

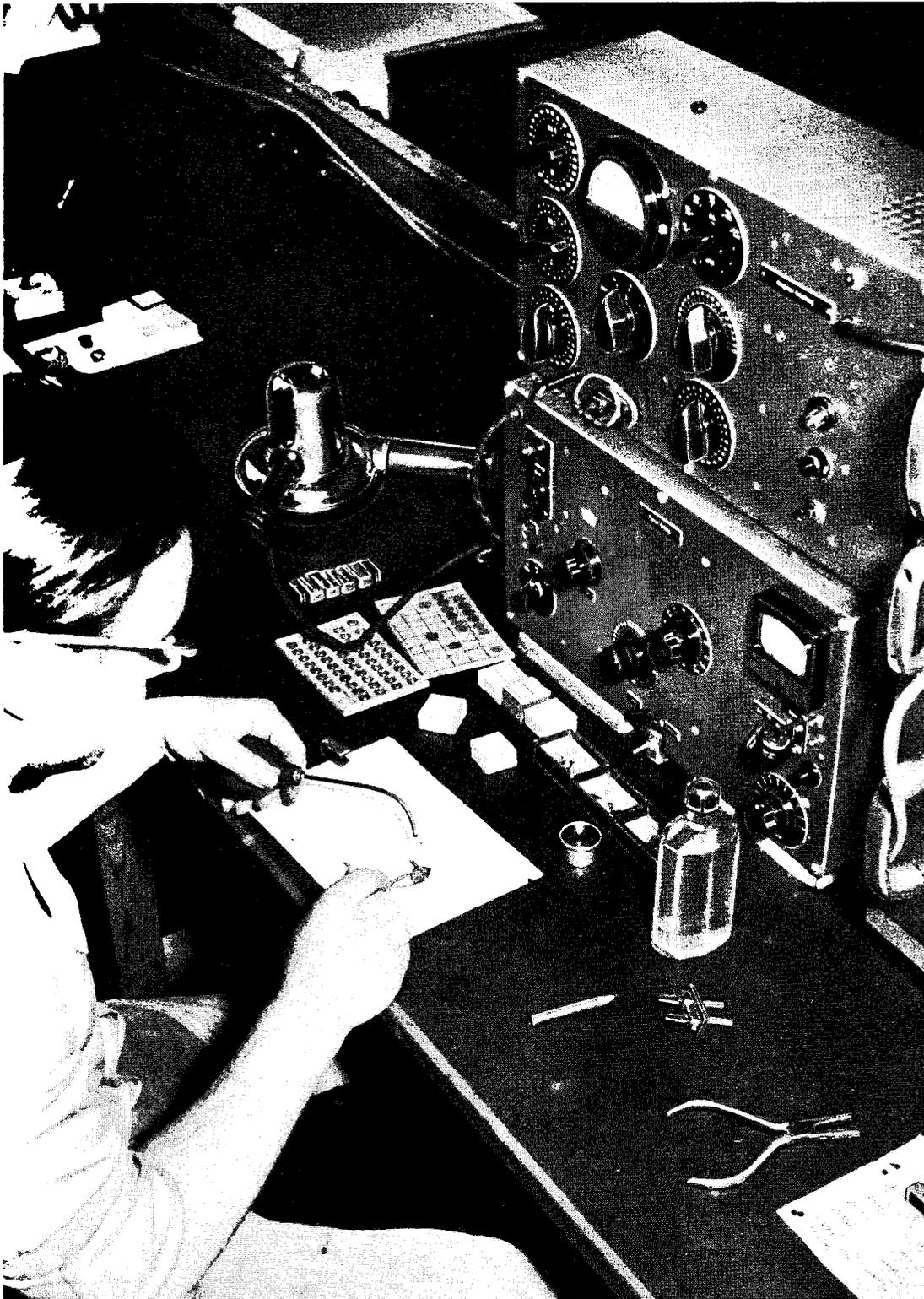
INGENIEUR-AUSGABE

26. JAHRGANG

2. Nov.-Heft
1954 Nr. 22

MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN



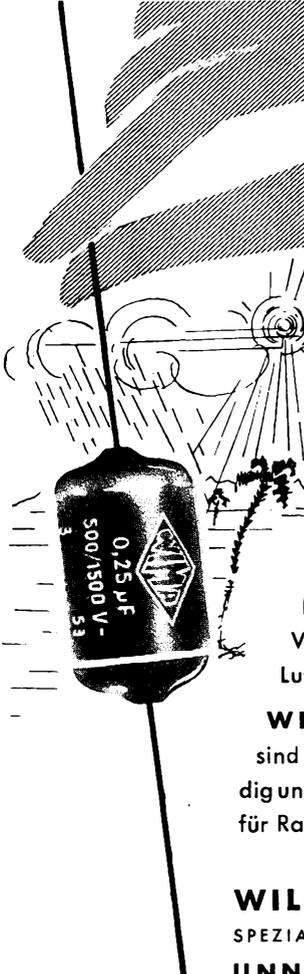
Aus dem Inhalt:

| | |
|---|------------|
| Die letzten Glieder der Kette Live mit Vorbehalt | 457 |
| Aktuelle FUNKSCHAU | 458 |
| Fernsehen aus Stuttgart | 459 |
| Ein halbes Jahrhundert Röhrenentwicklung | 459 |
| Pausenlos arbeiten die Schnellmorseschreiber | 460 |
| Wohin geht die Bildröhrenentwicklung? | 461 |
| Hans Bredow 75 Jahre | 462 |
| Funktechnische Fachliteratur .. | 462 |
| Fernseh-Zwischenfrequenzverstärker mit gedruckter Schaltung | 463 |
| Die Strahlergruppe im Rundfunkempfänger — Eine neue 3 D-Anordnung | 464 |
| Aus der Welt des Funkamateurs: | |
| Mobile Kurzwellenstation für das 80-m-Band | 465 |
| Balkengeber für den Fernseh-Service | 467 |
| Antennenweiche für UKW und Fernsehen | 468 |
| Frequenzkurvenschreiber, Teil III, Bedienung des Gerätes | 469 |
| FUNKSCHAU-Prüfbericht | |
| Ein Standardsuper des neuen Jahrganges | 471 |
| Ein Verstärker für Fahrzeuganlagen | 472 |
| Ringmodulator mit Kupferoxydul-Gleichrichter | 474 |
| Grundig-Stenorette | 474 |
| Raumklangeffekt durch elektrische Phasenverschiebung | 474 |
| Vorschläge für die Werkstattpraxis: Reparatur von Wellenschaltern; Schirmgitterwiderstand als Störquelle; Temperaturmessung von Einzelteilen | 476 |
| Neuerungen | 477 |
| Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion | 477 |
| Werks-Veröffentlichungen | 478 |

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

FUNKSCHAU - Schaltungssammlung, Band 1954, Seiten 48 bis 56, mit den Fernsehempfänger-Schaltungen Nr. 50 bis 52 (Loewe-Opta bis Nordmende)

Unser Titelbild: Die Montage der Quarzplättchen für Steuerquarze in den Telefunken-Laboratorien ist feinste Handarbeit. Jede Verunreinigung durch Staub oder Fett beim Einbau stört die Genauigkeit.



WIMA

Tropydur

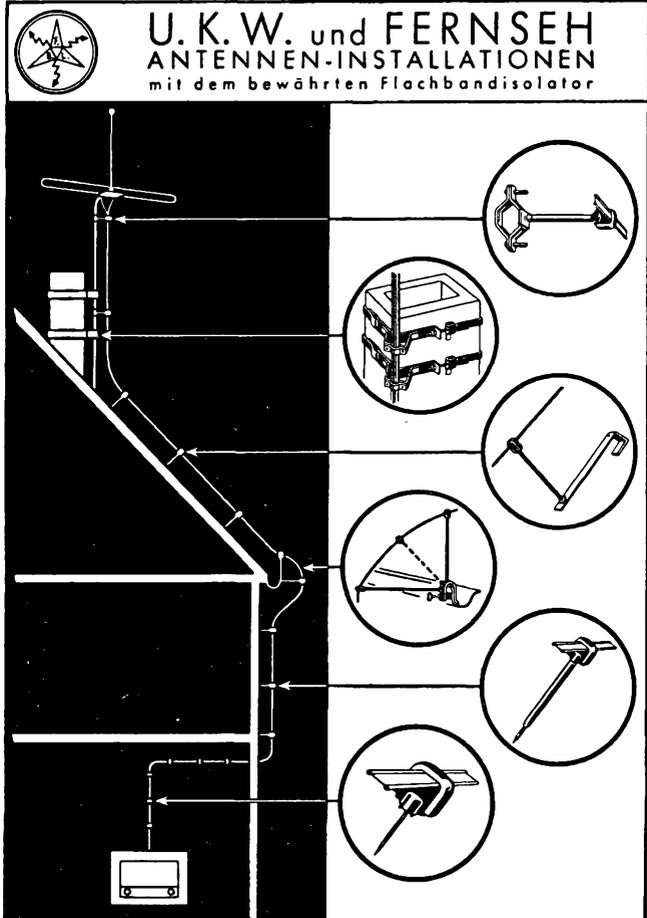
KONDENSATOREN

werden nach dem patentierten Warmtauchverfahren hergestellt. Die Umhüllung wird mit Hilfe von Vakuum aufgebracht und ist ohne Lufteinschlüsse.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren sind feuchtigkeits- und wärmebeständig und ein ausgezeichnetes Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte.

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA IN WESTFALEN

U. K. W. und FERNSEH
ANTENNEN-INSTALLATIONEN
mit dem bewährten Flachbandisolator



BETTERMANN ELEKTRO G.M.B.H. LENDRINGEN KR. ISERLOHN
TELEFON 2339 MENDEN, TELEGR.-ADR. O80 LENDRINGEN, FERNSCHREIBER 032157

Die Überraschung auf dem Deutschen Markt:

PRECISE

UNIVERSAL TESTER Röhrevoltmeter 909



25M-Ohm Eingangswiderstand, stabiler Nullpunkt, großes übersichtliches Meßwerk, unempfindlich gegen Fehlbedienung, Widerstandmeßbereich 0,1 Ohm bis 500 M-Ohm, Polwechsel der Prüfschnüre, geeichte Decibelskala, Nullpunktindikator für FM Abgleich.

Preis nur DM 173.20 als Bausatz
komplett betriebsklar DM 198.50 m. 6 Mon. Gar.
HF Tastkopf DM 28.30
Hochspannungstastkopf 30 KV DM 46.50

Ein Gerät, das jede Fernseh-Werkstatt braucht. Vorteile über Vorteile! Fordern Sie ausführlichen Prospekt und bestellen Sie rechtzeitig bei:

DIETRICH SCHURICHT · Bremen · Meinkenstraße 18

BENTRON

ECC 40

Die bekannte Doppel-Triode hat getrennte Katoden. Als sehr vielseitig verwendbare Röhre finden wir die ECC 40 heute in den verschiedensten Schaltungen, insbesondere in der Phasenumkehrstufe von Gegentaktverstärkern, und in der gesamten Elektronik.

Die ECC 40 liefert

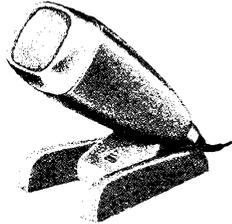
in BENTRON-Qualität

BENTRON GMBH, MÜNCHEN 2
SENDLINGER STRASSE 55

Das Mikrofon des Jahres!

TAUCHSPULEN-MIKROPHON


MD 21

TECHNISCHE DATEN:
Frequenzbereich 50 ÷ 15000 Hz
Innenwiderstand 200 Ω
Empfindlichkeit 0,2 mV/µb

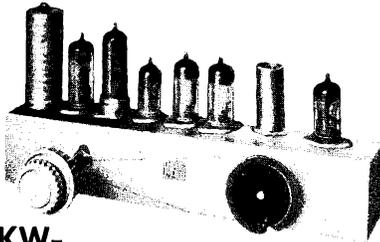
DM 108.- ohne Tischfuß
Fuß MZT 21 dafür: **DM 14.-**

Auf Wunsch auch mit Spezial-Bodenständer jetzt lieferbar.

Das Mikrofon der Spitzenklasse für verwöhnte Ansprüche. Eignet sich hervorragend für die Übertragungs- und Tonbandgeräte-Technik.

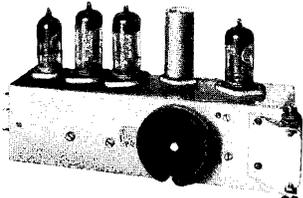
Verkauf für den Bezirk Südbayern:

HERMANN ADAM · München 15, Schillerstr. 18
WERKSVERTRETUNGEN UND AUSLIEFERUNGSLAGER
FÜR ELEKTROAKUSTISCHE ERZEUGNISSE



UKW-Spezial-Großsuper A 8 100

Die kompl. UKW-Empfangsanlage mit Endverstärker, Netzteil und Phono-Anschluß zum Einbau in den Musikschränk, Bücherschränk oder Schreibtisch. 10 Kreise, 7 Röhren, 4,2 W-Ausgangsleistung, Empf. 0,3 µV. Nur 29 cm lang. Bedienung durch einen einzigen Doppelknopf.
DM 139.80 (Anz. DM 39.80 / 6 Raten je DM 17.65)



UKW-Einbau-Großsuper W 5 100

ist in jeden Rundfunkempfänger leicht einzubauen, für Wechsel- und Allstrom lieferbar. 10 Kreise, 5 Röhren, 0,3 µV Empfindlichkeit. 2 HF-Stufen (Cascade) mit ECC 85, neutralisierte ZF-Röhren EF 89 - Doppeldrehko-Abstimmung - kurz, ein Gerät mit den modernsten Schikanen.
DM 99.60 (Anz. DM 29.60 / 6 Raten je DM 12.35)

Den modernen 3-D-Klang auch mit Ihrem Empfänger durch seitlichen Einbau von 2 Hochtonlautsprechern HL 1. Preis pro Stück DM 9.50

Über alles Gratisdruckschriften und Beratung:

Hamburg 20/De
Eppend. Baum 39a

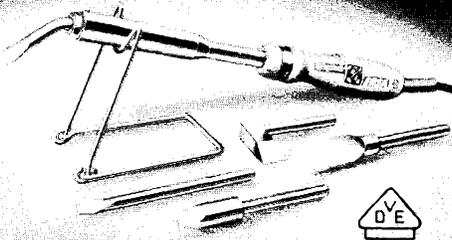
SUPER-RADIO

Akku-Ladegerät

anschlußfertig für 2-4-6 V Ladestrom bis 1,2 Amp. für Kofferempfänger Motorrad und Auto, zum Preise von DMW 42.- brutto lieferbar.

KUNZ KG. Abt. Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Gießebrechtstr. 10

Das VDE-Zeichen führt der neue LötKolben ERSA 80



mit den vielfachen Anwendungsmöglichkeiten. Verlangen Sie den Sonderdruck „Moderne Löttechnik“



ERNST SACHS

ERSTE SPEZIALFABRIK ELEKTR. LÖTKOLBEN
BERLIN-LICHTERF.-W / WERTHEIM A. MAIN

ELBAU-LAUTSPRECHER

Hochleistungserzeugnisse

Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen

Bitte Angebot einholen

LAUTSPRECHER-REPARATUREN

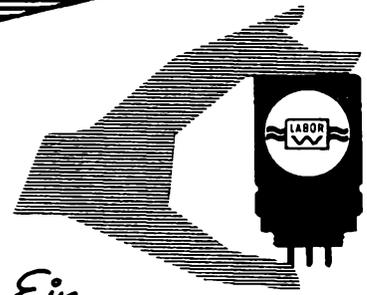
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen (D. B. Patent erteilt).

Breiteres Frequenzband

Verblüffender Tonumfang

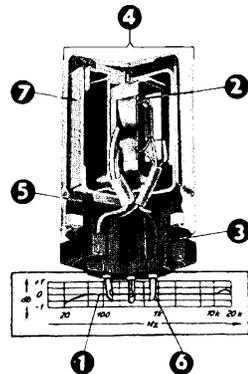
ELBAU-Lautsprecherfabrik

BOGEN/Donau



Ein Spitzenfabrikat!

Übertrager waren bisher kritische Glieder in Schaltungen. Oft beeinflussten sie den Frequenzgang recht ungünstig und waren sogar brummempfindlich. Durch langjährige Erfahrung im Bau von Übertragern ist das Labor-W zu wirklich befriedigenden Lösungen gekommen. Es stehen Industrie, Handel, Tonstudios und Amateuren mannigfache Bauformen von Miniatur-, Kabel- und Breitband-Übertragern in Spitzenqualität zur Verfügung. Schauen Sie sich hier einmal das Innere des Breitband-Übertragers TB 32 an:



Ein Beispiel an Vollkommenheit

1. Frequenzgang praktisch geradlinig, da im Bereich von 25—20 000 Hz nur Abweichungen von weniger als ± 1 dB.
2. Symmetrische Wicklung auf Mumetallkern, daher weitgehende Brummkompensation äußerer magnetischer Einstreuungen.
3. Zentralbefestigung wie bei einem Elko. Dadurch Möglichkeit der Restkompensation magnetischer Streuungen durch Drehen.
4. Geringe Abmessungen. Nur 40 mm Ø und 52 mm Höhe über dem Chassis.
5. Lagerung des Übertragers in Gummi; daher unempfindlich gegen Mikrofon-Effekte. Gleichzeitig ausreichender Abstand vom Chassis zur Verringerung magnetischer Störkopplungen.
6. Anschlüsse in Form von Lötstiften unten, so dass bequeme Chassis-Montage bei kurzen Leitungslängen möglich ist.
7. Schirmung gegen magnetische Störfelder durch Mumetall-Becher und Kupfer-Schirmung.

