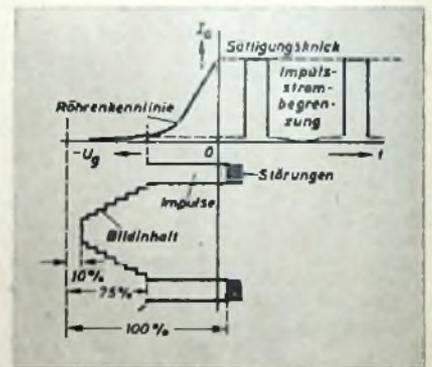


Bild 95. Abtrennung der Synchronimpulse vom Bildinhalt in der ersten Stufe des Amplitudensiebs (nicht maßstäblich)

Das RC-Glied am Eingang wirkt wie die Gitterkombination eines Audions. Das Signalgemisch wird im allgemeinen von der Anode der Videoendstufe abgenommen und weist eine ziemlich große Amplitude auf (etwa 40 V_{eff}). Der Gitterkondensator lädt sich nun beinahe bis zur Spitzenspannung des Signals auf. Da der Bildinhalt nur aus den unteren 75% der Signalspannung besteht, liegen praktisch nur die Synchronimpulse im Aussteuerbereich der Kennlinie, wie das im Bild 95 dargestellt ist. Im Anodenkreis ergeben sich nahezu rechteckförmige negative Spannungsimpulse (positive Stromimpulse). Der Bildinhalt erscheint im Anodenkreis fast nicht mehr, da er zum größten Teil außerhalb des Aussteuerbereiches der Kennlinie der Röhre liegt.

Im Bild 95 sind über den Synchronimpulsen auch noch überlagerte Störungen eingezeichnet. Solche Störungen entstehen beispielsweise durch Rauschen, Funkenstörungen von Kollektormotoren und Kraftfahrzeugen. (Natürlich sind auch dem Bildinhalt Störungen überlagert, was jedoch nicht gezeichnet ist.) Die durch Störungen „ausgefrazten“ Impulsdächer müssen nun begradigt werden, denn sonst würden sich Unstetigkeiten im Bildaufbau ergeben. Es ist daher wichtig, daß bereits in der ersten Stufe des Amplitudensiebs auch Störimpulse weitgehend beseitigt werden. Das erfolgt durch Begrenzung am oberen Kennlinienknick (Sättigungsknick).

Damit in der ersten Röhre eine Begrenzung sowohl am oberen wie am unteren Knick der Kennlinie stattfinden kann, muß die Röhre eine möglichst „kurze Kennlinie“ haben. Das erreicht man bei Trioden

Wenn Ela: dann PHILIPS ELA



Erfahrene Ingenieure stehen Ihnen in unseren Niederlassungen unverbindlich zur Verfügung

durch eine niedrige Anodenspannung (30 ... 50 V) und bei Pentoden durch eine sehr kleine Schirmgitterspannung (10 ... 20 V).

Nun wird in der ersten Röhre weder die Abtrennung des Bildinhalts noch die Beseitigung von Störungen vollständig gelingen. Außerdem benötigt man zur Weiterverarbeitung die Synchronimpulse wieder mit

Es ergibt sich nun die im Bild 96 dargestellte Gesamtwirkungsweise des Amplitudensiebs. In der ersten Röhre werden die Synchronimpulse vom Bildinhalt getrennt, in der zweiten wird aus den erhaltenen Impulsen ein Teil herausgeschnitten, so daß im Anodenkreis dieser Stufe exakte Rechteckimpulse zur Verfügung stehen.

