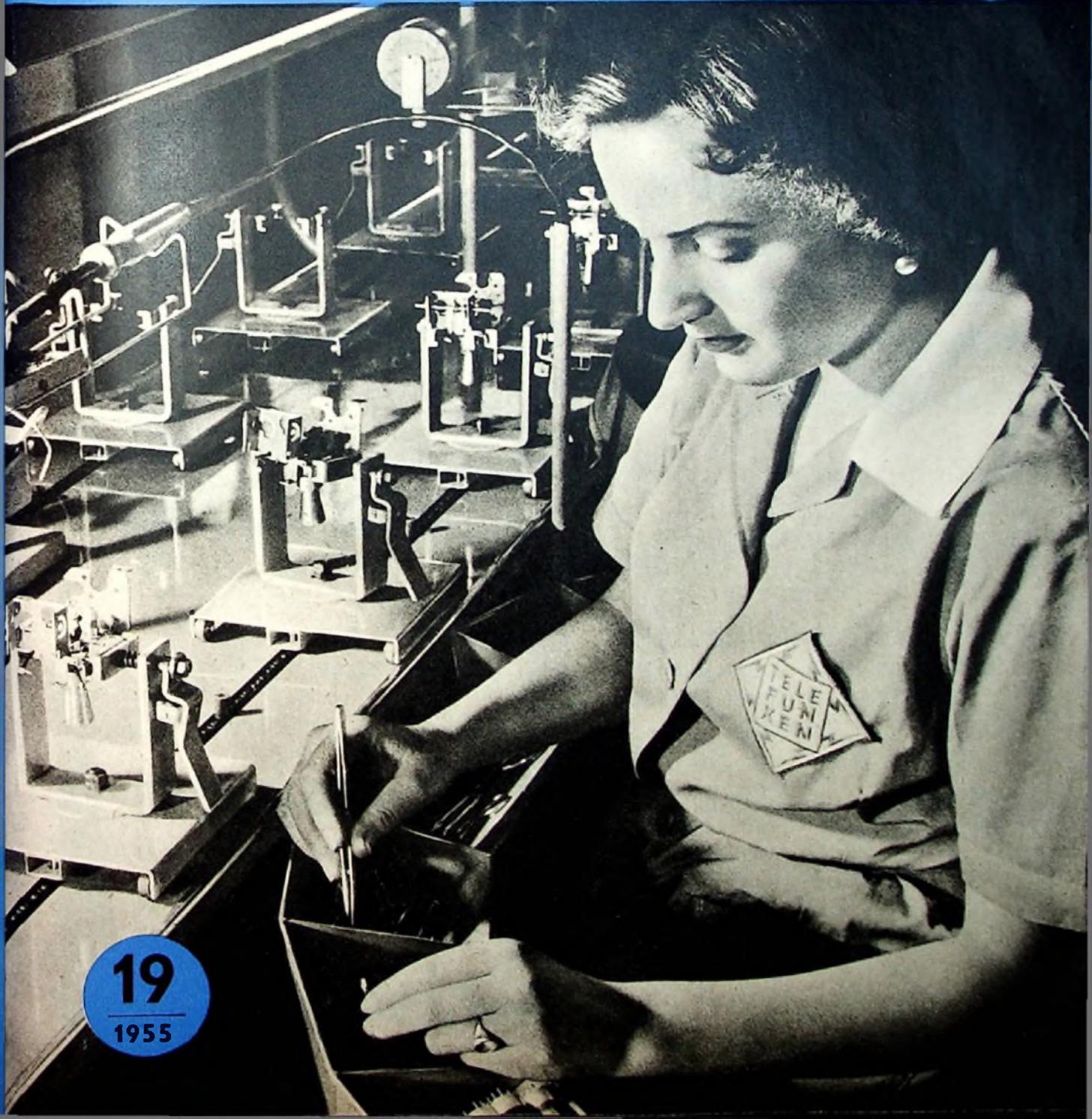


FUNK- TECHNIK

Fernsehen Elektronik



19
1955

Dual

Dual

1003



WITZGALL

Eine Güteklasse für sich!

- ★ neuartig für den Techniker.
- ★ Interessant für den Fachhändler.
- ★ einzigartig in der Fülle der Funktionen!

Das riesige Interesse, das dieser neue Plattenwechsler auf der Düsseldorfer Ausstellung von allen Seiten gefunden hat, beweist einmal mehr die Vorrangstellung unserer Erzeugnisse auf dem Phonomarkt.

Dual

Plattenspieler - Plattenwechsler
zuverlässig - klangvollendet

GEBRUDER STEIDINGER - ST. GEORGEN / SCHWARZW.

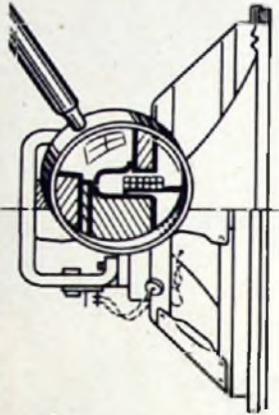
WORAUF ES ANKOMMT...

ISOPHON
Lautsprecher
FÜR TIENE VERWENDUNG

1 auf den Magneten

- Er ist das Kraftfeld des Lautsprechers, also gewissermaßen sein Antriebsorgan
- Seine ausreichende Dimensionierung gewährleistet einen guten Wirkungsgrad des Lautsprechers
- Günstige Formgebung und guter Paßsitz sichern eine optimale Ausnutzung des magnetischen Energiegehaltes
- Eine genaue Justierung garantiert die gleichmäßige Verteilung des magnetischen Flusses
- Eine sorgfältige Abdichtung des Luftspaltes schützt diesen vor eindringenden Staub- und Metallteilchen
- Eine galvanische Behandlung aller wesentlichen Teile des Magneten und insbesondere des Schwingspalles verhindert Korrosion

Die genaue Beschichtung aller dieser Punkte ist außerordentlich wichtig, darum fertigt ISOPHON seine Magnete selbst.

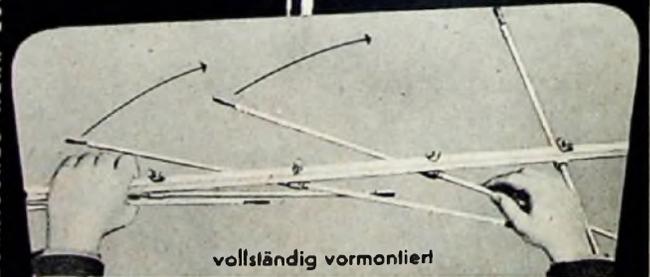


ISOPHON E. FRITZ & CO. G. M. B. H. BERLIN-TEMPELHOF

RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR



FESA 400B



vollständig vormontiert

h Hirschmann
Clap-Antennen
zur Schnellmontage

- Keine losen Bauteile • Für je 3 Kanäle im Band III • Durch Biegeenden abstimbar

Qualität entscheidet..

Diese Überlegung beherrscht die Konstruktion des PHILIPS Plattenwechslers AG 1003. Trotz seiner leistungsfähigen und vielseitigen Automatik ist er leicht bedienbar und unempfindlich gegen Bedienungsfehler. Die universelle Einsatzfähigkeit dieses Plattenwechslers ist das Geheimnis seiner Beliebtheit.

Der PHILIPS Diamant-Tonkopf AG 3015 gewährleistet ein Höchstmaß an Klangqualität bei größter Plattenschonung über einen langen Zeitraum.

DM 48.-



PHILIPS Plattenwechsler AG 1003

- Vollautomatisches Abspielen von 10 Schallplatten jedes beliebigen Durchmessers
- Vollautomatisches Abspielen einzelner Schallplatten
- Drucktastenbedienung
- Brillantes, ausgewogenes Klangbild durch PHILIPS Tonkopf AG 3010
- Spielend leichter Einbau, geringe Einbaumaße

DM 158.-



PHILIPS
HIGH FIDELITY-Anlage
für den Musikfreund
originalgetreuer Ton-
wiedergabe. - Extrem
weites Frequenzband,
großer Dynamikkon-
trast durch sorgfältig
aufeinander
abgestimmte Bauteile.

DM 1990.-



PHILIPS Plattenwechsler AG 1003

**SIEMENS
RADIO**



SIEMENS-RUNDFUNKGERÄTE

*Reiner Klang -
Reine Freude*
DURCH RAUMTON



SIEMENS-FERNSEHGERÄTE

Kontrastreicher
DURCH SELEKTIVFILTER

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

AUS DEM INHALT

1. OKTOBERHEFT 1955

Tagungen am Rande einer großen Ausstellung	549
Beispiele aus der Schaltungstechnik der neuen Fernsehempfänger	550
Rundfunk auf der Leipziger Mustermesse	554
FT-Kurznachrichten	555
Mehrkanalnetze im öffentlichen beweglichen Land- funk — Neue Möglichkeiten zur Erhöhung der Betriebsgüte	556
Heim-Magnetongeräte	558
Von Sendern und Frequenzen	560
Ein Doppelsuper für die Amateurbänder	561
Die exakte Eichung von Meßsendern mit amateur- mäßigen Mitteln	564
Schaltungshinweise	
Erhöhung der Empfindlichkeit und Spiegelfrequenz- sicherheit durch Rückkopplung der Mischstufe	567
27. Schweizer Radio- und Fernseh-Ausstellung	568
FT-Zeitschriftendienst	
„Magnistor“, ein neuer magnetischer Verstärker	570

Beilagen

Schaltungstechnik

Automatische Verstärkungsregelung
im Fernsehempfänger

Prüf- und Meßgeräte (16a)

Prüf- und Meßsender

Prüfen und Messen (16b)

HF-Prüfung

Unser Titelbild: Auf der Düsseldorfer Funkausstellung zeigte Telefunken die Fließbandfertigung von UKW-Bausteinen für Rundfunkempfänger Werkaufnahme

Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn (12); Zeichnungen vom FT-Labor (Bartsch, Beumelburg, Kartus, Trester, Ullrich) nach Angaben der Verfasser. Seiten 546, 547, 565, 571 und 572 ohne redaktionellen Teil

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141—167; Telefon: Sammelnummer 492331; Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin; Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Spandau; Chefkorrespondent: W. Diefenbach, Berlin und Kempten/Allgäu; Telefon 6402, Postfach 229; Anzeigenleitung: W. Bartsch, Berlin. Nach dem Pressegesetz in Österreich verantwortlich: Dr. W. Rab, Wien XIII, Trauttmansdorffg. 3a; Postcheckkonten: FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 2493; Frankfurt/Main, PSchA Frankfurt/Main Nr. 25474. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich. Der Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.



Chefredakteur: WILHELM ROTH
Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

FUNK-TECHNIK

Fernsehen Elektronik

Tagungen am Rande einer großen Ausstellung

Messen und Ausstellungen beschränken sich nicht allein auf eine übersichtliche Zusammenfassung des Industrieangebotes. Da sie gleichzeitig Treffpunkt der gesamten Fachwelt sind und es selten möglich wird, so viele Experten zu einem bestimmten Zeitpunkt zusammenzuführen, liegt der Gedanke nahe, den fachlichen Gedankenaustausch und die persönlichen Beziehungen in Sonderveranstaltungen zu pflegen. Fachtagungen und auch verschiedene gesellschaftliche Veranstaltungen stehen daher häufig am Rande großer Ausstellungen.

Auch auf der vergangenen Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung in Düsseldorf, die für die Radiowirtschaft und die deutsche Fernsehentwicklung außergewöhnliche Erfolge brachte, fanden zahlreiche Tagungen der Industrie und des Handels statt. Traditionsgemäß trat der Beirat der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI zu einer Sitzung mit internem Charakter zusammen. Besondere Diskussionspunkte bildeten Lage und Entwicklung der Branche, also Themen, über die schon öfters in der FUNK-TECHNIK berichtet werden konnte. Mit besonderen technischen Problemen befaßte sich die Sitzung der Technischen Kommission der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI. Obwohl dieses Gremium selten an die Öffentlichkeit tritt, kommt ihm eine große Bedeutung innerhalb der deutschen Radio- und Fernsehindustrie zu, denn hier werden zahlreiche technische Fragen erörtert, die eng mit der Qualitätssteigerung des deutschen Radio- und Fernsehempfängers verknüpft sind.

Welches Interesse die gesamte deutsche Industrie dem deutschen Rundfunk und Fernsehen entgegenbringt, beweist die Tatsache, daß eine Arbeitsgemeinschaft Rundfunk und Fernsehen des Bundesverbandes der Deutschen Industrie besteht. Beim Bundesverband der Deutschen Industrie gibt es einen Arbeitskreis für Pressefragen, dem in erster Linie die Pressestellenleiter der Spitzenverbände der Industrie angehören. Hier sind u. a. vertreten der VDA, der ZVEI, die Verbände der Chemischen Industrie, des Bergbaues, der Bauindustrie usw. Aus diesem Kreis heraus wurde die Arbeitsgemeinschaft Rundfunk und Fernsehen des Bundesverbandes der Deutschen Industrie gebildet, der gegenwärtig etwa zehn Mitglieder angehören. Diese Arbeitsgruppe trat auch in Düsseldorf zu einer Sitzung zusammen, wurde durch einen Vortrag des Leiters der Pressestelle der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, Herrn Dipl.-Kfm. Alfred Sanja, über die gegenwärtige Lage der Radio- und Fernsehindustrie unterrichtet und besichtigte aufmerksam die Funkausstellung.

An einen großen Teilnehmerkreis wandte sich die Kundgebung des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) in den ersten Tagen der Funkausstellung. Für den Großhandel legte auf dieser Veranstaltung Herr Helmut Pancke, der erste Vorsitzende des VDRG, die Aufgaben des Rundfunk- und Fernsehgroßhandels gegenüber Industrie, Einzelhandel und Sendegesellschaften dar. Als einen überzeugenden Beweis für den Lebenswillen und die Leistungskraft des deutschen Großhandels führte der Vortragende das starke Interesse des VDRG an allen Fragen der Berufsarbeit und der öffentlichen Meinungsbildung der Branche an. Dauerhafte wirtschaftliche Lösungen sind nur möglich, wenn sich alle Beteiligten der Rundfunk- und Fernsehwirtschaft ständig um einen Ausgleich bemühen. Im Rahmen dieser Kundgebung ging ferner der erste Vorsitzende der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, Herr Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein, auf die zukünftige Entwicklung der Radio- und Fernsehwirtschaft ein. Aufschlußreich waren schließlich die Ausführungen des Intendanten Eberhard Beckmann, der als derzeitiger Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten sprach und die starken Wechselwirkungen zwischen Geräteverkauf und Programmqualität betonte.

Einen Tag nach dieser Kundgebung hielt der VDRG eine Vorstands- und Beiratssitzung ab. Behandelt wurden zahlreiche Fragen, die den Verband

in letzter Zeit beschäftigten. Hierzu gehören die Bestrebungen, wieder zu geordneten Verhältnissen auf dem Rundfunkmarkt zu gelangen. Intensiv war ferner der Gedankenaustausch über die Erfahrungen beim diesjährigen Neuheitstermin. Es wurde betont, daß der Großhandel auf die Vorlaufzeit beim Neuheitstermin nicht verzichten könne. Schließlich beschäftigten sich Vorstand und Beirat mit einem Bericht über den derzeitigen Stand der Verbandsorganisation und mit der Herausgabe eines Mitgliederverzeichnisses des VDRG.

Zur Zeit der Funkausstellung widmete sich auch der Deutsche Radio- und Fernseh-Fachverband e. V. der Verbandsarbeit. Neben einer Vorstandssitzung fand eine Mitglieder- und Delegiertenversammlung im „Haus des Handels“ statt. Der bisherige Vorstand, der sich aus den Herren Ing. Pfister (Ebingen), Stephanblome (Darmstadt), Werner (Bremen), Linne (Hannover) und Schmelz (Mainz) zusammensetzte, wurde für die nächsten drei Jahre wiedergewählt. Sehr eingehend befaßte sich die Versammlung mit der Marktsituation, mit den noch gebräuchlichen Lieferbedingungen, die vor allem hinsichtlich der Punkte Mängelrüge, Zahlungsbedingungen, Lieferfristen und Eigentumsvorbehalt geändert werden müssen, und mit anderen wirtschaftlichen Fragen. Auch die Personalfrage stand zur Debatte. Der Vorstand wurde beauftragt, die Ausbildung des Nachwuchses stärker als bisher zu betreuen und eng mit dem Handwerk zusammenzuarbeiten. Im Zusammenhang damit soll der Ausbau der inzwischen vom BWM anerkannten Ausbildungsstätte an der Universität Mainz weitgehend gefördert werden. Es ist ferner beabsichtigt, auch betriebswirtschaftliche Themen in den Lehrplan miteinzubeziehen.

Schon seit langer Zeit beschäftigt sich die Radiowirtschaft mit dem Gedanken, eine Gemeinschaftswerbung ins Leben zu rufen. Die zahlreichen, bisher bekanntgewordenen Vorschläge scheiterten an Finanzierungsproblemen. Mit der anläßlich der Funkausstellung gegründeten Gesellschaft zur Förderung von Rundfunk und Fernsehen e. V. konnte ein Schlußstrich unter die seit Jahren zwischen den Interessentengruppen geführten Verhandlungen gezogen werden. Zu den Gründungsmitgliedern gehören namhafte Firmen der Radioindustrie, des Rundfunkgroß- und -einzelhandels und des Rundfunkmechaniker-Handwerks. Zweck der neuen Gesellschaft, deren Sitz Köln sein wird, ist die Durchführung von Gemeinschaftswerbung jeder Art für Rundfunk und Fernsehen sowie von fördernden Maßnahmen anderer Art. Auf der ersten Mitgliederversammlung dieser neuen Gesellschaft wurde der Vorstand gewählt, der sich aus dem Vorsitzenden Herrn Himmelmann und dessen Stellvertreter Herrn Stephanblome sowie aus den Herren Pancke und Marquardt zusammensetzt.

Nach den vorliegenden Satzungen der neuen Gesellschaft können Mitglieder Einzelpersonen, juristische Personen und Verbände sein, die sich in der Rundfunk- und Fernsehwirtschaft betätigen. Es ist ferner möglich, als fördernde Mitglieder Einzelpersonen, juristische Personen und Verbände aufzunehmen, die an der Entwicklung des Vereines sowie des Rundfunk- und Fernsehwesens besonderes Interesse haben. Schon das erste Echo, das die Gründung des neuen Vereines in Fachkreisen auslöste, läßt darauf schließen, daß das gesteckte Ziel erreicht werden kann. Es sind insgesamt vier Verbände vertreten, die Industrie, Großhandel, Einzelhandel und Rundfunkmechaniker-Handwerk repräsentieren. Um die Gemeinschaftswerbung so schnell wie möglich verwirklichen zu können, kündigten weitere namhafte Industriefirmen ihren Beitritt an.

So spielte sich hinter den Kulissen einer großzügigen Ausstellung von internationalem Format ein vielseitiger Tagungsbetrieb ab, der wertvolle Grundlagen zur erfolgreichen Weiterarbeit der gesamten Radiowirtschaft schuf.

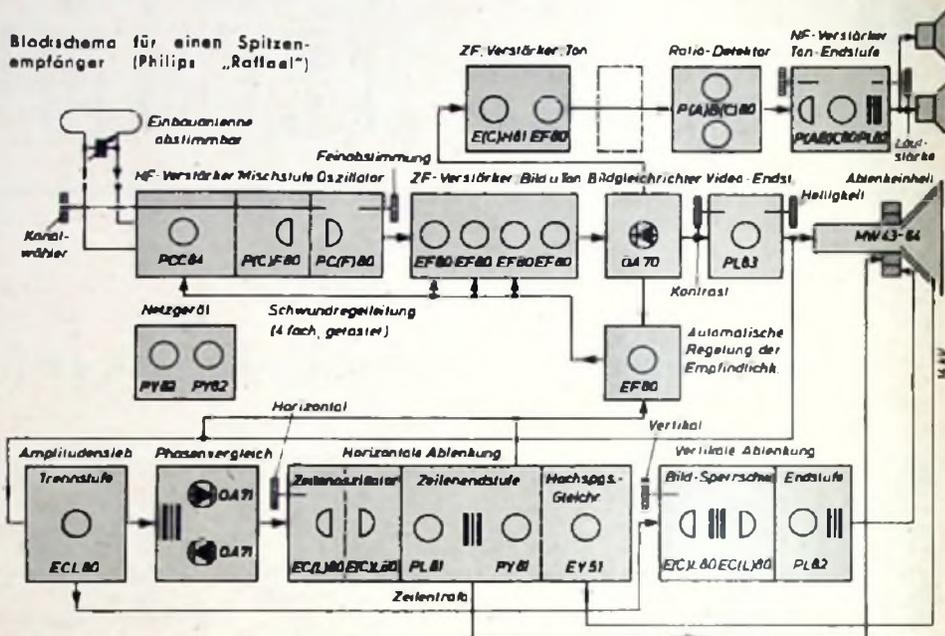
Beispiele aus der Schaltungstechnik

Auch beim Fernsehempfängerbau kann man heute von neuen, grundsätzlichen Schaltungsänderungen kaum noch sprechen. Gewiß läßt sich der Aufwand im Bild- und im Tonteil beliebig erhöhen, doch sind dem Konstrukteur schon wegen der Kostenfrage enge Grenzen gezogen. Die Preissituation zwingt deshalb dazu, sich auf Verfeinerungen zu beschränken, die keine wesentlichen Mehrkosten verursachen. Die Erfahrungen mit den Vorjahrestypen bestätigen überdies, daß die Technik der Fernsehempfänger sehr ausgereift ist und keine Veranlassung besteht, die bewährte Schaltungstechnik zu verlassen.

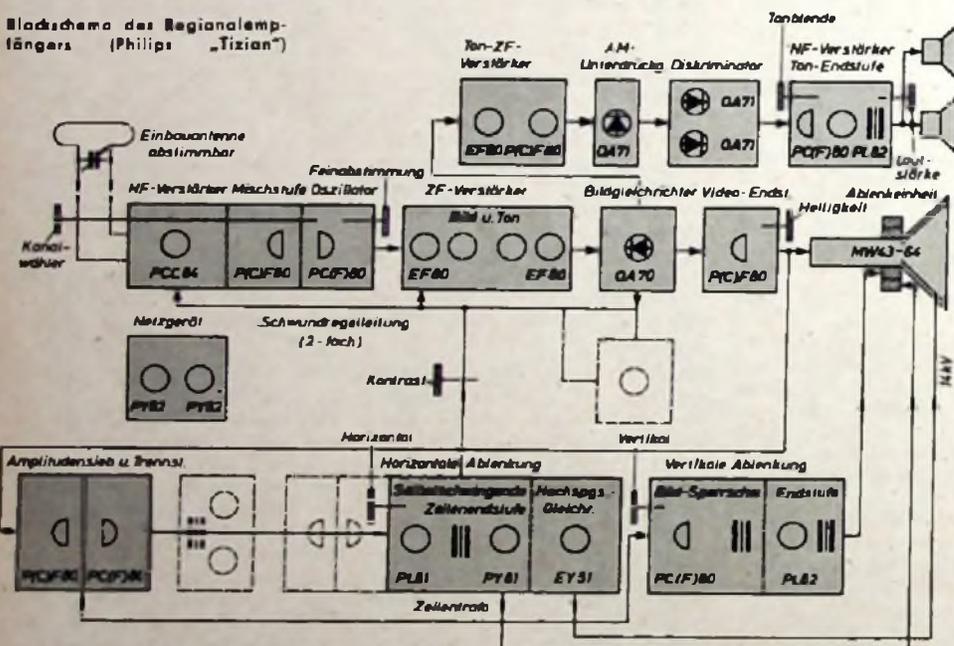
Der Bedienungskomfort erreichte gleichfalls ein Optimum. Vielfalt gilt heute fast als Standard: Je ein Doppelknopf für Abstimmung/Feinabstimmung sowie Helligkeit/Lautstärke liegt an der Frontseite, während je ein beschrifteter Einzelknopf für Kontrast, Bildfrequenz und Klang in Handreichweite an der Seite oder bei Standgeräten unter einer Klappe an der Vorderfront angeordnet ist. Schließlich befinden sich die Regler für Bildamplitude und Bildlinearität sowie für die Grobeinstellung von Zeile und Bild auf der Rückseite.

Zum Bedienungskomfort gehört heute bei den Tisch- und Standgeräten der mittleren Preiskategorie ebenso selbstverständlich wie bei der Luxustruhe eine handliche Fernbedienung. Sie erstreckt sich auf Lautstärke, Helligkeit und Kontrast oder begnügt sich, je nach Schaltung des Empfängers, auch mit Lautstärke- und Helligkeitsregelung. Fast alle Firmen haben ihre Fernbedienungsteile neu entwickelt. Es

Blockschema für einen Spitzenempfänger (Philips „Raffael“)



Blockschema des Regionalemplängers (Philips „Tizian“)



Vereinfachungen für Regionalemplang

Die Wünsche des Fernsehkunden lassen sich etwa folgendermaßen zusammenfassen: Fernsehempfänger sollen ein gutes Bild liefern, in eleganter Aufmachung erscheinen und preiswert sein. Vom Standpunkt des Fabrikanten aus gesehen ist der Fernsehempfänger von heute durchaus preiswert, auch wenn man Vergleiche mit Rundfunkempfängern anstellt. Weitere Verbilligungen, die durch Sparmaßnahmen denkbar wären, führen aber bei den z. Z. üblichen Auflageziffern zu merklichen Qualitätsverlusten. Eine andere Möglichkeit, zu gewissen Vereinfachungen zu gelangen, bietet der Regionalemplänger. Philips unterteilt das neue Fernsehempfängerprogramm deshalb in ausgesprochene Regionalgeräte, die mindestens 500 µV Eingangsspannung benötigen, und in Fernempfänger.