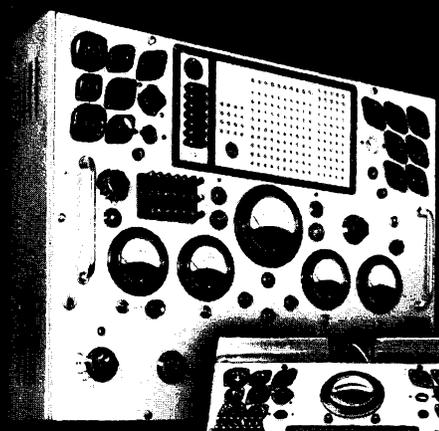
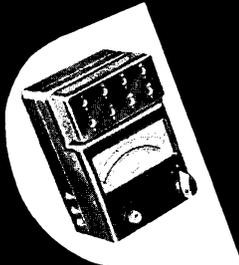
Haben Sie spezielle Fragen? Machen Sie sich bitte unsere Erfahrungen zunutze.



DR.-ING. SENNHEISER · BISSENDORF (HANN.)

Röhrenprüfgeräte

Vielfachmessgeräte
Leistungsmesser



Für das Labor

Für den Ladentisch

NEUBERGER

FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE · MÜNCHEN T 25

Alles für die Ela-Technik!

mit Erzeugnissen von **Rang und Klang:**



für jeden Verwendungszweck!

Lautsprecher-Chassis für Gruppeneinbau von 1-12 Watt
 oder fert. „Lautstrahler“ Type **Melodie** 10 Watt mit 3 Systemen
Cabinet 15 Watt, 5 Systeme, Frequenz 70-16000 Hz



ALLEN VORANI

Dyn. Tauchspulen-Mikrophone – Vor- u. **Mischverstärker in Studio-Qualität**, 80 Watt-Endstufe in Klein-Bauart; Tonfrequenz-Übertrager für Tonbandgeräte usw.



Der elektrische Patent-Kontakt

Spez. Stecker – Kabel – Kupplungen und **Miniatur-Kupplungen** für abgeschirmte Mikrophon-Leitungen: 1, 3, 5, 6 + 8 polig, dazu passendes Mikrophon-Kabel

Fordern Sie bitte unsere Prospekte darüber an

Verkauf für den Bezirk Südbayern:

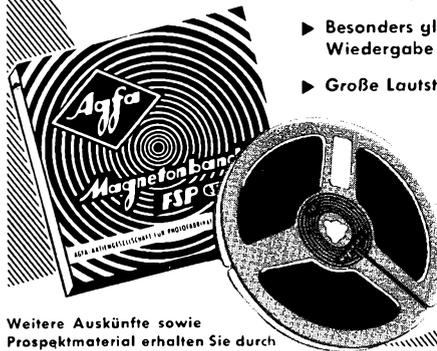
HERMANN ADAM · München 15, Schillerstr. 18
 WERKSVERTRETUNGEN UND AUSLIEFERUNGLAGER
 FÜR ELEKTROAKUSTISCHE ERZEUGNISSE

Agfa Magnetonband FSP

Für alle Heimgeräte

mit 19 cm/sec.,
 9,5 cm/sec. und kleineren
 Bandgeschwindigkeiten

- ▶ Außerordentlich reißfest
- ▶ Sehr schmiegsam
- ▶ Spiegelglatte Oberfläche
- ▶ Weitestgehende Schonung der Magnetköpfe
- ▶ Wesentlich verbesserte Höhenempfindlichkeit
- ▶ Besonders gleichmäßige Wiedergabe
- ▶ Große Lautstärke



Ein feines Ohr erkennt's am Ton

Weitere Auskünfte sowie Prospektmaterial erhalten Sie durch

AGFA - MAGNETONVERKAUF · LEVERKUSEN - BAYERWERK

SIEMENS-

Schatulle

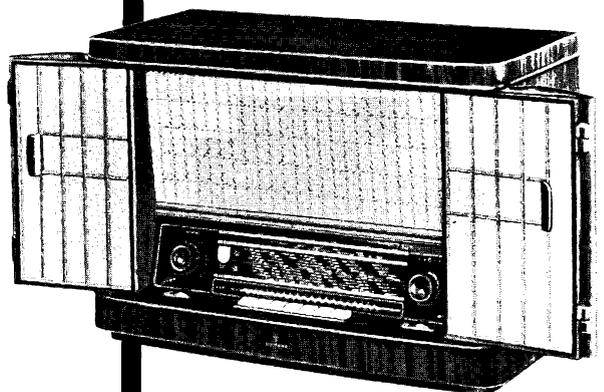
MIT RAUMTON DURCH DIVERGENZGITTER

Schönheit der äußeren Form und ausgereifte Technik verbinden sich hier zu Geräten für höchste Ansprüche. Plastische Tonfülle und originalgetreue Klangwiedergabe sind die hervorstechenden Qualitätsmerkmale der neuen Siemens-Geräte; man sagt nicht umsonst **reiner Klang - reine Freude**



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

SIEMENS
 RADIO



Schatulle H 42 399,- DM
 mit Sender-Einschalt-Automatik

- Schatulle M 47 575,- DM
- Schatulle P 48 795,- DM
- Super C 40 268,- DM
- Super G 41 335,- DM
- Super 843 379,- DM
- Phonosuper K 43 470,- DM

Die letzten Glieder der Kette

Nun war es endlich soweit! Am 5. November erschien der Schwabe Willy Reichert auf den Bildschirmen der Fernsehgeräte. In behaglicher Hintergründigkeit gab er den deutschen Fernsehzuschauern einen Einblick in den Lebensraum und in die Kultur seiner Heimat, die Spitzlichter gleichmäßig auf Baden und Württemberg verteilend.

Am 6. November lieferte das Studio des Bayerischen Rundfunks in München-Freimann seinen ersten Beitrag zum deutschen Gemeinschaftsprogramm, und auch dort startete man mit einer Heimatsendung „München — Bilder einer Stadt“, in der typische Vertreter des gemütvollen Münchens, wie Lisl Karlstadt, Michl Lang und andere mitwirkten.

Dieser Auftakt der beiden letzten, bis dahin noch nicht aktiv am Fernsehen tätigen Rundfunkgesellschaften soll nun nicht heißen, daß das deutsche Fernseh-Gemeinschaftsprogramm stets landschaftlich ausgerichtet sein soll. Die auf die Einleitung folgenden Sendungen bewiesen dies bereits. Stuttgart brachte im Anschluß an seine Einleitung ein Schauspiel von André Obey „Ein Opfer für den Wind“, und München steuerte am 6. November nicht nur für das deutsche Fernsehen, sondern sogar gleich für die Eurovision die Mozart-Oper „Gärtnerin aus Liebe“ bei.

Für das Gemeinschaftsprogramm wurde festgelegt, daß der NWDR, der Pionier des Fernsehens seit sechs Jahren, 46% beiträgt. Der Bayerische Rundfunk übernimmt 18% und je 9% liefern der Südwestfunk, der Hessische Rundfunk, der Süddeutsche Rundfunk Stuttgart und der Sender Freies Berlin. Dabei gilt der Grundsatz: Jeder liefert Beiträge aus allen Sparten, und jeder gestaltet sie auf seine eigene Weise. Damit ergibt sich von selbst ein farbiges, abwechslungsreiches Programm, denn der Zuschauer soll daraus auswählen können, und er muß es sogar, weil ja aus rein zeitlichen Gründen niemand sich alles ansehen kann, wenn die wöchentliche Sendezeit einmal auf 30 bis 40 Stunden erweitert wird.

Beim Bayerischen Rundfunk besteht dabei der Vorsatz, wie der Fernseh-Direktor Dr. Münster ausführte, soviel Live als möglich zu senden und Film nur soviel wie nötig. Der Filmanteil soll jedenfalls unter 25% bleiben. Mit einem festen Mitarbeiterstab von rund 150 Mann, von denen 100 auf den Programm- und Studiobetrieb und 50 auf die Technik entfallen, startet der Bayerische Rundfunk. Zehn Kameras stehen ihm zur Verfügung, von denen sechs von der Fernseh GmbH und vier von Pye (Cambridge) stammen. Sie sind jedoch einheitlich mit Super-Orthikons von der RCA bestückt.

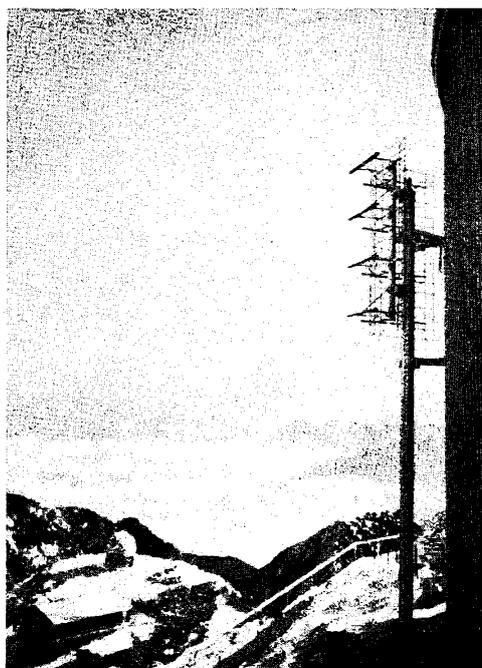
Wenn auch Stuttgart und München in vielem auf den Erfahrungen ihrer Vorgänger aufbauen konnten, so hatten sie doch auch Schwierigkeiten besonderer Art, bedingt durch das bergige Gelände, zu lösen. Der kühne Plan der „Fernsehnadel“ Stuttgart ist oft besprochen worden¹⁾. Noch größer aber waren die Schwierigkeiten beim Bau des Fernsehsenders auf dem 1838 m hohen Gipfel des Wendelsteins. Heranschaffen und Verlegen der Fernseh-Sendekabel waren, bei einer Länge von je 220 m und dem Gewicht von 9000 kg, vor allem ein Transportproblem. Die Wendelstein-Zahnradbahn beförderte sie etappenweise auf einer Schlange von hölzernen Schienengleitschlitten nach oben. Der Transport gestaltete sich infolge der vielen Kurven und der großen Steigung sehr schwierig, zumal nur während der Nacht gearbeitet werden konnte, um den normalen Betrieb der Bergbahn nicht zu stören. Nachdem die Kabel zur Sendestation gebracht waren, begann der nicht minder schwierige Abschnitt des Einziehens in den Kabelkanal, der sich in einer unwegsamen alpinen Umgebung über eine Länge von 180 m und eine Steigung von fast 100 m bis zum Gipfel erstreckt. — Insgesamt mußten zum Bau der Sendeanlage 800 Güterwagen mit Material, darunter 25 Tonnen Stahl, über die Wendelsteinbahn nach oben befördert werden. Zur Sicherung des Sendebauwerkes gegen Steinschlag und Geröll war eine 10 m hohe und 14 m lange Stützmauer notwendig. Ein überhängender Felsen mit 250 cbm, der den Bau gefährdete, mußte abgetragen werden.

Die Fernseh-Sendeantenne besteht gegenwärtig aus zwei Achterfeldern. Die endgültige Antenne erhält vier Achterfelder, die die Strahlung auf das eigentliche Versorgungsgebiet konzentrieren und damit einen weiteren Leistungsgewinn bringen.

Auf der anderen Seite bietet trotz der Bauschwierigkeiten dieser hohe Aufstellungspunkt den Vorteil, bereits rechnungsmäßig ein Fünftel der Bayerischen Bevölkerung mit Fernsehen zu versorgen. Die bis jetzt vorliegenden guten Empfangsmeldungen lassen erwarten, daß mit der endgültigen Antenne der Bereich sogar noch größer sein dürfte.

„Deutsches Fernsehen“, so lautet nun seit einigen Wochen die Unterzeile des Pausenzeichens aller Fernsehsender Westdeutschlands. Damit wird äußerlich dokumentiert, daß hier die Technik eine großartige kulturelle Verbindung zwischen den einzelnen Landesteilen geschaffen hat.

Li



Weit ins Land hinaus schaut die Fernsehantenne auf dem Wendelstein. Alpines Gelände und das Wetter boten Bauschwierigkeiten besonderer Art

Live mit Vorbehalt

„Dabei sein — miterleben just in dem Augenblick, in dem es geschieht“, die Live-Sendung also, sie war einst das schlagende Argument für den Rundfunk, war das oberste Ziel aller Bemühungen und ist noch heute der Wunschtraum unentwegter Idealisten. Der Rundfunk hat mit Live begonnen, der Reporter ließ sich's nicht verdrießen, Hunderte Meter Kabel nachzuschleppen, um das unmittlere Erleben an die nächst erreichbare Telefonleitung und über diese an den Sender anzuschließen. (Und wenn einer mal mit harter Sohle auf das Kabel trat, oder wenn gar ein Wagen darüber fuhr, dann verursachte dies meist keinen Schaden.) Heute vermag der Reporter mit Hilfe des UKW-Sprechfunks praktisch ungebunden den Raum zu durchstreifen, aber das Tonband zieht jetzt einen Strich zwischen ihm und dem Sender. — Immerhin, der Rundfunk konnte mit vergleichsweise großer Freizügigkeit der Direktübertragung wenigstens beginnen.

Wir sagten „vergleichsweise“, und das zielt aufs Fernsehen. Denn hier ist Live von Anfang an mit größeren Vorbehalten verknüpft. 1. Frage: Wo liegt die nächste Einspeisungsstelle, über die die Richtfunkstrecke zu erreichen ist? 2. Frage: Läßt sich ein Punkt in der Umgegend finden, der nicht mehr als 300 m von Ort der Reportage entfernt liegt, mit direkter Sicht zum Einspeisungspunkt, um hier den Übertragungswagen aufzustellen? Länger als 300 m darf das Kabel nicht sein, das die Aufnahmekamera mit dem fahrbaren Studio verbindet. Und dieses Kabel ist ungelenker als jedes Fernsprechkabel, und es ist empfindlich. Man kann es nicht so einfach sich selbst überlassen und sozusagen dem Schutz des Publikums empfehlen.

Man sieht daraus, den Live-Sendungen sind beim Fernsehen schon von Anbeginn engere Grenzen gesetzt. Da sind z. B. Scheinwerfer zu postieren, um die Szene zu erhellen, und die Beleuchter, die sie bedienen. Sie dürfen natürlich nie im Fernsehbild erscheinen, und sie dürfen die Reportage nicht behindern. Da ist also schon einiges mehr vorzudenken und vorzuplanen, ehe eine Fernseh-Live-Sendung ablaufen kann. Man soll auch nicht glauben, daß der Anschluß an die Dezistrecke ganz ohne Tücken sei. Die Strahler des Dezisenders müssen haargenau auf die Empfangsstation ausgerichtet sein. — Und nun versetzen Sie sich z. B. einmal in die Lage der Techniker, die für die Reportage aus dem Gelände der Hannoverischen Messe verantwortlich waren! Finden Sie mal in dem unendlichen Häusermeer einer Großstadt das Gebäude der Post, auf dem die anzupeilende Empfangsantenne steht!

Nun, in Hannover half man sich auf originelle Art: Die Herren von der Post gaben über einen starken Scheinwerfer Lichtsignale wie ein Leuchtturm auf einsamer Insel im Ozean. Und damit symbolisierten sie zugleich auf eindrucksvollste Weise das quasioptische Verhalten unserer sehr kurzen Wellen. Wacker

¹⁾ vgl. Seite 459 dieses Heftes

AKTUELLE FUNKSCHAU

Fernsehseizer im Harz

Seit einiger Zeit betreibt der Nordwestdeutsche Rundfunk auf dem „Torfhaus“ im Harz versuchsweise einen Fernseh-Frequenzumsetzer. Seine Daten sind: Kanal 10 (Bildträger 210,25 MHz, Tonträger 215,75 MHz), Sendeausgangsleistung 40 W, Sendeantenne besteht aus zwei Achterfeldern, so daß sich in Richtung Braunschweig eine effektive Strahlungsleistung von 1 kW ergibt. Die Modulation wird über zwei Achterfelder vom Fernsehsender Hannover (Kanal 8) übernommen. Antennenhöhe: 748 m über dem Meeresspiegel.

Zum endgültigen Standort des für Herbst 1955 geplanten Fernsehgroßsenders Harz-West sind die „Lerchenköpfe“ auf dem Torfhaus in 821 m Meereshöhe bestimmt worden; hier sammelte die Deutsche Bundespost gute Erfahrungen mit Anlagen der Funkbrücke nach Berlin und der Dezi-Fernsprechlinie Braunschweig — Hannover.

Ungeignet

Die Ausbreitungsmessungen des SWF mit Hilfe eines Hubschraubers im südlichen Schwarzwald ergaben, daß der Belchen als Aufstellungsort für einen Fernseh-Flächensender ungeeignet ist. Die Geländeabstrahlung würde eine regelmäßige Abstrahlung auch bei Verwendung eines 200 m hohen Mastes nicht erlauben.

Neues Fernsehstudio in Berlin

Die Beiträge Berlins zum Deutschen Fernsehprogramm stammen aus zwei kleinen Räumen in Berlin-Tempelhof, die seit 1951 in Benutzung sind. Bald wird die Raumenge überwunden sein; am 8. Januar will der Sender Freies Berlin ein neues, 9 m hohes Fernsehstudio mit 520 qm Fläche im alten Deutschland-Haus am Reichskanzler-Platz beziehen. Angegliedert sind eine Werkstatt mit 230 qm und ein Lager mit 200 qm Nutzfläche. Zwei kleine Studios für Gespräche, Ansage usw. werden folgen.