Das Problem der Beseitigung von Störungen scheint durch ein zwei-stufiges Amplitudensieb gelöst zu sein. Nun tritt aber an der RC-Kombination am Gitter der ersten Röhre bei starken Störimpulsen ein Effekt auf, der diese Röhre „zustopft“. Der Audionkondensator lädt sich ja immer nahezu auf die höchste vorkommende Spannungsspitze auf. Die Störspannungen haben aber meistens Amplituden, die weit über die Impulsdächer der Synchronimpulse hinausragen. Die Aufladung kann dann so groß werden, daß auch die Synchronimpulse nicht mehr in den Aussteuerbereich der Kennlinie gelangen, so daß die vorgesehenen Begrenzungen nichts mehr nutzen. Dieser Zustand dauert wegen der Zeitkonstante der RC-Kombination so lange an, bis sich der Gitterkondensator wieder entladen hat. In dieser Zeit fallen eine ganze Anzahl Synchronimpulse aus. Dadurch können aber die Ablenkgeneratoren außer Tritt geraten, so daß das Bild „zerreißt“. Bei einer kurzzeitigen Störung hat sich die Gitterkombination zwar bald entladen, aber bei länger andauernden Störungen, etwa durch elektrische Rasierapparate oder Zündfunken von Kraftfahrzeugen, wird der Bildaufbau völlig durcheinandergebracht. Man muß daher nach einem Weg suchen, um die schädliche Aufladung des Kondensators vor der ersten Röhre des Amplitudensiebs (auch „Gitteraufladung“ genannt) zu verhindern. Hierzu wäre es erforderlich, den Elektronenstrom während der Dauer der Störimpulse zu sperren. (Wird fortgesetzt)

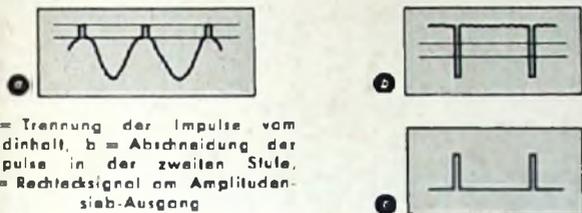


Bild 96. Impulschema des Amplitudensiebs

positiven Amplituden. Das Amplitudensieb enthält daher noch eine zweite Röhre. Die hinter der ersten Röhre auftretenden Amplituden sind sehr groß und reichen aus, um die zweite Röhre bis weit unter den Kennlinienknick auszusteuern. Damit in dem Zeitintervall zwischen den Impulsen keine Störungen auftreten, die eventuell mit geringen Resten des Bildinhalts noch in das Amplitudensieb eindringen, benutzt man auch bei der zweiten Röhre eine doppelte Begrenzung. Man legt aber den Arbeitspunkt dieser Röhre an den oberen Kennlinienknick, indem man die Grundgittervorspannung Null oder leicht positiv macht.

SCHWERGUT

Well-verpackt

leicht
stabil
sicher

schnell-verpackt



VERBAND DER WELLPAPPIENINDUSTRIE · FRANKFURT/M.

WELLPAPPE IST UNIVERSALVERPACKUNG

Ihre technischen Möglichkeiten sind nahezu unbegrenzt. Ihre lohn-, fracht- und raumsparenden Eigenschaften machen sie zu einer Verpackung von höchster Wirtschaftlichkeit.

*
*Crute Fachbücher-
beliebte Weihnachtsgeschenke*
*



Drei Neuerscheinungen

HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER

IV. BAND

Herausgeber: Obering, Kurt Kretzer

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

Inhalt: Theorie und Technik elektronischer digitaler Rechenautomaten · Die Elektronik in der Steuerungs- und Regelungstechnik · Informationstheorie · Verstärkertechnik · Planungsgrundlagen für kommerzielle Funk- und Richtfunkverbindungen · Bauelemente der Nachrichtentechnik · Fortschritte auf dem Gebiet der Elektronenröhre · Meteorologische Anwendungen der Nachrichtentechnik · Vakuumtechnik · Elektroakustik und Tonfilmtechnik · Moderne AM-FM-Empfangstechnik.

826 Seiten · 769 Abbildungen · Ganzleinen 17,50 DM

V. BAND

FACHWÖRTERBUCH mit Definitionen und Abbildungen

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

Haupt-Fachgebiete: Antennentechnik · Bauelemente · Dezimeterertechnik · Elektroakustik · Elektromedizin · Elektronische Musik · Entstörungstechnik · Fernmeldetechnik · Fernsehertechnik · Funkortung · Halbleitertechnik · Hochfrequenztechnik · Impulstechnik · Industrie-Elektronik · Kommerzielle Nachrichtentechnik · KW- und Amateur-KW-Technik · Lichttechnik · Mathematik · Meßtechnik · Nachrichtensysteme · Richtfunktechnik · Röhrentechnik · Rundfunktechnik · Ultrakurzwellentechnik · Werkstofftechnik · und viele Randgebiete.