Aus dem Vergleich der Blockschaltbilder des Regionalemplängers „Tizian“ und des Fernempfängers „Raffael“ gehen die vorgenommenen Vereinfachungen deutlich hervor. In der HF-Stufe (PCC 84) sowie in der Misch- und Oszillatoreinheit (PCF 80) stimmen beide Empfängertypen überein. Dagegen begnügt sich der Regionalemplänger insgesamt mit 2 ZF-Röhren EF 80, während der Fernempfänger 4 ZF-Röhren verwendet. Bildgleichrichter ist in beiden Geräten die Germanium-Diode OA 70. Weitere Unterschiede ergeben sich in der Video-Endstufe. Hier verwendet der Regionalemplänger die P(C)F 80 an Stelle der vielfach üblichen PL 83. Auch die Tongleichrichtung zeigt Abweichungen, denn das Spitzengerät bevorzugt einen Radiodetektor P(A)B(C) 80, während der Regionaltyp nach Auslieferung der realistischen Amplitudenmodulation eine verbesserte Diskriminatoranordnung mit 2 Germaniumdioden OA 71 benutzt.

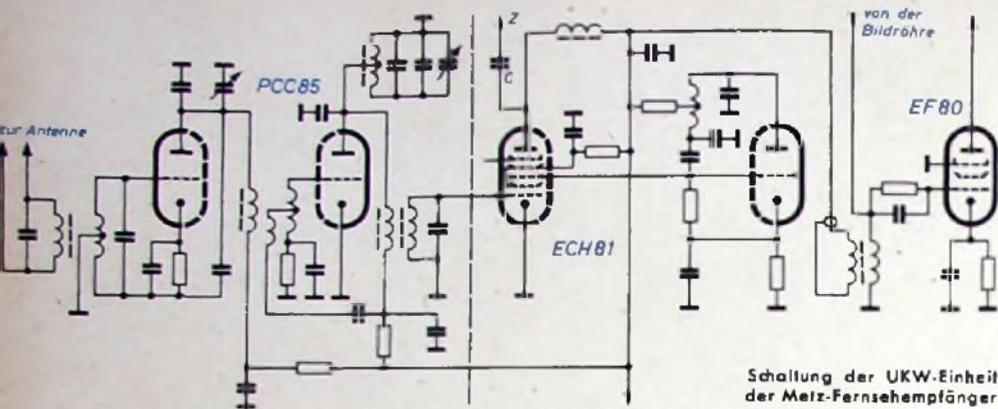
Der mit 22 Röhren arbeitende Spitzenempfänger „Raffael“ verfügt über eine hochüber-setzte automatische Empfindlichkeitsregelung. Sie ist auf drei ZF-Stufen und auf die HF-Röhre wirksam und macht eine besondere Regelröhre erforderlich. Für Regionalemplang genügt jedoch zweifache Empfindlichkeitsautomatik, die sich auf die HF-Vorröhre und auf die erste ZF-Röhre erstreckt.

gibt handliche, griffige und wirklich praktische Ausführungen. Zum Bedienungskomfort rechnet man lerner die automatische An- und Abschaltung des Empfängers beim Öffnen und Schließen von vorhandenen Schranktüren. Vervollkommen wurde auch die Gehäusegestaltung. Preßstoffgehäuse gibt es nur noch in Ausnahmefällen. Das hochglanzpolierte Edelholz herrscht vor. Gerade die neuen Gehäuseformen von Standgeräten betonen die elegante Linie, obwohl hier die architektonischen Möglichkeiten bescheiden sind. Bei einigen Empfängern läßt sich die Schutzscheibe leicht von außen herausnehmen, wenn die Bildfläche gereinigt werden soll.

Es hat den Anschein, als ob sich in vielen Truben und in manchen Tischempfängern die 3D-Technik ebenso wie im Rundfunkgerät durchsetzen würde. Einige Hersteller statten

ihre Truben z. B. mit drei Lautsprechern aus. Es gibt aber Fabrikanten, die nicht nur aus konstruktiven Gründen auf 3D-Raumklangtechnik verzichten und z. B. den Frontlautsprecher weglassen. Diese Einstellung bedeutet keineswegs eine Abirage an die bisher geübte Tradition, für hohe Klangqualität auch des Fernsehempfängers besorgt zu sein, denn ganz allgemein haben selbst die Tischgeräte in den preiswerten Empfängerklassen eine bessere Lautsprecherausstattung als bisher.

Neue Chassis wurden noch weitgehender als bisher rationalisiert. Das Einheitschassis für eine ganze Gruppe von Empfängern bildet die Regel. Gewisse Abweichungen ergeben sich dann bei den einzelnen Empfängern einer Serie lediglich durch die verwendete Bildröhre (die MW 53—80 benötigt z. B. eine neue Ablenktechnik) und die Lautsprecherausstattung.



Schaltung der UKW-Einheit der Meitz-Fernsehempfänger

Standardisierte ZF-Technik

Sieht man von der neuen Zwischenfrequenz (38,9 MHz) ab, die mit Rücksicht auf die Dezi-Vorbereitung der Fernsehempfänger empfohlen wird und nun in fast allen Geräten zu finden ist, so ergeben sich für den modernen ZF-Teil kaum nennenswerte Verfeinerungen.

Ein Problem ist dabei noch für manchen Hersteller die Frage der Stufenzahl. Wenn es auch Firmen gibt, die mit drei Verstärkerstufen auskommen und daher bestrebt sein müssen, durch geschickten konstruktiven Aufbau hohe Verstärkung zu erreichen, so ist doch eine allgemeine Tendenz zum vierstufigen ZF-Verstärker festzustellen.

Man geht davon aus, daß auf höheren Frequenzen die Stufenverstärkung allgemein geringer wird, außerdem aber großer Wert auf das Dämpfen der Nachbarkanäle gelegt werden muß. Den Forderungen nach hoher Selektivität und großer Verstärkungsreserve zeigt sich der vierstufige ZF-Verstärker in jeder Hinsicht gewachsen.

In fast allen ZF-Verstärkerstufen ist die bewährte EF80 üblich. Als Beispiel für die ZF-Technik des heutigen Fernsehempfängers sei die ZF-Schaltung (s. S. 551) des Fernsehempfängers „S 543“ betrachtet. Dieser ZF-Verstärker enthält versetzte Einzelkreise und insgesamt sechs Fallen. Die resultierenden Selektionswerte vermeiden jede Störung durch Fernsehsender auf Nachbarkanälen. Man ist allgemein bestrebt, die ZF-Durchlaßkurve so breit zu halten, daß die hohen Videofrequenzen auf keinen Fall beeinträchtigt werden. An die Güte der Eigentonfallen und der ZF-

Induktivitäten sind dementsprechend hohe Anforderungen zu stellen.

Die im Vorjahr schon von Graetz eingeführte getastete Regelung wurde auch in das neue Programm übernommen. Bei dieser Schaltung zieht man nur die Synchronisierzeichen für die Erzeugung der Regelspannung heran, die dadurch unabhängig vom Bildinhalt und allen Störungen der Bildübertragung bleibt. Als Taströhre dient eine EF80. Sie verstärkt gleichzeitig auch die Regelspannung.

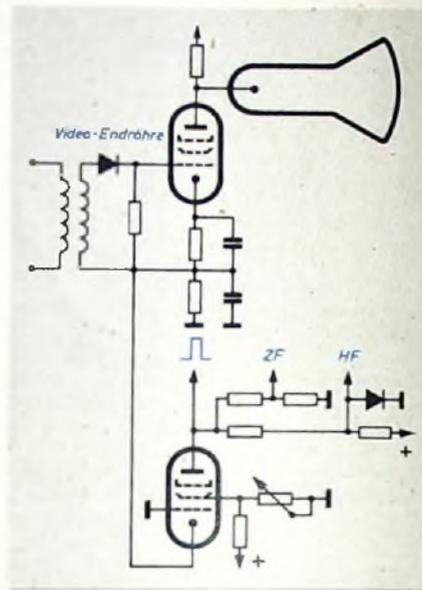
Fernsehempfänger mit UKW-Bereich

Aus wirtschaftlichen Erwägungen erscheinen nunmehr zahlreiche Meitz-Fernsehempfänger zu einem relativ geringen Aufpreis mit eingebautem UKW-Teil. Zu Beginn der Fernsehentwicklung brachte eine andere Firma zwar schon Fernsehgeräte mit UKW-Empfangsmöglichkeit heraus, aber heute sind offenbar die Absatzmöglichkeiten dieser Kombinationsgeräte aussichtsreicher.

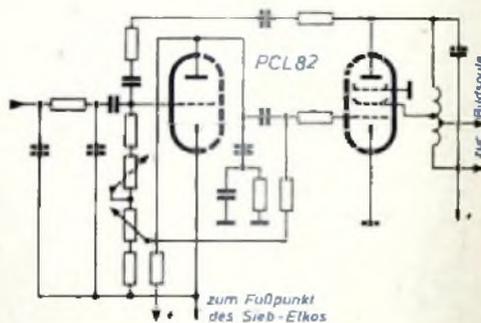
Die schaltungstechnische Eingliederung des UKW-Teiles wurde von Meitz elegant gelöst. Die benutzte UKW-Einheit ist ein normaler UKW-Rundfunk-Eingangsteil mit Zwischenbasis-HF-Stufe und additiver Triodenmischung mit einer Zwischenfrequenz von 10,5 MHz. Diese wird mit Hilfe einer ECH81 in multiplikativer Mischschaltung ein zweites Mal transponiert. Der zweite Oszillator arbeitet mit fester Frequenz, die so gewählt und über die erste Zwischenfrequenz gelegt ist, daß die entstehende zweite Zwischenfrequenz der Intercarrierfrequenz von 5,5 MHz entspricht. Es ist dann einfach, die zweite ZF in den normalen ZF-NF-Tonteil des Fernsehempfängers am Gitter der Ton-ZF-Röhre EF80 einzukoppeln. Hier liegt gleichzeitig die Aus-

gangsspannung des 5,5-MHz-Kreises der Bildverstärkerröhre des Fernsehenteils.

Bei Fernsehempfang wird die Zuleitung Z (s. Schaltbild) zum Kondensator C des Ausgangskreises der ECH81-Hexode unterbrochen. Durch die sich ergebende Verschiebung vermeidet man eine Rückwirkung für den Inter-



Getastete Regelung in Meitz-Fernsehempfängern



Multivibrator mit Ausgangs-Autotransformator

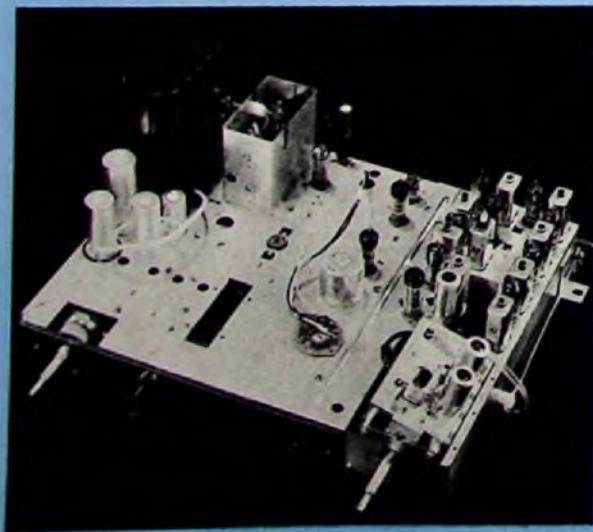
carrier-Toneingang. Bei UKW-Empfang liegt Kondensator C an Masse. Konstruktiv stellen die zweite Mischstufe und der UKW-Teil je eine Einheit dar, die miteinander verbunden und an die Fernsehempfängerschassis angeflanscht werden.

Die Meitz-Fernsehempfänger arbeiten im übrigen mit einer getasteten Regelung. Sie beruht auf einer mit der Video-Verstärkerröhre katodengekoppelten Pentode, der anodenseitig ein vom Zeilentransformator abgeleiteter Impuls zugeführt wird. Im Schirmgitterkreis läßt sich der Kontrast einstellen, während man vom Anodenkreis die Regelspannung für die erste Bild-ZF-Röhre abnimmt. Vorzüge dieser Anordnung sind eine für die Video-Endröhre und für die Bildröhre rückwirkungsfreie Kontrasteinstellung. Weitere Besonderheiten sind die bandfiltergekoppelten ZF-Stufen und die Verwendung eines mit einer PCL82 betriebenen Multivibrators mit Ausgangs-Autotransformator für die Bildablenkung.

Moderne Zeilensynchronisationsschaltung

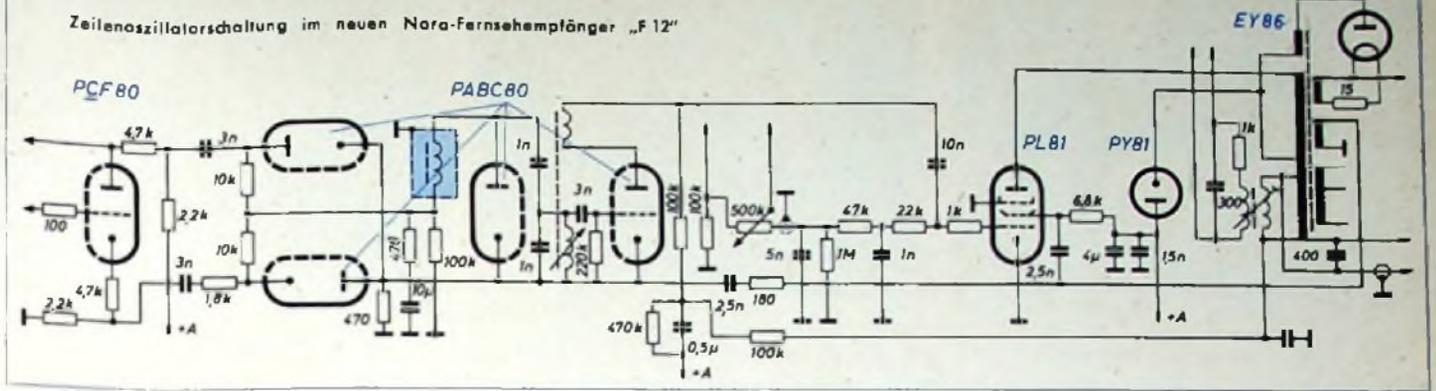
Die neuen „Imperial“-Fernsehgeräte von Continental verwenden eine sehr zweckmäßige Schaltung für die Zeilensynchronisation. Die Zeilensynchronimpulse werden von der letzten Stufe des Amplitudensiebes abgenommen, über ein Widerstands-Kondensatorglied differenziert und nun einem mit zwei Germaniumdioden bestückten Zeilenphasendiskriminator zugeführt. Dieser erhält von einer

Das übersichtliche Chassis des Siemens-Fernsehempfängers „S 543“



Der neue Zeilenausgangstransformator von Siemens entspricht sehr sicher den Anforderungen der 16-kV-Technik

Zeilenoszillatorschaltung im neuen Nora-Fernsehempfänger „F 12“



Wicklung des Zeilenausgangsübertragers Impulse, die synchron zu dem im Gerät befindlichen Zeilenfrequenzgenerator verlaufen. Der Zeilenphasendiskriminator vergleicht nunmehr die Phasenlage des vom Fernsehsender kommenden, im Amplitudensieb abgetrennten Zeilensynchronsignals mit der Phasenlage des im Gerät befindlichen Zeilenfrequenzgenerators.

Wenn beide Phasenlagen übereinstimmen, erzeugt der Zeilenphasendiskriminator keine Regelspannung. Weicht jedoch die Phasenlage ab, dann herrscht am Zeilenphasendiskriminator eine positive oder eine negative Regelspannung, die man durch RC-Glieder siebt und dem Zeilengenerator zur Frequenznachregelung zuführt. Als Zeilengeneratordröhre dient die zweite PCC 85-Triode. Der Schwingungskreis ist auf 15 625 Hz abgestimmt, zwischen Gitter und Masse geschaltet und mit Katodenanzapfung ausgestattet. Am Gitter der Röhre bilden sich daher sinusförmige Schwingungen aus. Ferner ist der im Anodenspannungszweig liegende Widerstand so bemessen, daß die zur Anode hin verstärkte Sinusschwingung abgeschnitten wird und negative Impulse in der zur Steuerung der Zeilenendröhre gewünschten Form und Amplitude entnommen werden können.

Da es notwendig ist, die Eigenfrequenz des Sinusgenerators von Hand auf die genaue Zeilenfrequenz einzustellen, liegt parallel zum Schwingungskreis ein Kondensator in Reihe mit einem veränderbaren Widerstand, der an der Frontseite des Empfängers eingestellt werden kann. Ferner soll der Sinusgenerator automatisch auf allgeräueste Phasenlage hinsichtlich Synchronimpuls des Fernsehsenders gehalten werden. Daher wird die im Zeilenphasendiskriminator erzeugte Regelspannung dem Gitter des Sinusgenerators zugeführt. Diese Gleichspannung verschiebt die Steilheit der Röhre und bewirkt eine Frequenzänderung. Bei der gewählten richtigen Polarität der vom Zeilenausgangstransformator zurückgeführten Zeilenimpulse stellt sich die Röhre in einem Bereich von ± 400 Hz automatisch immer auf richtige Frequenz- und Phasenlage ein.

Der vorhandene Fangbereich ist groß genug um die im allgemeinen Fernsehbetrieb auftretenden Schwankungen ausgleichen zu können. Die einmal gewählte Einstellung der Zeilenfrequenz des Fernsehempfängers muß daher nicht nachgeregelt werden. Übrigens wurde die Zeitkonstante so festgelegt, daß die Schaltung unempfindlich gegen Zündstörungen ist und das Bild nicht umkippen kann.

Zeilenoszillatorschaltung mit PABC 80

Nora benutzt im neuen Fernsehempfänger „F 12“ eine vereinfachte Zeilenoszillatorschaltung. In der neuen Anordnung erfüllt die PABC 80 gleichzeitig drei verschiedene Funktionen: Erzeugung der Zeilenfrequenz, Reaktanzstufe und symmetrischer Phasendiskriminator.

Das Amplitudensieb enthält eine Phasenumkehrstufe, die zwei um 180° phasenverschobene Synchronisierimpulse gleicher Spannung liefert. Aus diesen Impulsen und einem Vergleichsimpuls, der dem Zeilentransformator entnommen wird, erzeugen zwei Dioden der PABC 80 in Phasendiskriminatorschaltung die zur Synchronisierung notwendige Schiebspannung. Diese wird nun über eine Drossel der dritten Diode der PABC 80 zugeführt, die über einen Kondensator parallel zu dem frequenzbestimmenden Schwingkreis liegt. Der Kondensator wird über den sich mit der jeweiligen Schiebspannung ändernden Innenwiderstand der Diode mehr oder weniger an den frequenzbestimmenden Schwingungskreis geschaltet und bewirkt somit eine automatische Frequenzregelung. Der Schwingungskreis ist Bestandteil des eigentlichen Sinusoszillators und wird mit der Triode der PABC 80 in Meißner-Rückkopplungsschaltung erregt.

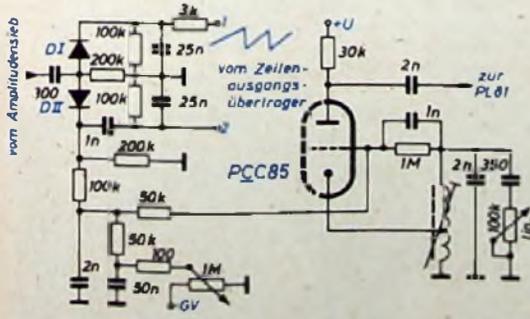
Der hier verwendete Sinusoszillator liefert eine sehr hohe Frequenzstabilität und hat einen größeren automatischen Nachregelbereich bei Senderschwankungen. Ferner ergeben sich absolut gerade, senkrechte Bildkanten selbst bei großem Rauschanteil im Bild. Einzelne Zeilen oder Zeilenbündel können bei Zündstörungen nicht herausgerissen werden. Daher ist es nicht notwendig, die Zeilensynchronisierung nachzustellen. Die Bilder stehen auch bei extremem Fernempfang und bei Störungen völlig ruhig.

Augenblick des Anodenstromesinsatzes eine hohe positive Impulsspannung an das Gitter zu tasten. Dieser positive Tastimpuls wird in der beschriebenen Schaltung in einfacher Weise an der Anode der Bildkipp-Endröhre abgenommen. Die Triode arbeitet ähnlich wie ein Sperrschwinger mit dem Gitterkondensator C 2 und dem Gitterwiderstand P 2. Man kann aber auch die Gesamtschaltung der Triode und Pentode als Multivibrator auffassen. Es ist ein großer Vorzug, daß die Impulsbelastung der Triode geringer als bei einem Sperrschwinger ist. Mit einer längeren Lebensdauer der Röhre ist daher zu rechnen. Mit dem Sperrschwinger hat die Schaltung die gegenüber einem Bildkipp-Multivibrator, vorteilhafte kurze Impulsdauer und die Einsparung eines Rohrsystems gemeinsam.

Die Synchronisierung erfolgt über ein Integrierglied zur Abtrennung des Bildimpulses und eine Impulsbegrenzerdröhre mit einem negativen Impuls zur Anode der Triode. Ein elektrisches gleichartiges Integrierglied (IGL) liegt im Rückkopplungskreis vor dem Gitter der Triode. Es soll Zeilenimpulse, die durch die Kopplung zwischen Zeilen- und Bildablenksolen an die Anode der PCL 82 (Pentode) gelangen, vom Gitter der Triode fernhalten. Dadurch vermeidet man jede Störung des Zeilensprungs.

Spezialbauteile

Ein typisches Merkmal der neuen Fernsehempfänger sind auch verbesserte Bauteile. Siemens entwickelte z. B. den Zeilenausgangstransformator mit besonderer Sorgfalt, denn dieses Bauteil gehört zu den anfälligsten Elementen des Fernsehempfängers. Die Betriebsspannung von 16 kV läßt sich durch Spezial-

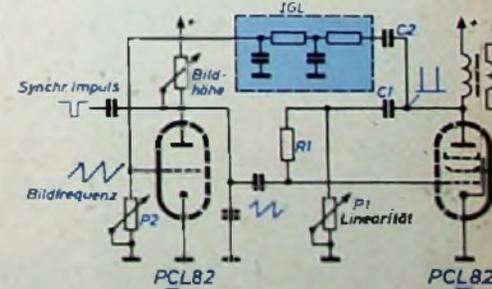


Zeilensynchronisationschaltung der neuen Imperial-Fernsehempfänger

Vorteilhafte Bildkippschaltung

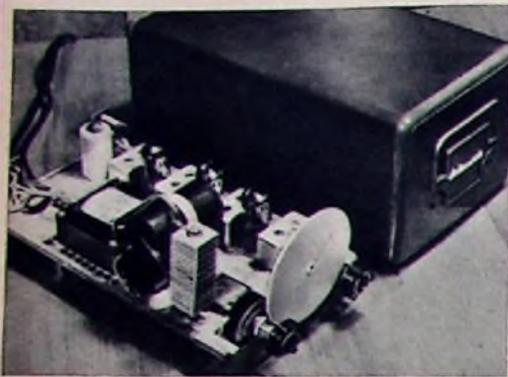
Etwas ungewöhnlich ist die in den neuen TeKaDe-Fernsehempfängern verwendete Bildkippschaltung. Die Endstufe des Bildkippgerätes mit der PCL 82 wird normal geschaltet, während der Ablenkstrom über eine regelbare Spannungsgegenkopplung C 1, R 1, P 1 (s. Schaltung) und eine mitlaufende Ladeschaltung unter Verwendung einer dritten Wicklung auf dem Ausgangsübertrager linearisiert wird.

In der Vorstufe der Bildkippschaltung (Triode PCL 82) wurde auf den Sperrschwingerübertrager verzichtet, der die Aufgabe hat, im

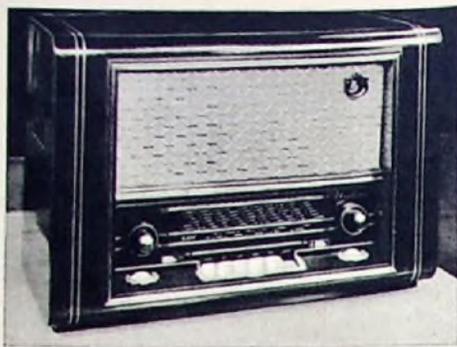


Schaltung der Bildkippstufen (TeKaDe)

tränkung der Spulen, Sprühschutzringe sowie vergossene Sockel- und Kabelanschlüsse sicher beherrschen. Dieses charakteristische Beispiel, das durch weitere anschaulich ergänzt werden könnte, beweist, daß Hand in Hand mit den schaltungstechnischen Fortschritten auch die Entwicklung der Bauelemente geht, denen ein bedeutender Anteil an der hohen Qualität des deutschen Fernsehempfängers zukommt.



UKW-Vorsatzgerät „Filius“
(VEB Sachsenwerk Radeberg)



6-9-Kreis-Super „Undine“
(VEB Elektro-Apparate-Werke J. W. Stalin)



Spitzensuper „Olympia 551 WU“
(VEB Elektromaschinenbau Sachsenwerk)

Rundfunk auf der Leipziger Messe

Rundfunk und Fernsehen landen im Rahmen der Mustermesse (4. bis 9. September) gemeinsam mit anderen technischen Gebrauchsgütern in der Halle 11 auf dem Gelände der Technischen Messe in übersichtlich und einhelllich gestalteten kleineren Ständen (Ihr Domizil). Das Interesse der zahlreichen Besucher war groß; an den sechs Ausstellungstagen herrschte oft eine dringvolle Enge.