„Deutsche Welle“ im 31-m-Band

Nach Aufbau eines neuen Richtstrahlers im 31-m-Band in Norden-Osterloog kann das Überseeprogramm der „Deutschen Welle“ nunmehr in allen fünf Richtungen (nach Fernost, Nahost, Afrika, Südamerika und Nordamerika) jeweils zusätzlich zu zwei anderen Frequenzen auf 9640 kHz = 31,12 m bzw. 9735 kHz = 30,82 m verbreitet werden. Seit dem 3. Oktober enthält jedes Programm einen kurzen fremdsprachigen Nachrichtendienst.

Bauelemente

nicht mehr auf der Funkausstellung?

Auf einer Mitgliederversammlung der Fachabteilung Schwachstromtechnischer Bauelemente im ZVEI wurden u. a. Fragen der Wettbewerbsordnung und der Normung behandelt. Auch über eine reine Fachmesse, die die Gerätekonstrukteure von den Neuentwicklungen unterrichten soll, wurde diskutiert. Die Einführung einer solchen Messe würde bedeuten, daß sich die Bauelemente-Industrie nicht mehr an der Funkausstellung beteiligen würde.

Drei Programme

im Süddeutschen Rundfunk

Seit kurzem verbreiten die Drahtfunknetzgruppen Augsburg, Immenstadt und Kempten drei Drahtfunkprogramme, nämlich München 1 (249 kHz), Südwestfunk (210 kHz) und Süddeutscher Rundfunk (160 kHz).

Leider ist die Drahtfunknetzgruppe Garmisch-Partenkirchen noch immer nur mit den Programmen von München und vom Südwestfunk beschaltet. Wegen der ungünstigen Empfangsverhältnisse (Talkessel) wäre es äußerst erwünscht, daß auch in diesem Gebiet bald das Programm von Stuttgart mit auf die Drahtfunksender gegeben wird.

„Rudolf-Urtel-Preis“ und „Siegfried-Hartmann-Denkünze“

Auf der zweiten Tagung der Fernstechnischen Gesellschaft in Marburg wurde die Stiftung des „Rudolf-Urtel-Preises zur Förderung des fernstechnischen Nachwuchses“ in Höhe von 1000 DM bekanntgegeben. Er wird jährlich einmal einem jüngeren Wissenschaftler oder begabten Studenten verliehen, etwa für die beste technische Doktorarbeit, als Studienbeihilfe usw.

Die „Siegfried-Hartmann-Denkünze“ erhielten auf der Feier zum 25jährigen Bestehen der Technisch-Literarischen Gesellschaft (TELI) in Berlin die Gründungs- und Ehrenmitglieder. In Zukunft wird sie ebenfalls jährlich einmal zusammen mit einer Spende von 1000 DM an einen förderungswürdigen jungen technischen Journalisten ausgegeben werden.

(Dr. Rudolf Urtel: bekannter deutscher Fernstechniker, verunglückte im Vorjahr tödlich; Siegfried Hartmann: Chefredakteur der technischen Beilagen der Deutschen Allgemeinen Zeitung und Gründer der TELI.)

Fliegende Untertasse?

Über Darmstadt wurde jüngst ein geräuschlos fliegendes, ringförmiges, leuchtendes „Flugobjekt“ gesichtet. Die darauf einsetzende Untertassen-Psychose klärte sich bei der „Landung“ recht bald auf. Ein Spatzvogel hatte auf einer stanniolbeklebten Pappscheibe 15 Zwergglühlampen montiert, die von einer Pertrix-Normal-Batterie gespeist wurden. Das Ganze wurde von 20 Luftballons getragen.

Firmenwerbung für Funk und Fernsehen

Überzeugend legte im überfüllten Vortragsaal des Amerika-Hauses zu Berlin Werner Volkmann, der Hauptwerbeleiter der Deutschen Philips GmbH, dar, wie die Firmenwerbung durch Werbewagen, Preisaus schreiben, Vorführende usw. nicht nur der eigenen Marke, sondern allgemein der Werbung für Funk und Fernsehen dient.

Von der BBC

Die British Broadcasting Corp. begann ihren ersten Überseedienst im Jahre 1932. Heute werden pro Woche rd. 540 Programmstunden „Rund um die Uhr“ verbreitet. Man sendet in 44 Sprachen über 38 z. T. sehr starke Kurzwellensender.

Grundig-Luftbrücke nach London

Die englische Grundig-Gesellschaft richtete wegen des Hafnarbeiterstreikes eine Luftbrücke vom Flugplatz Nürnberg-Fürth nach London ein, um der dringenden Nachfrage nach Grundig-Geräten zu genügen. An einem Tage wurden 750 Tonbandgeräte und 600 der neuen Diktiergeräte Stenorette im Gesamtgewicht von etwa 20 Tonnen nach England geflogen, die sonst mit Bahn und Schiff verfrachtet worden wären.

Telefunken berichtet . . .

. . . daß in Dortmund unter der Leitung von Dr. Horn eine neue Geschäftsstelle für den Vertrieb von Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten eingerichtet wurde.

. . . daß für die Stockholmer U-Bahn sechzehn weitere elektroakustische Anlagen in Auftrag genommen worden sind.

. . . daß das neue Großstadion Hannover mit Raum für 80 000 Zuschauer eine Telefunken-Lautsprecheranlage erhielt.

Lorenz-Fernsehsender

Lorenz liefert den neuen 10/2-kW-Fernsehsender für den Hohen Meißner; er wird vom Hessischen Rundfunk im nächsten Frühjahr in Dienst gestellt werden. Auch die Hochfrequenzgeräte der neuen Fernseh-Richtfunkstrecke Frankfurt—München stammen von der C. Lorenz AG.

Rundfunk- und Fernsteilnehmer am 1. Oktober

| A) Rundfunkteilnehmer | | | |
|-----------------------|------------|------------|--|
| Bundesrepublik | 11 845 034 | (+ 32 244) | |
| Westberlin | 732 357 | (+ 3 031) | |
| zusammen | 12 577 391 | (+ 35 275) | |
| B) Fernsteilnehmer | | | |
| Bundesrepublik | 51 060 | (+ 5 378) | |
| Westberlin | 2 317 | (+ 373) | |
| zusammen | 53 377 | (+ 5 751) | |

Seit 1. November ist das Fernsehen auch in Bayern gebührenpflichtig.

Ein erfolgreicher Weg

Direktor Hans Kurt Hildebrand konnte am 1. November d. J. auf eine 25jährige Tätigkeit bei der Deutschen Philips GmbH zurückblicken. Über Leipzig, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Essen, Wien, Krefeld und wieder Düsseldorf führte ihn sein Weg 1949 nach München als Leiter des dortigen Filialbüros. Er erreute sich in allen Kreisen des Fachhandels und -Handwerks großer Beliebtheit und hat die Filiale München zu einer der erfolgreichsten der Philips GmbH ausgebaut.

25 Jahre bei Isophon

Am 17. Oktober 1954 beging der Prokurist Kurt Keil sein 25jähriges Dienstjubiläum bei der Westberliner Lautsprecher-Spezialfabrik Isophon. Der Jubilar hat sich besonders nach 1945 um den Wiederaufbau des Werkes in Berlin-Tempelhof verdient gemacht.

FUNKSCHAU

Zeitschrift für Funktechnik

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die gewöhnliche Ausgabe DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die Ingenieur-Ausgabe DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstr. 17. — Fernruf: 5 16 25/26/27 und 5 19 43. — Post-scheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a — Fernruf 63 79 64.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin - Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Post-scheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7. Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortenmarktstr. 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstr. 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



Radio- und Fernseh-Fernkurse

System FRANZIS-SCHWAN

für den FUNKSCHAU-Leser herausgegeben

Prospekte und Muster-Lehrbrief durch die Fernkurs-Abt. des Franzis-Verlages, München 2, Luisenstr. 17

Studien-Beginn jederzeit - ohne Berufsbehinderung. Für FUNKSCHAU-

Leser ermäßigte Kursgebühren. Rund 3 DM

monatlich und wöchentlich einige

Stunden fleißige Arbeit bringen

Sie im Beruf voran

Fernsehen aus Stuttgart

Am 5. November eröffnete Intendant Dr. Eberhard um 20 Uhr den ersten abendfüllenden Beitrag des Süddeutschen Rundfunks zum Deutschen Fernsehprogramm. Vertraglich muß der SDR ca. 10% der Gesamt-Programmzeit des Deutschen Fernsehens bestreiten; daß er dazu technisch in der Lage ist, erläutert unser nachstehender Bericht.

Schon vor Jahresfrist machte Stuttgart von sich reden: der „Hohe Turm“, eine 150 m hohe Betonsäule mit aufgesetztem Restaurant und Betriebsräumen zuzüglich 58 m hoher Mehrfachantenne, wurde im Projekt vorgestellt. Inzwischen begann der Bau in der geplanten Form, und im nächsten Jahr wird diese kühnste aller Senderkonstruktionen (Bild 1) in Betrieb genommen werden (vgl. FUNKSCHAU 1954, Heft 5, Seite 79).

Das zweite Studio

Im Dezember 1953 richtete sich der Süddeutsche Rundfunk in Degerloch bei Stuttgart ein Behelfs-Fernsehstudio ein, das dem sich bildenden Fernsehteam Möglichkeiten für erste Arbeiten bot. Zur gleichen Zeit wurde auf einem Aussichtsturm in Degerloch ein kleiner Fernseh-Umsetzer in Betrieb genommen, dessen Modulation im Ballempfang herangebracht wurde, der aber wegen seiner geringen Leistung (< 100 Watt) nur das engere Stadtgebiet versorgte.

Zugleich mit der Inbetriebnahme des zweiten Studios auf dem Killesberg tritt der bereits angekündigte neue Fernsehsender auf dem Fernmeldeturm der Deutschen Bundespost (2 kW_{eff} Leistung, Kanal 11) in Tätigkeit. Beide Einrichtungen, sowohl Studio als auch Sender, sind immer noch provisorisch; der Sender wird durch den erwähnten „Hohen Turm“ mit 100 kW effektiver Strahlungsleistung ersetzt, während das Killesberg-Studio im Laufe des übernächsten Jahres von einem endgültigen Bau auf dem Gelände der Villa Berg mit 600 qm Nutzfläche zuzüglich einem kleinen Sprecherstudio und allen Nebenräumen abgelöst werden soll.

Trotzdem hat man das dieser Tage in Benutzung genommene Studio in Halle 4 des Stuttgarter Ausstellungsgeländes vorzüglich ausgestattet. Mit 750 qm Bodenfläche steht ausreichend Nutzraum zur Verfügung. Interessant und ein

Anziehungspunkt erster Ordnung ist die große, umlaufende Galerie. Sie bietet den Besuchern des Ausstellungsparks die Möglichkeit, Proben und Sendungen unten im Studio durch die schalldichten Fenster zu beobachten. Wenn sich die erwarteten 2 Millionen Besucher der für das nächste Jahr geplanten Ausstellung „Das neue Bundesland“ durch das Killesberg-Gelände drängen, werden viele diese einzigartige Attraktion, dem Fernsehen hinter die Kulissen zu blicken, wahrnehmen (Bild 2).

Im Oktober verfügte der SDR über drei Kameras mit Riesel-Ikonoskop (Fernseh-GmbH) und alle Nebenanlagen, dazu ein Filmaufzeichnungsgerät nach Entwicklungen des RTI und den Beleuchtungspark. In diesen Tagen werden erwartet: drei Super-Ikonoskop-Kameras, ein Trickmischpult, ein 16-mm- und zwei 35-mm-Filmübertragungsanlagen, Einrichtungen für die Tonregie und für die Syn-

chronisierung. Die Bundespost erstellte eine vorläufige Dezimeter-Richtfunkstrecke zwischen dem Studio auf dem Killesberg und dem provisorischen Sender auf dem Frauenkopf.

85 Mitarbeiter ...

... unter dem Hauptabteilungsleiter Dr. Helmut Jedele zeichnen für den Programmbeitrag verantwortlich. Die wichtigsten Männer — Dramaturg, Leiter der Dokumentarsendungen, des Aktuellen und besonderer Sendungen, 1. Regisseur usw. — sind jung. Als erster Kameramann wurde Fritz Moser, München, verpflichtet, ein erfahrener Filmhase, der seit 1930 neben oder hinter der Filmkamera steht. Die Oberleitung aller technischen Fragen liegt bei Dr.-Ing. Rolf Eberhardt, dessen Erfahrungen sich auf eine zehnjährige Tätigkeit im Heinrich Hertz-Institut, Berlin und auf den Aufbau des UKW-Sendernetzes des SDR gründen. Seit 1952 widmet er sich der Fernstechnik beim Süddeutschen Rundfunk.

Gleichfalls ab Anfang November erfüllt der Bayerische Rundfunk seinen Programmanteil von rund 20% der Sendezeit im Deutschen Fernsehen. Damit erfährt der NWDR, dessen Studio Lokstedt mit Unterstützung des kleinen Kölner Studios bisher achtzig Prozent des Fernsehprogramms bestritt, eine föhlbare Entlastung, die sich mit Sicherheit in Programmverbesserungen niederschlagen wird. Ein Blick in die Programmvorbereitungen aller Rundfunkanstalten, soweit sie bereits Fernsehbeiträge liefern (das sind nunmehr alle mit Ausnahme des Südwestfunks und Radio Bremens) versprechen jedenfalls für die kommenden Monate viele Höhepunkte, u. a. auf dem Gebiet der Fernsehspiele, der Fernsehoper und der Unterhaltung. Eurovision und Sport kommen außerdem hin-

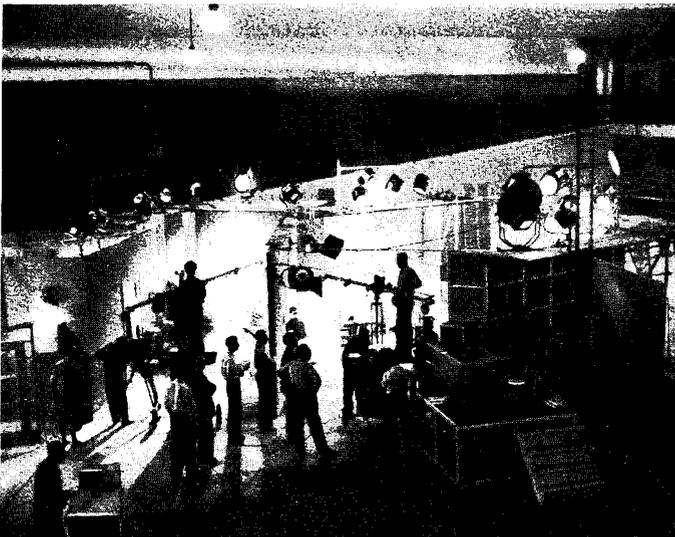


Bild 2. Fernsehstudio in Halle 4 auf dem Killesberg bei Stuttgart

zu, so daß das vorbildliche Angebot an Fernsehempfängern wahrscheinlich durch ein ebenso gutes Programm unterstützt werden wird.

Finanzierung und weitere Pläne

Der SDR legt einen Finanzierungsplan für das Fernsehen bis Ende 1956 vor. Die darin ausgewiesenen 16 Millionen DM Einnahmen setzen sich wie folgt zusammen (in Millionen DM): 8,5 aus Anleihen, 1,5 aus Betriebsmittelkrediten, 1 aus Überschüssen des eigenen Werbefunks, 1,5 aus der Ausgleichszahlung der größeren Rundfunkanstalten an die kleinen und 3,5 aus Fernsehgebühren — die Runkfunkteilnehmergebühren werden demnach nicht herangezogen! Auf der Ausgabenseite stehen



Bild 1. Kühner Blick auf ein kühnes Bauwerk (der Fernsehturm bei Stuttgart im Modell)

(wieder in Millionen DM): 8,7 für Investitionen, 2,3 für Zinsen und Amortisation der Anleihen und 5 für das Programm.

Finanzierung und Unterhaltung des großen Sendeturmes werden sich wahrscheinlich von selbst lösen: man erwartet, daß die Pachteinahmen für das Restaurant und die Eintrittsgelder der auf jährlich 700 000 geschätzten Besucher das nötige Geld aufbringen.

Neben dem starken Stuttgarter Fernsehsender ist eine Anlage in Waldenburg bei Heilbronn und ein kleinerer Sender in Aalen vorgesehen; Umsetzer werden in Heidelberg, Heilbronn, Pforzheim, Geislingen und Ulm aufgestellt werden. Mit den genannten Sendern und Umsetzern dürfte das Gebiet des SDR fernsehmäßig voll versorgt werden können, zumal Teile von Nordbaden im Bereich des Senders Weinbiet liegen. kt

Zum 26. November

Ein halbes Jahrhundert Röhrenentwicklung

Es ist schwierig, korrekt den Anfang der Entwicklung der Verstärkerröhre zu bestimmen. Wem gebührt der Ruhm, der erste gewesen zu sein? War es Edison und sein „Edison-Effekt“ — war es Wehnelt, der 1903 die Elektronenaussendung glühender Metalloxyde entdeckte und 1904 die Grundlagen der Gleichrichterröhre fand? Steht Robert von Lieben und Dr. Lee de Forest die Krone zu, weil sie 1906 übereinstimmend die Steuerung der Elektronen in der Ventilröhre fanden und damit die Triode als Mutter aller Verstärkerröhren schufen?

Ein Forscher baute auf den Ergebnissen des anderen auf. Dieser in der modernen Technik durchaus übliche Vorgang mindert weder das Ansehen des Einzelnen noch läßt er die Palme des Verdienstes ins Ungemessene wachsen. Soviel steht aber fest: weder Lieben noch de Forest wären ohne die grundlegenden Vorarbeiten Flemings in England so rasch zu ihren Ergebnissen gelangt.