Annähernd 7000 Fachwörter mit Definitionen von A bis Z

alles in einem Band für nur 26,80 DM, daher so handlich · praktisch · preiswert

810 Seiten · 514 Abbildungen · Ganzleinen 26,80 DM

KOMPENDIUM DER PHOTOGRAPHIE

I. BAND: Die Grundlagen der Photographie

von Dr. EDWIN MUTTER

Inhalt: Geschichte der Photographie · Die Voraussetzungen der Photographie · Die photographische Sensitometrie · Die photographischen Schichten, ihr Aufbau, ihre Eigenschaften und Verwendung · Die zweckmäßige Dunkelkammerbeleuchtung · Die Hypersensibilisierung und Latensifikation · Allgemeine Chemie und photographische Chemie · Optik und Abbildungsgesetze · Grundbegriffe der Beleuchtungstechnik · Die Farbenphotographie.

355 Seiten · 156 Abbildungen · Ganzleinen 26,— DM

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker



I. BAND

Aus dem Inhalt: Wechselströme · Theorie der Netzwerke · Modulation · Widerstände · Kondensatoren · Berechnung von Induktivitäten, Übertragern und Massekernspulen · Transformatoren · Elektronenröhren · Röhrenverstärker · Isolierstoffe · Rundfunkempfänger · Elektroakustik · Tonfilmtechnik · Übertragungstechnik auf Fernmeldeleitungen · Starkstromtechnik · Stromversorgung · Elektrische Lichttechnik.

728 Seiten · 646 Abbildungen · Ganzleinen 15,- DM

II. BAND

Aus dem Inhalt: Halbleiter · Kaltleiter · Ferroxcube · Ferroxdure · Der Quarz in der Hochfrequenztechnik · Laufzeit- und Elektronenstrahlröhren · Breitbandverstärker · Wellenausbreitung · UKW-FM-Technik · Funkmeßtechnik · Funkortung · Schallaufzeichnung · Raum- und Bauakustik · Elektronische Musik · Fernsehen · Physikalische Grundlagen, Normung, Aufnahme- und Wiedergabegeräte

760 Seiten · 638 Abbildungen · Ganzleinen 15,- DM

III. BAND

Aus dem Inhalt: Stromverdrängung · Berechnung elektromagnetischer Felder nach der Maxwell'schen Theorie · Frequenzfunktion und Zeitfunktion · Ferrite · Oxydische Dauermagnetwerkstoffe · Bariumtitanate · Stabantennen · Organische Isolierstoffe · Isolierkeramik · Wabenkaminfenster zur Abschirmung von Meßgeräten und Meßräumen · Hohlleiter · Die Ionosphäre · Dämpfung- und Phasenverzerrung · Fernseh-Literaturverzeichnis · Hochfrequenzmeßverfahren.

744 Seiten · 669 Abbildungen · Ganzleinen 15,- DM

Induktivitäten

von HARRY HERTWIG

Alle mit dem Gebiet der Induktivitäten zusammenhängenden Probleme sind in diesem grundlegenden Fachbuch sorgfältig zusammengestellt und erklärt. Ergänzende Zahlenbeispiele, Formeln und Tabellen machen das Werk zu einer wertvollen Arbeitsgrundlage für Physiker, Ingenieure und Praktiker der gesamten Hoch- und Niederfrequenztechnik sowie für Dozenten, Studierende und Amateure.

142 Seiten · 95 Abbildungen · 50 Tabellen

255 Formeln · 39 Zahlenbeispiele · Ganzleinen 12,50 DM

Handbuch der Industriellen Elektronik

von Dr. REINHARD KRETZMANN

Die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Elektronik werden in diesem aufschlußreichen Werk ausführlich dargestellt. In leichtverständlicher Form, doch mit wissenschaftlicher Genauigkeit sind die Elektronenröhren, ihre Wirkungsweise und Grundschaltungen, die verschiedensten elektronischen Geräte und ihre vielfältigen Funktionen beschrieben. Zahlreiche Abbildungen und Schaltbeispiele ergänzen den Text und veranschaulichen Aufbau und Einsatz elektronischer Apparaturen in der Industrie.