*

Die meisten der noch teilweise im Frühjahr als Muster gezeigten Röhren der 80er-Serie sind jetzt in der laufenden Produktion (z. B. auch Doppeltrioden ECC 82, ECC 83, ECC 84; Regelpentoden EF 89, UF 89; Verbundröhren ECL 81, ECF 82, PCF 82; Booster-Dioden EY 81, PY 81; Gleichrichteröhre UY 85); andere Röhren folgen in Kürze (z. B. Doppeltriode ECC 85; Anzeigeröhre EM 80). Alle Empfängerhersteller gingen sehr schnell zur Verwendung dieser Röhren über. Im allgemeinen wird das bisherige Empfängerprogramm (s. FUNK-TECHNIK Bd. 10 [1955] Nr. 7, S. 176-178) aufrechterhalten. Weiterentwicklungen erstrecken sich zum Teil auf die Benutzung der neuen Röhrensätze, auf 3-D-Anordnungen usw. Der Mittelsuper gehört zur beliebtesten Geräteklasse. Sein Preis liegt je nach Schaltung und Ausstattung zwischen etwa 270 und 700 DM. Geräte über 500 DM sind im allgemeinen mit Drucktasten und 3-D-Abstrahlung (seitlich oder nach oben) ausgerüstet. Vier Wellenbereiche (UKML) sind beim Super ab mittlerer Preisklasse üblich. Selbstverständlich sind bei Geräten der höheren Preisstufen auch getrennte Höhen- und Tiefenregelung mit optischer Anzeige. Getrennte AM/FM-Abstimmung ist verschiedentlich zu finden. Bandbreitenregelung bleibt gewöhnlich den teureren Geräten vorbehalten, während auf Störstrahlungssicherheit auch bei den preiswerten Geräten sehr viel gelegt wird. Variometerabstimmung wird insbesondere in den

Empfängern von VEB Stern-Radio Sonneberg bevorzugt. Von Gegenläserschaltungen der Endstufe machen Spitzensuper Gebrauch (Beispiel: „Admiral“; VEB Stern-Radio Staßfurt); 816 DM).

*

An neuen Empfängern wurden erstmalig gezeigt:

„Undine“ (VEB Elektro-Apparate-Werke J. W. Stalin); 6/9 Kreise; ECC 81, ECH 81, EF 85, EABC 80, EL 84, EM 11, AZ 11; UKML, 6 Drucktasten; 4 Lautsprecher; getrennte AM/FM-Abstimmung; getrennte Höhen- und Tiefenregelung mit optischer Anzeige; Edelholzgehäuse.

„Rienzi“ 8 E 156 (VEB Stern-Radio Staßfurt); 6/9 Kreise; 2 X EC 92, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84, EM 80, EZ 80; UKML; 5 Drucktasten; 1 Breitbandlautsprecher; stetige Klangregelung; Edelholzgehäuse.

„Meinigen“ (VEB Stern-Radio Sonneberg); 6/10 Kreise; Allstrom; UC 92, UCH 81, UBF 80, UABC 80, UEL 51, Tgl.; UML; 1 Ovallautsprecher; optische Bereich- und Tonblendenanzeige; Holzgehäuse mit ellenheinfarbigem Kunststoffrahmen.

Die Empfänger „551 WU“ und „552 WU“ von VEB Elektromaschinenbau Sachsenwerk haben jetzt die Serienbezeichnung „Olympia“ (nicht mehr „Imperial“) erhalten.

Ein neues UKW-Vorsatzgerät „Filius“ (UKV 841 A) in einem einfachen, aber zweckentsprechenden Gehäuse stellte VEB Sachsenwerk Radeberg vor. Technische Daten: 11 Kreise; Variometerabstimmung; ECC 81, 3 X EF 80, EAA 91; 87-100 MHz; Empfindlichkeit 5 µV bei 26 dB Rauschabstand; eigener Netzteil; Abmessungen 145 X 170 X 305 mm; 2 kg.

Musikschränke und -vitrinen sowie Phonoschränke und -vitrinen fanden begeisterte Interessenten. VEB Stern-Radio Staßfurt brachte drei neue Geräte: „Violetta“ 8 E 157; Musikvitrine; RI-Chassis „Rienzi“; 2 Lautsprecher; Dreigangplattenspieler; Plattenfach; Vitrinenfach.

„Lohengrin“ 8 E 155; Musikschrank; RI-Chassis „Traviata“; 4 Lautsprecher; Magnetbandgerät „MTG 24“ (kombiniert mit Plattenspieler); Fächer für Schallplatten, Tonbänder, Mikrofon usw.

„Tannhäuser“ 10 E 153; Musikschrank; RI-Chassis „Admiral“; 4 Lautsprecher; Magnetbandgerät

„MTG 24“; Dreigangplattenspieler; Fächer für Schallplatten, Tonbänder usw.; druckknopfbedingtes automatisches Öffnen der Verschiebdeckel für die Magneton- und Plattenspielfächer.

Eine Neuentwicklung ist auch die Musikvitrine „M 56“ der Tonmöbellabik A. Peter. Sie ist mit dem RI-Chassis „Admiral“ von Hempel und Plattenwechsler von Hummel ausgerüstet.

„Sinfonie“, ein neuer Phonoschrank wurde von VEB Funkwerk Zittau ausgestellt. Er enthält einen Dreigangplattenspieler, Plattenständer, Hausbar, Bücherfach und automatische Beleuchtung.

Hummel Phono-Apparate-Bau zeigte ebenfalls eine formschöne Phonovitrine. Wahlweise kann ein Hummel-Plattenwechsler oder ein neuentwickeltes Magnetbandgerät eingebaut werden.

VEB Stern-Radio Sonneberg überraschte mit dem Radiolampentisch „RLT 220/55“. In diesem Möbel wird das RI-Chassis „Weimar“ noch durch einen zusätzlichen Seitenlautsprecher ergänzt.

*

Die Fernsehstraße war mit „Rembrandt“-Empfängern (VEB Sachsenwerk Radeberg) mit 30-cm-Bildröhre bestückt. „Chivia“, eine Fernsehtruhe mit 43-cm-Bildröhre, wurde wiederum besonders herausgestellt. Sie enthält den Fernsehempfänger „Rubens“ ohne Lautsprecher und Tonendstufe und das Chassis des Rundfunk-Großsupers „Stradivari 3 D“. Eine Fernbedienung erlaubt die bequeme Regelung von Kontrast und Helligkeit. Ein der Fernsehtruhe angepaßter, gleich großer Zusatzschrank („FEZ 859“) ist mit dem Magnetonbandgerät mit Einfachplattenspieler „MTG 22 b“ ausgestattet.

Als Gemeinschaftsarbeit (Werk für Fernmeldewesen, Funkwerk Erlurt, Funkwerk Köpenick, Techn.-Phys. Werkstätten Thalheim, Stern-Radio Rochlitz und Goerz) entstanden ein Meßplatz für die Instandsetzungswerkstatt und Meßgeräte für den Kundendienst. Alle diese vielseitigen und leicht transportablen Geräte sind auch im Gehäuse aufeinander abgestimmt. Zum Werkstattmeßplatz gehören: Service-Oszillograf „EO 1“, Wobbelgenerator „WG 1“, Universal-Röhrenvoltmeter „URV 1“, LC-Meßgerät „LCM 1“, Schwebungsummer „SSU 1“, Rechteckwellengenerator „RWG 1“, AM/FM-Prüfgenerator „PG 1“, Rauschgenerator „RG 1“ und Trennregeltransformator „TRT 280/1“. Die Reihe der Meßgeräte für den Kundendienst umfaßt das Antennentestgerät „5002“, die Resonanzmeter „RM 1“ und „RM 2“, den Universalmesser „HV III“ und den Fernseh-Kundendienstkoffer „FSK 1“. Als Meßgerätezubehör sind u. a. ein Impedanzwandler „IW 1“, ein Hochspannungstastkopf „HTR 1“ und der Gleich- und Wechselstromzusatz „MUR 1“ lieferbar.



Musikschrank „Lohengrin“
(VEB Stern-Radio Staßfurt)

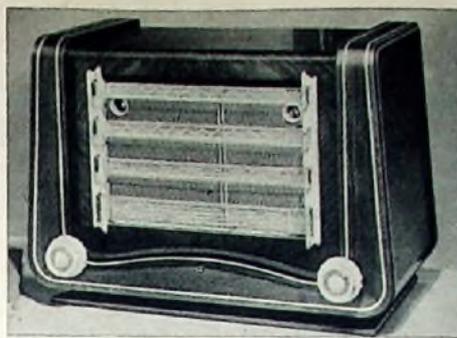
Links außen: Radio-lampentisch (Stern-Radio Sonneberg)

Phonovitrine (Hummel Phono-Apparate-Bau)





Allstromempfänger „Meiningen“
(VEB Stern-Radio Sonneberg)



Ein Beispiel aus der Tschechischen Produktion
ist der 8-Kreiser „720 A“ von Tesla

Sehr sinnfällig war die wachsende Bedeutung des Fernsehens auch an dem vermehrten Angebot modernster Antennen erkennbar. So zeigte VEB Fernmeldewerk Blankenburg zusätzlich zum bewährten Programm der UKW, Fernseh- und Gemeinschaftsantennen als Neuheiten u. a. eine 7-Element-Fernsehantenne in Ein- oder Mehrebenen-Ausführung, eine Fernsehschlitzantenne, eine UKW-Schlitzantenne und einen Antennentor für UKW-Antennen Buchmann, Schulze & Co, Dessau-Törten, brachten ebenfalls zusätzlich sehr schöne Muster von breitbandigen Schlitzantennen für UKW und Fernsehen 6- bis 10elementigen Fernsehantennen mit durch Ausziehen auf einen Kanal im Band III abstimmbaren Elementenden, einer 16-Element- λ -Antenne (breitbandig über das ganze Band III), einem drehbaren Antennenrotor usw. Die Elemente verschiedener Antennentypen sind zur Montageerleichterung schwenkbar angeordnet. F. Dousell, Berlin-Müggelheim, legt weiterhin bei seinen UKW- und Fernsehantennen viel Wert auf eine gute Isolation mit Polystyrol und Calit.

*

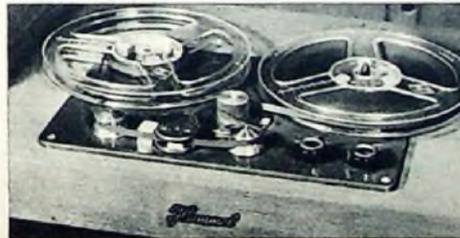
Auf dem Phonogebleit wies Hummel Phono Apparat-Bau bewährte dreitourige Einfachlaufwerke Plattenwechsler, Tonstaster sowie Phonokoffer vor und stellte ferner ein Magnetbandgerät für 9,5 cm/s aus. In diesem Gerät wird der neue Miniatur-Tonbandkopfsatz „Bubi“ von A. Macron mit einer Entzerrer- und Verstärkerschaltung entsprechend FUNK-TECHNIK Bd 10 (1955) Nr 18, S. 359, verwendet. Ein Dreigeschwindigkeitslaufwerk für Schallplatten war noch bei VEB Funkwerk Zittau und bei VEB Fernmeldewerk Leipzig zu sehen. VEB Funkwerk Leipzig glänzte mit zahlreichen Lautsprecher- und Mikrolontypen. Aus den Neuentwicklungen sei u. a. auf ein dynamisches Hochtonsystem mit 100 mm ϕ und auf ein Kleinst-Kristallmikrofon hingewiesen. Jä.



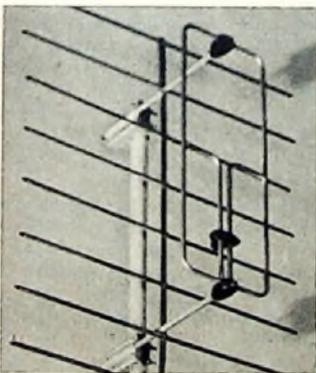
„Tesla-Minor“, ein sehr handlicher Koffer-
empfänger (25x14x6 cm) für Mittelwelle



Drei-Geschwindigkeits-Laufwerk „8420.1“
(VEB Fernmeldewerk Leipzig)



Magnetbandgerät für 9,5 cm/s (Hummel)



← UKW-Schlitzantenne (VEB Fernmeldewerk Blankenburg)

Unten: Vorbildlicher Maßplatz für die Reparaturpraxis, eine Gemeinschaftsarbeit von Meßinstrumentenwerken. V. l. n. r.: Universal-Röhrenvoltmeter, Wobbelgenerator, Service-Oszillograf; Schwebungssumme, Rechteckwellengenerator, Fernseh-Kundendienstgerät, LC-Messer, Prüfgenerator AM/FM; Antennentestgerät; Rauschgenerator; Selektograf (davor ein Resonanzmeter); Trenn-Regeltrafo

Erfolg der Funkausstellung

Die diesjährige Düsseldorfer Funkausstellung war mit mehr als 450 000 Besuchern, 238 Ausstellern und 45 000 m² Ausstellungsfläche die bedeutendste deutsche Ausstellung dieser Art in der Nachkriegszeit. Die letzten Funkausstellungen erreichten 1950 229 000 und 1953 307 000 Besucher.

Einseitiger Funkrufdienst

Anlässlich der Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung 1955 in Düsseldorf nahm die OPD Düsseldorf probeweise den „Einseitigen Funkrufdienst“ in Betrieb. Dieser Dienst hat die Aufgabe, unter Mitarbeit des Fernsprach-auftragsdienstes Teilnehmern in Kraftfahrzeugen zu bestimmten Zeiten ein Kennwort über einen Funksender zuzusprechen. Für die Erprobung dieses Dienstes wird zunächst eine Frequenz in der Nähe des UKW-Rundfunkbereiches benutzt, die mit einem UKW-Super aufgenommen werden kann. Der Teilnehmer muß Inhaber eines Fernsprech-Hauptanschlusses sein. Im Rahmen des Erprobungsbetriebes erhebt die Post eine monatliche Gebühr von 1,— DM für die Zuteilung des Kennwortes und für die Empfangsgenehmigung. Als Gebühren werden für den einfachen Auftrag (zweimalige Durchsage des Kennwortes zu verschiedenen Zeiten) 0,80 DM und 0,20 DM für jede weitere zweimalige Durchsage erhoben.

Normen für Magnetbandtechnik

Die Normungsarbeit auf dem Gebiete der Magnetbandtechnik fand in verschiedenen, nun erschienenen Normen ihren Niederschlag. Die Norm über Richtlinien für Magnetbandgeräte (DIN 45 511) sieht die Klassen 76, 38, 19, 9 und 5 entsprechend den Bandgeschwindigkeiten 76,2, 38,1, 19,05, 9,53 und < 9,53 cm/s vor. Mit Ausnahme der Klasse 5, die für Diktiergeräte ohne besondere Anforderungen an den Frequenzbereich ist, sind ferner Mindestforderungen für den Frequenzgang angegeben. Weitere Normen wurden außerdem für Magnetbänder (DIN 45 512), DIN-Bezugsbänder (DIN 45 513), Flanschspulen (DIN 45 514) und Wickelkern (DIN 45 515) ausgegeben.

Handbuch für den Seefunkdienst

Das jetzt erschienene „Handbuch für den Seefunkdienst auf Grenz- und Mittelwellen“ erläutert die grundlegenden Bestimmungen für den Seefunkdienst auf Grenz- und Mittelwellen unter besonderer Berücksichtigung des Sprechfunkdienstes auf Grenzwellen. Es soll den Funkern bei der Vorbereitung auf Prüfungen als Hilfe und bei Ausübung des Funkdienstes auf den Schiffen als Berater und Nachschlagewerk dienen. Das vom Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen herausgegebene 180seitige Handbuch kann zum Preise von 3,30 DM bei den Postämtern Hamburg 36, Altona, Lübeck, Cuxhaven, Bremen 5, Bremerhaven 1, Eilsbeth, Emden, Leer/Ostfr., Kiel und Flensburg bezogen werden.

Glaskolben für Fernseh-Bildröhren demnächst aus Aachen

Anfang September wurde auf dem Industriegelände in Aachen-Rothe Erde der Richtkonz über einem Neubau hochgezogen, der von der zur Philips-Gruppe gehörenden Glasfabrik Weißwasser GmbH, errichtet wurde. Die jährliche Anlangskapazität von 700 000 Glaskolben für Fernseh-Bildröhren soll später erweitert werden. Die Rohstoff-Lagerräume sind bereits auf die Bedürfnisse einer vergrößerten Produktion eingestellt. Im Probefahren werden in dem neuen Werk vollautomatisch Glaskolben für 43-cm- und 53-cm-Bildröhren fabriziert, die bisher in starkem Maße aus dem Ausland bezogen werden mußten.



Mehrkanalnetze im öffentlichen beweglichen Landfunk

Neue Möglichkeiten zur Erhöhung der Betriebsgüte



Bohrmast mit 4 Stadtfunkantennen für den Betrieb mehrerer Netze

Die öffentlichen beweglichen Landfunkdienste gewinnen auch in Deutschland stärkere Bedeutung. Die gerätetechnischen Voraussetzungen für eine wirkungsvolle Steigerung der Teilnehmerzahl sind im allgemeinen gegeben. Einen wichtigen Punkt in den noch offenen Fragen bildet im Augenblick noch die Überlegung über die endgültige Form des Selektivverfahrens. Da jedem an ein Netz angeschlossenem Fahrzeug eine bestimmte Kennnummer zugewiesen wird, durch deren Wahl es allein — selektiv — ohne Belästigung aller anderen Stationen des Netzes erreicht werden kann, ist die Frage, wieviel derartige Rufnummern ausgegeben werden können, von großer Bedeutung. Für den Hafen- und Stadtfunkdienst — auf den hier näher eingegangen werden soll — wird im Augenblick ein System verwendet, das zwischen 45 Rufnummern unterscheiden kann.

Auf den ersten Blick hin mag die Zahl schon recht hoch scheinen, zumal, wenn man berücksichtigt, daß auf einem solchen Netz ja immer nur ein Teilnehmer zu einer bestimmten Zeit sprechen kann. Denn bei einer zu großen Zahl angeschlossener Teilnehmer können leicht unerfreuliche Wartezeiten entstehen, da sich das Gesprächsinteresse ähnlich wie beim Drahtfernsprechen auf einige Hauptverkehrsstunden konzentriert.

Amerikanische Untersuchungen haben ergeben, daß einem Netz etwa 70 Teilnehmer zugewiesen werden können, ohne daß mit Beschwerden über zu schleppende Verkehrsentwicklung zu rechnen ist. Dabei hat man eine statistische Ermittlung zugrunde gelegt, nach der jeder Benutzer durchschnittlich knapp ein Gespräch pro Tag führt. Anrufe aus dem ortsfesten Fernsprechnetz sollen möglichst im Sofortverkehr durchverbunden werden können, jedoch läßt man noch zu, daß bei bis zu 10% der Anrufe eine Wartezeit von höchstens vier Minuten eintritt. Welche Wartezeiten für eine bewegliche Station entstehen können, läßt sich leider mit einfachen Mitteln nicht feststellen, jedoch muß man verlangen, daß die für die Gegenrichtung genannten Werte keinesfalls überschritten, eher noch wesentlich vermindert werden sollten, um einen „guten Dienst“ sicherzustellen.

Bei den deutschen Netzen liegt noch nicht die Erfahrung vor, ob ebenfalls eine so hohe Teilnehmerzahl zugelassen werden kann. Stark bestimmend dafür wird auch die Art des Verkehrs und die Mentalität der Teilnehmer sein. In einem der seit längerer Zeit betriebenen Netze schien sogar die volle Belegung der Anschlußzahl von 45 schon nicht

ratsam, da sich bereits bei etwa 35 Stationen zeitweise Überlastungserscheinungen bemerkbar machten. Allerdings sprachen diese Teilnehmer etwa fünfmal soviel wie die amerikanischen.

In solchem Fall aber und dann, wenn alle 45 Kennziffern vergeben sind, bleibt nichts anderes übrig, als die Anlage durch ein zweites paralleles Funknetz zu erweitern. Bei Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der Reibehaltung erträglicher Grund- und Gesprächsgebühren wird aber stets der Wunsch aufkommen, die Teilnehmerzahl eines Fernmeldenetzes so groß wie nur irgend möglich zu machen. Die Dienstgüte darf dadurch natürlich nicht sinken.

In den USA machte man die Erfahrung, daß es durch einen kleinen Trick möglich ist, z. B. mit sechs parallel arbeitenden Netzen mehr als 600 Teilnehmer zu versorgen, ohne daß Komplikationen eintreten. Eines der deutschen Stadtfunknetze wird sich diese Erkenntnis in Kürze zunutze machen.

Die Funkgeräte lassen sich auf mehrere, den Netzen entsprechende Frequenzen mittels Umschalter einstellen. Um von der Vermittlung gerufen werden zu können, muß die Anlage in Ruhe auf einer bestimmten Frequenz, d. h. einem Netz — hier Betriebsnetz genannt — empfangsbereit sein. Würde eine andere Frequenz eingestellt sein, so käme naturgemäß der Ruf nicht an. Dagegen würde vielmehr, da die für den Selektivempfänger maßgeblichen Teile der Kennziffern ja bei zwei Netzen ohne weiteres doppelt belegt sein können — z. B. 14 16 45 und 14 13 45 —, bei Anruf des Fahrzeuges 14 16 45 auch das Signal in Wagen 14 13 45 ausgelöst werden, wenn dieser sich fälschlicherweise auf das Netz 14 16 eingestellt haben sollte. Bei einem Gespräch, das die fahrbare Station ihrerseits einleiten will, ist es technisch und betrieblich jedoch gleichgültig, über welches Netz und somit welche Frequenz sie ihren Ruf zur Vermittlung gibt.

Der „kleine Trick“ ist eine einfache Zusatzeinrichtung, die dafür sorgt, daß eine Fahrzeuganlage, solange von ihr aus nicht gesprochen wird, stets auf ihrem Betriebsnetz empfangsbereit ist. Normalerweise wird auch ein vom Fahrzeug abgehendes Gespräch über dieses Netz abgewickelt werden. Sollte es aber besetzt sein, kann nun der Teilnehmer auf das zweite Netz — für ihn das Ausweichnetz — übergehen. Er betätigt dazu den Frequenzwahlschalter. Bei einer der üblichen Gerätearten wird dieser durch Drucktasten dargestellt. Die Taste für das Betriebsnetz, die gleichzeitig zum Einschalten der Anlage dient, verharrt nach Betätigung in gedrücktem Zustand. Die Taste für den Ausweichkanal jedoch, die im Bedarfsfall betätigt wird, federt sofort nach dem Loslassen zurück. War dieser Funkweg frei, so ist durch sie ein Relais zum Ansprechen gebracht worden, das seinerseits Sender und Empfänger auf die Frequenz des Ausweichnetzes geschaltet hat. Gleichzeitig ist der Ruf zur Vermittlung ausgesendet worden; der Gesprächsweg ist vorbereitet. Nach Beendigung des Gesprächs wird der Hörer in die Aufnahmeverrichtung zurückgelegt. Neben der dadurch über einen Kontakt ausgelösten Aussendung eines Schlußzeichens wird auch der Haltestromkreis für das Frequenzumschaltrelais so aufgetrennt, daß die Anlage sich, sobald die Vermittlung die Verbindung ihrerseits aufhebt, wieder auf das Betriebsnetz zurückschaltet.

Bei einer anderen Art von Fahrzeuganlagen benutzt man nicht ein Hilfsrelais, sondern hält den als Drehschalter ausgeführten Frequenzwähler mit einem Sperrmagneten für die Zeit des Gesprächs in der Stellung „Ausweichnetz“ fest. Er schnellt nach Gesprächs-schluß in die Stellung „Betriebsnetz“ zurück. Durch diese Möglichkeit können zwei Netze einander aushelfen und den Abfluß der Gesprächswünsche flüssiger gestalten helfen. Wie aus der Theorie des Drahtfern-sprechens allgemein bekannt ist, gestattet diese „Bündelung“, eine größere Verkehrsmenge aufzunehmen, als sie der Summe der Leistung zweier völlig getrennter Sprechwege entspräche. Man bietet somit bei Beibehaltung der Zahl der Teilnehmer diesen einen besseren Dienst oder kann, bei der bisher eingeführten Dienstgüte verbleibend, eine Erhöhung der Zahl der Anschlüsse zulassen und dadurch die Funkanlage wirtschaftlicher ausnutzen.

Interessant ist bei solcher Lösung, daß sie, wenn zwei Netze vorhanden sind, bei neu hinzukommenden Teilnehmern praktisch ohne fühlbare Mehrkosten eingeführt werden kann, da sie nur geringfügige Ergänzungen und Schaltungsänderungen hauptsächlich am Bedienungsgerät der beweglichen Funkanlage erfordert. Sie ist außerdem so geartet, daß ihre Anwendung dem Wunsche und der Entscheidung des einzelnen Teilnehmers überlassen bleiben kann, da ein Weglassen keine Rückwirkung auf die technischen und betrieblichen Grundbedingungen des Stadtfunks ausübt.