Professor John Ambrose Fleming (geboren 29. 11. 1848) beriet zwischen 1881 und 1899 die Edison Electric Light Co. in England in wissenschaftlichen Fragen und ging anschließend in gleicher Eigenschaft zur Marconi's Wireless Telegraph Co, während er gleichzeitig als Professor am University College in London Elektrotechnik las. 1904 — man hatte den Atlantik zwischen Poldhu und St. Johns schon drei Jahre vorher drahtlos überbrückt — teilte er Guglielmo Marconi in einem Privatbrief seine Entdeckung mit und schrieb

am Schluß „... ich habe bisher zu niemanden darüber gesprochen, denn die Sache scheint mir sehr nützlich zu sein.“

Fleming suchte damals eine Vorrichtung die die schwachen Ströme in der Antenne eines Funkenempfängers deutlich anzeigt. Zurückgreifend auf seine Erfahrungen bei der Edison-Company verwendete er einen seiner alten Experimentierkolben mit zwei Elektroden, deren eine erhitzt wurde. Der Ventileffekt stellte sich prompt ein, und wenn in einer Zimmerecke die Taste des Funkensenders niedergedrückt wurde, schlug in der anderen Ecke, in der der Empfänger stand, das Spiegelgalvanometer als Indikator weit aus. Das Patent auf die Anwendung der Ventilröhre trägt das Datum 26. 11. 1904.

Flemings Verdienst liegt vor allem in der Einführung einer an sich bekannten Erscheinung in der praktischen Funkentelegrafie. Einmal mehr bewies sich der zukpackende Geist Marconis. Er erkannte die Tragweite der Entdeckung Flemings sofort und ließ größere Mengen der „Oscillation Valve“, wie man die primitive Diode seinerzeit nannte, herstellen.

Lee de Forest hatte die Versuche Flemings verfolgt, soweit die beschränkte Publizität jener Tage eine Möglichkeit dazu bot. Er gab seine eigenen Versuche mit Platinkontakten im Bunsenbrenner auf und ging zur „Röhre“ über, deren Vakuum sehr gering war, so daß man mit Recht von gasgefüllten Röhren sprechen darf. Die Einführung des „Steuergitters“ ist seine Tat, aber Marconi griff ihn mit einer Serie von Patentprozessen hart an und konnte erreichen, daß De Forests Erfindung der Audion-Röhre nicht voll anerkannt wurde, sondern daß die Priorität Fleming zukam; das Gitter sei nur eine Ergänzung.

Auf dem Kontinent sicherte sich nach einer Vorführung im Jahre 1911 in Berlin ein Konsortium (Siemens & Halske, AEG, Telefunken und Felten & Guilleaume) die Rechte an der Lieben-Röhre, so daß die beiden Kontrahenten Marconi und Telefunken wesentliche Patente und damit Waffen im Kampf um die Vorherrschaft

in der rasch aufblühenden Funktechnik besaßen. Der Patentstreit war hart und wurde erst 1912 mit umfassenden Abkommen zwischen beiden Firmen beendet.

Den Abschluß der Frühzeit der Röhrentwicklung und den Beginn der neuen Ära aber bildete nach der Erfindung der Hochfrequenzverstärkung (O. von Bronk-Telefunken) die Entdeckung der Rückkopplung und damit des Röhrensenders durch Dr. Alexander Meissner.

Im Mai des gleichen Jahres meldeten Franklin und Round in England und im Oktober Armstrong in den USA ähnliche Patente an, wobei die Engländer und Amerikaner sich vorwiegend auf Empfängerprobleme (Überlagerungsempfänger = Superhet) konzentrierten.

Zeittafel

- 1903 Wehnelt entdeckt die Elektronenaussendung glühender Metalloxyde, desgleichen Richardson in England.
- 26. 11. 1904 Fleming meldet die Ventilröhre (Detektor) zum Patent an.
- 3. 3. 1906 Robert von Lieben meldet das Patent auf die gesteuerte Ventilröhre (Verstärkeröhre) an.
- Jan. 1907 Lee de Forest erhält die Dreielektrodenröhre (Audion) geschützt.
- 1911 Lieben-Röhre wird in Berlin vorgeführt.
- 3. 9. 1911 von Bronk (Telefunken) erhält DRP 271 059 auf den Hochfrequenzverstärker.
- 1912 Lieben-Patent wird von einem Firmen-Konsortium übernommen; Weiterentwicklung liegt bei der AEG.
- 1912 Erster Fernsprechverstärker mit Lieben-Röhre von der AEG an die Deutsche Reichspost geliefert.
- 10. 4. 1913 Dr. A. Meissner (Telefunken) erhält das DRP 291 604 auf das Rückkopplungsprinzip.

mehr für die Bundespost als für den Gerätehersteller, wie Prof. Runge kürzlich auf der 10-Jahresfeier der Ulmer Telefunken-Werke ausführte.

Im Transatlantikverkehr steht — im Gegensatz zum Unterhaltungsrundfunk — einem Sender nur eine Empfangsanlage gegenüber. Daher ist jeder Aufwand für diese Anlage wirtschaftlich gerechtfertigt. Die Hauptpunkte die bei der Entwicklung eines solchen Empfängers beachtet werden müssen, sind Selektion, Frequenzkonstanz und Rauschfreiheit.

Als Selektion wird z. B. gefordert, daß eine Nachbarfrequenz im Abstand von 1 kHz bereits im Verhältnis 1:10 000 unterdrückt wird. Dies macht im Zf-Teil bei der heutigen

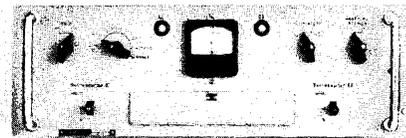


Bild 2. Elektronisches Ablösegerät für automatische Umschaltung auf jenen von zwei Empfängern, der gerade den besseren Empfang ergibt

mathematischen und technischen Beherrschung der Filtertechnik keine Schwierigkeiten. Viel mehr Arbeit erfordert jedoch die Durchbildung der Vorselektion, damit Kreuzmodulationen mit Sicherheit vermieden werden.

Bei den heutigen kommerziellen KW-Sendern ist die Frequenz auf 10^{-6} bis 10^{-7} konstant, d. h. daß sie sich maximal um nur 10 Hz ändert. Die gleiche Konstanz müssen also die Empfänger besitzen. Deshalb enthalten die neuentwickelten Kurzwellen-Großempfänger Quarzoszillatoren als erste Überlagerer. Um die gewünschte Empfangsfrequenz abstimmen zu können, ist die erste Zwischenfrequenz durchstimmbar gemacht. Zwar muß jetzt, um den gesamten Kurzwellenbereich zu überstreichen, der Quarzoszillator des ersten Überlagerers zusammen mit den Vorkreisen umgeschaltet werden. Der Empfänger erreicht aber damit, trotz dieser Durchstimmbarkeit für alle Frequenzen, die Konstanz eines Quarzes.

Pausenlos arbeiten die Schnellmorseschreiber...

Zum 10jährigen Jubiläum des Ulmer Telefunkenwerkes wurden auf einer Reihe von Vorträgen und Führungen interessante Einblicke in die neuzeitliche kommerzielle Funktechnik geboten.

Eine Kabelverbindung galt ehemals als betriebssicherste Nachrichtenmittel, während dem Funkverkehr noch etwas die Unsicherheit der Anfangsjahre anhaftete. Atmosphärische Störungen konnten Zeichen verstümmeln, Nachbarsender schlugen in den eigenen Kanal hinein, der Empfänger mußte ständig sorgfältig auf die Empfangswelle nachgestimmt werden. Kam die Dämmerung und wurde die Tagwelle „müde“, dann war zu ent-

scheiden, wann Sender und Empfänger auf die Nachtwelle umgeschaltet werden mußten. Diese Umschaltung aber kostete einen Teil der Betriebszeit.

Zur Sicherheit wurde deshalb ausnahmslos jedes Telegramm zweimal durchgegeben, um alle Zufälligkeiten auszuschalten und Rückfragen zu vermeiden.

Die Nachkriegsentwicklung der Telefunken-Hoga (Hoga = Hochfrequenz-Geräte und Anlagen), aufbauend auf den Erfahrungen, die in den Köpfen einiger führender Ingenieure über den Zusammenbruch hinüber gerettet wurden, schuf hier jedoch grundlegenden Wandel. Die neuen Telefunken-Empfangsanlagen im kommerziellen Transatlantikverkehr sind so betriebssicher geworden, daß jedes Telegramm mit Sicherheit lesbar durchkommt. Auf die zweimalige Übermittlung konnte daher verzichtet werden. Die Leistungsfähigkeit stieg damit sprunghaft im Verhältnis 1:2. Die Umstellung von Tag- auf Nachtwelle kann ohne jede Betriebsunterbrechung vorgenommen werden, und damit steigt die ausnutzbare Zeit noch weiter an. Pausenlos laufen jetzt die Schnellmorseschreiber oder Fernschreibemaschinen 24 Stunden hindurch.

Diese hohe Betriebssicherheit hat dazu geführt, daß die amerikanischen Großstationen ihre Telegramme nach Europa mit Vorliebe über die deutsche Empfangsstelle bei Frankfurt absetzen, selbst wenn sie für andere europäische Länder bestimmt sind, denn auch ihnen ist daran gelegen, ihre Sender voll auszunutzen, ohne durch doppelte Durchgabe und Wellenwechsel Zeit zu verlieren. Frankfurt ist damit zu einer wichtigen Vermittlungszentrale im Weltnachrichtenverkehr geworden, ein einträgliches Geschäft, allerdings

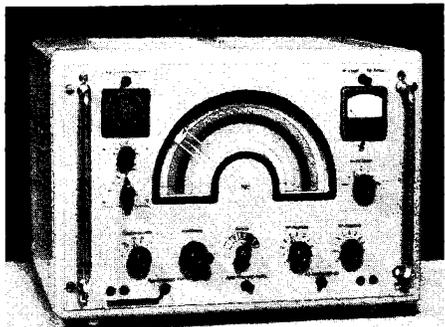


Bild 1. Telefunken-Kurzwellen-Empfänger E127 Kw/4 für Großstationen. Seine Frequenzkonstanz ist besser als 4×10^{-5} pro $^{\circ}\text{C}$; die Einstellung läßt sich selbst bei 30 MHz auf ± 10 kHz genau reproduzieren

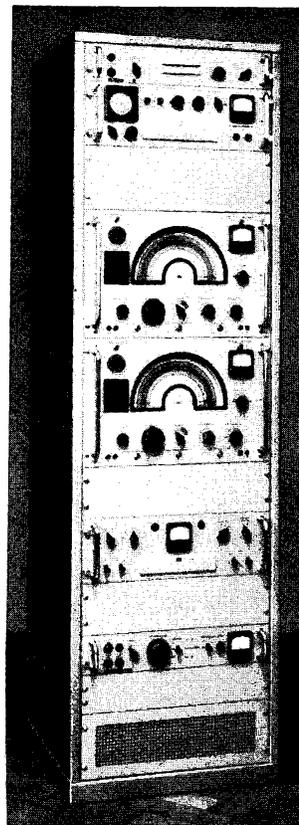


Bild 3. Gestell für Diversity-Empfang mit zwei KW-Empfängern nach Bild 1 und einem Ablösegerät nach Bild 2

Um das Rauschen und die Schwunderscheinungen zu mildern, ist das wirksamste Mittel der „Diversity-Empfang“ mit zwei mindestens um eine Wellenlänge räumlich von einander entfernten Antennen und zwei Empfängern. Ein elektrisches Ablösegerät wählt automatisch jeweils das Gerät mit dem besseren Empfang aus und schaltet in einer Zeit von wenigen Mikrosekunden darauf um. Diese Zeit ist so kurz, daß innerhalb eines einige Millisekunden dauernden Telegrafenzeichens der Empfänger mehrfach gewechselt werden kann, ohne daß das Zeichen verstümmelt wird.

Bei einer praktischen Vorführung konnte man an zwei Kontroll-Glimmlampen beobachten, daß diese Umschaltautomatik dauernd in Tätigkeit ist, während der angeschlossene Fernschreiber unbeirrt die Meldung aufnimmt. Dieses elektronische Ablösegerät verkürzt aber auch, wie schon erwähnt, den Wellenwechsel. Bei Beginn der Dämmerung wird nämlich parallel zu dem mit der Tageswelle laufenden Sender bereits ein zweiter Sender mit der Nachtwelle in Betrieb genommen. Gleichzeitig wird einer der beiden Diversity-Empfänger auf diese Nachwelle umgestellt. Dank der hervorragenden Eichgenauigkeit und Konstanz erfordert dieses Umstimmen nur eine Zeit von etwa fünf Sekunden. Während dieser Zeit läuft also der andere Empfänger allein auf der Tagwelle weiter. Der Empfang wird daher nicht unterbrochen, sondern während dieser fünf Sekunden wird nur die Sicherheit gegen Störungen etwas herabgesetzt. Dann arbeiten beide Empfänger auf verschiedenen Wellen wieder auf den gemeinsamen Ausgang. Das Ablösegerät sucht nun während der Dämmerung ebenfalls stets den Empfänger mit der besseren Welle aus. Sieht man, daß die Zeit überwiegt, während der die Nachtwelle brauchbar ist, dann wird — wieder innerhalb fünf Sekunden — auch der andere Empfänger auf die Nachtwelle umgestellt, so daß jetzt beide gemeinsam auf der gleichen Frequenz weiterarbeiten. Die Sendestationen in Übersee aber erhält das Zeichen, ihre Tagwelle jetzt abzuschalten. Soweit der Telegrafieverkehr.

Sicherheit und Leistungsfähigkeit dieser Transatlantikverbindungen werden bei Telefonie noch erhöht durch den Einseitenbandbetrieb, denn auch dadurch wird der Schwund vermindert. Da der Träger und das zweite Seitenband zur Übermittlung der eigentlichen

bis dahin unerreichten Genauigkeit und Empfindlichkeit. Ein Signal mit einer Feldstärke von nur 10 $\mu\text{V/m}$ wird bereits mit 10 Minimumbreite empfangen. Der Zusammenbau der Peilskala mit einer Tochteranlage des Schiffskreisellkompasses gibt ohne Zwischenablesung und Rechnung unmittelbar den rechtweisenden Peilwert. — Neuartige Adcockpeiler für 1,5 bis 25 MHz sind so ausgebildet, daß Fußpunktwiderrstand und Vertikalogramm der Antennenanlage im gesamten Frequenzbereich nahezu unverändert bleiben, obwohl bei 34 m Wellenlänge die $\lambda/2$ -Resonanz und bei 17 m Wellenlänge die $\lambda/4$ -Resonanz durchlaufen werden. Die Anlagen sind transportabel und können innerhalb einer Stunde aufgestellt werden.

In der bekannten Teleport-Entwicklung bahnen sich neue Wege durch die Subminiaturtechnik an. Neben den bekannten Kleinströhren für Schwerhörigergeräte baut Telefunken auch Subminiaturröhren für Frequenzen bis 200 MHz. Eine dieser Röhren gibt als Sender-Endperiode Leistungen bis zu 1 W ab. Für die Heizung sind 1,25 V bei 125 mA nötig. Die Vorteile dieser kleinen Röhren kommen vor allem in Verbindung mit entsprechend kleinen Bauteilen zur Geltung. Hier entwickelt sich eine Gerätebautechnik, die zwar keine grundsätzlichen Neuigkeiten bringt, die sich aber von der bisher üblichen Bauweise unterscheidet wie die einer Armabauhür von der einer Wanduhr. Eine Zwischenfrequenzstufe mit Röhre, Fassung, zweikreisigem Bandfilter und den gesamten notwendigen elektrischen Teilen erfordert nur noch den Raum, den bisher eine normale Miniaturröhre ohne Fassung und Baumaterial allein beanspruchte (Bild 4). Raum und Gewicht von Funkgeräten lassen sich damit erstaunlich weit vermindern (Bild 5). So wiegt ein vollständiges Funksprechgerät mit 0,2 W Sendeleistung, 22 Röhren, drei Kanälen und Frequenzmodulation ohne Stromquelle nur noch 1,3 kg!

Während des Krieges sind mit den von Telefunken gelieferten Michael-Richtfunkgeräten auf 600 MHz ($\lambda = 50 \text{ cm}$) etwa 70 000 km Strecken im Betrieb gewesen. Eine nach der Währungsreform neu aufgestellte Entwicklungsgruppe baute zunächst ein Gerät für Vielfachtelefonie mit Impulsmodulation auf 2000 MHz ($\lambda = 15 \text{ cm}$) und wies mit diesem Gerät Typ IDA 22 nach, daß die sehr scharfen, an hochwertigen Kabelverbindungen gestellten Betriebsanforderungen, auch mit Richtfunkstrecken erfüllt werden können. Die weiterentwickelte neuere Type PPM 24 wird heute in großen Serien geliefert. Einen großen Auftrieb erhielt diese Entwicklung auch durch die Wiedereinführung des Fernsehens. Auch bei den zur Übermittlung der Fernsehprogramme dienenden Richtfunkstrecken werden die scharfen Bedingungen hochwertiger Kabelstrecken eingehalten. So muß beispielsweise das Störtrauschen am Ende einer 1000 km langen Strecke schwächer

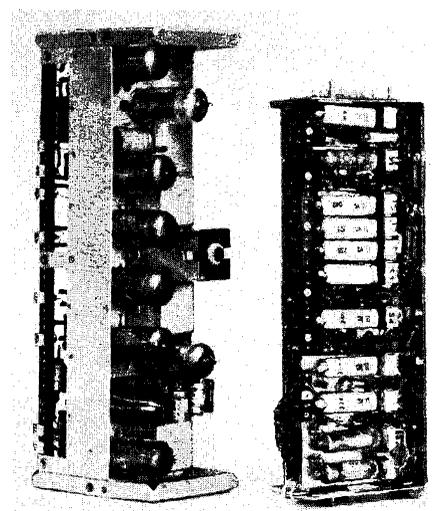


Bild 5. Verringerte Abmessungen durch Subminiaturtechnik bei Funksprechgeräten. Links: Senderteil in bisheriger Ausführung mit 8 Röhren; rechts: Sender und Modulator in neuer Ausführung. Die Abmessungen sind wesentlich kleiner, obgleich hier sogar 11 Röhren enthalten sind

als $1/1000$ der übertragenen Signalamplitude sein.