336 Seiten · 322 Abbildungen · Ganzleinen 17,50 DM

Schaltungsbuch der Industriellen Elektronik

von Dr. REINHARD KRETZMANN

Der Verfasser des erfolgreichen HANDBUCH DER INDUSTRIELLEN ELEKTRONIK befaßt sich in diesem bekannten Werk mit der Schaltungstechnik industrieller elektronischer Geräte. Nahezu 200 verschiedenartige, sorgfältig ausgesuchte und erprobte Beispiele mit einer Fülle von Dimensionierungsangaben sowie zahlreiche Werkfotos ergänzen die eingehende Beschreibung der Schallelemente und ihrer Wirkungsweisen. Betriebsingenieure aller Zweige der industriellen Fertigung, Konstrukteure und Techniker sowie Dozenten und Studierende werden in diesem Buch viele wertvolle Anregungen für ihre Arbeit finden.

224 Seiten · 206 Abbildungen · Ganzleinen 17,50 DM

Verstärkerpraxis

von WERNER W. DIEFENBACH

Von den Grundlagen bis zu den Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis ist die Verstärkerpraxis mit allen ihren Sonderproblemen ausführlich dargestellt. Das Buch gibt dem Fachmann das Rüstzeug zu eigener konstruktiver Tätigkeit und bietet dem Anfänger die Möglichkeit, sich in das Gebiet der elektronischen Verstärkung einzuarbeiten. Die zahlreichen, bisher unveröffentlichten fachlichen Erfahrungen des bekannten Verfassers tragen zu einer wertvollen Bereicherung des sorgfältig zusammengestellten und zuverlässig unterrichtenden Inhalts bei.

127 Seiten · 147 Abbildungen · Ganzleinen 12,50 DM

Dezimeterwellen-Praxis

von HELMUT SCHWEITZER

Der Verfasser hat in seinem Werk die Eigenschaften von Röhren, Antennen und allgemeinen Bauelementen wie auch ihr Zusammenwirken ausführlich beschrieben und hierbei besonders die Unterschiede hervor gehoben, die sich durch den Übergang von der HF- und UKW-Technik zur Dezimeterwellentechnik ergeben. Ihrer Bedeutung entsprechend ist den Leitungen ein größerer Raum gewidmet worden. Die reiche Ausstattung mit Diagrammen und Tabellen macht das Buch zu einer brauchbaren Arbeitsgrundlage für alle an diesem Wissensgebiet interessierten Physiker, Ingenieure und Amateure.

126 Seiten · 145 Abbildungen · Ganzleinen 12,50 DM

Klangstruktur der Musik

Neue Erkenntnisse musik-elektronischer Forschung

Herausgegeben im Auftrage des Außeninstituts der Technischen Universität Berlin-Charlottenburg

Eine neue Klangwelt ungeahnter und fast unbegrenzter Möglichkeiten wird dem Leser vorgestellt: Struktur und Erzeugung neuerlicher Klangformen, technische Methoden der Schallregistrierung und Schallanalysen, moderne Studioeinrichtung, Fonomanie, Über Notationsweisen und die dem Komponisten an die Hand gegebenen neuartigen Darstellungsmittel wird kritisch und ausführlich berichtet. Ein Buch für Ingenieure, Elektroakustiker und Musiker.

224 Seiten · 140 Abbildungen · Ganzleinen 18,50 DM

FACHZEITSCHRIFTEN:

FUNK-TECHNIK · ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU · RUNDfunk-FERNSEH-GROSSHANDEL
PHOTO-TECHNIK UND WIRTSCHAFT · KINO-TECHNIK · LICHTTECHNIK
KAUTSCHUK UND GUMMI · MEDIZINAL-MARKT

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im Inland und Ausland oder durch den Verlag
Verlagsverzeichnis auf Anforderung

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
BERLIN · BORSIGWALDE · EICHBORN DAMM 141-167

Will dein Radio nicht mehr klingen: Lorenz-Röhren Heilung bringen!