Man wird natürlich die Verteilung der Teilnehmer auf beide Netze sorgfältig vorplanen müssen, damit Vielsprecher gut gemischt mit Wenigsprechern und vornehmliche Benutzer der Hauptverkehrsstunden mit solchen, die andere Tageszeiten bevorzugen, ausgewogen werden. Es ist jetzt auch möglich, daß Teilnehmer in zwei Fahrzeugen miteinander verkehren können, eine Betriebsart, die bei zwei getrennten oder nur einem Netz nicht denkbar ist. Da die Teilnehmer aus der Rufnummer ohne weiteres die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Netz erkennen können, braucht der Anrufende nur darauf zu achten, daß er zum Anruf der Vermittlung das Netz benutzt, dem der gewünschte Teilnehmer nicht angehört. Er kann dann von der Vermittlung über das zweite Netz ohne weiteres mit dem anderen Fahrzeug verbunden werden.

Statistische Unterlagen über die Verbesserung der Betriebsgüte durch diese neue Betriebsart liegen noch nicht vor. Es wird interessant sein, zu gegebener Zeit mit den amerikanischen Zahlen vergleichen zu können, welche Belastung unsere Stadt- und Hafenfunknetze aufzunehmen gestatten.

Zunächst mag eine kleine theoretische Betrachtung Aufschluß über die zu erwartenden Vorteile und Verbesserungen geben.

Das System des Stadtfunks kann unter den Begriff „Handvermittlungssystem mit Wartezeitbetrieb“ gereiht werden. Es ist, streng wissenschaftlich gesehen, nicht ohne Schwierigkeiten möglich, in solchem Fall die auftretenden Wartezeiten theoretisch vorherzubestimmen, da Einflüsse menschlicher Art, wie Arbeitstempo der Vermittlungskraft, Verhalten der Teilnehmer bei Anmeldung und Entgegennahme des Gesprächs usw., sehr unterschiedlich und schwer auf einen Normwert zu bringen sind. Da es sich aber um einen Sofortverkehr handelt, bei dem der Teilneh-

mer mit dem Hörer am Ohr auf die Herstellung der Verbindung warten kann, und ein großer Teil der Wartezeit technischer Natur ist, d. h. durch die Bündelgröße bestimmt, ist immerhin wohl der Versuch vertretbar, die mittlere Gesprächsdauer um einen nach Beobachtung ermittelten Zuschlag für Verbinden und Trennen zu vergrößern und das System einer Überprüfung an Hand der Unterlagen für Wählanlagen mit Wartezeitbetrieb zu unterwerfen. Die danach ermittelten Wartezeiten werden in der Praxis bei schlechtem Arbeiten der Vermittlung natürlich größer werden können. Eine weitere Berechtigung mag aus der Tatsache abgeleitet werden, daß Untersuchungen des Verkehrsablaufs im handvermittelten Ferndienst wesentlich zur Schaffung der Unterlagen über Wartezeiten beigetragen haben.

Die Verkehrsstatistik des betrachteten Funknetzes hat im Durchschnitt über mehrere Jahre gezeigt, daß die Zahl der Gespräche je Tag und Teilnehmer etwa konstant bleibt (mit leicht fallender Tendenz bei Vermehrung der Teilnehmerzahl), während sich das Verhältnis der vom Fahrzeug zum ortsfesten Netz und umgekehrt geführten Gespräche von anfangs 70:30 nach und nach fast auf den Wert 50:50 verschoben hat. Auch die mittlere Gesprächsdauer blieb nahezu konstant, so daß die für 1954 veröffentlichten Daten [3] trotz Vermehrung der Teilnehmerzahl um über 20% noch weitgehend zutreffend sind. Das Netz arbeitet handvermittelt mit Sofortverkehr und benutzt zur Gebührenerhebung Gesprächszettel.

Es mögen für die theoretische Betrachtung gesetzt sein:

Gespräche je Teilnehmer und Arbeitstag $a = 2,1$

mittl. Belegungsdauer (= Gesprächszeit + Zeit für Verbindungsaufbau und Trennung) $t_m = 2 \text{ min}$

Zahl der Gespräche in einer Hauptverkehrsstunde (HVSt) $c_m = 7$

desgl. bei Spitzenbelastung in HVSt $c_{sp} = 10$

Mehrbelastung des Netzes durch Mehrfachanrufe seitens der Vermittlung bei nicht antwortenden Gesprächspartnern (geschätzt aus der Zahl der gestrichenen Gespräche) 10%

Zahl der belegten Kennziffern 37

Alle Berechnungen auf Werkzeuge bezogen.

In der Hauptverkehrsstunde wird dem Netz (gleich einer Leitung zu setzen) eine Leistung von rd 8 (Spitze 11) Gesprächen von je 2 Minuten Dauer abverlangt. Die vorhandenen Unterlagen über Wartezeitberechnung [4] sagen für diesen Fall für jeden verzögerten Versuch, eine Verbindung zu erhalten, eine Wartezeit von 55 (85) Sekunden voraus. Dabei wären von allen Gesprächsversuchen nur 38 (32) % ohne eine Wartezeit abzuwickeln.

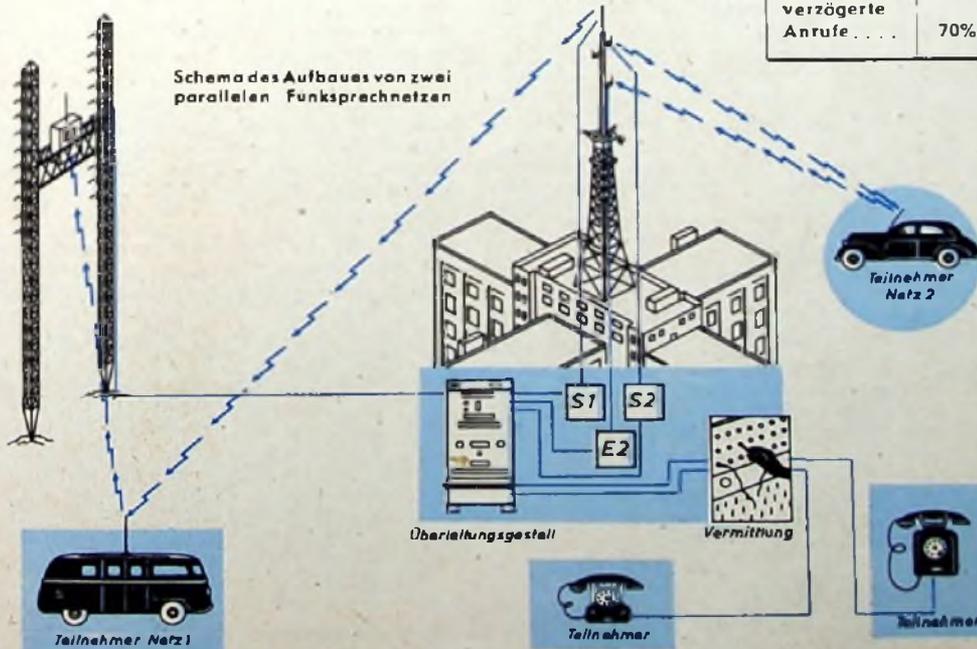
Bei dem augenblicklichen Betriebszustand des betrachteten Stadtfunknetzes ist die Tatsache, daß gegebenenfalls mehr als die Hälfte der Anrufer warten müssen, statistisch leider nicht ausreichend erfaßbar, da das Aufzeichnungsverfahren über Anmeldezeit und Zeitpunkt der Herstellung der Verbindung nur zuläßt, Verzögerungen von mehr als 1 Minute festzuhalten. Ein Vergleich mit den bisher bekannten Zahlen läßt jedoch schließen, daß die Anwendung der Wartezeittheorie in diesem Fall schon gerechtfertigt sein kann. Festzustellen, welche Wartezeit bei Gesprächen aus den fahrbaren Anlagen entstehen, ist sehr schwierig, da die Teilnehmer selten darüber Aufzeichnungen führen werden. Welche Zeiten noch erträglich sind, ist wohl unmöglich zu ermitteln, da das benutzte System (gelöschte Freizeichen-Signallampe im Besetzfall) dem Anrufenden, ohne ihn zu einem Handgriff zu veranlassen, den jeweiligen Betriebszustand des Netzes anzeigt. Es kann nur angenommen werden, daß die Teilnehmer in dieser Betriebsrichtung gegen Wartezeiten empfindlicher sind als bei Anrufen vom ortsfesten Netz aus, da sie ihr Gespräch ja noch rechtzeitig vor Beendigung der im Stadtverkehr meist durchschnittlich kaum mehr als 15 bis 20 Minuten währenden Fahrt abwickeln wollen.

Die angegebenen Werte würden, bezogen auf alle bei der Vermittlung angemeldeten Gespräche, bedeuten, daß in der HVSt fast fünf Gespräche (von 7,7) knapp 1 Minute bis zur Ausführung warten müßten. Während des Spitzenverkehrs können sich die Zahlen auf 7 bis 8 (von 11) erhöhen. Diese Werte müssen für einen „schnellen“ Dienst, wie es der bewegliche Landfunkdienst gerade beim Stadtfunk sein muß, als wohl beachtenswert und die Dienstgüte schon hörbar beeinflussend angesehen werden, besonders wenn man eine Vollbelegung mit 40 bis 43 Teilnehmern beabsichtigt. Betrachtet man nun die entsprechenden Werte für eine z. B. verdoppelte Teilnehmerzahl von 80 auf einem Netz, so ergibt sich — eine anteilmäßige Erhöhung des Verkehrsumfanges kann der Erfahrung nach dabei vorausgesetzt werden — eine erschreckende Feststellung. In der Spitzenbelegung würden 88 % der Anrufer jeweils fast 5 Minuten warten müssen bis sie abgeleitet werden können. Eine solche Betriebsgüte dürfte nicht mehr vertretbar sein, zumal die Wartezeit im Einzelfall noch erheblich höher liegen kann. Man ist daher aus zwei Gründen gezwungen, ein zweites Netz zu erstellen, wenn die Teilnehmerzahl etwa die Grenze von 40 übersteigt. Einmal ist das jetzige Selektivrufsystem hinsichtlich der Zahl der Kennziffern erschöpft, zum anderen treten Wartezeiten auf, die einen sehr schlechten Dienst zur Folge haben.

Die Verkopplung der beiden Netze in der geschilderten Art läßt jedoch ein Bündel mit zwei Leitungen entstehen, das in der Lage ist, mehr Verkehrsleistung zu verarbeiten, als es der Summe der Leistungen von zwei getrennten Leitungen entsprechen würde. Daraus ergibt sich eine interessante Gegenüberstellung (Tab. I).

Teilnehmer T	1 Netz mit 40 T	2 Netze mit je 20 T u. Aushilfe	1 Netz mit 80 T	2 Netze m. je 40 T m. Aushilfe	2 Netze m. je 65 T m. Aushilfe	2 Netze m. je 65 T ohne Aushilfe	2 Netze mit je 80 T mit Aushilfe
Wartezeit in HVSt t_{wm}	60 s	13 s	150 s	30 s	60 s	112 s	85 s
verzögerte Anrufe	65%	12%	80%	26%	43%	73%	53%
Wartezeit bei Spitzenverkehr t_{sp}	95 s	20 s	280 s	50 s	110 s	190 s	175 s
verzögerte Anrufe	70%	18%	88%	37%	62%	82%	75%

Tab. I. Wartezeiten bei verschiedener Teilnehmerzahl und Bündelung. Die Rechnung ist nicht ganz genau, da die Tatsache, daß die Aushilfe sich nicht gleichartig auf beide Benutzungsrichtungen auswirkt, hierbei nicht berücksichtigt werden konnte.



Man sieht, daß durch die Verkopplung der beiden Netze ein Gewinn an Aufnahmemöglichkeit von zusammen weiteren 50 Teilnehmern, also eine Erhöhung um über 60%, erreicht wird, während die Betriebsgüte praktisch erhalten geblieben ist. Es wäre gut, wenn nach Erstellung geeigneter Funknetz-Kombinationen die Richtigkeit dieser theoretischen Betrachtung durch Betriebsbeobachtungen und entsprechende, genaue Messungen überprüft werden könnte.

Schrifttum

- [1] K. H. Deutch: Hier Fahrzeugfunk Berlin radio mentor Bd 17 (1951) Nr. 11, S. 541—542
- [2] K. H. Deutch: Der Autofunk in USA und Deutschland FUNK UND TON Bd 6 (1952) Nr. 9, S. 481 — 488
- [3] K. H. Deutch: Der öffentliche Fahrzeugfunkdienst im Land Berlin Zeitschrift für das Post- und Fernmeldewesen 1955, Nr. 5, S. 185—188
- [4] Lubberger: Wartezeiten in Fernsprechanlagen mit Wählbetrieb, I. Teil Veröffentlichung der Siemens & Halske AG München 1950

Heim-Magnettongeräte

Das Angebot an Heim-Magnettongern war auf der Düsseldorfer Funkausstellung reichhaltig. Offensichtlich saßen durch preiswerte Ausführungen weitere neue Käuferschichten angesprochen werden. Die Entwicklung zeigt deutlich zwei Richtungen: einmal zu sehr hochwertigen Geräten, die Studioqualität und allen erdenklichen Bedienungskomfort aufweisen, zum anderen zu preisgünstigen Ausführungen, bei denen natürlich Kompromisse geschlossen werden müssen (als Chassis heute z.T. schon für etwa 300 DM zu haben).

Das Tonband ist nicht in erster Linie „Tonkassette“ für Unterhaltungsmusik, sondern die Hauptanwendung des Magnetonverfahrens bleibt die Selbstherstellung von Aufnahmen. Die zahlreichen weiteren Anwendungen in Wissenschaft, Technik, Erziehung und Unterricht sichern ferner solchen Geräten eine breite Absatzbasis. Diktiergeräte haben sich als Sonderentwicklung von der Heimmagnettongertechnik getrennt (s. FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1955) Nr. 9, S. 236). Kombinationen von Tonband- mit Schallplattengeräten (auch Aufsatzgeräte) sind fast verschwunden. Ferner hat es sich gezeigt, daß das Tonbandgerät als Koffer- oder Tischgerät sowohl bei Aufnahme als auch bei Wiedergabe unabhängig von Zusatzgeräten (Rundfunkempfänger, Verstärker mit Lautsprecher o. dgl.) sein soll und eine geschlossene Einheit bilden muß. Eine Sonderstellung nehmen dabei nur Chassis ein, die ausschließlich zum

Einbau in Musiktruhen, größere Radiogeräte bzw. Phonokombinationen bestimmt sind, und bei denen dann auf eine Endstufe einschließlich Lautsprecher verzichtet werden kann. Da die modernen Tonbänder höchste Wiedergabequalität auch bei kleinen Bandgeschwindigkeiten erreichen, haben sich 9,5 cm/s fast als Norm für den Tonbandamateure durchgesetzt. Die höhere Geschwindigkeit von 19 cm/s wird nur noch für höchste Ansprüche notwendig sein, während für Sprachaufnahmen auch Geräte für 4,75 cm/s genügen. Es gibt bei den Heimmagnettongern nur noch Doppelspurausführungen, und die internationale Spurlage hat sich allgemein durchgesetzt. Für die Entzerrung beim Aufsprechen und bei der Wiedergabe bestehen jetzt Normvorschläge, so daß es bald möglich sein dürfte, aufgenommene Bänder auf Geräten verschiedener Hersteller in gleichmäßiger Wiedergabe abzuspielen.

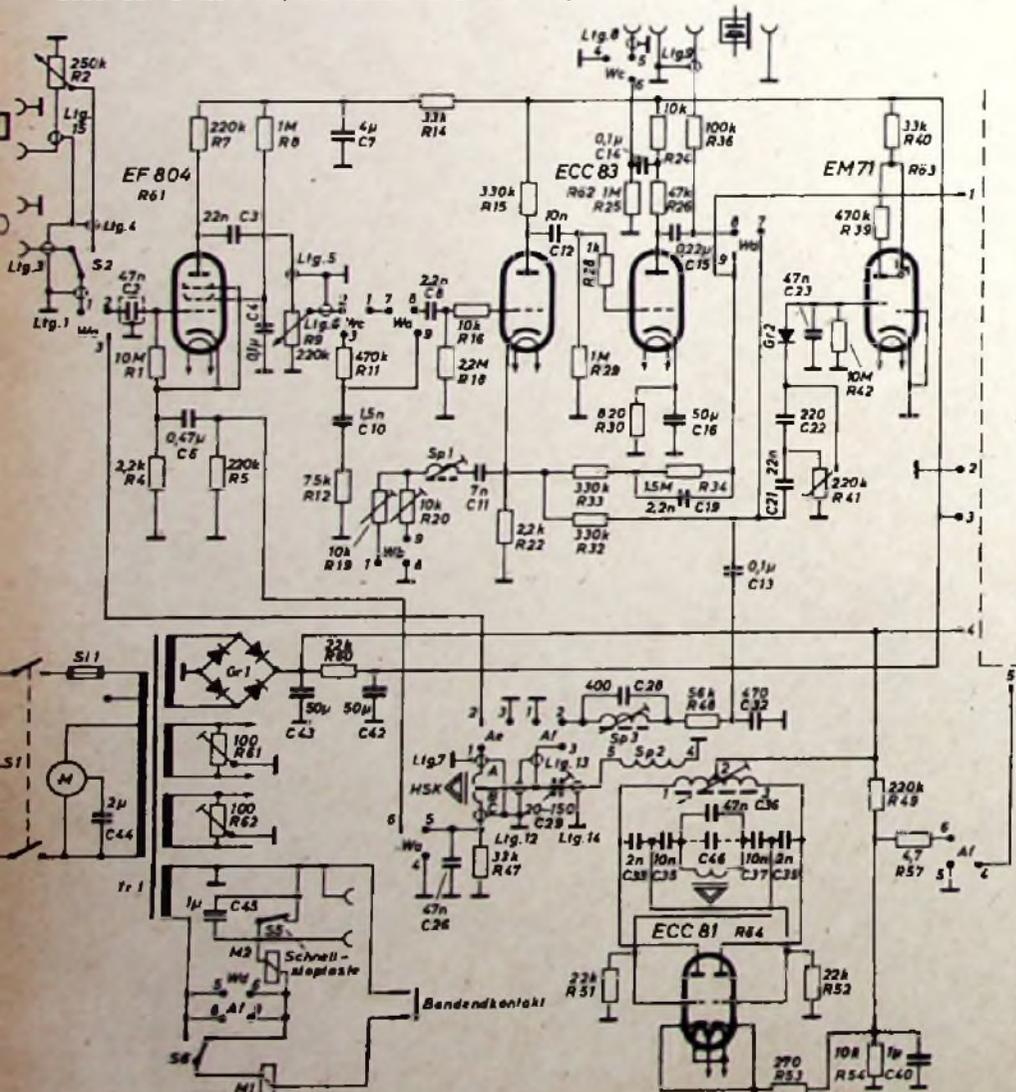
Die Bandkassette hat sich beim Heimmagnettongern nicht durchsetzen können, obwohl sie sich u. a. bei Diktiergeräten anscheinend bewährt hat. Das erfreulicherweise bei vielen Geräten einfache Bandeinlegen und -auswechseln muß dem Benutzer weiterhin als notwendiges Übel zugemutet werden. Bandlängenzählergeräte sind heute allgemein zu finden.

Die Köpfe wurden zu hoher Vollkommenheit entwickelt. Ganz hochwertige Geräte benutzen verschiedene Köpfe für Aufnahme, Wiedergabe und Löschung, während in der mittleren und niedrigen Preisklasse ein kombinierter Aufspeech-/Wiedergabekopf und immer ein getrennter Löschkopf zu finden sind. Löschköpfe haben vielfach Ferrit als Kernmaterial, so daß man wegen der wesentlich geringeren Wirbelstromverluste mit sehr viel kleinerer Leistung beim Löschkopf auskommt und höhere Löschdämpfung erreicht. Aufspeech- und Wiedergabeköpfe werden so gut symmetriert, daß sich Brummeinstreuungen aufheben und die Abschirmung nicht mehr so kritisch ist wie früher.

Der Antrieb erfolgt durchweg mit einem Motor, wie es bei Heimgeräten von jeher üblich war. In einigen Fällen wird die Tonrolle direkt, in anderen Fällen indirekt von der Welle des Motors angetrieben. Bei den

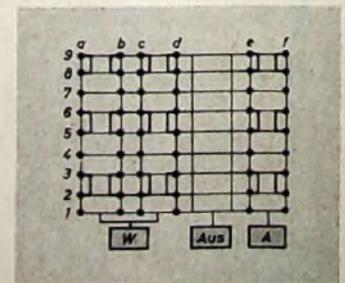


Das neue Tonbandgerät „KL 65“ (Telefunken und AEG)



Kupplungen für die Tonbandrollenantriebe haben sich mechanische Verfahren bewährt. Am Bandende wird automatisch abgeschaltet. Die Bedienung erfolgt teils über Drucktasten, teils über Schalter. Oft finden auch beide Einschaltarten gemeinsam Anwendung, und zwar vornehmlich bei Geräten der niedrigen Preisklassen, wobei dann die vorhandenen Drucktasten oft mehr ein Zugeständnis an die Wünsche der Kunden sind; sie geben den Eindruck eines Drucktastengerätes, obwohl die meisten Bedienungsfunktionen über Schalter betätigt werden.

Zum Aufbau der Verstärker ist zu erwähnen, daß man Mithareinrichtungen für Aufnahme und Wiedergabe sowie Lautstärke- und Klang-



Schaltung und Schalterdiagramm des „KL 65“

Tab. 1. Technische Daten von Heilmagnetgeräten

Firma	AEG/Telefunken		AWB	Grundig				Saja	Tonfunk	Uher
	KL 65	KL 25	PB 9195	TK 5 [TM 5]	TK 15/3 D	TK 820/3 D [TM 819 A]	TK 820/3 D		MB 1	95
Ausführung (T = Tischgerät, K = Koffer, C = Chassis)	T (K)	K	K	K	K	K	K	C	K	K
Handgeschwindigkeit [cm/s]	9,5	9,5	9,5	9,5	4,75	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Spieldauer 2 x ... min	45	80	80	60	120	80	90	60	40	60
Spurlage (I = International)	1	1	1	1	I	I	I	I	I	I
Kopfsahl	2	3	4	2	4	4	4	2	2	3
Frequenzbereich bis kHz	50	50	50	50	100 (50)	50 (40)	50 (40)	50	50	50
Dynamik (dB)	40	10	7 (12)	10	4,5 (10)	10 (15)	10 (15)	10	10	10
Gleichlaufabweichung kleiner als (%)	0,5	0,9		0,6	0,8	0,9	0,3			0,6
Verstärkerstufen	3 (4)	4	4	4	4	5	8	3	2	4
Vormagn. Frequenz [kHz]	63	63	54	54	45	45	45	35		60
Empfindlichkeit { Mikrofon der Eingänge { Rundfunk { Platten	5	3	0,25	1,7	1	2	2	0,5		0,2
Bedienung { Drucktasten { Schalter { sonstige Knöpfe	9	1	3	2	2	2	2	1	1	2
Endleistung [W] Lautsprecher	(2,5)	2	2	2,5	2,6	5	5	5	4	1
Aussteuerungskontrolle (M = Mag. Fächer)	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Aussteuerungsregler	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Wiedergabe-Klangregler	nein	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Mithörmöglichkeit bei Aufnahme	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Leistungsaufnahme [W]	45	75	80	50	50	75	80	25		58
Bandumlegen erforderlich?	ja	ja	nein	ja	nein	nein	nein	ja	ja	ja
Bandlängenanzeige	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein	ja
Gewicht [kg]	7,3	13,5	21	10	12	21	24	5	4,8	6,5
Preis [DM]	440 [550]	895		460 [975]	898	965 [765]	1125	298	978	550

Das Angebot der Industrie

AEG/Telefunken

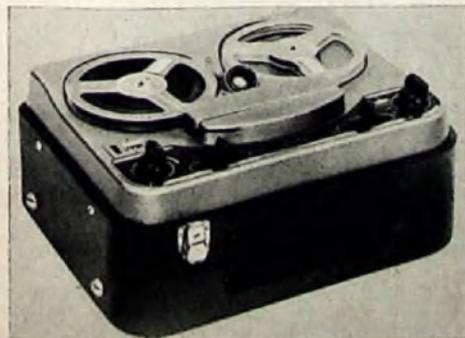
Eine bemerkenswerte Neuerung ist das „KL 65“ von Telefunken, das auch von der AEG vertrieben wird. Das „KL 65“ ist als Tischgerät ohne Endstufe und als Koffergerät mit Endstufe und Lautsprecher erhältlich. Das Gerät hat drei Drucktasten für Aufnahme, Halt und Wiedergabe. Ein Knopf dient sowohl zum Einschalten als auch zur Regelung der Aussteuerung, die mit einem Magischen Fächer kontrolliert wird. Bei Wiedergabe läßt sich mit diesem Regler die Lautstärke einstellen. Zur Betätigung des schnellen Vor- und Rücklaufs ist ein Hebel vorhanden. Eine Bandlängenanzeige zählt vor- und rückwärts. Der Frequenzbereich von 50...10 000 Hz wird innerhalb ±3 dB geradlinig übertragen. Es kommt Doppelspur zur Anwendung, und die Bandgeschwindigkeit ist 9,5 cm/s. Die Spieldauer ist mit 260 m Langspielband 90 min. Anschluß einer Stenotaste ist möglich.

Das „KL 65“ ist als Tischgerät mit Untersatz zum Anschluß an ein Rundfunkgerät ausgeführt. Es läßt sich leicht in Musikmöbel, größere Geräte usw. einbauen. In der Kofferausführung ist es ein komplettes, in sich abgeschlossenes Gerät mit Endstufe und Lautsprecher.