Forschungs-Institut für Hochfrequenztechnik und neues Bildröhrenwerk

Unter Leitung von Professor Runge werden die bisher bei den verschiedenen Werken durchgeführten Forschungsarbeiten auf den Gebieten des Funkwesens und der Fernmelde-technik in einem Forschungs-Institut für Hochfrequenztechnik mit dem Standort Ulm zusammengefaßt. Neue Laboratorien für diese Grundlagenforschung werden damit entstehen.

Mit der wachsenden Zahl der Fernsehteilnehmer wird auch die bisherige Leistung der Bildröhrenfertigung in der Röhrenfabrik Ulm nicht mehr genügen. Deshalb wird auf dem vergrößerten Werksgelände in der Söflinger Straße eine neue Halle für die weitgehend automatisierte Bildröhrenfertigung errichtet. In die Grundmauer der neuen Halle wurde in Anwesenheit der leitenden Telefunken-Mitarbeiter, der Behörden von Ulm, der Presse und zahlreicher anderer Ehrengäste eine Kassette mit einem Erinnerungsdokument und einer Auswahl der jetzigen Erzeugnisse des Röhrenwerkes durch den Vorsitzenden des Vorstandes Dr.-Ing. H. Heyne eingemauert.

40 000 Bildröhren monatlich wird die neue Fabrik bei Vollausbau liefern können. Moderne Laboreinrichtungen und ein Stab von Ingenieuren sorgen für ständige Weiterentwicklung. Limann

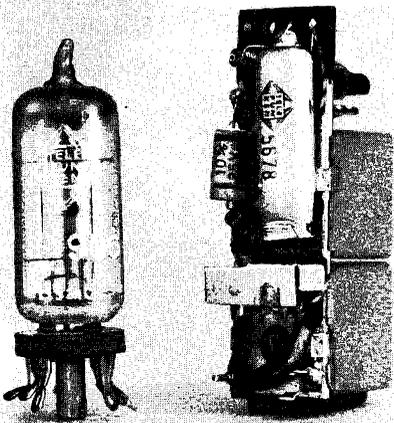


Bild 4. Eine vollständige Zf-Stufe mit Röhre, Bandfilter und allen anderen Schaltelementen nimmt in Subminiaturtechnik kaum mehr Platz ein, als bisher eine Röhre allein (links)

Nachrichten gar nicht erforderlich sind, kann jetzt die gesamte Sendeenergie in das restliche Seitenband hineingesteckt, und in die entstehende Frequenzlücke können drei weitere Übertragungskanäle hineingelegt werden. Der Träger wird dann an der Empfangsstelle örtlich erzeugt und zugesetzt.

Peilgeräte, Subminiaturtechnik und Richtfunkstrecken

bildeten weitere Themen der Veranstaltung. Nach dem Kriege schuf Telefunken ein Goniometer-Peilgerät mit einer

Wohin geht die Bildröhrenentwicklung?

Vom 27. 9. bis 1. 10. 1954 führte die Fernseh-Technische Gesellschaft ihre zweite Jahrestagung in Marburg a. d. Lahn durch. Das Programm war mit insgesamt 41 Vorträgen sehr interessant und inhaltsreich, und es verdient besonders hervorgehoben zu werden, daß trotz dieses umfangreichen Programms eine straffe Führung der Vorträge und der einzelnen Fachsitzungen erreicht wurde, so daß nach jedem einzelnen Vortrag hinreichend Zeit zu Diskussionen und Aussprachen verblieb. Am Mittwoch, dem 29. 9. fand ein Gesellschaftsabend in den Marburger Stadt-sälen statt, während am Donnerstagvormittag eine Sitzungspause eingelegt wurde, in der die Tagungsteilnehmer die Marburger Sehenswürdigkeiten besichtigten.

Fernsehprobleme bildeten einen Hauptteil der Erörterungen. Sehr schön waren die Demonstrationen über die Leistungsfähigkeit der Differenzierentzerrung, und in der weiteren Entwicklung der Fernsehtechnik wird dieses Verfahren zur Verbesserung der Bildgüte zweifellos an Bedeutung gewinnen.

Unter den Vorträgen soll aber derjenige von Dr. Rothe, Telefunken, Ulm, über Fernsehbildröhren herausgegriffen werden, einmal weil er auf besonders hohem Niveau stand, vor allem aber auch weil die besonders rege Diskussion zeigte, was für eine

zentrale Frage mit diesem Vortrag angeschnitten wurde. Der Vortragende behandelte in seinem umfangreichen Übersichtsvortrag vor allem die elektronenoptischen Probleme der Röhren und begann mit dem Strahlerzeugungssystem und dem dabei erforderlichen Kompromiß zwischen Steuersteilheit und Strahldivergenz. Dann besprach er die Probleme der Ionenfalle, der Trioden-, Tetroden- sowie Pentodensysteme und die Fokussierung. Zum Schluß behandelte der Vortragende Leuchtschirmfragen. Auch wurde die neuerdings wieder im Vordergrund stehende elektrostatische Fokussierung erwähnt.

In der Diskussion wurde aber die Ansicht geäußert, daß die magnetische Sammellinse grundsätzlich der elektrostatischen Fokussierung überlegen sei. Eine Verwendung elektrostatischer Sammellinsen liegt andererseits im Interesse der Röhrenverkürzung, und man kann die Gesamtsituation wahrscheinlich so beschreiben, daß die Leistungsfähigkeit moderner Strahlerzeugungssysteme besser ist, als bei 625 Zeilen und der durch die Flimmergrenze bei 50 Hz Bildwechsel gesetzten Helligkeitsgrenze ausnutzbar ist. Diese Qualitätsreserve, die im Strahlerzeugungssystem steckt, kann man nun verwenden, indem man von der magnetischen Fokussierung auf die elektrostatische übergeht und

dadurch gewisse Vorteile in bezug auf Baulänge sowie schalttechnische Vorteile gewinnt. Im Interesse einer Röhrenverkürzung liegt auch die Verwendung eines Gesamtablenkwinkels von 90°. So weit ausgenlekte Röhren bieten aber insofern Schwierigkeiten, als die Kolben glastechnisch kompliziert herstellbar sind. Vor allem aber ist die Elektronenoptik der Ablenkspulen bei sehr großen Auslenkwinkeln problematisch.

Die weiteren Vorträge der Tagung betrafen die Hauptthemen Studiotechnik, hochfre-

quente Übertragungstechnik und Sendertechnik. Eine besonders schöne Übersicht gab Prof. Dr. W. Nestel, NWDR, Hamburg, in seinem Vortrag über „Stand und Zukunft des internationalen Fernsehfunks“.

Die Tagung erhielt ein besonderes Glanzlicht durch die Anwesenheit zahlreicher ausländischer Gäste, von denen drei auch Vorträge hielten. (Birkinshaw, BBC London; McGhee, EMI, Hayes/England; Cioni, RAI, Mailand.) Erfreulich war auch die Anwesenheit zahlreicher Kollegen aus der Ostzone.

Dr. S-z

Hans Bredow 75 Jahre

Staatssekretär a. D. Dr.-Ing. e. h. Hans Bredow wird am 26. November 1954 75 Jahre alt; die Fernsehzuschauer werden an diesem Tage ein Filminterview mit dem „Vater des Rundfunks“ sehen können.

Bredow wurde am 29. 11. 1879 zu Schlawe in Pommern geboren, besuchte das Gymnasium in Rendsburg und studierte an der Universität Kiel und am Friedrichs-Polytechnikum in Köthen Physik und Elektrotechnik. Vom Ingenieur ging dann sein Weg über den Direktor von Telefunken, über den Funkpolitiker des aufstrebenden Weltverkehrs, über den Reichsbeamten als Staatssekretär im Postministerium zum Organisator des Deutschen Rundfunks.

Bredow kam 1904 über die AEG zu der neu gegründeten Telefunken-Gesellschaft. Hier übernahm er 1908 als Geschäftsführer die wirtschaftliche Oberleitung und die verkehrstechnische Entwicklung, während Graf Arco die Forschung betreute. Schon zwei Jahre vorher hatte er einen Plan für ein unabhängiges deutsches Weltfunknetz ausgearbeitet, einen Plan, den er in jahrlanger zäher, weitblickender

Arbeit gegen härteste internationale Konkurrenz in die Tat umsetzte. So ist die Entwicklung von Nauen mit auf Bredows Initiative zurückzuführen; der Name „Nauen“ wurde ein Begriff für den interkontinentalen drahtlosen Verkehr, in dem Deutschland erst nach endlosen und finanziell ungewöhnlich schwierigen Verhandlungen mit Marconi seinen Platz erhielt. 1913 wurde der „Funkfrieden von London“ geschlossen und damit die Gleichberechtigung Deutschlands im Äther erreicht. Eine Reihe von Funkbetriebsgesellschaften wurden anschließend von Bredow gegründet, in dessen Händen alle internationalen Fäden zusammenliefen.

Von 1914 bis 1917 diente Bredow als Leutnant der Landwehr bei der Funker- und Fliegertruppe. In diese Kriegsjahre fallen seine ersten Versuche mit Fliegerfunk und Rundfunk. Nach dem Zusammenbruch wurde Bredow von dem damaligen Reichspräsidenten Ebert als Ministerialdirektor in das Reichspostministerium berufen. Es galt das Reichsfunkwesen erneut aufzubauen, die Kabelverbindungen wiederherzustellen und Deutschland wieder einen Platz im Weltverkehrsverkehr zu schaffen. 1921 wurde Bredow zum Staatssekretär ernannt; in diese Zeit fallen bereits die ersten Rundfunkversuche des Senders Königs-Wusterhausen.

Wieder bedurfte es langer und schwieriger Verhandlungen zwischen den Ministerien, mit der Wehrmacht, den Ländern, der Privatindustrie und nicht zuletzt mit den politischen Parteien, bis Bredow die organisatorischen Grundlagen für einen Rundfunkdienst — mitten in der Inflation! — soweit vorbereitet hatte, daß am 29. 10. 1923 von Berlin aus das erste Programm in den Äther gestrahlt werden konnte. In schneller Folge entstanden ein Sendernetz und acht Rundfunkgesellschaften, die in der Reichsrundfunkgesellschaft zusammengefaßt wurden. 1926 trat daher Bredow als Staatssekretär zurück und wurde zum Rundfunkkommissar des Reichspostministers ernannt. Er übernahm die organisatorische, technische und wirtschaftliche Oberleitung des Rundfunks, zusammen mit den Direktoren Dr. Kurt Magnus und Ministerialrat a. D. Heinrich Giesecke.

Die Machtübernahme durch die NSDAP 1933 führte zur Entlassung von Bredow, Magnus und Giesecke. Die drei hochverdienten Pioniere des Rundfunks erhielten Berufsverbot. Bredow zog sich nach Wiesbaden zurück,

baute dort sein Funkarchiv auf und schrieb seine Lebenserinnerungen, die in Kürze erscheinen werden.

Nach dem zweiten Weltkrieg wurde Bredow von den Amerikanern als Regierungspräsident in Wiesbaden eingesetzt, er trat aber wegen Differenzen mit der Besatzungsmacht bald zurück und übernahm Industrieaufgaben. Bald arbeitete er auch die ersten Grundlagen für eine Organisation des Nachkriegsrundfunks aus und übernahm von 1949 bis 1951 das Amt des Verwaltungsvorsitzenden des Hessischen Rundfunks. Nach seinem Ausscheiden aus dieser Tätigkeit wurde Bredow das Große Verdienstkreuz der Bundesrepublik verliehen. Bredow ist Ehrendoktor der Technischen Hochschule Danzig, Ehrensenator von sieben Hochschulen, Ehrenbürger der Stadt Rendsburg und Inhaber zahlreicher Verdienstmedaillen und hoher Orden. In einer Reihe von Veröffentlichungen hat er zu aktuellen Rundfunkfragen und zur Entwicklungsgeschichte des Rundfunks wegweisend Stellung genommen.

Den Jubilar, der heute in Wiesbaden lebt, begleiten die besten Wünsche für seinen weiteren Lebensabend, verbunden mit dem Dank für seine Verdienste um das Funk- und Rundfunkwesen in Deutschland. Dr. K. W.

50 Jahre Geschichte der Schallplatte

„Die Geschichte der Lindström-Gesellschaft ist die Geschichte der Schallplatte“. Dieser Satz leitet eine Festschrift über die Entwicklung dieses Hauses ein und er steht unsichtbar über jeder der rund 80 Seiten des geschmackvoll gestalteten Heftes.

„Parlophon“ nannte der in Schweden geborene Mechaniker Carl Lindström seine ersten 1897 in Berlin gebauten Sprechapparate. 1904 entstand die Lindström GmbH. Die Schallplatten mit dem „L“ und mit den Markennamen „Columbia“ und „Odeon“ haben seitdem ein gutes Stück Kulturgeschichte der letzten fünf Jahrzehnte aufgezichnet. 1925 kam hierzu der Name „Electrola“. Er dokumentiert ein einschneidendes Ereignis der Phonoindustrie, nämlich den Übergang vom mechanischen zum elektrischen Aufnahmeverfahren.

Alte Katalogbilder und zeitgemäße Karikaturen in dieser Festschrift machen die vergangenen Zeiten lebendig, von denen jede glaubte „die naturgetreue Wiedergabe im vollen Sinne des Wortes“, wenn auch mit „Aluminium-Trompetenarm“ erreicht zu haben. — Namhafte Künstler schreiben auf diesen Seiten über ihre Einstellung zur Schallplatte. Vorherrschend ist die Meinung, daß die Platte nicht nur zur Freude und Entspannung dient, sondern daß sie tatsächlich Kultur verbreitet, denn sie vermittelt ausgesucht gute musikalische Darbietungen bis in das geringste Heim und in die entlegensten Winkel der Erde.

Funktechnische Fachliteratur

Sonderbücherreihe der Funkortung

Herausgeber Prof. Dipl.-Ing. L. Brandt. Als Manuskript gedruckt. Preise der Hefte im nachstehenden Text. Zu beziehen beim Ausschuß für Funkortung, Düsseldorf, Am Wehrhahn 94/96.

Der Ausschuß für Funkortung veranstaltet von Zeit zu Zeit Arbeitstagungen, auf denen über den Stand und die Fortschritte der Funk- und Schallmeßtechnik berichtet wird. Die Tagungen sind dadurch besonders interessant, weil auf ihnen auch die während des Krieges so sorgfältig geheim gehaltenen Funkmeßverfahren behandelt werden. Die Sonder-

bücherreihe mit Vorträgen von verschiedenen dieser Tagungen vermittelt einen lebendigen Einblick in das gesamte Gebiet, vor allem auch deswegen, weil hier Experten aus den früher feindlichen Ländern ihre Erfahrungen bekanntgeben.

Der Band „Beiträge zur Flug- und Schiffsfunkortung“ (200 S., 4,80 DM) bringt eine einführende systematische Übersicht über Drehfunkfeuer und Hyperbel-systeme und einen Rückblick auf die Telefunken-Entwicklungen Ingolstadt und Baldur. Mitten in den Funkbetrieb eines neuzeitlichen Flugplatzes führt eine Arbeit über Funkmeßverfahren für Blindlandung nach dem bereits vor dem zweiten Weltkrieg von Lorenz entwickelten Leitstrahlensystem — Für die heutige elektronische Technik dürfte sicher auch das Eichgerät „Rehbock“ als Muster eines akustischen Speichers von Bedeutung sein. Dies war eine Anordnung zur Verzögerung elektrischer Impulse. Sie wurden dazu in Ultraschallimpulse umgewandelt und durch einen Glasstab geschickt, in dem der Schall nur eine Ausbreitungsgeschwindigkeit von 3 bis 6 km/sec besitzt. — Aus den Arbeiten über Schiffsfunkortung sei der Bericht über die Nachprüfung der deutschen Decca-Kette erwähnt. Geringe Differenzen konnten durch elektrische Schwenkung des Hyperbelmusters beseitigt werden, so daß die errechneten und die tatsächlich ausgestrahlten Hyperbeln genau zur Übereinstimmung gebracht werden konnten.

Ebenfalls sehr aufschlußreich ist das Heft 2 „Beiträge zur Flugfunkortung“ (84 Seiten, 2,90 DM), in dem u. a. französische und amerikanische Funknavigationssysteme behandelt werden. Die Bemühungen um schnelle Hilfe bei Schiffsbrüchen und Flugzeugabstürzen werden durch Arbeiten über Notrufsysteme und Peilung von Notrufsignalen beleuchtet.

Die Schallortung entstand aus den Notwendigkeiten des U-Boot- und Torpedokrieges. Sie hat sich aber zu einem wertvollen friedlichen Hilfsmittel für die Hochseefischerei entwickelt, wie aus dem Band „Beiträge zur Schallortung“ (122 Seiten, 4 DM) hervorgeht. Neuzzeitliche Echolothgeräte und Fischulpen arbeiten so genau, daß damit sogar Schichten von klarem und durch Schlamm getrübbten Wassers oder von kaltem und warmem Wasser unterschieden werden können. Nach englischen Berichten lassen sich sogar charakteristische Kennzeichen für Schwärme von verschiedenen Fischarten, wie Heringe, Sardinen, Sprotten oder Makrelen nachweisen.