Aus Zeitschriften und Büchern

Flugsicherungstechnik I, Navigationsanlagen. Von Dr.-Ing. H. B. Illner. Band 5 der Reihe „Die Bücher der Luftfahrtpraxis“, herausgegeben von Reg.-Baudirektor, a. D. Dr.-Ing. H. Zeitzmann. München 1957, Hanns Reich Verlag 278 S. m. 239 B., DIN A 5. Preis brosch. 16,80 DM.

Die Anwendung der HF-Technik für flugnavigatorische Aufgaben ist heute mannigfaltig. Der den Lesern der FUNK-TECHNIK aus Arbeiten auf diesem Gebiet bekannte Autor behandelt in zielsicherer Form sowohl die Sendeanlagen (MW-Navigationsfunkfeuer (NDB); Vierkursfunkfeuer (RNG); Markierungsfunkfeuer (Marker); Drehfunkfeuer (VOR); Entfernungsmessgeräte (DME); Hyperbel-Navigationsanlagen; Instrumenten-Landesystem (ILS)) als auch die Empfangsanlagen (Bodenpeilanlagen; Bordanlagen). Die beschriebenen Einrichtungen umfassen Anlagen für die Flugzeugnavigation und Anlagen für Endanflug und die Landung, und zwar ihren Aufbau, ihre technische Wirkungsweise, ihre betriebliche Überwachung und die entsprechende fliegerische Vermessung. In dieser gedrängten, sehr vollständigen Form ist das Buch zur Zeit wohl einmalig. Das Studium lohnt sich. —e

Neues Bastelbuch für Radio und Elektronik. Von H. Richter. Stuttgart 1957, Franck'sche Verlagshandlung 221 S. m. 156 B., 13x20 cm. Preis geb. 9,80 DM.

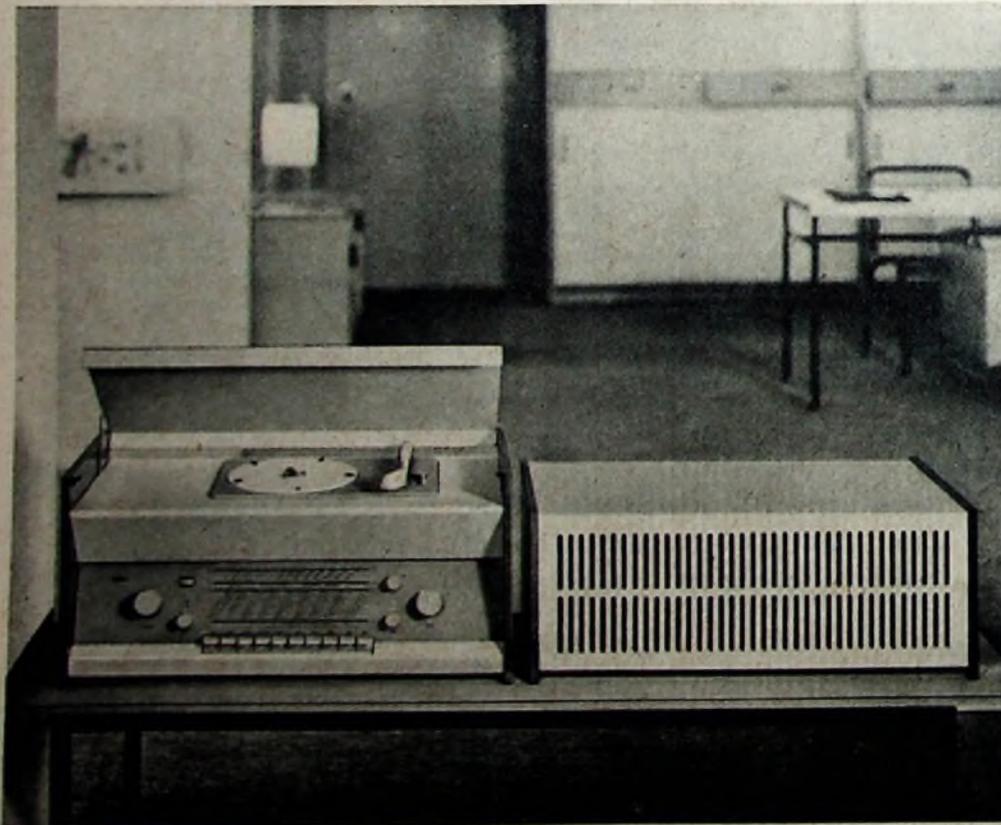
Wie in manchen seiner früheren Bücher wendet sich der Verfasser auch in diesem neuen Werk besonders an die Jugend; es ist sozusagen ein 2. Band des „Radiobasteln für Jungen“. Natürlich ist es zweckmäßig, wenn der jugendliche Leserkreis vorher schon etwas mit den Grundlagen der Elektro-