Das bekannte, hochwertige „KL 25“ rundet das Programm ab; technische Daten s. Tab. 1.

Apparatewerk Bayern

AWB zählte zwar nicht zu den Ausstellern in Dusseldorf, jedoch ist das Gerät „PB 9195“ in mancher Beziehung interessant. Die Spurlage dieses Doppelspurgerätes entspricht der internationalen Norm (Linkslauf oben, Rechtslauf unten). Es ist Vorlauf in beiden Richtungen durch Umschaltung der Drehrichtung des Motors möglich. Am Bandende schaltet sich der Antrieb selbsttätig aus. Die Reibkupplungen werden einzeln angetrieben. Die Abwickelseite steht still, und der notwendige Bandzug (zwischen 75 und 110 g) wird durch die Reibung des Tellers auf der Riemenscheibe erreicht. Jede Spur hat ein eigenes Kopfpaar (Aufnahme-/Wiedergabe- und Löschkopf). Die Bedienung erfolgt über einen



Der Tonbandkoffer „PB 9195“ (AWB)

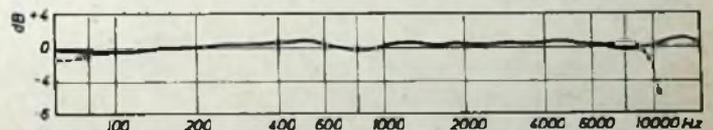
Knopf. Wird von einer Bewegung auf eine andere umgeschaltet, dann liegt eine Haltestellung dazwischen, in der das Band erst abgebremst und „Bandsalat“ vermieden wird. Über eine 16polige Steckerleiste kann eine Fernbedienung angeschlossen werden. Das eingebaute Zählwerk erleichtert das Auffinden bestimmter Bandstellen.

Grundig

Grundig bietet allein vier Typen von Heimgeräten an: „TK 5“ bzw. als Chassis unter der Bezeichnung „TM 5“ (ohne Endstufe, Lautsprecher und Koffer), „TK 15“, „TK 820/3 D“ bzw. als Chassis „TM 819 A“ und das größte Gerät „TK 920/3 D“.

Großes Interesse dürfte z. B. der preisgünstige Tonbandkoffer „TK 5“ finden. Das Laufwerk sitzt in einem Gußrahmen. Die Motorwelle dient unmittelbar als Tonwelle. An allen sich drehenden Stellen befinden sich selbstschmierende Kapillarlager. Die Kupplungen arbeiten mechanisch. Der Bandzug wird durch das Gewicht der Bandspule bewirkt. Die Hauptfunktionen werden durch einen Schalter betätigt.

Frequenzkurve: Grundig „TK 820/3 D“ bei 9,5 cm/s (gestrichelt) und 19 cm/s



Tonbandgerät „TK 5“ (Grundig)

das Umspulen (schneller Vor- und Rücklauf) durch einen weiteren Schalter. Gegenseitige Verriegelung des Betriebsarten- und Umpulschalters verhindert Fehlbedienung. Der Motor wird beim Umspulen mit erhöhter Spannung betrieben. Ein weiterer Doppelknopf erfüllt folgende Aufgaben: Mithörleistungsregler bei Aufnahme, Klangregler bei Wiedergabe und (hochgezogen) Ausschalter für den Lautsprecher. Mit drei Drucktasten kann die Aufnahmeart (Mikrofon, Rundfunk, Schallplatte) gewählt werden. Ein Magischer Fächer zur Aussteuerungskontrolle und ein Bandlängenanzahlwerk mit Nullsteller ergänzen den Bedienungskomfort.

Die Aufsprecherverstärkerschaltung ist, wie auch bei den größeren Geräten, dreistufig und mit den Röhren EF 804 und ECC 81 bestückt. Als Endstufe bei Wiedergabe dient eine EL 42. Auch der HF-Generator für Löschung und Vormagnetisierung ist mit einer EL 42 bestückt, obwohl durch die Anwendung eines Ferrit-Löschkopfes eine schwächere Röhre an sich ausreichen würde.

Die Frequenzgangkorrektur bei Aufnahme und Wiedergabe erfolgt durch Gegenkopplung von der Anode des zweiten Systems der ECC 81 auf die Kathode des ersten Systems. Die Entzerrung ist für Aufnahme und Wiedergabe verschieden. Parallel zum Katodenwiderstand

des ersten Systems der ECC 81 liegt ein Leitkreis, der auf 8 kHz abgestimmt ist und eine Höhenanhebung bewirkt. Durch einen 200-kOhm-Vorwiderstand vor dem Sprechkopf wird eine weitgehende Linearisierung des Aufsprechstromes bewirkt. Mit dem Ferrit-Löschkopf ist eine Löschdämpfung besser als 60 dB zu erreichen, so daß auch Übersteuerungsspitzen einwandfrei gelöscht werden.

Beim „TK 15/3 D“ ist z. B. die Einführung der Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/s (neben 9,5 cm/s) hervorzuheben. Wie auch bei den weiteren größeren Typen sind eigene Kopfpaaire für jede Spur vorhanden, so daß Aufnahme und Wiedergabe in beiden Richtungen ohne Umlegen der Spulen erfolgen können.

Das Gerät „TK 820/3 D“ arbeitet ebenfalls mit zwei Bandgeschwindigkeiten, jedoch mit 9,5 und 19 cm/s. Bei 19 cm/s geht der Frequenzbereich bis 15 kHz.

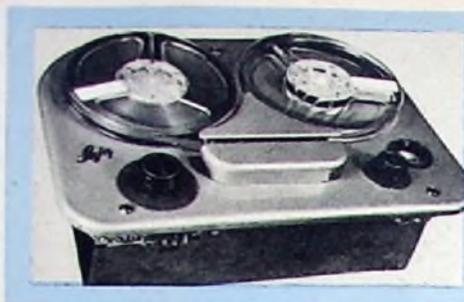
Das Spitzengerät „TK 920/3 D“ schließlich enthält noch eingebautes Mischpult, Übersprech-taste und eine Umschaltautomatik für selbst-tätige Durchsagen von beliebiger Länge. Frequenzumfang: 50 ... 10 000 Hz bei 9,5 cm/s und 40 ... 15 000 Hz bei 19 cm/s Bandgeschwindigkeit.

Sander und Janzen

Erstmals zeigte Saja ein Tonbandgerät (Chassis), dessen niedriger Preis (298 DM) beachtenswert ist. Das Gerät ist als Chassis ohne Endstufe und Lautsprecher ausgeführt und für Doppelspurbetrieb mit 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit eingerichtet. Die Spurlage entspricht der internationalen Norm. Die Aussteuerung wird mittels Magischen Auges kontrolliert. Eine Mithöreinrichtung ist für Platten- und Rundfunkaufnahmen vorhanden. Ein Bandlängenzählwerk kann nachträglich eingebaut werden. Der Frequenzumfang liegt zwischen 50 und 10 000 Hz. Es wird mit kombiniertem Aufnahme-/Wiedergabekopf und Löschkopf gearbeitet. Die Einschaltung der einzelnen Funktionen erfolgt über eine Einknopfbedienug. Das Gerät ist mit den Röhren EF 804, ECC 81, EC 92 und EM 71 bestückt.

Tonfunk

Tonfunk führte das Gerät „MB 1“ vor. Dieses Doppelspurgerät für 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit hat nur zwei Röhren (EF 40 und EL 40). Es ist für Mikrofon-, Rundfunk- und Schallplattenaufnahmen umschaltbar.



Uher

Das ebenfalls erstmalig ausgestellte Uher-Tonbandgerät „95“ ist ein preiswertes Doppelspurgerät (550 DM) in Kofferform mit Druck-tastensteuerung. Die Bandgeschwindigkeit ist 9,5 cm/s; die Spurlage entspricht der internationalen Norm. Die Bedienung erfolgt über Drucktasten. Der Frequenzgang ist von 50 bis 10 000 Hz innerhalb 3 dB linear. Es sind drei getrennte Köpfe für Löschung, Aufnahme und Wiedergabe vorhanden. Das Gerät ist mit den Röhren EF 804, ECC 81, EL 84, EC 92 und EM 71 bestückt. Banduhr und Aussteuerungs-kontrolle durch Magischen Fächer ergänzen die Gesamteinrichtung des gefälligen Gerätes.

Köpfe

Die Firma Woelke konnte ihre Spitzeilköpfe, die u. a. in den Geräten von AWB, Saja und Uher eingebaut sind, weiter verbessern. Die kleinen Abmessungen (11x11x11 mm) ermöglichen nicht nur Unterbringung auf engstem Raum, sondern ergeben zusammen mit der symmetrischen Zweispulenordnung eine sehr geringe Brummeinstreuung, so daß komplizierte Abschirmmaßnahmen überflüssig werden. Die Spaltbreite liegt bei 7 bzw. 10 µ.

Tonbänder

Die insbesondere für Heimmagnettongeräte verwendeten Tonbänder „FSP“ von Agfa und „LGS“ von BASF (Anorgana stellte in Düsseldorf nicht aus) sind hochgezüchtete Erzeugnisse, die allen Anforderungen an Frequenzumfang, Aussteuerbarkeit und Gleichmäßigkeit gerecht werden. Es ist festzustellen, daß die deutschen Tonbänder den besten amerikanischen Bändern gleichwertig, wenn nicht gar überlegen sind. Als Trägermaterial dient PVC (Polyvinylchlorid), das sich durch sehr hohe Festigkeit auszeichnet. H. Lennartz

Links: Das neue „Saja“-Chassis; unten: Tonbandgerät „95“ (Uher)



Von Sendern und Frequenzen

Fernsehsender Feldberg (Schwarzwald)

Die Arbeiten am Turm des SWF-Fernsehsenders Feldberg (Schwarzwald) konnten programmäßig beginnen. Eine neuartige Bauweise erlaubt es, täglich einen Bauabschnitt von drei bis vier Metern zu erreichen. Der Turm ist für eine Höhe von 40 m (ohne Antenne) geplant. Der Sender selbst wird von der C. Lorenz AG erstellt werden, die auch die Sendeanlagen für den kürzlich in Betrieb genommenen Großsender Hoher Meißner des Hessischen Rundfunks und für den Fernsehsender Torfhaus/Harz des NWDR lieferte.

Antennenmast für Oldenburg

Bisher gilt der Stuttgarter Fernsehturm mit insgesamt 210 m Höhe als höchster Antennenturm Deutschlands. Nach den vorliegenden Planungen wird jedoch der UKW- und Fernseh-Sendemast für Oldenburg mit einer Gesamthöhe von 295 m die Höhe des Stuttgarter Turmes noch übertreffen.

Studios des Süddeutschen Rundfunks

Mit den Bauarbeiten des neuen Rundfunkstudios im Parkgelände der Villa Berg in Stuttgart konnte der Süddeutsche Rundfunk kürzlich beginnen. Es ist geplant, an der gleichen Stelle im nächsten Jahr ein großes Fernsehstudio zu errichten.

Richtfest für SWF-Neubauten

Kürzlich feierte der Südwestfunk am Baden-Baden „Funkhöhe“ das Richtfest seines „Hauses der Technik“ und des Casinos. Die beiden Gebäude mit einem Rauminhalt von rund 10 000 m³ werden noch in diesem Jahre fertiggestellt und in Betrieb genommen.

Einrichtungen des Deutschen Fernsehens

Der NWDR konnte einen weiteren Übertragungswagen mit drei Image-Orthikon-Kameras in Betrieb nehmen. Damit verfügt der NWDR jetzt über vier Fernseh-Übertragungswagen, von denen drei mit insgesamt acht Image-Orthikon-Kameras ausgestattet sind.

Auch das Fernsehen des Hessischen Rundfunks konnte seinen Kamerabestand um drei Image-Orthikon-Kameras erweitern. Da die neuen Kameras auch zusammen mit dem Übertragungswagen eingesetzt werden können, verfügt der Hessische Rundfunk nunmehr über einen D-Wagen mit insgesamt sechs Kameras.

Rund 4000 Amateur-Sendelizenzen

Nach der neuesten Statistik waren am 1. Juli 1955 im Bundesgebiet und in Westberlin 3916 Sendelizenzen für Amateurlunker erteilt. Anteilmäßig erreichen die OPD-Bezirke Frankfurt (Main) mit 197, Düsseldorf mit 159 und München mit 328 Amateur-Sendelizenzen den höchsten Prozentsatz an Funkamateuren.

Der soeben erschienene Nachtrag Nr. 2 (Juli 1955) zur Rufzeichenliste der deutschen Amateurlunkstellen, der vom Fernmelde-technischen Zentralamt bearbeitet wurde, enthält alle Berichtigungen, Änderungen und Ergänzungen bis 10. Juli 1955. Auch die erteilten DJ 2-Lizenzen sind aufgeführt.



Delegierte der österreichischen Rundfunk-Wirtschaft besuchten mit dem Geschäftsführer des Verbandes der österreichischen Funkindustrie, Ing. Fritz von Massig, unseren Stand, an dem sie auch von dem Vorsitzenden des deutschen Radio- und Fernseh-fachverbandes, Ing. Carl Pfister, begrüßt wurden.

Ein Doppelsuper für die Amateurbänder

Beim Bau des Gerätes waren zwei Gesichtspunkte maßgebend: minimaler Preis durch Verwendung älterer Teile und weitgehender Selbstbau bei doch guter Leistung. Sofern nicht aus Empfindlichkeitsgründen rauscharme Röhren notwendig waren, sind vorhandene ältere Typen eingebaut worden. Auf ein Quarzfilter wurde verzichtet und die zweite Zwischenfrequenz sehr niedrig gewählt (75 kHz). Es ergibt sich eine ausgezeichnete Trennschärfe, sie ist für Telegrafie sehr nützlich, bringt bei Telefonie allerdings manchmal schlechte Verständlichkeit mit sich. Deshalb kann wahlweise durch Umschalten der ZF-Weg der Störauststärkerstufe benutzt werden. Die Bandbreite vergrößert sich dann beträchtlich. Die Spulen für die Bänder sind ansteckbar.

Die Ankopplung des CW-Oszillators ist etwas ungewöhnlich. Sie erfolgt bereits vor der Transponierung auf die zweite ZF ans Gitter der zweiten Mischröhre 6 K 8. Der CW-Oszillator schwingt daher auf etwa 1545 kHz (erste ZF). Das bringt verschiedene Vorteile, und zwar einmal weit weniger störende Oberwellen, als wenn an die Demodulatorstufe EBF 2 mit 75 kHz angekoppelt werden würde und zum anderen ist ein CW-Signal auf Grund der hohen Trennschärfe des 2. ZF-Kanals lautstark nur in einer bestimmten, durch die Differenzfrequenz zwischen CW-Oszillator und erster ZF sich ergebenden Tonhöhe hörbar. Es resultiert ein sehr ausgeprägter „Eintonempfang“, der niederfrequenzseitig noch durch Einschalten eines Tonsiebes T_s angehoben werden kann (1000 Hz). Die Frequenzen des Gerätes sind so festgelegt, daß keine Oberwellen der verschiedenen Oszillatoren in die Amateurbänder fallen.

Das eingebaute Magische Auge gestattet eine qualitative Beurteilung der Empfangsfeldstärken. Drei Stufen des Gerätes sind wahlweise automatisch oder von Hand regelbar.

Aufbau

Die 3 mm starke Aluminiumfrontplatte 18x36,5 cm (Abb. 1) ist mit der 3 mm starken Chassisplatte 28x34 cm durch kleine Winkel an der Frontseite verschraubt. Die Abstützung nach hinten erfolgt durch zwei gebogene Bandeisen (Abb. 2). Die Buchsenleisten für Eingang und Ausgang befinden sich auf Winkeln, die mit der Chassisplatte verschraubt sind. Die mechanische Stabilität ist gut.

Das für den Nichtfachmann oft schwierige Biegen dicker Bleche ohne großen Schraubstock wird bei dem gewählten Aufbau vermieden; die einzelnen Platten lassen sich aus dem Blech mit der Eisensäge herausschneiden. Die Löcher für Röhrensockel und Netztransformator können entweder mit der Laubsäge ausgeschnitten, oder aber, wie z. B. in FUNK-TECHNIK Bd. 8 (1953) Nr. 24, S. 774 beschrieben, eingebohrt werden.

Beide HF-Stufen, die Misch- und die erste Oszillatorstufe, sind durch 1 mm starkes, halbhartes Aluminiumblech voneinander abgeschirmt (in Abb. 2 unten sichtbar). Die Spulenkästen für die verschiedenen Bänder sind seitlich einsteckbar. Dort befinden sich auf einem großen 3-mm-Winkel Röhrensockel, die in die abgeschirmten Stufen hineinragen (Abb. 2 und 3). Die Spulenkästen selbst sind aus 1 mm halbhartem Alublech zu rechtgebogen und zusammengenietet (Abb. 4). Die einzelnen Kreise sind vollständig voneinander abgeschirmt. Auf Abb. 2 sind im geöffneten Spulenkasten die Spulen und Valvo-Tauchtrimmer zu sehen. Die Unterteile von Spoligen Stift-Röhrenfüßen sind unten aufgeschraubt.

Schaltung

Hochfrequenzteil

Auf die steile, nicht regelbare, rauscharme Eingangsstufe (EF 80) folgt, wie aus dem Schaltbild Abb. 5 ersichtlich, die von Hand regelbare zweite HF-Stufe (9003), mit der das Signal der ersten Mischstufe (6 AC 7) angepaßt wird. Nur bei genügend großer Signalamplitude erfolgt die additive Mischung mit gutem Wirkungsgrad, d. h. lautstark und rauscharm.

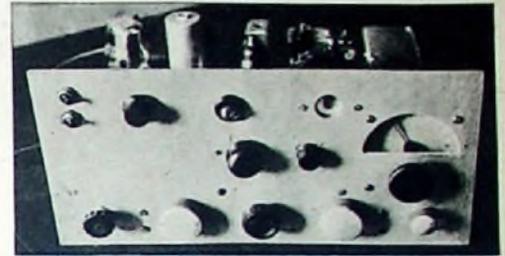
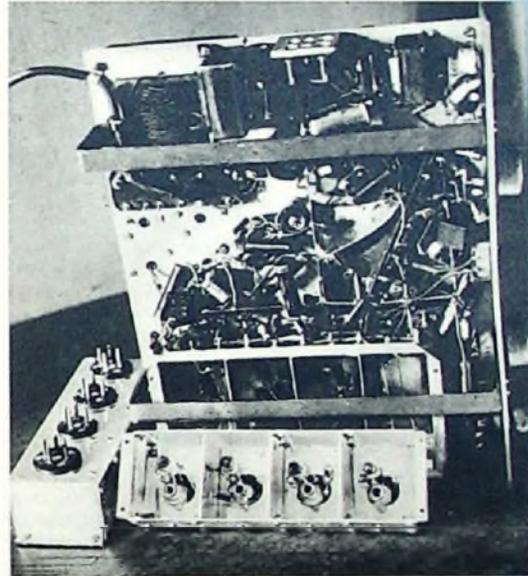
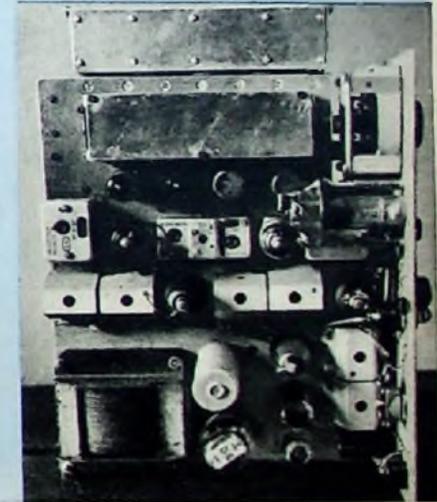


Abb. 1. Vorderansicht des Empfängers. Links oben sind die Schalter für „Bereitschaft“ (Anodenspannung aus) und „Tonsieb“ angebracht, daneben die Regelung für die Lautstärkeautomatik, die Glühlampe und das Magische Auge. In der Frontplattenmitte sitzt der Bandbreitenschalter, daneben die CW-Abstimmung und rechts die Bandabstimmung mit Skala. Unten links befinden sich der Drehknopf für NF-Regelung und Netzschalter, daneben nach rechts: Störaustregelung, CW-Amplitude, ZF-Regelung und HF-Regelung

Abb. 2. Untersicht des Empfängers; links und unten: Spulenkästen für die Bänder



Der erste Oszillator (6 J 5) schwingt bei 80 und 40 m auf einer um 1545 kHz höheren, bei 20, 14 und 10 m auf einer um 1545 kHz niedrigeren Frequenz als das Eingangssignal. Der verwendete Vierfachdrehko hat eine Kapazitätsvariation von 11,5 pF. Gleichlauf zwischen den drei Eingangskreisen und dem Oszillator wird durch richtige Dimensionierung der Parallelkapazitäten C_p erreicht.

Die Berechnung von C_p ist einfach und mit dem Rechenschieber in einem Arbeitsgang durchführbar. Aus der Thomsonschen Formel $f = 1/2\pi \cdot \sqrt{LC}$ geht hervor, daß die Frequenzänderung, die bei einem Schwingkreis mit bestimmtem L durch Änderung der Kapazität C hervorgerufen werden kann, dem Quadrat der Kapazitätsänderung C_{max}/C_{min} umgekehrt proportional ist. Soll das 80-m-Band von 3,45 bis 3,85 MHz reichen, dann ist die Frequenzvariation $f_{max}/f_{min} = 1,12$. Über den Wert 1,12 auf der unteren Rechenschieberskala wird 1 der Zunge, also der linke schwarze Zungenstrich, geschoben. Dann erscheint auf der oberen Skala über 1 der Zunge der Wert 1,25. Dem entspricht die notwendige Kapazitätsvariation, da 1,25 das Quadrat von

Abb. 3. Draufsicht auf das Gerät. Ganz oben ist der aufgesteckte Spulenkasten angebracht, darunter der Vierfach-Drehkondensator mit Skala, darunter v. l. n. r.: EF 80, 9003, 6 AC 7, 6 AJ 5. Darunter v. l. n. r.: Schwingkreis des zweiten Oszillators, 6 K 8, 1545-kHz-Bandfilter, 6 RV, Schwingkreis des CW-Oszillators; darüber Magisches Auge; darunter erstes 75-kHz-Bandfilter, ECH 3, zweites 75-kHz-Bandfilter, Demodulator-EBF 2; darunter drittes 75-kHz-Bandfilter. Neben dem Transformator befinden sich der Elko und die Gleichrichterröhre sowie daneben rechts oben die Störaust-EBF 2, neben der links die Bohrung zum Abgleich erkennbar ist. Unter dem Störaustleiter sitzen die 6 N 7 und der Stabilisator, neben diesem rechts das Tonsieb. Sämtliche 75-kHz-Bandfilterspulen sind durch Gewindebolzen (M 3) in 10 mm Abstand vom Chassis auf diesem angeschraubt. Der Abstand von Spulennitte zu Spulennitte ist 40 mm. Die Abschirmungen sind seitlich geöffnet; die Spulen koppeln schwach

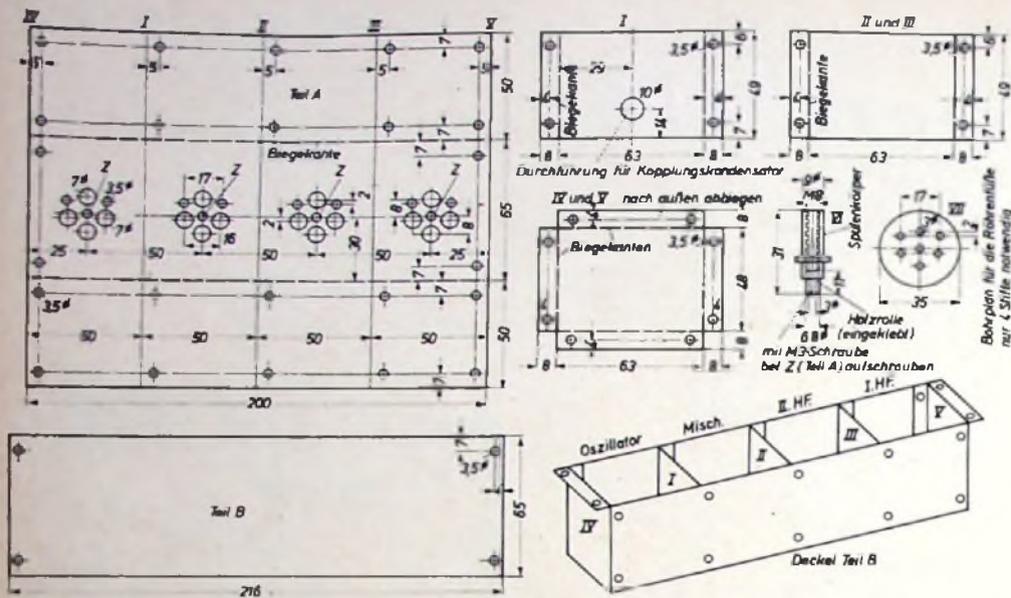


Abb. 4. Maßskizzen für die Anfertigung der Spulenkästen. Sämtliche Blechteile sind aus Alu-Blech (1 mm) hergestellt und mit 3-mm-Alu-Nieten vernietet. Außer bei den Teilen IV und VI sind sämtliche Biegungen nach innen, also auf den Beschauer zu, auszuführen. Der Oberteil der Röhrenfüße wird abgenommen, so daß der Unterteil übrigbleibt; er wird mit M3-Schrauben auf Teil A geschraubt.