Wer je mit der Funkmeßtechnik enger in Berührung kam, wird diese Bände mit großem Interesse lesen. Der Ausschuß für Funkortung unterstützt damit die Bemühungen der deutschen Industrie, wieder selbst an der Entwicklung der heute für den Verkehr auf dem Wasser und in der Luft so lebenswichtigen Funkortungsanlagen tätig zu sein.

Applied Electronics Annual

British - Continental Trade Press Ltd., London, Strand 222, 257 S. Preis: 18 DM. Generalagentur für Deutschland: Otto Ikemeyer, Hamburg 36, Postfach 355.

Der dritte Jahrgang dieses in großer Auflage verbreiteten englischen Handbuchs gibt wieder interessante Einblicke in die Rundfunk- und Fernsichttechnik und in die Elektronik, wie z. B. in die Verwendung von Ultraschall in der Industrie und Beschreibungen von elektronischen Einrichtungen für Textilindustrie, Fischerei, Druckerei-Gewerbe und Bürobetrieb.

Noch wichtiger aber ist das nach verschiedenen Gesichtspunkten geordnete Hersteller- und Lieferanten-Verzeichnis für elektronische Geräte und Einzelteile aller Art. Es enthält Anschriften aus allen Ländern der Erde und ist deshalb für jede Verbindung mit dem Ausland, sei es auf dem Gebiet der Fachliteratur oder der Ein- und Ausfuhr, von Nutzen.

Weltadressbuch der Patentanwälte

Herausgeber: Charles Dürr, Bern und Zürich, 48 Seiten. Preis: 5,35 DM. Auslieferung in Deutschland: Wila-Verlag, München 12.

Wirklichen Schutz wertvoller Patente erhält man nur durch Anmeldung in allen Kulturstaaten. Meist wird dazu ein Patentanwalt in dem betreffenden Lande zur Hilfe genommen werden müssen. Die vorliegende Liste enthält die Anschriften von 1140 Patentanwaltsbüros aus 52 Ländern, sowie Ausführungen über das Patentanwaltsrecht der Schweiz.

Li

Fernseh-Zwischenfrequenzverstärker mit gedruckter Schaltung

Die Preise amerikanischer Fernsehempfänger regen den Europäer immer wieder zum Nachdenken an. Wie eine Durchsicht amerikanischer Veröffentlichungen zeigt, beginnen Fernsehempfänger mit 43-cm-Bildröhre bei 160 Dollar, 53-cm-Geräte liegen teilweise noch unter 200 Dollar, 60-cm-Standempfänger in bester Gehäuseverarbeitung beginnen mit 400 Dollar usw. Man wird sich aber erst dann eine Vorstellung vom Preis machen können, wenn man dabei berücksichtigt, daß beispielsweise der gut verdienende Bergarbeiter in den USA zum Erwerb des 43-cm-Tischgerätes einfacher Ausführung lediglich zwei Wochenlöhne auf den Ladentisch zu legen hat!

Hier liegt ein scheinbarer Widerspruch verborgen. Die Löhne sind nicht nur im Bergbau sehr hoch, sondern überall in der amerikanischen Industrie, während andererseits die Fertigwaren billig angeboten werden. Deutsche Ingenieure, die sich amerikanische Rundfunk- und Fernsehgerätefabriken ansahen, berichteten übereinstimmend, daß auch in den USA nur „mit Wasser gekocht“ wird. Weder ist der Ausschuß größer, noch sind die fertigen Geräte wesentlich schlechter als in Europa. Auch der Bandtakt weicht nicht sehr von dem ab, was in einer der hochmodernen neuen deutschen Fabriken beobachtet werden kann. Vielmehr dürfte die Erklärung lediglich in den weitaus größeren Serien zu suchen sein, die von allen Einzelteilen und Geräten aufgelegt werden können. Während die deutsche Fabrik durchweg ihren Stolz darin sucht, möglichst viele Teile selbst zu produzieren und etwa die Drehkondensatoren und Lautsprecher nur ungern fremd bezieht, ist in den USA die Neigung viel stärker ausgeprägt, alles von den hochspezialisierten Vorlieferanten zu kaufen und lediglich zusammensetzen.

Somit können die Zulieferanten Aufträge mit Stückzahlen entgegennehmen, die für europäische Ohren astronomisch klingen. Schließlich wurden 1952 — ein ausgesprochen schwaches Fernsehjahr — 6,09 Millionen Fernsehgeräte und 10,9 Millionen Rundfunkempfänger produziert. Industrie und Handel kauften 380 Millionen Rundfunkröhren auf. Für 1953 lagen die Zahlen gegenüber 1952 um 50 bis 60 % höher.

Auch der „Kleine“ ist billig

Manche der großen Firmen in den USA versenden täglich über 3000 Fernsehempfänger, wenn die Bänder voll laufen. Aber nicht alle Firmen heißen Admiral, Philco, RCA und Zenith, die umsatzmäßig weit an der Spitze liegen, sondern es gibt auch kleine Firmen wie Gotham, Sheraton, Travler usw., um nur diese zu nennen. Sie müssen preismäßig mithalten und — weil sie kleiner und weniger bekannt sind —

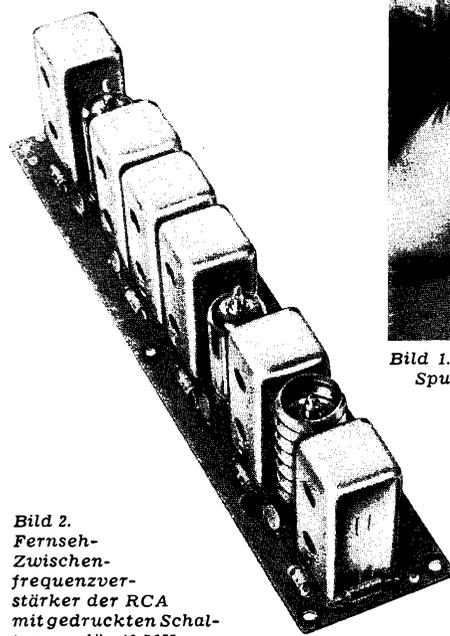


Bild 2. Fernseh-Zwischenfrequenzverstärker der RCA mit gedruckten Schaltungen für 40 MHz

nach Möglichkeit noch ein wenig billiger als ihre großen Konkurrenten sein.

Für sie und manche der großen Firmen stellen einige Unternehmen komplette Teile der Fernsehempfänger her, deren Zusammenbau einfach ist. Nachstehend soll als Beispiel der 40-MHz-Zf-Verstärker der RCA, Modell 207 E 1, beschrieben werden. Er besitzt „gedruckte Schaltungen“ sowohl im Verstärker selbst als auch in den Zf-Übertragern und Saugkreisen. Auf dem Chassis von 65,5 x 4,9 cm Grundfläche (Bild 2) sind die drei Verstärkerrohren mit den Spulensätzen montiert. Außerdem hat man alle Widerstände und Kondensatoren der Schaltung zur Erleichterung des Service oben montiert. Die Unterseite trägt die unveränderlichen und breitflächigen Verbindungen, die absolute Gleichmäßigkeit in der Fertigung und geringste Streukapazitäten gewährleisten. Die Verbindungen zwischen der „gedruckten“ Schaltung und den Schaltelementen, Röhrensockeln usw. werden nach dem Tauchlötverfahren hergestellt. Breite Kontaktflächen unter den sechs Löchern sichern nach Verschrauben mit dem Empfängerchassis gute Erdverbindung. Die Montageplatte wird nach dem Beschalten gegen Feuchtigkeit imprägniert. Zur Inbetriebnahme sind im Chassis lediglich acht Verbindungen herzustellen: Eingang (vom Kanalwähler), Ausgang (zur Bildstufe), Regelspannung, + 150 Volt und die beiden Heizleitungen. Der gesamte dreistufige Ver-

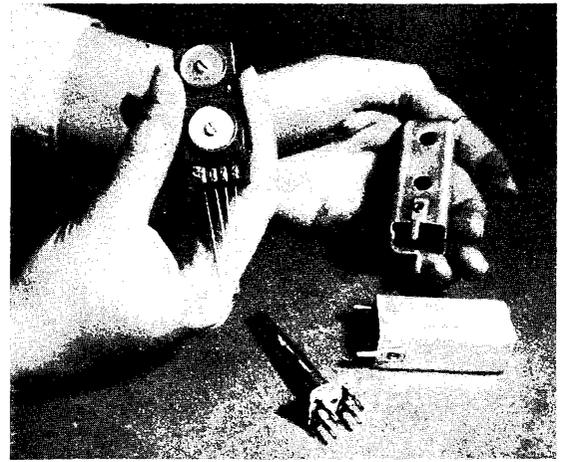


Bild 1. Fernseh-Zf-Bandfilter in alter Form mit rundem Spulenkörper und in neuer Ausführung nach der fotochemischen Methode hergestellt

stärker wird fertig abgeglichen geliefert; der Ton-Zf-Träger liegt auf 41,25 MHz, der Bild-Zf-Träger auf 45,75 MHz, so daß sich am Ausgang ein Ton-Zwischenträger von 4,5 MHz entsprechend der amerikanischen Fernsehnorm ergibt.

Elektrische Eigenschaften

Der Ausgang mit der Kristalldiode 1 N 64 als Gleichrichter ist für einen Belastungswiderstand von 5,6 k Ω (Bild 3) bemessen. Die Empfindlichkeit des Verstärkers wird mit 40 μ V bei 44 MHz angegeben. Das bedeutet: vierzig Mikrovolt am Gitter der Mischröhre 6 J 6 angelegt, erzeugen 1 Volt am Belastungswiderstand der Diode (äußere Gittervorspannung = 0 Volt). In Verbindung mit einem Cascode-Vorverstärker und einer Doppeltriode als Misch/Oszillatorröhre wird dieser Wert bereits bei 6,5 μ V Eingangsspannung des Empfängers erreicht. L 1 ist die Anodenkreisspule des Überlagerers, die mit Hilfe des verschiebbaren Kernes auf eine Mittelfrequenz von 43,5 MHz abgeglichen wird. Sie bildet zusammen mit L 2 ein Bandfilter als Eingang des Verstärkers. Die Bandfilterkurve ermöglicht die scharfe Bedämpfung des benachbarten Bild-Zf-Trägers (39,75 MHz). Zwischen L 1 und dem Verstärkereingang darf eine Link-Leitung von maximal 25 cm mit niedrigem Wellenwiderstand eingeschaltet werden, sollten dies die räumlichen Verhältnisse erfordern.

Zwischen der ersten und zweiten Verstärkerstufe liegt ein doppelt abgestimmtes Filter, bestehend aus L 3, L 4 und L 5. Mit ihm werden eine wirksame Kopplung beider Röhren, flache Durchlaßkurve im Bereich der 4,5 MHz zwischen Ton- und Bild-Zwischenfrequenz, die notwendige Dämpfung des eigenen Ton-Zf-Trägers (41,25 MHz) und die maximale Unterdrückung des benachbarten Ton-Zf-Trägers (47,25 MHz) erzielt. T 1 stellt einen

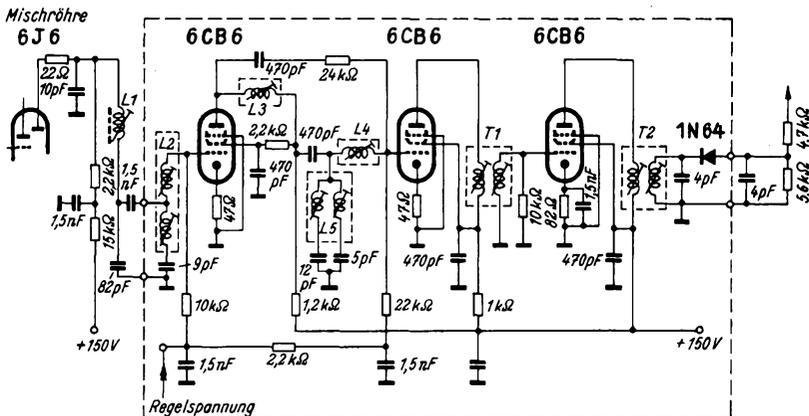


Bild 3. Schaltung des RCA-Fernseh-Zf-Verstärkers 207 E 1

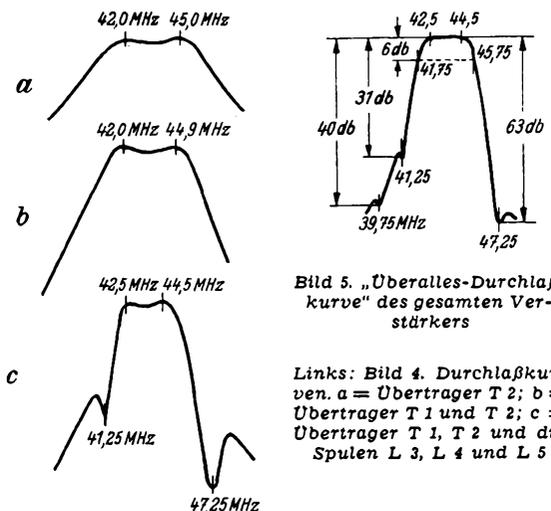


Bild 5. „Überalles-Durchlaßkurve“ des gesamten Verstärkers

Links: Bild 4. Durchlaßkurven. a = Übertrager T 2; b = Übertrager T 1 und T 2; c = Übertrager T 1, T 2 und die Spulen L 3, L 4 und L 5

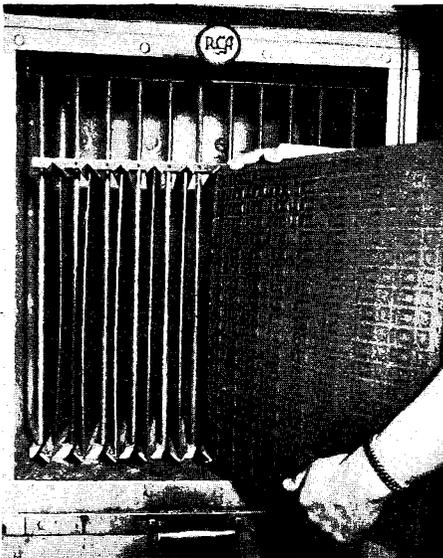


Bild 6. Einer der letzten Arbeitsgänge der fotochemischen Herstellung von Zf-Übertragern: die getätzte Platte wird in den Einbrennofen geschoben

doppelt abgestimmten Übertrager dar, der auf eine Mittelfrequenz von 43,5 MHz eingestellt ist. Das gleiche gilt für T 2 als Übertrager zwischen der dritten Verstärkerstufe und der Kristalldiode.

Bild 4 zeigt den Einfluß der beiden Übertrager und des Filters auf den Frequenzgang des Verstärkers. Bild 5 gibt schließlich den „Überalles-Frequenzgang“ des Verstärkers einschließlich des Eingangsbandfilters L 1/L 2 wieder und nennt die Abschwächungen der oben erwähnten Ton- und Bild-Zwischenfrequenzen.

Berücksichtigt man, daß Spezialfirmen nicht nur Zf-Verstärker dieser Art als fertige Baueinheiten liefern, sondern auch den fertig geschalteten Kanalwähler, die Hochspannungseinrichtung sowie Spezialteile für die Ablenkergeräte, dazu selbstverständlich das Gehäuse, so wird deutlich, daß der kleinen Montagefirma die Hauptarbeit abgenommen wird. Weder Entwicklung noch wesentliche Produktionsaufgaben bleiben übrig.

Spulen - fotochemisch hergestellt

Gedruckte Schaltungen sind an sich nichts Neues. Sie werden auch in Deutschland, vorwiegend für die Herstellung von Baugruppen für elektronische Hörhilfen, angewendet (vgl. FUNKSCHAU 1952/Heft 15, S. 281). Im vorliegenden Falle dient das Verfahren jedoch zur Herstellung von Zf-Übertragern und Filterspulen im vorher beschriebenen Zf-Verstärker, und zwar in Stückzahlen, die in der Größenordnung von mehreren Hunderttausend liegen. Man bedient sich der fotochemischen Methode und erreicht damit eine sehr große Gleichmäßigkeit der nunmehr rechteckigen, flachen Windungen, so daß die bei Übertragern und komplizierten Filtern so kritischen Kopplungsfaktoren genau eingehalten werden können — und zwar mit ganz einfacher Trimmerarbeit, die jede Fehlermöglichkeit ausschließt. Damit ist eine Methode der hochpräzisen Massenfertigung gefunden worden, die sich aber erst bei den angegebenen Stückzahlen anzuwenden lohnt.

Bild 1 zeigt eine Gegenüberstellung des neuen „gedruckten“ Zf-Übertragers (T 1 bzw. T 2 in Bild 3) mit der bisher handelsüblichen drahtgewickelten Ausführung.

Die Fabrikation beginnt mit dem Polieren einer großen, mit dünnem Kupferbelag versehenen Kunststoffplatte. Die Kupferschicht wird anschließend mit einer lichtempfindlichen Emulsion bedeckt und in eine überdimensionierte Fotoanlage eingeführt. Man hat auf einer ebenso großen Glasplatte ein Negativ der gewünschten Schaltung aufgebracht und projiziert dieses nunmehr auf die lichtempfindlich gemachte Kupferschicht nach Art eines Kontaktdruckes. Die be-

lichtete Kunststoff-Kupfer-Platte wird entwickelt und in ein Säurebad gehängt. Hier frißt die Säure die nicht belichteten Stellen der blanken Kupferschicht hinweg; übrig bleibt eine haarscharfe Reproduktion und damit die gewünschte Schaltung. Nunmehr wird die Platte gewässert und getrocknet; letzteres unter Infrarotstrahlern und über Gasflammen. Einer der letzten Arbeitsgänge ist das Einbringen der getrockneten großen Kunststoffplatte in einen elektrischen „Backofen“ (Bild 6); hier wird die Leitungsführung eingebrannt.