technik der NF- und auch der HF-Technik vertraut ist, denn er wird hier nach Erläuterung der jeweiligen Problemstellung und der möglichen Lösungen in die Bastelschaltungen miteingestellt. Im Rundfunkgebiet beschränkt sich der Autor diesmal auf einige einfache Wochenend- und Reiseempfänger, während bei den Verstärkern die Auswahl bis zu hochwertigen Hi-Fi-Ausführungen geht. Der Abschnitt „Wir experimentieren mit Transistoren“ ist ebenso modern wie es die Ausführungen über den Bau von leicht zu erstellenden Tonbandgeräten, von einfachen Fernsteuerschaltungen und von mannigfaltigen elektronischen Spezielschaltungen sind. Ohne Scheu wird man an die Verwendung auch neuartiger Bauelemente (Halbleiterdioden, Transistoren, Kalialodentröhren, Thyristoren usw.) herangeführt. Da es ganz ohne Messungen wohl selten geht, beschließt ein Kapitel über die Herstellung interessanter Meßgeräte und Hilfsmittel für das Labor das als Vorschule für die Berufsarbeit empfehlenswerte Buch. —e

Empfänger-Schaltungen der Radio-Industrie. Bd. X. Von H. Lange. Leipzig 1957, Fachbuchverlag Leipzig 394 S., DIN A 5. Preis geb. 12,— DM.

Während die vorgehenden Bände I—IX Schaltbilder von in Deutschland hergestellten Rundfunkgeräten enthalten, machte der Verfasser diesmal einen Schritt in das Nachbarland Österreich. Beginnend mit einfachen Rundfunkgeräten aus dem Jahre 1924 bis zu neuzeitlichen Spitzen-Rundfunkempfängern sind — geordnet nach Herstellern und Typen — die Geräteschaltungen der Firmen Czeija, Eumig, HEA, Horny, Ingelen und Kapsch zusammengestellt. Die Schaltungen der übrigen österreichischen Firmen bleiben einem kommenden Band XI vorbehalten. —e

Alle besprochenen Bücher können durch HELIOS-Buchhandlung und Antiquariat GmbH, Berlin-Borsigwalde, bezogen werden.



BRAUN

Neuer Weg für bessere Akustik

Wer die Anlage „Atelier 1“ schon einmal gehört hat, der weiß, daß sie Außerordentliches leistet. Mit der Gagentakt-Endstufe, dem Plattenspieler PC 3 und der getrennten Lautsprecherbox erreicht das Gerät eine so hochwertige Wiedergabe, wie man sie nur großen Musikchränken zutraut. Steuergerät mit Lautsprecherbox **DM 540,-**



KATHREIN-Fernsehantennen mit den 5 Vorteilen



Bitte fordern Sie Prospekte an!

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate ANTON KATHREIN Rosenheim/Obb

METALLGEHÄUSE



FÜR INDUSTRIE UND BASTLER

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

US-STECKER

U 77/U - U 79/U

164 - 1 164 - 3 164 - 5
164 - 2 164 - 4 164 - 6

H. MITTERMAYER

Nachrichtengeräte

München 13 • Mabsburgerplatz 3



Radio-Bespannstoffe
neueste Muster

Ch. Rohlf • Oberwinter bei Bonn
Telefon: Roldeck 289

Kaufgesuche

Röhren, Spezialröhren, Sender-
röhren gegen Kasse zu kaufen gesucht.
Szebeley, Hamburg-Altona, Schlachter-
buden 8. Tel.: 31 23 50