1,12 ist. Vergleicht man die übereinanderstehenden Werte der oberen Skala und der Zunge, dann verhalten sich diese alle wie 1 : 1,25. Es müssen nun also nur noch zwei übereinanderstehende Werte aufgesucht werden (Zunge nicht verschieben!), deren Differenz der möglichen Kapazitätsvariation 11,5 pF des Vierfachdrehkos entspricht. Der kleinere dieser Werte (auf der Zunge liegend) entspricht der gesuchten Parallelkapazität: man findet 47 pF. Allen Signalfrequenzkreisen L₁, L₂, L₃ ist also ein Parallelkondensator von 47 pF parallel zu schalten. Von diesem Wert sind die Schaltkapazitäten und die Drehkondensator-Minimalkapazität abzuziehen. Sehr nützlich zum Abgleich ist ein kleines Kapazitätsmeßgerät, mit dem man Kapazitäten bis 100 pF hinreichend genau bestimmen kann. Dazu ist hauptsächlich ein geeichter Drehkondensator erforderlich, der beispielsweise im Schwingkreis eines auf eine Station abgestimmten Rückkopplungseinkreises liegt. Diesem Schwingkreis wird C_x die zu messende Kapazität, parallel geschaltet. Dann wird der geeichte Drehko so weit herausgedreht, bis die Station wieder erscheint. Aus der Eichkurve ist C_x ablesbar.

Zur Berechnung der Oszillator-Parallelkapazität verfährt man ebenso; nur ist zu berücksichtigen, daß die Frequenzvariation eine andere ist. I_{osz} liegt etwa 1550 kHz höher als I_{eing.}, reicht also von 5,0...5,4 MHz, entsprechend einer Frequenzvariation 1 : 1,08 und einer Kapazitätsvariation 1 : 1,17. Es ergibt sich eine Parallelkapazität von 69 pF, da über dem Wert 69 der oberen Zungenskala der Wert 77,5 liegt (Unterschied 11,5 = Drehkondensatorbereich).

Sämtliche KW-Spulen wurden auf Trolitulkörper (9 mm Durchmesser), mit M8-Gewinde für HF-Eisenkern) gewickelt. Zur Ermittlung der Windungszahlen sind z. B. die Spulen nach Gutdünken zu bewickeln; ein ungefähre geeichter Drehko ist parallel zu schalten, und mit diesem primitiven Absorptionskreis wird mittels vorhandenem 0-V-1 durch Zu- oder Abwickeln auf die Bänder getrimmt. Eine Faustregel kann dabei beachtet werden:

doppelte Windungszahl = doppelte Wellenlänge. Mit dem Drehko ist dabei die errechnete Parallelkapazität einzustellen. Nach diesem Verfahren lassen sich die Windungszahlen der Spulen leicht bestimmen. Der L-Feinabgleich erfolgt im Gerät durch M8-Eisenkerne. 15 mm lange Rundfunkkerne werden auseinandergebrochen; 1/3 ihrer Länge genügt vollauf und bringt geringere Verluste.

Die Ankopplung des Oszillators an die Mischstufe erfolgt in den Spulenkästen über einen kleinen Kondensator (2...5 pF). Zum Abgleich im fertigen Gerät wird zuerst die Antenne mit einer kleinen Hilfsspule direkt an L₃ angekoppelt. Die Oszillator-Parallelkapazität wird bei abgelöteter Spule und herausgedrehtem Vierfachdrehko mit dem Trimmer auf den errechneten Wert eingestellt. Dann wird wieder angelötet und das Amateurband durch L-Verstimmung mittels Eisenkern aufgesucht und so eingestellt, daß es etwa richtig auf der Skala liegt. Der

Tab. 1. Daten der Eingangs- und Oszillatortspulen

		Frequenzbereich (MHz)	C-Variation	C _p [pF]	Spulen			Ausführung
					Bezeichnung	Wdg.	Draht-Ø [mm]	
80 m	Eingang	9,45...9,85	1,25	47	L ₁ , L ₂ , L ₃	10 45	0,2 20 x 0,05	dieht an L ₁ Krauswickelspulen, nicht angezapft
	Oszillator	5,00...5,40	1,17	69	L ₂ L ₄	8 48	0,2 20 x 0,05	dieht an L ₄ einlagig
40 m	Eingang	8,8...7,6	1,22	53	L ₁ , L ₂ , L ₃	7 36	0,2 0,3	dieht an L ₁ einlagig mit Mittelanzapfung
	Oszillator	8,95...9,05	1,18	65	L ₃ L ₄	7 28	0,2 0,3	dieht an L ₄
20 m	Eingang	18,5...15,3	1,28	40,5	L ₁ , L ₂ , L ₃	4 17	0,2 0,4	dieht an L ₁ einlagig mit Mittelanzapfung
	Oszillator	11,95...13,75	1,32	35,5	L ₃ L ₄	6 18	0,2 0,4	dieht an L ₄
14 m	Eingang	18,9...22,00	1,36	32	L ₁ , L ₂ , L ₃	4 18	0,3 0,8	dieht an L ₁ einlagig mit Mittelanzapfung
	Oszillator	17,85...20,45	1,38	28,5	L ₃ L ₄	6 14	0,2 0,8	Über kaltes Ende von L ₄ gewickelt
10 m	Eingang	25,7...30,00	1,38	32	L ₁ , L ₂ , L ₃	2 8	0,4 1,2 (versilb.)	auf Trolitulkörper in L ₁ verschiebbar freitragend, mittelanzapft
	Oszillator	24,15...28,45	1,38	28,5	L ₃ L ₄	5 9,6	0,4 1,2 (versilb.)	Spulen-Innen-Ø = 10 mm auf Trolitulkörper in L ₄ verschiebbar freitragend, Spulen-Innen-Ø = 10 mm

Oszillator darf nun nicht mehr verändert werden. Jetzt wird der Mischkreis abgeglichen, so daß bei jeder Drehkostellung maximale Empfindlichkeit herrscht. Dann wird die Hilfsantenne abgenommen und die Antenne in den Empfängereingang gesteckt. Die HF-Stufen können so in der Reihenfolge 9003, EF 80 abgeglichen werden. Ein Frequenzmesser erleichtert den Abgleich. Gut geeignet ist ein Absorptionsfrequenzmesser, da mit diesem keine Störungen durch Oberwellen auftreten.

Mischstufe II, CW-Oszillator, Zwischenfrequenzstufen
Die erste Mischstufe (6 AC7) transponiert das Eingangssignal auf 1545 kHz. Diese Frequenz gelangt über BF I an das Gitter der 2. Mischröhre 6 K 8. Ihr Oszillatorsystem schwingt auf 1470 kHz. Die Abstimmung kann am einfachsten mit einem geeichten Rundfunkgerät erfolgen.

Der CW-Oszillator kann z. B. auf 1545 kHz schwingen. Diese Frequenz wird auch mit Hilfe eines geeichten Rundfunkempfängers eingestellt. Danach wird das Heptodensystem der 6 K 8 kurzzeitig als Audion geschaltet (100 pF || 2 MOhm sind in Reihe mit dem Gitter zu schalten) und in den Anodenkreis ein Kopfhörer gelegt. Das BF I kann nun auf 1545 kHz eingestellt werden. Dann ist im Kopfhörer ein Rauschen hörbar. Kopfhörer und Gitterkombination sind nun wieder zu entfernen.

Durch diesen Abgleich ergibt sich zwangsläufig die zweite ZF zu 1545-1470 = 75 kHz. Die 75-kHz-Bandfilter brauchen also nur noch auf Maximum getrimmt zu werden. Am Schluß des Abgleichs ist BF I meistens noch etwas nachzustellen.

Störaustaststufe

Die „klassische“ Störbegrenzerschaltung wurde schon 1936 von Lamb angegeben. Im beschriebenen Doppelsuper ist eine Schaltung verwendet, die der von Lamb bis auf die Größe der Kondensatoren C_a und C_b völlig gleicht. Die EBF 2 ist primärseitig an BF II angekoppelt, verstärkt das Signal und richtet es an den Diodenstrecken gleich. Die Gleichspannung liegt an g 3 der hier als Hexode verwendeten ZF-Röhre ECH 3. Schon 10 V sperren diese Röhre vollständig. C_a und

C_b sind Ladekondensatoren für die Gleichspannung. Ihre Größe ist von entscheidender Bedeutung für die Wirksamkeit der Schaltung. Die Sperrung der Hexodenstufe ECH 3 darf weder zu lang (es ergeben sich störende Empfangspausen) noch zu kurz sein (dann kommt auch das Störsignal noch durch). Die auf dem Schaltbild angegebenen Werte haben sich als günstig herausgestellt.

Mit dem Schalter S_1 läßt sich die letzte ZF-Stufe EBF 2 wahlweise entweder an BF III oder an den HF-Ausgang des Störaustasters legen. Da die Störaustaststufe relativ breitbandig verstärkt, ergibt sich hierdurch eine Bandbreiteneinstellung. Stellung „Tgr“ (Telegrafie) ist schmalbandig (EBF 2 an BF III), Stellung „Tf“ (Telefonie) breitbandig (EBF 2 an Störaustaster). Die Verstärkung ist in beiden Fällen etwa gleich. Die veränderte Bandbreite erkennt man sofort an dem wesentlich heller klingenden Rauschen bei Stellung „Tf“. Allerdings muß bei dieser Stellung auf die Störaustastung verzichtet werden.

Der Schalter S_1 soll gut abgeschirmt sein, damit nicht auf Stellung „Tgr“ Energie von der Störaustaststufe überstrahlt und eine Störaustastung illusorisch wird.

Endstufe und Netzteil

Das eine System der 6N7 dient als NF-Vorverstärker. In seinen Eingang kann mit S_2 das Tonsieb T_s eingeschaltet werden. Das zweite System arbeitet als Endverstärker auf einen Ausgangstrans-

formator 2:1. Die Lautstärke ist bei Kopfhörerempfang mehr als ausreichend. Auch Lautsprecherempfang in mäßiger Zimmerlautstärke ist bei richtiger Anpassung möglich.

Der Netztransformator muß der verhältnismäßig hohen Belastung gewachsen sein. Es fließt ein Anodenstrom von insgesamt 80 mA (einschl. Stabi-Querstrom) und ein Heizstrom von über 3 A. Mit S_3 kann die Anodenspannung abgeschaltet werden. Sämtliche Oszillatoren erhalten 80 V stabilisierte Anodenspannung.

Leistungsfähigkeit

Das Gerät genügt hinsichtlich Empfindlichkeit, Trennschärfe und Frequenzkon-

stanz hohen Ansprüchen. Überraschend gut ist auch die vorzügliche Wirksamkeit der Störfreijung.

Die Zwischenfrequenzverstärkung ist sehr hoch. Für geringere Ansprüche kann die letzte Stufe (BF IV) wegfallen und nach BF III bzw. in Breitbandstellung nach der Störaustaststufe demoduliert werden. Die Verstärkung ist auch dann noch ausreichend.

Nicht zu empfehlen ist das Einsparen einer HF-Vorstufe. Das günstigste Verhältnis Signal/Rauschen läßt sich nur durch Zwischenschalten der Mischanpaßstufe 9003 erreichen. Selbstverständlich kann der Empfänger auch ausschließlich mit modernen Röhren aufgebaut werden.

Tab. II.
Daten der ZF-Spulen

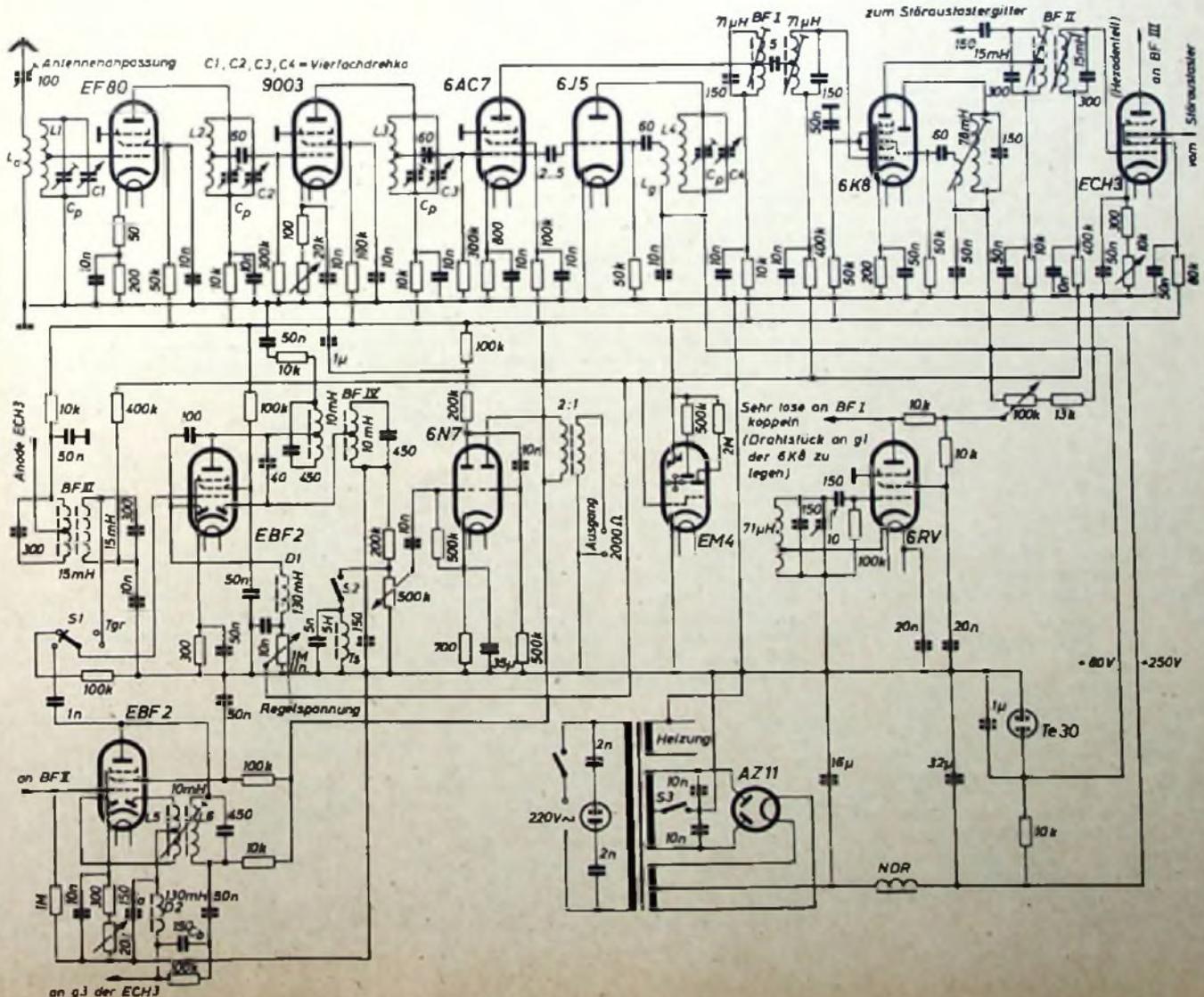
Spule	Induktivität	Wdg.	Draht-art	Draht- \varnothing [mm]	Ausführung
Bandfilter I	71 μ H	45	Litze	20 \times 0,05	mittelanzapft
Oszillator II	78 μ H	47	Litze	20 \times 0,05	
Gitterwicklung		7		0,2	
CW-Oszillator	71 μ H	45	Litze	20 \times 0,05	Anzapf. bei 4 Wdg.
Bandfilter II u. III	15 mH	640	LS	0,12	Anzapf. bei $\frac{1}{2}$ vom kalten Ende
Bandfilter IV	10 mH	525	LS	0,12	mittelanzapft
Störaustaster					
L 6	10 mH	525	LS	0,12	
b 5		300	LS	0,12	dieht an L 5, mittelanzapft
D 1	130 mH	2000	L	0,1	
D 2	130 mH	2000	L	0,1	

Ist L die benötigte Induktivität einer Eisenkernspule, K ihr durch Größe und Eisenkern bedingter Formfaktor, so ergibt sich die Windungszahl w nach der Gleichung

$$w = K \cdot \sqrt{L} \quad [L \text{ in mH}]$$

Sämtliche verwendeten Eisenkernspulen hatten ein $K = 165$; andere Spulen lassen sich leicht nach der Formel umrechnen

Abb. 5 (unten). Schaltung des KW-Doppelsupers



Die exakte Eichung von Meßsendern mit amateurmäßigen Mitteln

Eines der schwierigsten Probleme beim Bau hochwertiger Prüfsender oder von Meßsendern ist die exakte Eichung. Dem Amateur stehen hierzu nur in seltenen Fällen Quarznormale o. dgl., wie sie Industrielaboratorien besitzen, zur Verfügung. Eine Eichung mit Hilfe von Rundfunksendern durch direktes Einpfeifen ist meistens bei dem vorherrschenden Wellenwirrwarr und infolge von Instabilitäten auf dem Mittelwellenbereich nur sehr schwer möglich; sie scheidet für den Kurzwellen- und den ZF-Bereich sowieso aus.

Mit Hilfe eines kleinen und einfachen Hilfsoszillators und eines normalen Supers ist es jedoch unter Verwendung der sehr konstanten Langwellenfrequenz von Droitwich (England, 200 kHz) möglich, eine einwandfreie Eichung sämtlicher AM-Bereiche einschließlich des Kurzwellenbereiches zu erreichen.

Da der benötigte Hilfsoszillator nicht moduliert zu sein braucht und keine besonderen Anforderungen an seine Skala usw. gestellt werden, ist hierfür jeder Einkreiser (auch VE) zu verwenden, der einen Langwellenbereich hat. Eine regelbare Antennenkopplung ist zweckmäßig. Auch Zweikreiser können verwendet werden, wenn man die HF aus dem Audionkreis auskoppelt. Andererseits bereitet aber auch die provisorische Herstellung eines kleinen Einröhrenoszillators für Mittel- und Langwelle keine Schwierigkeiten.

Hilfsoszillator, Super und der zu eichende HF-Generator müssen etwa 30 min vor dem Eichvorgang eingeschaltet werden, um ein späteres Weglaufen der Frequenz zu vermeiden. Die Eichung beginnt mit dem Mittelwellenbereich. Sie ist hier äußerst genau durchzuführen; von ihrer Genauigkeit hängt auch die der anderen Wellenbereiche ab. Meß- oder hochwertige Prüfsender wird man jedoch von vornherein sehr stabil und mit guten Skalenteilen aufbauen, so daß hier keine Schwierigkeiten auftreten dürften. Da bei der beschriebenen Eichung immer auf Schwebungslücke (bei einigem Geschick sogar auf deren Mitte) abgestimmt werden kann, hängt die Genauigkeit praktisch nur noch von der Einstellgenauigkeit der Skala und von anderen, vorwiegend mechanischen Faktoren ab.

Eine kleine Oberschlagsrechnung veranschaulicht die mit normalen Mitteln erreichbare Genauigkeit. Der Mittelwellenbereich hat einen Frequenzumfang von $\Delta f \approx 1100$ kHz. Eine 180teilige und mit Nonius versehene gute Kreisskala (z. B. Mentor „GS 542 51“) ergibt 1800 Einstellmöglichkeiten, d. h., die skalenmäßige Einstellgenauigkeit ist im Mittel

$$\frac{1100}{1800} \approx 0,6 \text{ kHz}$$

Das sind bei einer mittleren Frequenz des MW-Bereiches um 1000 kHz rund 0,06 %. Für die anderen Wellenbereiche, die direkt von der Eichung des Mittelwellenbereiches abhängig sind, ergibt sich damit die beachtliche Genauigkeit von 0,1 %, sie ist auf allen diesen Bereichen prozentual gleich. Sinnlos wäre es, einen hochwertigen HF-Generator nach einem normalen Prüfsender zu eichen. Prüfsender haben im allgemeinen eine Toleranz von 1...1,5 %, sind also um eine Größenordnung ungenauer.

Der Mittelwellenbereich

Der zu eichende Meßsender ist an die Antennenbuchsen des Supers direkt anzuschließen, während der Hilfsoszillator nur schwach angekoppelt wird. Dies erfolgt am besten durch eine schwache kapazitive Einspeisung in die zur Antennenspule führende Leitung, um die die vom Hilfsoszillator kommende Leitung ein paarmal herumgeschlungen wird. Die Leitung vom Hilfsoszillator ist zur Verhinderung von Einstreuungen stärkerer Senderfelder, die zu unerwünschten Mischprodukten führen können, abzuschirmen. In das superseitige Ende ist ferner ein Entkopplungswiderstand von etwa $1 \dots 10$ kOhm einzuschalten, um Rückwirkungen auf den Hilfsoszillator (z. B. bei Anschalten einer Antenne an den Super) zu vermeiden. Abb. 1 zeigt in einem Blockschaltbild die Zusammenschaltung der Geräte.

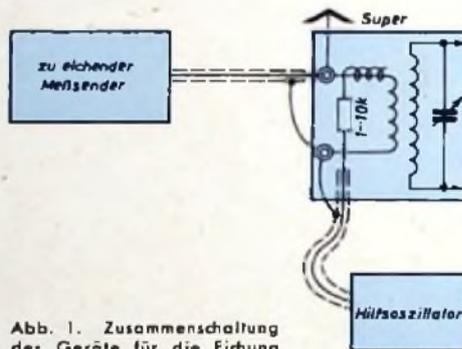


Abb. 1. Zusammenschaltung der Geräte für die Eichung

An den Super wird nunmehr noch eine gute Antenne angeschlossen und der Langwellensender Droitwich eingestellt. Der auf Langwelle geschaltete Hilfsoszillator ist dann auf Droitwich einzupfeifen. Seine Spannung ist dabei möglichst niedrig zu wählen, um gut auf Mitte der Schwebungslücke abstimmen zu können; sie darf aber nicht zu niedrig sein, damit noch ein feststellbares Oberwellenspektrum erhalten bleibt. Der gleichfalls angeschlossene zu eichende Generator soll hierbei nicht stören. Er wird deshalb zweckmäßigerweise auf KW umgeschaltet. An der Einstellung des Hilfsoszillators darf jetzt nichts mehr geändert werden, da er nunmehr als Frequenznormal von 200 kHz dient.

Nach Abschaltung der Antenne und Umschaltung des zu eichenden Generators auf Mittelwelle können nun der Reihe nach die Interferenzpunkte mit den Oberwellen von 200 kHz gesucht werden, deren Frequenzen 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600 kHz sind. Der Meßsender, dessen Amplitude auf einen passenden Betrag eingeregelt wird, ist auf die Mitte der jeweiligen Schwebungslücke einzustellen, und die zugehörigen Skalenstellungen sind auf großformatiges Millimeterpapier aufzutragen.

Diese sechs Eichpunkte reichen jedoch für eine exakte Eichung noch nicht ganz aus. Daher ist der Frequenzbereich des Hilfsoszillators durch Parallelschalten einer passenden Kapazität (etwa 500 pF) zum Drehko so weit nach unten zu erweitern, daß 100 kHz eingestellt werden können. Mit dem Super wird nun wieder Droitwich empfangen und der Hilfsoszillator eingepfeift. Es tritt jetzt Interferenz mit der ersten Oberwelle von 100 kHz auf. Mit dem zu eichenden Meß-

sender können nun auch die dazwischenliegenden übrigen Eichpunkte 700, 900, 1100, 1300, 1500 kHz auf dem wieder auf MW umgeschalteten Super in gleicher Weise eingepfeift werden. Diese 11 Eichpunkte reichen (sofern ein Drehko mit ungeschlitzten Endplatten für den Meßsender verwendet wird) aus, um mittels Kurvenlineal die genaue Eichkurve des Meßsenders für Mittelwelle auf dem Millimeterpapier zeichnen zu können und die Meßsenderskala zu beschriften. Die genaue Eichkurve ist für die spätere exakte Eichung der anderen Wellenbereiche unerlässlich.

Der Langwellenbereich

Beim Langwellenbereich (z. B. 150...400 kHz) werden nicht mehr die Oberwellen des Hilfsoszillators, sondern die des Meßsenders benutzt, die bei den üblichen einkreisigen Meßsendern noch ausreichend stark sind. Die Zusammenschaltung der Geräte bleibt die gleiche. Eine Antenne wird von nun an nicht mehr benötigt.

Der zu eichende Meßsender wird an Hand der vorher gezeichneten Frequenzkurve genau auf 800 kHz eingestellt und der Super darauf abgestimmt (Modulation des Meßsenders ist nicht, oder nur zur leichteren Einstellung des Supers, erforderlich, wenn dieser keine Abstimmanzeigeröhre hat). Danach ist der inzwischen auf MW umgeschaltete Hilfsoszillator auf Mitte Schwebungslücke 800 kHz einzustellen und in dieser Stellung zu belassen. Der Meßsender wird nun auf Langwelle umgeschaltet und es müssen sich bei dem oben als Beispiel angeführten Wellenbereich drei Interferenzstellen feststellen lassen, von denen die am ausgedrehten Ende des Drehkos die Frequenz 400 kHz hat. Zum Erhalt mehrerer Eichpunkte wird jetzt der Hilfsoszillator auf genau 1600 kHz (durch Oberlagerung mit 800 kHz im Super vom gezeichneten MW-Bereich des Meßsenders) eingestellt. Diese Prozedur ist nötig, um nicht bei dem noch reichhaltig unabgeglichenen Langwellenbereich des zu eichenden Meßsenders versehentlich auf eine andere Grundwelle abzustimmen, wie dies bei sofortigem Arbeiten mit 1600 kHz durch die näher beieinanderliegenden Grundwellen leicht der Fall sein kann.