Der Vorzug dieser Methode, beispielsweise gegenüber der „echten gedruckten“, etwa durch Aufstempeln oder Aufspritzen erzeugten Schaltung, liegt in der Randstärke der Windungen. Strichstärken von 0,25 mm sind möglich, desgleichen entsprechende Windungsabstände. Diese Ge-

nauhkeiten reichen für die vorstehenden Zwecke aus. Andererseits werden auf jeder Platte 160 komplette Übertrager mit je zwei Wicklungen gefertigt. Nach amerikanischen Berichten ist dieses fotochemische Verfahren für die echte Massenproduktion besser geeignet als das unter Vakuum zu betreibende Aufdampfen der Leitungen bzw. deren Herstellung durch Katodenzerstäubung. Beide Methoden sollen noch um eine Größenordnung genauer sein.

Die Grundplatte des beschriebenen Zf-Verstärkers wird nach dem gleichen Verfahren wie die Spulen hergestellt. Hier verzichtet man auf das gleichzeitige Aufbringen von Kondensatoren und Spulen, diese werden vielmehr nachträglich eingelötet, so daß nur die Verbindungen und breiten Erdungsflächen fotochemisch erzeugt werden.

Die Strahlergruppe im Rundfunkempfänger — Eine neue 3 D-Anordnung

Die Klangverteilung eines Empfängers kann nicht nur durch Seitenlautsprecher verbessert werden, sondern auch, indem das Prinzip der Strahlergruppe aus mehreren in einer Ebene angeordneten Lautsprechern angewendet wird. Viele Ela-Techniker schwören darauf, daß eine Gruppe gleichartiger, guter und nicht zu großer Lautsprecher einen mindestens ebenso guten Klangeindruck ergibt, wie eine Kombination aus Hoch- und Tieftönern. Die Bässe werden von der Gesamt-Membranfläche einer solchen Gruppe gut abgestrahlt, während die Höhen durch die nicht zu großen Abmessungen des einzelnen Systems gut wiedergegeben werden. Ferner sind mechanisch genau gleiche Systeme niemals auch elektrisch genau gleich. Ihre Resonanzspitzen unterscheiden sich meist etwas voneinander, so daß

sich bei einer Gruppe diese Resonanzen verteilen und einen ausgeglichenen Frequenzgang ergeben.

So sind in den neuen Schatullen von Siemens drei bis vier gleich große Lautsprecher waagrecht nebeneinander angeordnet. Wiedergabe und Klangverteilung sind hierbei ganz ausgezeichnet.

Einen ähnlichen Weg beschritt die Firma Kaiser-Radio bei dem Gerät Kaiser-Walzer W 1145/3 D. Nach Bild 2 liegen hierbei drei Lautsprecher nebeneinander an der Frontseite des Gehäuses und ergeben den Strahlergruppeneffekt. Gleichzeitig aber wird durch die innen ausgekehlten Vorderholme der Klang nach Art des 3 D-Prinzips überkreuz nach den Seiten abgelenkt, d. h. ein Teil des Schalles vom linken Lautsprecher wird nach rechts geworfen und umgekehrt. Architektonisch wird dies nach Bild 1 sehr elegant dadurch gelöst, daß die tiefliegende Schallwand von einer Maske umgeben ist, die rechts und links seitlich Schallaustrittsöffnungen besitzt. Die Anordnung hat den Vorteil, daß die „Seitenstrahlung“ nicht durch Möbelstücke oder Zimmerwände behindert wird.

Die beiden seitlichen Mitteltonlautsprecher sind über einen zweiten Ausgangsübertrager angeschlossen und ergeben eine gute Empfindlichkeit für hohe Töne. Bild 3 zeigt die mit dieser Anordnung erzielte Verbesserung der Abstrahlung bei 7000 Hz.

Diese neuartige Lösung verblüfft durch ihre Einfachheit und Zweckmäßigkeit sowohl in akustischer Hinsicht als auch in der Form des Gehäuses.

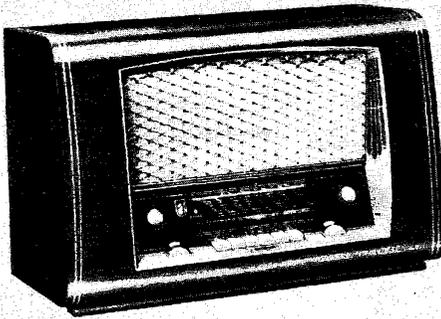


Bild 1. Kaiser-Walzer W 1145/3 D

Fernseh-Empfänger-Bauanleitung

Trotz größter Sorgfalt bei der Bearbeitung dieser Aufsatzreihe sind einige Fehler durchgeschlüpft. Wir bitten die folgenden Berichtigungen an den entsprechenden Stellen der Hefte 9, 10, 12 und 16 dieses Jahrgangs einzutragen.

In Bild 32 muß die Anode der Röhre PY 83 nicht wie gezeichnet am Schirmgitter der Röhre PL 81, sondern unmittelbar an der Anodenspannung oder was dasselbe ist, an C 7 liegen. R 5 liegt lediglich vor dem Schirmgitter. In Bild 4 ist der Anschluß der Anode richtig gezeichnet.

Weiterhin ist die Anode von R 19 in Bild 44 mit dem Punkt i in Bild 32 zu verbinden. Diese Verbindung ist nicht gezeichnet, ergibt sich aber ohne weiteres aus Bild 4. Ebenso ist die Zuleitung zum Wehneltzylinder in Bild 42 nicht eingezeichnet. Aus Bild 44 geht aber diese Verbindung (oberes Ende von R 49) hervor.

Bild 66 stellt, wie leider aus der Unterschrift nicht hervorgeht, die Selektionskurve dar, die man mit einem fünfkreisigen Zf-Verstärker erhält. Bei dem gemessenen Empfänger wurde der zweite Kreis durch ein Bandfilter ersetzt. Die Kurve gehört also nicht zu dem beschriebenen Empfänger. Sie soll lediglich zeigen, was man mit einem fünfkreisigen Zf-Verstärker erreicht.

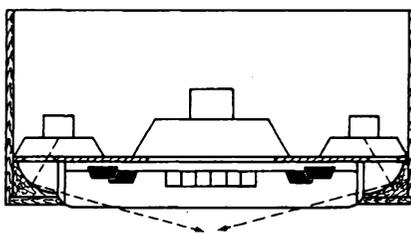


Bild 2. Anordnung der Lautsprecher; die gestrichelten Pfeile deuten die seitliche Schallabstrahlung an

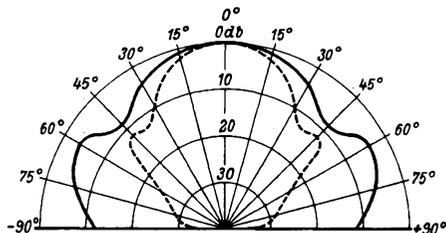


Bild 3. Abstrahlungsdiagramm für 7000 Hz in drei Meter Abstand vom Gerät; gestrichelt: bisherige Ausführung; ausgezogen: 3 D-Ausführung

der Schaltung Bild 1b gestrichelt angedeutet) leicht durchzuführen.

Abstimmung der Leistungs-Stufe und Anpassung der Antenne erfolgen durch ein Lämpchen in der Antennenzuführung. Hierfür soll eine möglichst kapazitätsarme Fassung benutzt werden. Geeignete Lämpchen sind solche mit 2,5 V, 0,2 oder 0,3 A; bei Langdrahtantennen bei denen u. U. mehr Spannungskopplung vorliegt, eignet sich besser ein Lämpchen mit 4 V, 0,05 A. Mit zwei oder drei Lämpchen, die je nach Bedarf eingesetzt werden, kann man alle vorkommenden Antennen einwandfrei abstimmen. Dabei ist aber zu beachten, daß ein Lämpchen von z. B. 2,5 V/0,2 A bereits 0,5 Watt (!) der ohnehin geringen Hf-Leistung verbraucht. Es muß also nach dem Abstimmvorgang kurzgeschlossen oder zumindest so überbrückt werden, daß gerade noch ein schwaches Leuchten zu sehen ist.

Die Modulation

Die Modulation erfolgt am Schirmgitter. Wegen der herabgesetzten Schirmgitter-

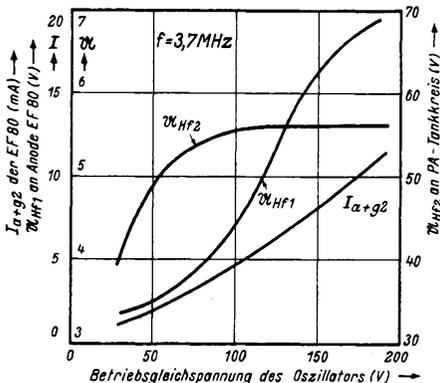


Bild 2. Anoden-, Schirmgitterstrom und Hf-Spannung an der Anode der Oszillatortröhre sowie Hf-Spannung am belasteten Tankkreis in Abhängigkeit von der Oszillatorbetriebsspannung

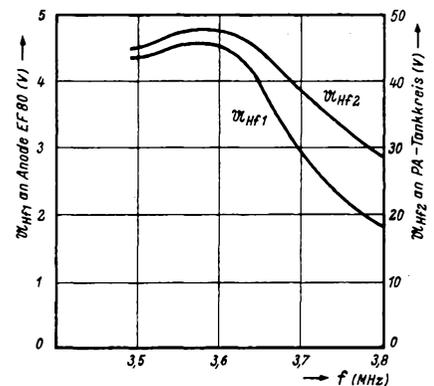


Bild 3. Abhängigkeit der Hf-Spannung an der Anode der EF 80 und am Tankkreis von der Frequenz bei Einstellung des ECO-Zwischenkreises auf 3,58 MHz (andere Belastung als in Bild 2, daher andere Spannung)

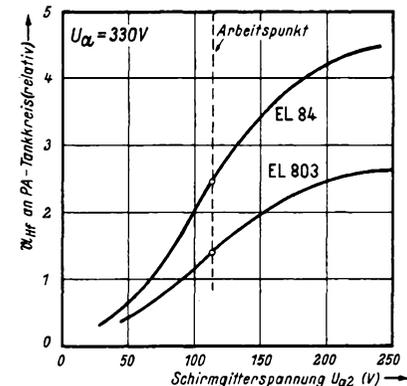


Bild 4. Modulationskennlinien der Röhren EL 84 und EL 803

spannung sinkt natürlich der Wirkungsgrad beträchtlich. Andererseits muß unbedingt auf der Mitte der in Bild 4 dargestellten Modulationskennlinie gearbeitet werden.

Das Schirmgitter der EL 84 ist über einen Vorwiderstand von 35 kΩ mit der Anode der Modulationsröhre verbunden. Dieser 35-kΩ-Widerstand ist mit 0,5 bis 1 μF zu überbrücken. Die Anodenspannung wird über die als Nf-Drossel wirkende Primärwicklung eines normalen Ausgangstransformators mit 7000-Ω-Anpassung zugeführt. Hier ist ohne Nachteil eine möglichst kleine Ausführung (z. B. für Lautsprecher von Reiseempfängern) zu verwenden. An die niederohmige Sekundärwicklung kann ein Kopfhörer zum Mithören angeschlossen werden.

Der Modulationsverstärker ist dreistufig ausgeführt, um mit einem Kristallmikrofon arbeiten zu können (Peiker C 42). Die Peiker-Kapsel C 42 gibt eine hohe Spannung ab. Auf einen Regler konnte verzichtet werden.

Für gute Sprachverständlichkeit müssen vor allem die tiefen Frequenzen beschnitten werden. Es genügt durchaus, den Frequenzbereich von 300 bis 3000 Hz zu übertragen. Durch geeignete Bemessung der Kopplungs- und Katodenüberbrückungskondensatoren usw. ergibt sich die in Bild 5 dargestellte Frequenzkurve. Sie wurde bei etwa 80% Modulationsgrad aufgenommen. Versuchsweise wurde der Kopplungskondensator zwischen der ersten und zweiten Stufe auf 200 pF verkleinert. Die sich ergebende Frequenzkurve ist ebenfalls in Bild 5 eingezeichnet. In einer Sprechverbindung meldete die Gegenstation hierfür: „Helle und klare Modulation!“ So weit sollte man es aber nicht treiben, denn man läuft sonst Gefahr, als YL (junge Dame) angesprochen zu werden.

Der Empfänger

Als Empfänger wurde ein Konverter mit einer Röhre ECH 81 für den Autosuper vorgesehen. Bei der gewählten Zwischenfrequenz von etwa 1,6 MHz ergibt sich trotz fehlender Vorstufe, die bei 80 m noch entbehrt werden kann, eine recht gute Spiegelfrequenzsicherheit. Die Oszillatorfrequenz liegt über der Empfangsfrequenz. Die Gesamt-Empfindlichkeit ist sehr hoch, da praktisch die volle Empfindlichkeit des Autosupers oder des Rundfunkempfängers ausgenutzt werden kann. Ohne einfallendes Signal macht sich bereits ein starkes Rauschen bemerkbar, dies kann gut dazu benutzt werden, um den Autosuper richtig auf die Zwischenfrequenz des Konverters abzustimmen.

Sollten auf der Zwischenfrequenz Rundfunkstationen durchschlagen, so kann man durch geringes Verstimmen des Autosupers meist eine freie Stelle finden. Eine Verstimmung um etwa ± 10 kHz beeinträchtigt die Empfindlichkeit nicht, da im Anodenkreis der Mischröhre nur ein einfacher Kreis liegt; allerdings verschiebt sich die Abstimmung des Konverters um den gleichen Betrag. Sollten trotzdem noch Störungen durch Rundfunksender

vorhanden sein, so schafft ein auf 1,6 MHz abgestimmter Sperrkreis vor dem Antennenanfang des Konverters Abhilfe.

Die Vorkreissspule besteht aus 80 und die Antennenspule aus 20 Windungen 0,4-mm-CuL-Draht, auf einem Kammerkörper (Görler T 2630) gewickelt. Für die Oszillatortspule wird der gleiche Körper mit 55 Windungen für die Anodenspule und 15 Windungen für die Gitterwicklung benutzt. Die Trimmer sind Lufttrimmer von 25 pF. Als Drehkondensator wird eine UKW-Ausführung mit 2 × 10 pF (z. B. Hopt 560) empfohlen. Als Anodenkreis der Mischröhre wird ein Teil eines 1,6-MHz-Bandfilters verwendet (Görler), auf dessen anodenseitiger Spule noch 20 Windungen 0,2-CuL-Draht als Ankopplungsspule für den Autosuper-Eingang aufgewickelt werden.

Die Stromversorgung

Als Betriebsspannung werden etwa 200 V für den Konverter (10 mA) und Modulator (20 mA einschl. Schirmgitterstrom der EL 84) und etwa 330 Volt für die Leistungs-Röhre benötigt. Bei richtiger Antennenanpassung beträgt der Anodenstrom dann etwa 18 bis 20 mA, die aufgewendete Gleichstromleistung also wenig mehr als 6 Watt. Natürlich können auch höhere Spannungen an die Leistungs-Röhre gelegt werden. Dann ist gemäß Bild 6 die Ausbeute etwas besser.

Bei Kraftwagenbetrieb wird zweckmäßig der Zerkhackerteil des Autosupers mit zur Stromversorgung des Empfängers herangezogen, denn in Stellung „Senden“ muß die Anodenspannung des Empfängers ohnehin abgeschaltet werden. Beim „Empfang“ kann aber dieser Zerkhackerteil die 10 mA des Konverters noch übertragen. Zum Abschalten der Empfänger-Anodenspannung sind zwei Umschaltkontakte erforderlich, da vom Zerkhackerteil meist eine gesiebte und eine ungesiebte Spannung (Endröhre) geliefert wird. Die entsprechenden Zuleitungen zum Empfänger werden an einer geeigneten Stelle (am besten direkt am Stecker) aufgetrennt und die Kabel werden an die zur KW-Station führende Buchsenleiste gelegt. Nun ist nur noch eine weitere Spannungsquelle von 150 bis 200 V (oder mehr) erforderlich, um die 20 mA für die Leistungs-Röhre zu liefern. Diese Spannungsquelle kann mit dem Stromversorgungsteil des Empfängers in Reihe geschaltet werden. Die einfachste Lösung ist eine Anodenbatterie. Zweckmäßiger ist ein zweiter Stromversorgungsteil, wie er für Autoempfänger erhältlich ist. In der beschriebenen Anlage wurde ein besonderer Schalter vorgesehen, um das zusätzliche Aggregat bei längeren Sendepausen abschalten zu können. Die Heizung wird direkt aus der Starterbatterie entnommen. Der Heizstromkreis ist ebenfalls getrennt abschaltbar. Alle Stromzuführungen sind an eine 8polige Tuchel-Buchsenleiste (Tuchel T 2001 evtl. mit Kappe 1801) zugeführt, die im Gerät einen entsprechenden Stecker (Tuchel T 2002) als Gegenstück besitzt.