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art
in großen und kleinen Posten werden
laufend angekauft. Dr. Hans Bürklin,
München 15, Schillerstr. 18, Tel.: 5 03 40

Kaufe Röhren-Restposten! Nur fabri-
kneue Ware keine klein Sortimente
Röhren-Hacker, Berlin-Neukölln, Silber-
steinstr. 5-7

HANS HERMANN FROMM sucht ständig
alle Empfangs- u. Miniaturröhren, Wehr-
machtröhren, Stabilisatoren, Osz.-Röhren
usw. zu günstigen Bedingungen. Berlin-
Wilmersdorf, Febrbelliner Platz 3, 87 33 95

Röhren, Spezialröhren zu kaufen
gesucht Neumüller & Co. GmbH, Mün-
chen 2, Lenbachplatz 9

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

Labor-Instr., Kathographen, Charlotten-
burger Motoren, Berlin W 35

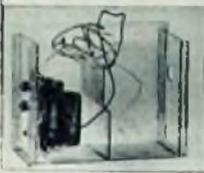
Verkäufe

Tonbandgerät zur Aufnahme von Sprache
und Musik, Beisatz ab 40,50 DM. Prospekt
frei! F. auf der Lake & Co., Mülheim/Ruhr



Gegen
Kassenmogler...
Mogler-Kassen

108 AB1 Mogler KASSENFABRIK HEILBRUNN



Einmaliger Gelegenheitskauf!

Aus ehemal. Wehrmachtbeständen leichter 80-Mtr.-Ballonsender für
Batterie-Betrieb. In Zellulidolgehäuse mit Batterie-Raum. Abmessung 145 x
105 x 60 mm. Besteh. aus 1 Röhre MC1, Spule, Trimmer, keram. Kondensa-
toren, Widerstand, Buchsen u. Anschlußdrähte usw., auf Perlinax-Platte mon-
tiert u. leuchtigkeitsgeschützt. Samtl. Geräte ungebraucht, Preis pro Stück
DM 3,50 solange Vorrat. Box geeignet als Fernstudienapparat für 27,12 MHz
(auch als Gegenleistungs-). Schaltbild von Sender DM -60, Umbauanleitung
DM -60. - Krüger, München, Erglebstraße 29

GLASIERTE und ZEMENTIERTE WIDERSTÄNDE



Asbestisolierte Leitungen
Litzen, Kabel und Spezialleitungen (auch mit
Glas, Silicon und Feuchtligkeitschutz), Asbest-
Heiz- und Widerstandskordeln, Hochohm-
kordeln, Glimmerkondensatoren.

Monette-Asbestdraht G m b H.
Zweigniederlassung Marburg (L.), Tel. 27 17

Ihre Berufserfolge

hängen von Ihren Leistungen ab. Je mehr Sie wissen, um
so schneller können Sie von schlech bezahlten in bessere
Stellungen aufrücken. Viele frühere Schüler haben uns be-
stätigt, daß sie durch Teilnahme an unseren theoretischen
und praktischen

Radio- und Fernseh-Fernkursen

mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbesätigung (gegrenz-
te Kurse für Anfänger und Fortgeschrittenen) bedeutende
berufliche Verbesserungen erwirkt haben. Wollen Sie
nicht auch dazugehören? Verlangen Sie den kostenlosen
Prospekt! Gute Fachleute dieses Gebietes sind sehr gesuch!

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

Ultralinear-Obertr. 30-20000 Hz, G 2-Ge-
genkoppl. 17 W M 85 2xEL 84 Raa-8kΩ Ua-
300 V S. 50, 150 u. 100 V Netto 22,50

35 W M 102 b 2xEL 34 Raa-3,4 kΩ Ua-375 V
S. 50, 150 u. 100 V Netto 34,50

Million Obertr. Funktechn. Nr. 4/56.
20-20000 Hz, 25 W M 102 b 2xEL 168 Ua-500 V
Sek. 150 Netto 35,-

Nutzröhren u. Drosseln dazu auf Anfrage.



Trafobau LORENZ
Roth b./Nbg.