Nun lassen sich der Reihe nach sämtliche Grundwellen mit dem LW-Bereich des Meßsenders einpfeifen, deren Oberwellen 1600 kHz ergeben. Sie können nach der Formel

$$f_{\text{Grund}} = \frac{1600}{n+1} \text{ [kHz]}$$

berechnet werden, wobei n die Ordnungszahl der Oberwellen ist (1600 kHz ist beispielsweise die dritte Oberwelle von 400 kHz). In der Tabelle I sind die genauen Werte der

Tab. I. Grundfrequenzen, deren Oberwellen 1600 kHz ergeben

Grundfrequenz [kHz]	Ordnungszahl der Oberwellen
400	3
320	4
266,6	5
228,8	6
200	7
177,7	8
160	9
145,4	10



ST

Für Fernsehen Rundfunk Phono

fertigt Lorenz
die wesentlichen Teile
Empfängerröhren
Bildröhren
Ablenkmittel
Lautsprecher
Phonomotoren
C. Lorenz AG Stuttgart



LORENZ

In Frage kommenden Grundfrequenzen und die Ordnungszahlen ihrer Oberwellen angeben, die 1600 kHz ergeben. Um noch einige zwischen diesen Werten liegende Eichpunkte zu bekommen, wird der Hilfsoszillator (wieder mit Hilfe des Mittelwellenbereiches des Meßsenders) auf 1440 kHz eingestellt. Es ergeben sich dann die Eichpunkte 360, 288, 244, 206 kHz, die zusammen mit den Werten der Tab. I ausreichen, um die Skala des Langwellenbereichs genau beschriften zu können.

Der Zwischenfrequenzbereich (z. B. 400 ... 500 kHz)

Hier wird sinngemäß ähnlich wie im Langwellenbereich vorgegangen. Zunächst ist ebenso wie dort die Ausgangsfrequenz 400 kHz einzustellen, die hier aber bei eingedrehtem Drehko des Meßsenders auftreten muß.

Danach werden schrittweise nacheinander mit dem Hilfsoszillator (nach dem MW-Bereich des Meßsenders durch Überlagerung im Super) die Frequenzen 820, 840, 860, 880, 900, 920, 940, 960, 980, 1000 kHz genau eingestellt und nach jeweiligem Wiedereinschalten des Meßsenders auf den ZF-Bereich die zugehörigen Grundfrequenzen mit ihrer 1. Oberwelle eingepiffen und auf Mitte Schwebungslücke eingestellt. Es ergeben sich dann (angefangen beim 400-kHz-Punkt) die Eichfrequenzen 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500 kHz. Diese reichen zur einwandfreien Zeichnung der Skala des ZF-Bereiches aus.

Der Kurzwellenbereich

Auch hier wird die Eichung nach dem Mittelwellenbereich vorgenommen; die Genauigkeit hängt also ebenfalls unmittelbar von dessen Genauigkeit ab. Der Vorgang ist jedoch etwas anders. Die Geräte bleiben, wie in Abb. 1 gezeigt, zusammengeschaltet.

Es wird zunächst wieder eine bestimmte passende Oberwelle einer bekannten Grundfrequenz gesucht, von der aus dann durch einfaches Abzählen die anderen Oberwellen mit höherer Ordnungszahl, aber der gleichen Grundfrequenz leicht zu analysieren sind.

Zu diesem Zweck werden über den MW-Bereich des Meßsenders und den Super am Hilfsoszillator genau 1000 kHz eingestellt. Die Rückkopplung vom Hilfsoszillator ist hierbei fester als bisher zu machen, damit ein gutes Oberwellenspektrum entsteht. An der Rückkopplungseinstellung darf nach Abstimmung auf 1000 kHz dann nichts mehr geändert werden. Danach ist der Super auf Kurzwellen umzuschalten, und es muß die Frequenz 6 MHz als fünfte Oberwelle von 1000 kHz zu empfangen sein. Sollten sich (beispielsweise bei nicht zuverlässiger Skaleneichung des Supers) Zweifel ergeben, ob wirklich auf 6 MHz und nicht vielleicht auf 5 oder 7 MHz eingestellt ist, dann kann dies durch eine Oberwelle einer anderen Grundfrequenz nachgeprüft werden. Dazu spielt man gleichzeitig mit den 1000 kHz des Hilfs-

oszillators 857 kHz vom Meßsender mit passender Amplitude ein. Ergibt sich Interferenzpleifen, dann stimmt die Einstellung auf 6 MHz, denn die sechste Oberwelle von 857 kHz ist 6000 kHz oder 6 MHz.

Nach Klärung dieser Verhältnisse können jetzt leicht die höherzahligen Oberwellen von 1000 kHz (angefangen bei 6 MHz) mit Meßsender und Super eingestellt werden, und es ergibt sich jeweils von MHz zu MHz ein genauer Eichpunkt.

Zwischenpunkte mit 500 kHz Abstand sind zu erhalten, wenn man den Hilfsoszillator stark auf 500 kHz schwingen läßt. Dazu muß normalerweise seine Schwingkreis Kapazität durch Zuschalten von 100 pF erhöht werden. Für hohe Genauigkeit ist es hierbei zweckmäßig, Meßsender und Super kurz auf 1000 kHz einzustellen und den auf 500 kHz einzustellenden Hilfsoszillator mit seiner ersten Oberwelle mit den 1000 kHz zur Überlagerung zu bringen.

Sollten die Oberwellen des Hilfsoszillators bei hohen Frequenzen etwas zu schwach werden, dann ist durch eine provisorische Verzerrstufe nach Abb. 2, die zwischen Hilfsoszillator und Super eingeschaltet wird, Abhilfe zu schaffen. Die Röhrenfrage ist hierfür nicht kritisch, es lassen sich auch Trioden verwenden, lediglich Regelröhren sind unzuverlässig. Das Katodenpotentiometer ist so einzustellen, daß die Lautstärke der Oberwellen bzw. der Leuchtwinkel des Magischen Auges maximal ist.

Obwohl sich dieses Verfahren sinngemäß auch zur Eichung des UKW-Bereiches verwenden ließe — es wäre mit Grundwellen im Kurzwellenbereich zu arbeiten —, wird es wohl im allgemeinen zweckmäßiger sein, direkt nach UKW-Sendern zu eichen, die sich noch relativ genau identifizieren lassen.

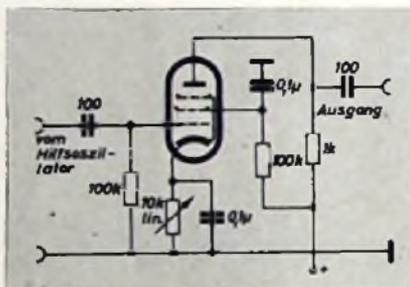


Abb. 2. Schaltbeispiel für eine Verzerrstufe zur Erreichung eines guten Oberwellenspektrums

TUNGSRAM
hält für Sie alle
Radio-Röhren
auch ältere Typen
auf Lager

PRESSLER

PHOTOZELLEN

GLIMMLAMPEN

STABILISATOREN

BLITZRÖHREN

SPANNUNGSPRÜFER

58
JAHRE
VAKUUM
TECHNIK

SCHALTUNGSHINWEISE

Erhöhung der Empfindlichkeit und Spiegelfrequenzsicherheit durch Rückkopplung in der Mischstufe

Von Rückkopplungen in HF-Stufen wird im allgemeinen nur ungern Gebrauch gemacht, da sie auf die Dauer oft zu Unstabilitäten neigen, besonders dann, wenn die Rückkopplungsspannung von der Anode der rückgekoppelten Röhre abgegriffen wird. Änderungen der Röhrendaten, z. B. beim Röhrenwechsel, erfordern dann meistens eine Neueinstellung des Rückkopplungszeitweiges. Anderserseits bietet eine gut eingestellte HF-Rückkopplung einen doch spürbaren und oft erwünschten Zuwachs an Verstärkung und gegebenenfalls (wenn sie im Eingangskreis eines normalen Supers angewendet wird) auch an Spiegelfrequenzsicherheit.

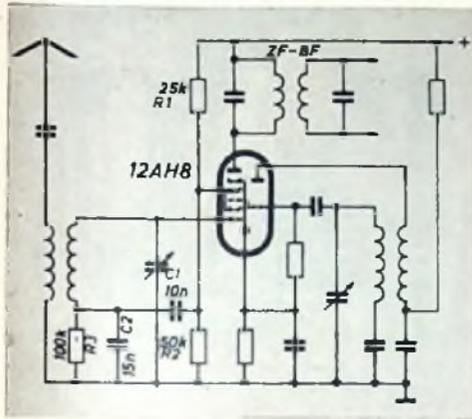


Abb. 1. Schaltbild der Mischstufe mit Schirmgitterrückkopplung

Greift man die Rückkopplungsspannung jedoch nicht an der Anode (oder auch der Kathode), sondern am Schirmgitter ab, dann lassen sich recht stabile Schaltungen aufbauen. Es sei hier daran erinnert, daß vor dem Kriege auch von der Industrie HF-Rückkopplungen serienmäßig eingebaut wurden, z. B. im *Blaupunkt-Super „4 W 77“*. Hier hatte das 1. ZF-Bandfilter eine kleine Rückkopplungswicklung, die direkt zwischen Schirmgitteranschuß der ZF-Röhre und der Schirmgitter-RC-Kombination eingeschaltet war.

Die Schirmgitterrückkopplung nach Abb. 1, in der Mischstufe eines 4-Kreis-Supers eingebaut, soll recht stabil und wirksam sein¹⁾. Die Stufe ist normal geschaltet und mit einer Triode/Heptode (im Originalgerät 12 AH 8) bestückt. Der Oszillatorkreis weist keine Besonderheiten auf, und jede andere Oszillatorschaltung kann verwendet werden. Die Schirmgitterspannung wird in üblicher Weise durch den Spannungsteiler R_1, R_2 auf den der Röhre zukommenden Wert gebracht. Der Schirmgitter-Ableitkondensator C_1 ist jedoch im Gegensatz zur üblichen Schaltungstechnik nicht an Masse gelegt, sondern bildet mit C_2 , der im Eingangskreis in Serie mit der Gitterspule an deren kaltem Ende eingefügt ist, einen Spannungsteiler.

Mit anderen Worten: Die am Schirmgitter vorhandene HF wird in kapazitiver Stromkopplung in den Vorkreis eingekoppelt. Der Grad der Rückkopplung ist von dem Verhältnis C_1 zu C_2 abhängig und steigt bei gleichbleibendem C_1 mit kleiner werdendem C_2 . Die Größen von C_1 und C_2 sind somit etwas kritisch. Sie sind je nach Röhrentyp etwas unterschiedlich und müssen von Fall zu Fall empirisch ermittelt werden. Die in Abb. 1 eingetragenen Werte sind das Optimum für die 12 AH 8.

Die Rückkopplung ist wegen der Frequenzabhängigkeit von C_1, C_2 nicht über den ganzen (Mittelwellen-)Bereich konstant und am langwelligen Ende am festesten. Dort ist aber gerade eine Steigerung der Empfindlichkeit und besonders auch der Spiegelfrequenzsicherheit sehr erwünscht. Mit den angegebenen Größen ist eine Erhöhung der Empfindlichkeit und der Spiegelfrequenzsicherheit um 4 dB und des Störabstandes um 2 dB ohne weiteres erreichbar. Aber auch am kurzwelligen Ende ist noch eine nennenswerte Steigerung zu verzeichnen.

Die Mischstufe ist in einen sonst normal geschalteten 4-Kreis-Super mit den Röhren 12 AH 8 und ECL 80 eingebaut, der einen ebenfalls einstellbar rückgekoppelten Anodengleichrichter (Triode ECL 80) als Demodulator hat, und dessen NF-Teil keine Gegenkopplung aufweist. Das Gerät hat die für diesen Typ sehr beachtliche Empfindlichkeit von 100 mV am Steuergitter der Mischröhre für 50 mW Ausgangsleistung. Es ist zu beachten, daß in der Angabe noch keine Antennenaufschaukelung im Eingangskreis eingeschlossen ist.

Die Schaltung dürfte ohne weiteres auch in Verbindung mit Mischoktoden oder Pentagrid-Konverttern zu verwenden sein, ebenso für mit Pentoden bestückte Zweikreis-Vorstufen. Hier ist eine derartig frequenzabhängige Rückkopplung auch sehr zweckmäßig, um den Empfindlichkeitsabfall bei niedrigen Frequenzen, bedingt durch das schlechter werdende LC-Verhältnis der Kreise bei eingedrehten Drehkos, auszugleichen.

Die Schaltung kann auch für Superhets mit automatischem Schwundausgleich verwendet werden. Zur Einspeisung der Regelspannung wird man zweckmäßigerweise ein normales RC-Glied (100 pF + 1 MOhm) vor dem Gitter vorsehen. R_3 kann dann weggelassen werden, da er nur zur gleichstrommäßigen Verbindung des Gitters mit Masse dient.

Die Zuschaltung eines Langwellenbereiches wird u. U. eine Umschaltung von C_2 erforderlich machen, wenn man auf beiden Bereichen optimale Verhältnisse haben will.

1) Two-Valve Superhet. *Wireless World* Bd. 61 (1955) Nr. 3, S. 145

Das beste Verkaufsargument, das Sie je hatten:



Kennen Ihre Kunden die Monte Carlo-story?

Becker-Autoradio Mexico

siegte auf der 24. Rallye Monte Carlo im Wettbewerb um die beste Autoradio-Empfangsanlage.

Die internationale Jury urteilte - und das ist Ihr Verkaufsargument -: dieser Sieg schließt den Becker-Mexico wegen technischer Überlegenheit für weitere fünf Jahre von diesem Wettbewerb aus.

Nichts Überzeugenderes könnten Sie Ihren Kunden sagen: Becker baut heute Autoradios in der Technik hochentwickelter Geräte von morgen mit den Vorzügen, die alle Becker-Autoradios auszeichnen:

Klangreine Tonwiedergabe
Störungsfreier, trennscharfer Empfang - auch im Großstadtverkehr
Anpassung an alle Fahrzeugtypen
Einfache Bedienungsweise



Durch eine intensive Werbung unter dem Motto: **fahre gut - und höre Becker** werden Kunden zu Ihnen geführt.

Sind Sie darauf vorbereitet, sie zu beraten? Fordern Sie bitte unsere ausführlichen Prospekte an. Darüber hinaus berät Sie die für Sie zuständige Werkvertretung gern.

becker
autoradio



Das Spezialwerk, das nur Autoradios baut
Max Egon Becker - Autoradiowerk - Karlsruhe

27. Schweizer Radio- und Fernseh-Ausstellung

Fast zur gleichen Zeit wie die Düsseldorfer Ausstellung fand vom 31. 8. bis 5. 9. 1955 im Zürcher Kongreßhaus die 27. Schweizerische Radio- und Fernseh-Ausstellung statt, die dieses Jahr zum dritten Male im Zeichen des Fernsehens stand. Über ihre schweizerischen Generalvertreter stellten neben den einheimischen Produzenten viele Hersteller — vor allem aus Deutschland, den Vereinigten Staaten, Großbritannien, Belgien, den Niederlanden, Dänemark, Schweden, Österreich, Italien und auch Japan — ihre Fabrikate der Radio-, Fernseh-, Phono- und Meßgerätebranche aus.

Die unter dem Motto „Mitbören — Mitsehen“ aufgelegte Ausstellung vermittelte in großem Umfang einen Ausblick auf das Fernsehen. Überall waren Fernsehgeräte in Betrieb, die das zum Teil im Kurzschlußverfahren vom Fernsehreportagewagen der Television Suisse, zum Teil auch über das Fernsehnetz ausgestrahlte reguläre Programm wiedergaben. Wenn auch das Interesse der Ausstellungsbesucher durchweg als reger bezeichnet werden konnte, so wird doch allgemein der Gang des Fernsehgeschäftes in der Schweiz noch als schleppend bezeichnet. Wie im vergangenen Jahr, so war auch diesmal auf dem Gebiete des Fernsehens vor allem Amerika gut vertreten, insbesondere bei den Empfängern mit großen Bildröhren (62 und 72 cm), während Deutschland und die schweizerische Produktion die Hauptlieferanten der Geräte der Standardklasse (53-cm-Bildröhre) darstellten. Italien zeigte erstmals eine von Galatte Novara entwickelte Fernsehprojektion (90x67 bis 150x114 cm Bildgröße). Der mit 30 kV arbeitende Fernsehprojektor verfügt über eine etwa 50 mm große Bildröhre und erreicht über ein Linsensystem ein sehr helles und klares Bild, das frei von Flimmern und störenden Zeilen wiedergegeben werden kann. Die ganze Anlage besteht aus zwei Teilen: dem Empfänger-Projektor (etwa in der Größe eines 53-cm-Empfängers) und der Leinwand, die in einem schmalen Möbel eingebaut, elektrisch auszieh- und versenkbar ist. In diesem

Schrank befindet sich außerdem der NF-Teil für die Wiedergabe des Tones, der auf Wunsch mit Plattenspieler oder Tonband usw. kombiniert werden kann.

Auffallend war, wie wenig Deutschland mit seinen wirklichen Neuheiten — die man offenbar ausschließlich für Düsseldorf reserviert hatte — vertreten war. So konnte man weder bei Saba noch bei Philips etwas von der dort entwickelten Fernsehprojektion vernehmen, ebenso auf dem Sektor der Rundfunkempfänger nichts über die in Düsseldorf gezeigten neuen Gehäuseformen und einige interessante Kleinformatgeräte. Anscheinend maß man der Zürcher Ausstellung in diesem Jahr weniger Gewicht bei als etwa vor Jahresfrist. Zu einem Teil dürfte dies auch auf andere Tatsachen zurückzuführen sein: a. ist nämlich in der Schweiz ein spürbarer Importrückgang zu verzeichnen, der wohl auch im laufenden Jahr anhalten dürfte. Wurden 1953/54 rund 85 000 Radiogeräte, d. h. etwa 80% des Umsatzes, importiert (vor allem aus Deutschland), so fiel der Importanteil 1954/55 auf rund 50% zurück. Für 1955/56 hat nun die schweizerische Radioindustrie ganz auf FM-UKW umgestellt, und man rechnet deshalb mit einem noch größeren Inlandanteil am Verkauf. Von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, weisen die neuen schweizerischen Empfänger kaum Unterschiede zu deutschen Schaltungen auf. Die Zürcher Radiofabrik Deso hat für ihre Geräte die auch in Deutschland gewählte kleinere FM-ZF von 6,75 MHz verwendet und nutzt den resultierenden Verstärkungsgewinn vorzugsweise zur besseren Stör- und Unterdrückung aus, besonders zur Unterbindung von Laufzeitverzerrungen, die im schweizerischen Gebiet leider immer wieder recht störend auftreten. Die Bieler *Blennophon-Werke* brachten einen kleinen, sehr preisgünstigen 4-Bereichsuper mit Ferritantenne heraus, der nur 335 Fr kostet und eine sehr gute Empfangsleistung aufweist. Mit einer interessanten Neuheit wartete die Sondyng-Radiofabrik Zürich auf, die bei ihrem neuen

Empfänger einen Mittelweg zwischen der traditionellen europäischen Bauart und der amerikanischen Printed Circuits-Methode einschlägt. Die ganze Schaltung ist auf einer kupferüberzogenen Bakelitplatte montiert, wodurch ein Teil der sonst üblichen Verdrahtung ganz wegfällt, die anderen Verbindungen aber durchweg bedeutend verkürzt werden konnten; das macht sich besonders beim UKW-Empfang günstig bemerkbar. In ähnlicher

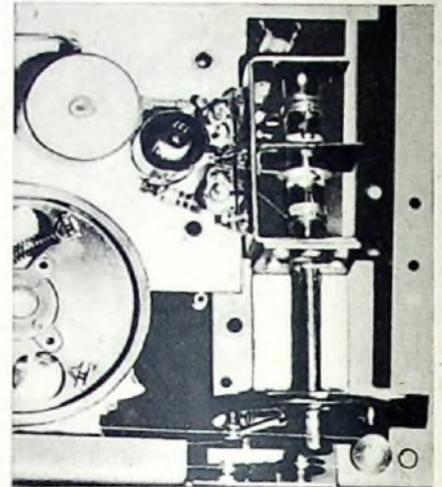


Abb. 1. Variometerabstimmung und UKW-Vor-röhre ECC 85 in einem Sondyng-Empfänger

Weise wird auf der Chassis-Unterseite — in Form eines isoliert angebrachten Kupferbandes — auch die Heizleitung geführt, wodurch sich auch hier wesentliche Vereinfachungen erreichen lassen. Die zweite konstruktive Neuerung ist eine Variometer-Abstimmung für FM-UKW-Empfang. *Sondyng* hat für diese Anordnung ein zweistufiges Variometer entwickelt, bei dem als Besonderheit die in Tritoluit eingebetteten Silberbänder zu nennen sind. Unmittelbar neben dem Variometer befindet

PEIKER – Richt-Mikrofon

DAS ERSTE
RÜCKKOPPLUNGSARME
KRISTALL-MIKROPHON

DIE SENSATION DER
DUSSELDORFER
AUSSTELLUNG

Typ PM 1 R
Preis DM 72,-

H. PEIKER BAD HOMBURG V.D.H.

HYDRAWERK

BREITBAND
ENTSTÖRER

RADIO-
FERNSEH-
ENTSTÖRUNG
AUCH FÜR DIE
HOHEN FREQUENZEN

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N 20

BITTE NEUE LISTE ANFORDERN

Zur Deutschen Industrie-Ausstellung Berlin, Halle I/Ost, Stand 120

sich — mit denkbar kurzen Verbindungen — die Trimmer und die UKW-Vorröhre ECC 85 (Abb. 1). Zusammen mit anderen technischen Feinheiten — wie vergoldete Kontaktstellen usw. — läßt sich mit diesem Empfänger eine sehr große Genauigkeit erreichen, auch können die Alterungserscheinungen ganz beträchtlich vermindert werden und dürften kaum ins Gewicht fallen.

Über die in der Zürcher Ausstellung gezeigten deutschen Empfänger zu berichten erübrigt sich, da fast restlos nur die schon vor der Düsseldorfer Ausstellung bekannten Geräte gezeigt wurden. Interessant festzustellen ist, daß in diesem Jahr auch wieder weitere Länder auf dem schweizerischen Radiomarkt auftauchen, so Schweden, das sein „Tonwunder“ Luxor zeigte. Nachdem auch diese Geräte mit UKW ausgerüstet sind — ohne nennenswerte Unterschiede in schaltungstechnischer Hinsicht oder bezüglich der Röhrenbestückung — dürfte diese Marke wieder manchen Freund zurückgewinnen. Besonders sehenswert war hier ein Großsuper mit speziell hoher UKW- und KW-Empfindlichkeit (auf drei Bandern). Österreich war durch Geräte der Marken Hornophon und Minerva vertreten, die beide ebenfalls den Empfang von UKW erlauben — ohne den heute kaum noch ein Gerät verkauft werden kann — und die in ihrer Gehäusegestaltung zum Teil recht eigensinnige und etwas durch den neuen Stil überholte Wege beschreiten.

Bei Philips waren — neben dem sehr umfangreichen schweizerischen Fertigungsprogramm — verschiedene Rundfunkempfänger holländischer Herkunft zu sehen, so u. a. der Spitzenempfänger „BX 998 A“ mit Zweikanal-Verstärkung mit Gegenakt-Endstufe im Tieftonkanal. Dieser Empfänger verfügt über motorisch angetriebene Bereichswahl (10 Druckknopfschalter), hat 6 Wellenbereiche (darunter 3 Kurzwellenbereiche mit Banddehnung von 11,3 — 185 m), 9/12 Kreise und ist mit 16 Röhren bestückt.

Die Radio Corporation of America (RCA) zeigte ebenfalls in diesem Jahr Rundfunkgeräte. Von den übrigen amerikanischen Firmen waren lediglich Spezialempfänger, wie ganz große Portable Geräte (Zenith) und kommerzielle Empfänger (Collins u. a.) — und zwar nur am Rande der Ausstellung — zu sehen.

Während in Deutschland in diesem Jahr die Schallplatte auf der Düsseldorfer Ausstellung einen sehr bedeutenden Platz einnahm, fiel sie in Zürich kaum über das Übliche auf. Besonders groß war aber das Angebot auf dem Sektor der Tonbandgeräte. Als wohl interessanteste Neuheit auf diesem Gebiet darf das von der ELA AG in Zürich entwickelte Revox-Tonband-Gerät „36“ bezeichnet werden, das ein kleines Studiogerät in der Preisklasse der Amateurgeräte darstellt. Im Gegensatz zu den meisten anderen Amateurgeräten gestattet es die Verwendung von 3600-Fuß-Spulen (1097 m) mit einer Aufnahmezeit bis zu sechs Stunden. „Revox 36“ hat drei Motoren (zwei Wickelmotoren und einen polumschaltbaren Tonrollenmotor), arbeitet wahlweise mit 9,5 und 19 cm/s Bandgeschwindigkeit und hat einen Frequenzgang von 40 bis 12 000 Hz $\pm 1/2$ dB, 15 000 Hz bis — 5 dB. Es ist mit 8 Röhren und 3 Selengleichrichtern bestückt und wird auch in Tonmöbel eingebaut, kombiniert mit UKW- und Telephontonspruchradio, geliefert.

Eine weitere Preissenkung ist Philips beim Tonbandgerät „EL 3510“ gelungen, das jetzt knapp 500 Fr. kostet, mit einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s (Frequenzgang 150 ... 6000 Hz) und einem Motor arbeitet. Revere, die führende amerikanische Marke, wartete mit einem Hi-Fi-Modell auf, das einen Frequenzgang von 40 ... 16 000 Hz ± 3 dB haben soll, mit 19 cm/s Bandgeschwindigkeit arbeitet und als Einbauchassis „T 11“ geliefert wird.

Eine vielbeachtete Neuheit bildete am Stand von Philips der erste serienmäßig hergestellte Plattenspieler mit Transistor-Verstärker. Es ist ein kleines, leichtes Portable-Gerät (38x27x16 cm groß, Gewicht 5,5 kg), das das Abspielen aller üblichen Schallplatten (33, 45 und 78 U/min) erlaubt und rein äußerlich den bekannten Philips-Plattenspielern gleicht. Als Motor dient ein leistungsfähiger Gleichstrommotor, der von vier in Serie geschalteten Monozellen zu 1,5 V betrieben wird. Diese dienen gleichzeitig auch der Speisung der vier Transistoren (je 2XOC 71 und OC 72), die über einen 4"-Lautsprecher AD 2400 V eine Ausgangsleistung von etwa 240 mW bei 6 V Betriebsspannung ergeben. Das Gerät ist so eingerichtet, daß Motor und Verstärker nach Abspielen einer Schallplatte jeweils automatisch ausgeschaltet werden

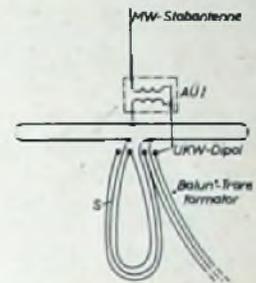
Über den Frequenzgang waren keine Angaben erhältlich, doch war der rein gehörmäßige Eindruck dieses Phonogerätes ausgezeichnet.

Die Zahl der Aussteller mit Einzelteilen und Meßgeräten schien durch das große Angebot von Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten etwas in den Hintergrund verdrängt. Auf einem Stand sah man sehr sauber gearbeitete und preislich sehr günstige Meßgeräte einer japanischen Fabrik (Sonwa). Sehr zahlreich vertreten waren auch die Antennenfirmen, eine Folge der Ultrakurzwellen und des Fernsehens. Besonders interessant schien eine amerikanische Breitbandantenne für alle Fernseh- und UKW-Bereiche zwischen 45 ... 225 MHz, die aus 7 gekoppelten Fall- und 5 strahlungsgekoppelten Dipolen besteht, einen Gewinn von 13 ... 15 dB, ein hohes Vor-Rückwärtsverhältnis von 1:20 bis 1:30 aufweist und eine sehr scharfe Bündelung (20 bis 25 Grad Öffnung) ergibt.

Wenn die Zürcher Radio- und Fernseh-Ausstellung außerdem im Zeichen von Hi-Fi stand, dann liegt das vollumfänglich im Zuge der Zeit, ebenso der Umstand, daß wirkliche Neuheiten recht bescheiden gesät waren. dk

Berichtigung

Infolge eines Kopierfehlers sind in der Abb. 5 des Aufsatzes „UKW- und MW-Empfangs- und Verstärkergerät“ im Heft 17, S. 486, Zeichnung und Beschriftung gegeneinander versetzt. Die Abbildung ist wie nebenstehend richtig.



Im Aufsatz „Ultra-Linear-Verstärker“ ist auf Seite 478 des gleichen Heftes in der zweiten Formel der dritten Spalte der Malpunkt gegen ein Gleichheitszeichen abzuändern (s. unten).

$$\frac{R'_{aus}}{R_{aus}} = \frac{G_i}{G_i + x S_{B2}} = \frac{1}{1 + x S_{B2} R_i}$$

NEU:



Die Serien-Modelle Miracord 5 und 6 haben eine Stop-Taste bekommen!



Alle ELAC-Phonogeräte gibt es auch mit elegantem Koffer (ohne Lautsprecher und Verstärker)

Lesen Sie sich sogleich Prospekte direkt von unserem Kieler Werk kommen.

Wirkliche Musikfreunde sind wählerisch! Achten Sie deshalb beim Bezug Ihrer Musikmöbel darauf, ob auch ein ELAC-Wechselr — die überlegene deutsche Konstruktion mit der klangrechten Wiedergabe — eingebaut ist!

ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH
KIEL

IMPERIAL

RUNDFUNKGERÄTE
MUSIKTRUHEN
mit
Breitschallwandsystem

*Lauberhafter
Klang*

CONTINENTAL-RUNDFUNK · GMBH · OSTERODE (HARZ)



„Magnistor“, ein neuer magnetischer Verstärker

Der magnetische Verstärker läßt bei geeigneter Dimensionierung und zweckmäßigem Aufbau eine erhebliche Verstärkung kleiner Signalspannungen zu. Im allgemeinen wird er wegen seiner verhältnismäßig großen Zeitkonstanten und seiner etwas umfangreichen Form vorwiegend zu Regel- und Steuerzwecken herangezogen, seltener zur linearen Verstärkung von kleinen Spannungen oder Wechselspannungen höherer Frequenz. Daß der magnetische Verstärker aber diese Aufgaben bewältigen und auch auf diesem Gebiet durchaus mit den Verstärkerröhren und Transistoren in Wettbewerb treten kann, beweist eine jetzt von der amerikanischen Firma Potter Instrument Company unter dem Namen „Magnistor“ auf den Markt gebrachte ganz neuartige Ausführung.

Schon rein äußerlich ähnelt der „Magnistor“ in gewissem Sinne einer Verstärkerröhre; er besteht aus einem in Größe und Form ungefähr einem Röhrenkolben entsprechenden Gehäuse, dessen Boden nach Art eines Röhrensockels mit Stiften ausgestattet ist. Das eigentliche Verstärkerelement in dem Gehäuse ist ein kleiner Ringkern aus ferrokeramischem Material, auf den zwei Windungen aufgebracht sind. Wie bei jedem magnetischen Verstärker muß auch hier der Kern von einem Wechselstrom erregt und bis zur Sättigung angesteuert werden. Diese sogenannte Trägerfrequenz wird durch die Signalwicklung des Kernes geleitet (Abb. 1). Der von der Trägerfrequenz in der Signalwicklung hervorgerufene Strom ist von dem durch die zweite Windung (die Steuerwicklung) fließenden Steuerstrom abhängig und kann durch diesen in seiner Größe gesteuert werden.

Abb. 1. Schematische Darstellung des Aufbaues und der Schaltung des verstärkenden „Magnistor“

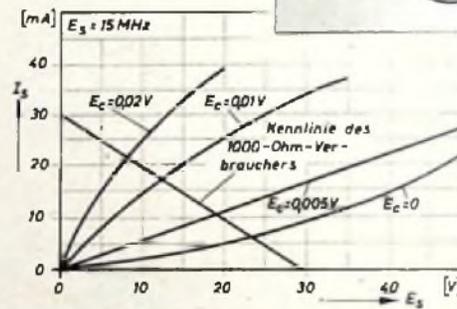
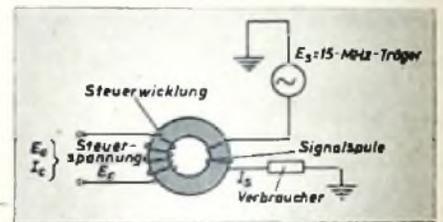


Abb. 2. I_s - E_s-Kennlinien des „Magnistor“

Zum Unterschied gegen die sonst üblichen magnetischen Verstärker kann beim „Magnistor“ infolge seines ferrokeramischen Kernmaterials eine sehr viel höhere Trägerfrequenz und dementsprechend auch eine höhere Steuerfrequenz benutzt werden. Für die Steuerfrequenz ist in der referierten Arbeit keine obere Grenze angegeben; für die Trägerfrequenz f_s kann entweder eine sinusförmige Spannung zwischen 100 kHz und 15 MHz oder eine Impulsfrequenz zwischen 0 und 10 MHz Anwendung finden.

Die Steuerwirkung kommt dadurch zustande, daß sich durch den Steuerstrom die Impedanz der Signalwicklung in einem Verhältnis von rund 500 : 1 ändern läßt. Für kleine Spannungen verhält sich die Steuerwicklung wie eine lineare Induktanz und ist im wesentlichen unabhängig von der Magnetisierungskurve des ferrokeramischen Kernes. Aus diesem Grunde kann man für den „Magnistor“ Steuerkennlinien (ähnlich wie für Verstärkerröhren) aufstellen. In Abb. 2 ist so die Abhängigkeit des durch die Signalwicklung fließenden Trägerstromes I_s von der Spannung E_s einer 15-MHz-Trägerfrequenz liefernden Spannungsquelle für verschiedene konstante Steuerspannungen veranschaulicht. Gleichzeitig ist in Abb. 2 die Widerstandskennlinie eines mit der Signalwicklung in Reihe liegenden Verbrauchers mit einer Impedanz von 1000 Ohm eingetragen. Die Verstärkung des „Magnistor“ ist gleich dem Verhältnis, mit dem sich der vom Signalstrom (Trägerstrom I_s) am Verbraucher hervorgerufene Spannungsabfall gegenüber einer Änderung der Steuerspannung verändert. Dem Kennlinienbild kann man nun beispielsweise an Hand der Verbraucherkennlinie entnehmen, daß sich der Signalstrom I_s von 6 mA auf 17 mA, also um 11 mA erhöht, wenn man die Steuerspannung von 0 V auf 0,01 V bringt; das bedeutet aber, daß sich der Spannungsabfall an dem 1000-Ohm-Verbraucher um 11 V ändern muß, so daß (auf die Steuerspannung bezogen) eine 1100fache Spannungsverstärkung vorliegt. Die mit dem „Magnistor“ erreichbaren Verstärkungsziffern sind also recht beachtlich.

Neben dem verstärkenden „Magnistor“ wird noch eine andere Ausführung geliefert, die als Speicherelement Verwendung finden kann. Außer der Signalwicklung hat diese Art des „Magnistor“ zwei Steuerwicklungen; je nachdem durch welche dieser beiden Steuerwicklungen kurzzeitig ein Strom geschickt wird, „kippt“ der „Magnistor“ in einen von zwei möglichen stabilen magnetischen Zuständen und behält diesen Zustand, bis ein Strom durch die andere Steuerwicklung ein „Kippen“ in den anderen Zustand verursacht. In dem einen Zustand hat die Signalwicklung eine sehr geringe, in dem anderen Zustand dagegen eine sehr große Impedanz. Der „Magnistor“ ist ein statischer Speicher und verbleibt unbegrenzt lange in seinem jeweiligen Zustand, gleichgültig, ob ein Strom durch die Signalwicklung fließt oder nicht. Dr. P. (Radio Television News, Bd. 53 (1955) Nr. 7)



WALTER ARLT
Radio-Einzelteile-Katalog
1955/56



unübertroffen und konkurrenzlos!
210 Seiten, DIN A 5, illustriert

für nur eine
einzige DM
erhältlich.

Jeder Funkfreund kennt den Walter Arlt-Radio-Katalog, jahrzehntlang wird dieser verbessert, so daß sich heute dieses umfangreiche „Werk“ auf einem kaum noch zu übertreffenden Stand befindet.

Unser Katalog bietet unbestritten die größte Auswahl auf dem Sektor der Rundfunkbauteile einschl. aller verwandten Gebiete.

Er ist jedoch nicht allein für jede Werkstatt eine Fundgrube, sondern trägt auch den Bedürfnissen der Industrie, der Hochschulen und Laboratorien usw. voll Rechnung. Der Katalog enthält keinerlei Inserate, dafür um so mehr sachliche Beschreibungen und Erläuterungen.

Kein Katalog in ganz Deutschland kann darüber hinaus eine derart reichhaltige und präzise Bebilderung aufweisen.

Es ist unser Prinzip, dem Interessenten die angebotenen Artikel so greifbar wie nur irgend möglich vor Augen zu führen.

Es ist daher kein Risiko mehr, auf dem Versandwege einzukaufen. Dies beweist allein der große Stamm unserer zufriedenen Versandkundschaft im In- und Ausland.

Es ist selbstverständlich, daß die Kosten für einen solchen Katalog viel höher sind, doch wir wollen ihn jedem zugänglich machen.

Wir erheben daher nach wie vor nur 1,- DM Schutzgebühr für unseren Katalog, die bei Wareneinkauf in Höhe von 20,- DM durch einen einliegenden Gutschein vergütet wird.

Wiederverkäufer, Industrie und Laboratorien erhalten eine Rabattliste. Industriefirmen, Hochschulen und Laboratorien erhalten bei Anforderung auf Original-Bestellchein ein Exemplar kostenlos.

Lieferung gegen Vorauskasse von 1,- DM, zuzüglich 25 Pf. Porto, in Briefmarken oder durch Postcheck; auch per Nachnahme in Höhe von 1,80 DM.

Arlt Radio Versand Walter Arlt

Berlin-Neubühl 7, Karl-Marx-Str. 27 (Westsektor) - Postcheck: Berlin-West 197 37
Berlin-Charlottenburg 7, Kaiser-Friedrich-Straße 18 (Westsektor)
Düsseldorf 7, Friedrichstraße 61 a - Postcheck: Essen 373 36

Gratis! Arlt Röhrenanfertilliste führend in Deutschland!
Arlt Maßgeräteiliste unerreicht in der Vielseitigkeit!

NEUERSCHEINUNG

Schaltungsbuch
der Industriellen Elektronik

von Dr. REINHARD KRETZMANN, Verfasser des
bekanntesten
HANDBUCHS DER INDUSTRIELLEN ELEKTRONIK

INHALT:

- Schaltungen für Fotozellensteuerungen
- Zähl- und Recheneinrichtungen
- Temperatur-Regelgeräte
- Nachlaufsteuerungen
- Schweißzeitbegrenzer
- HF-, NF- und Ultraschall-Generatoren
- Metallsuchgeräte
- Motorsteuerungen
- Beleuchtungsregeleinrichtungen
- Gleichrichter
- u. v. a. m.

224 Seiten - 206 Abbildungen - Ganzleinen 17,50 DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland
sowie durch den Verlag. Spezialprospekt auf Wunsch.

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
BERLIN - BORSIGWALDE 115

Ihr Wissen = Ihr Kapital!

Radio- und Fernsehleute werden immer dringender gesucht!
Unsere seit Jahren bestens bewährten

Radio- und Fernseh-Fernkurse

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtkommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe. Ausführliche Prospekte kostenlos

Fernunterricht für Radiotechnik Ing. Heinz Richter
Günterling 3, Post Hechendorf/Pilsensee/Oberbayern

ERSA - Z-Lötspitzen

sind **zunderfest-aliiert.**

Kein Fastbrennen der Lötspitze im Halskörper
Kein Kupferabbrand am Lötspitzen-schaft.

Kein Dünnerwerden der Lötspitze.
Kein Zunderanfließen mehr.
Gleichbleibende Lötleistung.
Verlängerte Lebensdauer mit **ERSA - Z - LÖTSPITZEN**

Verlangen Sie die Liste 135 C 3



ERNST SACHS

Erste Spezialfabrik al. Lötalben
Berlin-Lichterfelde
und Wertheim am Main

FS / UKW / KML-EMPFANGS-ANTENNEN

für alle Teilnehmerzahlen,
für alle Bedarfslfälle!

- Hohe Nutzspannung
- Störfestigkeit
- Kurze Montagezeit
- Preiswert

Fordern Sie Druckschriften an:
854 für Gemeinschaftsantennen
455 für Fernseh-Antennen

TELO-ANTENNENFABRIK HAMBURG-WANDSBEK

Stabilisatoren

und Eisenwasserstoffwiderstände
zur Konstanthaltung von
Spannungen und Strömen



Stabilovolt GmbH.

Berlin NW 87
Sickingenstraße 71
Tel. 39 40 24

Kaufgesuche

Röhrenresposten, Meßinstrumente, Kassan-
kauf, Ahetradio, Bln. SW 11, Europaheus

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

Radioröhren jeder Type kauft gegen
Kasse TEKA, Weiden/Opl 69

Labor-Meßinstrumente u. -Geräte Char-
lottenhg. Motzen, Berlin W 35, 24 40 75

Verkäufe

Chiffreanzeigen, Adressierung wie folgt:
Chiffre ... FUNK-TECHNIK, Berlin-Borsig-
walde, Eichbarndamm 141-147.

Bestposten Röhren CK 512, 529, 531, 533,
534, 546, 548, 549, 574, 706, 2 C 21,
XFW 40, Stückpreis bis 25 St = 3,60
bis 50 St = 3,30, ab 100 St = 3,—.
Anfragen erbeten unter F. E. 8150

Großausprecher, Körling Maximus 11,
25 W, mit Gehäuse und Trafo, 145,— DM
Unter F. P. 8151

ACHTUNG! INDUSTRIE-LABORS!

Magnetische Spannungs-Konstant-Halter

Leistung 10 VA bis 200 VA, Genauigkeit bis 1% bei Primärschwankungen $\pm 15\%$.
Bisheriger Stabilisierungsaufwand entfällt, daher billiger Aufbau, hochempfindliche
Meßgeräte, hochkonstante Heiz- und Anodenspannungen durch magnet. stabilisierte
Übertrager.

Anfragen mit Ihren genauen Wünschen an

Radio-Taubmann Nürnberg SEIT 1928

Vord. Sternngasse 11 — Abl. Trafo-Wickerei, Einzel-u. Serienanfertigung aller Größen

Die grössten französischen Fachzeitungen...

**LA RADIO TÉLÉVISION
ELECTRONIQUE**
PROFESSIONNELLE

DIE TECHNISCHE
UND WIRTSCHAFTLICHE
MONATSSCHRIFT
GEGRÜNDET 1932

DIE MONATLICHE
FACHZEITUNG DER
GESAMTEN ELEKTROTECHNIK

LE MONITEUR
professionnel
de **L'ÉLECTRICITÉ**

herausgegeben von:

**EDITIONS TECHNIQUES
ET PROFESSIONNELLES**

G. DUFOUR

18 bis, VILLA HERRAN - PARIS (XVI^e) - C C P 609-67
Abonnements- und Anzeigenpreise bitte erfragen!

HF-INGENIEUR

im Ruhrgebiet mit über 20jähriger In-
und Auslandspraxis sucht Vertretung
von elektronischen Geräten und Bou-
teilen. Labor steht zur Verfügung.
Angebote erbeten unter F. G. 8152

Elektrizitäts - Zähler

3 Amp. 15,— 5 Amp. 18,— 10 Amp. 22,—

RADIO-BOTT, Berlin-Charlottenburg,
Stuttgarter Platz 3. Verpackung, Fracht frei

Doppelsuper HAM 2014 SSB

als Bausatz und betriebsfertig
kurzfristig lieferbar. 2 Vor-
stufen, 8 Bereiche 2—30 MHz,
Bandspreizung, 20 Kreise, 14
Röhren, Doppelquarzfilter,
Bandbreitenregelung, 5 Meter
usw.

Kompl. Baumappe
Schutzgebühr DM 8,50

Labor für Kurzwellentechnik

Ing. ERWIN HILLER

Gütersloh - Avenwedde - Ost 685



Ch. Rohloff - Oberwinter bei Bonn
Telefon: Rolandseck 289



„ERPEES“ Zweck- und
Weberaumleuchten
Elektrische Kaffeemöhlen
Schlaf- und Polstermatrasen
Radio-Kopfhörer
Radio-Narkissen

ROBERT PFÄFFLE K.G.

Elektrotechnische Fabrik
Schweningen am Neckar, Postfach 13

Achtung! Werkstätten!

Blockkondensatoren — fabrikn. Ware
sortiert in gängigen Werken solange
Vorrat 200 Stück DM 5,—
zusätzlich Nachnahme und Portospesen

RADIO-TAUBMANN

Nürnberg · vord. Sternngasse · seit 1928

Regale

Stahlblech- und Apparatebau

Schranke



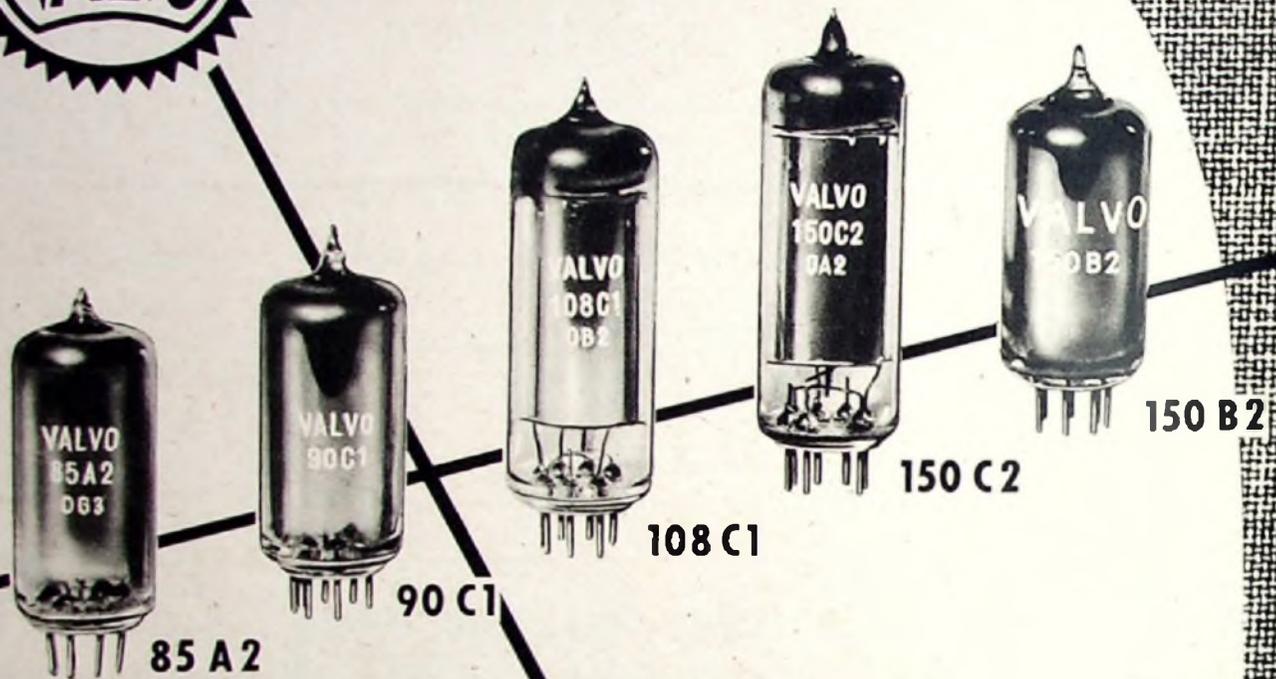
Werkbanke

AMOS & SCHEU

BERGNEUSTADT/RHLD. 10, POSTFACH 46

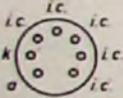

VALVO

STABILISATOR-RÖHREN



Valvo Stabilisatorröhren in Miniatur-Kolben

150 B 2



85 A 2

90 C 1
108 C 1
150 C 2



In der Reihe der Valvo Stabilisatorröhren stehen fünf Typen in Miniatur-Technik mit 7-Stift-Sockeln zur Verfügung. Sie werden überall dort eingesetzt, wo von Netz- und Belastungs-Schwankungen unabhängige Gleichspannungen erforderlich sind. Einige typische Anwendungsgebiete sind: Meßgeräte, kommerzielle Empfänger- und Verstärker-Anlagen, Steuer- und Regel-Einrichtungen usw. Die Valvo Miniatur-Stabilisatorröhren zeichnen sich durch hohe Konstanz ihrer Betriebswerte aus und eignen sich bei ihren kleinen Abmessungen speziell für Geräte mit raumsparendem Aufbau. Die Röhren können in den bekannten Stabilisierungs-Schaltungen sowohl einzeln wie in Serie geschaltet verwendet werden, so daß man außer den unten in der Tabelle angegebenen Betriebsspannungen auch ganzzahlige Vielfache davon als stabilisierte Gleichspannungen gewinnen kann. Die **85 A 2** nimmt eine Sonderstellung für alle Anwendungsfälle ein, bei denen eine Spannung mit extrem hoher Konstanz verlangt wird. Infolge besonderer Maßnahmen bei der Fertigung bleibt ihre Brennspannung praktisch auf 0,1% konstant, so daß man mit dieser Röhre in Schaltungen, bei denen ein Vergleich mit einer Normalspannung vorgenommen wird, hochkonstante elektrische Zellen oder Normal-Elemente ersetzen kann.

Typ	Brennspannung ¹⁾ (V)	Querstrom (mA)	Regelbereich (mA)	Max. Zündspannung (V)	Wechselstrom- Widerstand (Ω)	Max Spgs.-Variation im Regelbereich (V)
85 A 2	85 (83 - 87)	6	1 - 10	125	280	± 2
Temperatur-Koeffizient der Brennspannung: -2,7 mV/°C						
90 C 1	90 (86 - 94) ²⁾	20	1 - 40	125	350	± 7
108 C 1	108 (106 - 111)	17,5	5 - 30	133	ca. 100	± 1,75
150 B 2	150 (146 - 154) ²⁾	10	5 - 15	180	250	± 2,5
150 C 2	150 (144 - 164)	17,5	5 - 30	185	ca. 100	± 3

¹⁾ Die in Klammern angegebenen Werte sind die Streuungen von Röhre zu Röhre beim Normalwert des Querstromes.

²⁾ Größte Veränderung der Brennspannung während der Lebensdauer: 1%.

VALVO G.M.B.H.

HAMBURG I · BURCHARDSTRASSE 19