Elkos-Röhren

UKW-F.S.-Kabel und Zubehör

stets preisgünstig
Viele Sonderangebote, auch
Über Meßinstrumente
und Rundfunk-Werkzeuge

RADIO - CONRAD

Radio-Fernseh-Elektro-Großhandlung
Berlin-Neukölln, Hermannstr. 18
Nähe Hermannplatz Ruf: 62 22 42

neu
Radiobaustein ein Spiel
mit dem modernen
RIM-Experimentier-Baukasten
EX-BA-KA
Kein Löten! Jeder Versuch
ein betriebsfertiges Gerät.
Verlangen Sie Angebot

RADIO-RIM
München 15, Bayerstr. 25

Fernseh & UKW-
Antennen
Transformatoren

J.G.S.

1. 8. 4 Element 1. Etage DM 13,10 netto
10 Element 1. Etage DM 29,50 netto
Versand und Verpackung frei

Schutz-Riegel- und Verschalttransformator bis
5 KVA mit und ohne Gehäuse. Ferner Transfor-
matoren 1. Verstärkeranlagen u. Radio-Drosseln
in Einzel- und Serienanfertigung billigst kurz-
fristig lieferbar. Bitte fordern Sie Preislisten an.

J. G. SCHMIDBAUER
Transformatoren-Geräte- u. Antennen-Herstellung,
Hobertsfelder/Spannberg (Ndb)



WISSEN
ÖFFNET
WEGE---

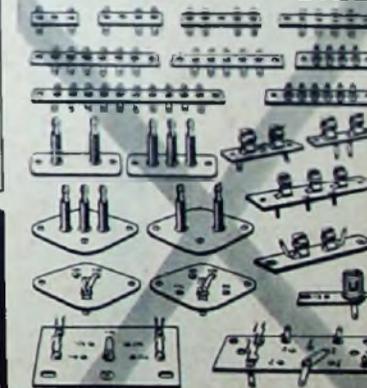
Es gibt kein Geheimnis um den beruflichen
Erfolg. Das Rezept heißt einfach: Mehr
wissen, mehr können als andere. Nur wer
mehr weiß und mehr kann, erhält die
bessere Stelle. Facharbeiter, die zu ihrer
Werkstattpraxis auch theoretische Kennt-
nisse besitzen, haben die besten Chancen,
heute schneller in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

Dr.-Ing. Christian Konstanz Postfach 1557

US-Supplies

8000 U.S. Umformer
verschiedener Typen eingetroffen
H. MITTERMAYER
Nachrichtengeräte
München 13 • Mabsburgerplatz 3

ELEKTRO-BAUTEILE



OMIKRON-FEINBAU Sassmannshausen i. Westf.

Schwingquarze
von 800 Hz bis 50 MHz
kurzfristig lieferbar!
Aus besten Rohstoffen gefertigt
in verschiedenen Halterungen
und Genauigkeiten - für alle
Bedarfsfälle

M. HARTMUTH ING.
Meßtechnik - Quarztechnik
HAMBURG 34



Sie haben es in der Hand

ob Ihre Kunden Freude an ihrem Tonband-Gerät haben oder nicht. Selbst aus dem besten Gerät läßt sich nicht mehr herausholen als das Mikrophon aufnahm. Handelt es sich darum, daß Heim-Tonaufnahmen in Hi-Fi-Qualität gemacht werden sollen, dann empfehlen Sie ruhig das

RICHTMIKROPHON MD 403

Wegen seines außerordentlich gleichmäßig verlaufenden Frequenzganges, verbunden mit seinen günstigen Richteigenschaften, ermöglicht dieses robuste Tauchspulen-Mikrophon auch in akustisch unvorbereiteten Räumen Klang-Aufzeichnungen, deren Wiedergabe wegen ihrer Naturtreue fasziniert.

Frequenzgang bis 12 000 Hz \pm 3 dB, wobei die Sollkurve ab 1000 Hz langsam um 5 dB ansteigt. Empfindlichkeit bei der 200 Ω -Ausführung ca. 0,15 mV/ μ bar, bei der 45 k Ω -Ausführung ca. 2,2 mV/ μ bar.

Fordern Sie bitte unseren Prospekt MD 403 an.