Herbert Lennartz
(Fortsetzung folgt)

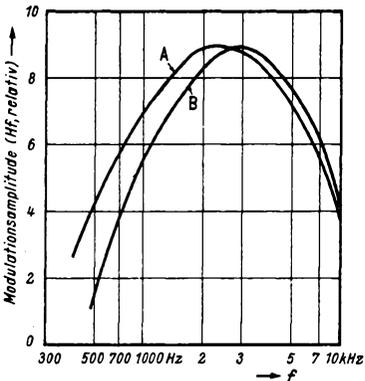


Bild 5. Frequenzkurve des Modulationsverstärkers (Hf-Messung!); A = normale Schaltung nach Bild 1b, B = ein Kopplungskondensator im Modulationsverstärker auf 200 pF verkleinert

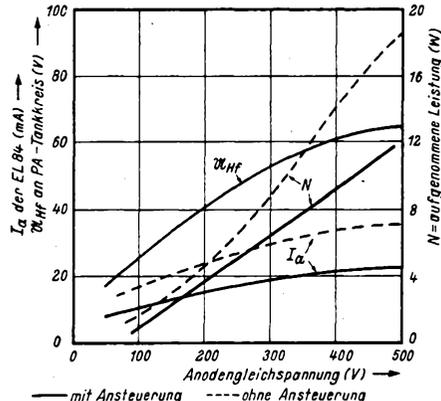


Bild 6. Ströme, Spannungen und Verlustleistung der Röhre EL 84 in Abhängigkeit von der Anodenspannung bei 120 V Schirmgitterspannung

Balkengeber für den Fernseh-Service

Nur eine Doppeltriode und einige wenige Einzelteile sind zum Bau dieser kleinen praktischen Prüfeinrichtung für Fernseh-Empfänger erforderlich. Das Gerät wird als Adapter in die Bildröhrenfassung eingesteckt, bezieht von dort seine Betriebsspannungen und erzeugt auf dem Bildschirm nach Belieben waagerechte oder senkrechte Balkenmuster.

Zur Prüfung der Linearität der Horizontal- (Zeilen-) und Vertikal- (Bild-) Ablenkung in Fernsehempfängern werden die als Balkengeber bezeichneten Prüfeinrichtungen benutzt. Legt man nämlich an eine der Hellsteuerelektroden der Bildröhre eine Rechteckspannung von einem Vielfachen der Bildfrequenz, so erhält man waagerechte Balken. Ist die Frequenz ein Vielfaches der Zeilenfrequenz, so ergeben sich senkrechte Balken. An dem Abstand der Balken kann man bequem die Horizontal- und Vertikal-Linearität feststellen und sie mit den dafür vorgesehenen Reglern korrigieren.

Für den Service ist es wichtig, einfache und handliche Geräte zu haben, die vor allem leicht mitgeführt werden können. Im folgenden wird ein kleiner Balkengeber beschrieben¹⁾, der in Betrieb genommen wird, indem die Bildröhrenfassung abgezogen und das Gerät auf den Sockel der Bildröhre aufgesteckt wird. Hierfür wurde Serienheizung vorgesehen, da diese bei den Fernsehempfängern am häufigsten anzutreffen ist. Bild 2 zeigt die Schaltung. Die Heizleitung F1 am Sockel des Gerätes führt zu dem entsprechenden Punkt F1 der Fassung. Von dort geht der Heizstrom über die Bildröhre wieder zurück zum Pol F2 der Fassung. An F2 ist das eine Fadenende der Röhre ECC 82 angeschlossen, während das andere am Punkt F2 des Sockels liegt. Das Zwischenschalten der Röhre ECC 82 ändert am Heizkreis des Fernsehempfängers nur wenig und bewirkt lediglich eine Heizspannungsschwankung von $\approx 3\%$!

Zur Prüfung von Empfängern, die mit Parallelheizung arbeiten, müßte der Heizfaden der ECC 82 zwischen F1 und F2 von Sockel und Fassung gelegt werden. Man könnte auch einen Umschalter vorsehen für Geräte mit Serien- oder Parallelheizung.

Der eigentliche Balkengeber besteht aus einem Multivibrator mit der Doppeltriode ECC 82. Die beiden Systeme besitzen einen gemeinsamen Katodenwiderstand von 500Ω . Die Frequenz wird einerseits durch den mit S3 umschaltbaren Kopplungskondensator zwischen Anode des linken und Gitter des rechten Systems und andererseits durch den variablen Gitterableitwiderstand des rechten Systems eingestellt. Bei angeschaltetem 20-nF -Kondensator können mit dem $1\text{-M}\Omega$ -Potentiometer Fre-

quenzen von etwa 40 Hz bis 1000 Hz eingestellt werden, und bei abgeschaltetem Kondensator ergibt sich ein Regelbereich von etwa 10 kHz bis 150 kHz.

Um ein stehendes Bild zu erhalten, ist eine Synchronisation erforderlich. Zur Synchronisierung dient das Potentiometer

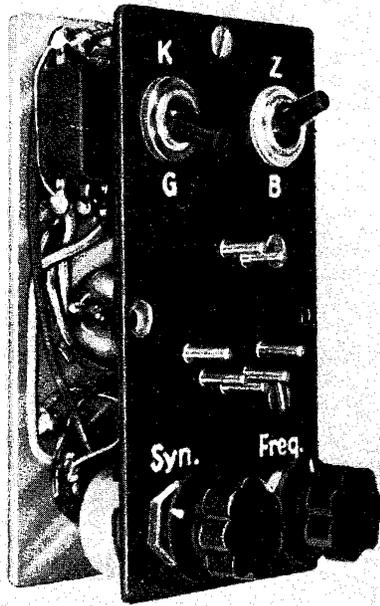


Bild 1. Ansicht des fertigen Gerätes ohne die Aluminium-Seitenwand

$200\text{ k}\Omega$ am Gitter des linken Triodensystems der Röhre ECC 82. Dieses Potentiometer ist über 1 nF an eine Buchse geführt. Häufig ist es gar nicht erforderlich von hier eine Verbindung zu einem geeigneten Punkt des Fernsehgerätes herzustellen, da die zur Rücklaufverdünnung an einer der Hellsteuerelektroden liegenden Impulse durch Streuung an den Multivibrator gelangen und diesen dann synchronisieren. Die Synchronisation erfolgt dabei durch die Oberwellen, denn die Multivibratorfrequenz ist ja stets höher als die Bild- oder Zeilenfrequenz.

Für die Zeilen-Prüfbalken genügen bereits die geringen Einstreuungen aus dem Zeilenausgangstransformator zur Synchronisation. Bei den Bildfrequenz-Prüfbalken ist jedoch meist eine zusätzliche Synchronisation erforderlich. Man führt dann von der Buchse eine Leitung zu einem Pol der Bildablenkspulen oder an einen Punkt des Bild-Kippgeräts, z. B. an die Anode des Sperrschwingers oder der hieran angeschlossenen Verstärkerröhre. Ein geeigneter Punkt ist leicht gefunden.

Mit dem Schalter S1—S2 kann die Multivibratorschaltung wahlweise an Gitter 1 oder an die Katode der Bildröhre gelegt werden. Man erhält dann auf dem Schirm entweder breite oder schmale helle Streifen (Balken), da die Rechteckspannung verschieden breite positive und negative Impulse besitzt. Die Anordnung ist so getroffen, daß vor der jeweils benutzten Flektrode ein Widerstand von $100\text{ k}\Omega$ liegt und die Prüfspannung direkt an die entsprechende Elektrode geschaltet wird, während der Widerstand in der Zuführung zur anderen Elektrode durch den Schalter kurzgeschlossen ist. Hierdurch wird eine Trennung von der übrigen Schaltung erreicht. Allerdings ist zu beachten, daß auch etwa zur Rücklaufverdünnung anliegende Spannungen zumindest stark geschwächt werden, so daß u. U. der Bildrücklauf in Erscheinung tritt, was jedoch nicht allzu sehr stört. Man wird daher am besten die Elektrode der Bildröhre benutzen, an die keine Rücklaufverdünnungen geführt sind, was sich durch einfaches Umschalten sofort feststellen läßt.

Weiter ist zu beachten, daß sich beim Regeln der Grundhelligkeit des Empfängers die Balkenfrequenz ändert, wenn das Gitter 1 der Bildröhre mit der Prüfspannung moduliert wird. Beim Regeln ändert sich nämlich über den $100\text{-k}\Omega$ -Widerstand und die beiden $0,1\text{-}\mu\text{F}$ -Kondensatoren auch die Belastung des Anodenkreises des rechten Triodensystems.

Die Anodenspannung für den Multivibrator wird von der am Gitter 2 der Bildröhre anliegenden Spannung abgenommen. Diese Spannung wird meist über einen Widerstand von einigen $10\text{ k}\Omega$ bis zu einigen $100\text{ k}\Omega$ zugeführt. Der Multivibrator arbeitet in allen Fällen noch einwandfrei. Allerdings kann sich durch die Belastung mit dem Strom des Multivibra-

¹⁾ Ein ähnliches Gerät wurde in „Electronic Engineering“, Febr. 1954, S. 65, beschrieben.

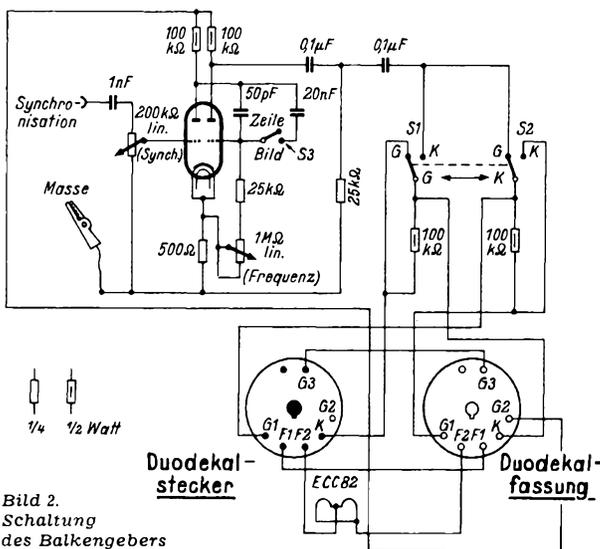


Bild 2. Schaltung des Balkengebers

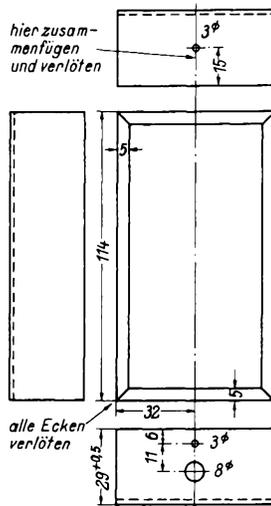


Bild 3. Seitenrahmen (Messingblech 0,8 mm)

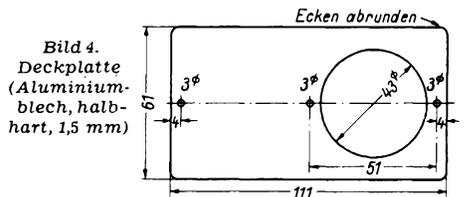


Bild 4. Deckplatte (Aluminiumblech, halbhart, 1,5 mm)

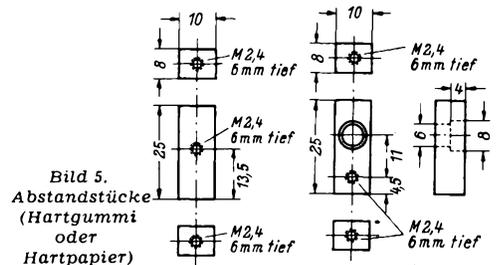


Bild 5. Abstandstücke (Hartgummi oder Hartpapier)

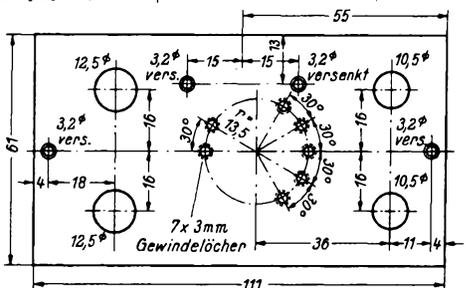


Bild 6. Grundplatte (Hartpapier 1,5 mm)

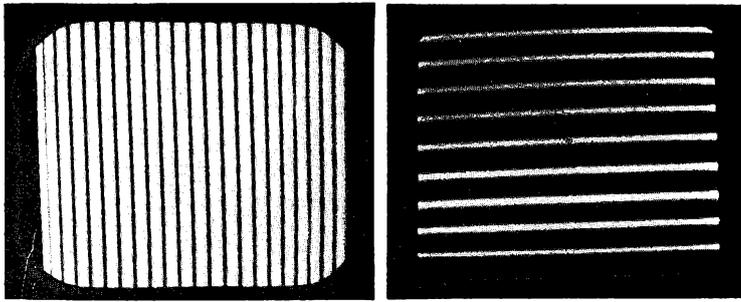


Bild 7. Prüf- und Zeilenprüfbalken auf dem Schirm einer Bildröhre MW 36-44. Die Balken liegen umgekehrt wie bei normalen Fernsehempfängern, da bei den Aufnahmen die Ablenkeinheit um 90° verdreht war. Der Vorwiderstand zum Gitter 2 betrug 200 kΩ

tors die Schärfeeinstellung ändern, wenn der Vorwiderstand im Gerät sehr hoch ist. Versuche ergaben, daß die Balkenränder dann zwar etwas „weich“ sind, jedoch dürfte sich das Nachstellen der Schärfe erübrigen, da der Balkenabstand immer noch einwandfrei beurteilt werden kann. Für die Masseverbindung ist ein Kabel mit Krokodilklemme vorgesehen. Eine Verbindung mit einem Heizpol ist nicht möglich, da die Bildröhrenheizung nicht immer (wenn auch häufig) am niedrigsten Potentialpunkt, also an Masse, liegt. Es ist aber zu beachten, daß das Chassis von Fernsehempfängern oft nicht mit Masse verbunden ist.

Der Aufbau geht aus Bild 1, 3 und 9 hervor. Es müssen besonders kleine Teile benutzt werden, insbesondere für die Potentiometer (R u w i d o - Zwergausführung). S1—S2 ist ein doppelpoliger Kippschalter und S3 ein einfacher Kippschalter, die beide in der gezeichneten Lage eingebaut werden. Die Fassung für die ECC 82 wird mit zwei kleinen Winkeln am Hartpapiergrundbrett befestigt. Um eine möglichst geringe Breite zu bekommen, muß die Mittelhülse an der Fassung etwas abgesägt werden.

Die den Sockelstiften der Bildröhre entsprechenden Stifte am Balkengeber werden unmittelbar in die Hartpapiergrundplatte eingelassen. Sie bestehen aus 3-mm-Schrauben, deren Gewinde bis auf einen 2 mm langen Schaft auf 2,6 mm Durchmesser abgedreht werden. In die Hartpapierplatte werden entsprechende Gewinde geschnitten. Unter die Schraubenköpfe werden Lötflahn gelegt. Die Schraubenstützen sollen etwa 10 mm aus der Hartpapierplatte herausstehen.

Während die Sockelstifte etwa in der Mitte der Hartpapierplatte angeordnet sind, muß die Duodekalfassung versetzt angeordnet werden, da der Führungsbolzen am Bildröhrensockel in das Kästchen hineinragt und sonst gerade auf die Röhre ECC 82 treffen würde. Die Fassung ist auf eine Aluminiumplatte montiert. Die Platte wird mit zwei rechteckigen Abstandstücken von 25 mm

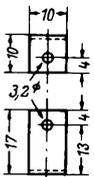


Bild 8. Winkel für die Noval-Fassung (2 Stück Eisenblech 1 mm)

Im Muster verwendete Einzelteile

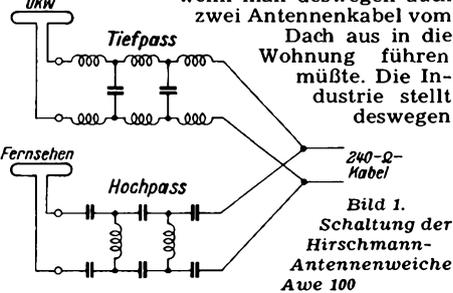
- 1 Röhre ECC 82 (Telefunken)
- 1 Novalfassung
- 1 Duodekalfassung (Telefunken)
- 2 Ruwido-Zwergpotentiometer 200 kΩ und 1 MΩ, lin (Wilhelm Ruf KG)
- 1 Kippschalter einpolig (Marquardt 100 NT)
- 1 Kippumschalter doppelpolig (Marquardt 133 NK)
- 5 Widerstände 0,25 W: 500 Ω, 2 × 25 kΩ, 2 × 100 kΩ (Rosenthal)
- 2 Widerstände 0,5 W: 2 × 100 kΩ (Rosenthal)
- 2 Knöpfe 21 φ (Mozar K 5214)
- 1 Telefonbuche, blank (Mozar)
- Mechanische Teile und Haube (Elmaro, E. Götz, Rottenburg).

Höhe aus Hartgummi an der Hartpapierplatte befestigt. In einem dieser Abstandstücke wird eine Telefonbuche (Synchronisationsanschluß) etwas versenkt angebracht. Je ein Gewindeloch dient zur Aufnahme der Befestigungsschrauben für die Haube.

Die Verdrahtung wird vor der Montage der Aluminiumplatte vorgenommen; zuletzt werden die zur Fassung führenden Drähte an die entsprechenden Stellen der Schaltung angelötet. Nach dem Aufsetzen der Abschlußplatte können dann diese Anschlüsse an die Fassung angelötet wer-

Antennenweiche für UKW und Fernsehen

Grundsätzlich müssen für UKW-Rundfunkempfänger (Band II) und für Fernsehempfänger (Band III) getrennte Antennen vorgesehen werden, da Dipole mit ihren auf λ/4 abgestimmten Stablängen stets nur für ein bestimmtes Frequenzband geeignet sind. Lästig wäre jedoch, wenn man deswegen auch zwei Antennenkabel vom



Dach aus in die Wohnung führen mußte. Die Industrie stellt deswegen

Antennenweichen her, die beide Antennen richtig an ein gemeinsames Kabel anpassen und in der Wohnung die Anschlüsse für den Fernseh- und Rundfunkempfänger wieder richtig voneinander trennen.

Eine elektrisch und mechanisch interessante Konstruktion dieser Art ist die Hirschmann-Antennenweiche Awe 100. Nach Bild 1 besteht sie aus einem Tief- und einem Hochpaß mit je 240 Ω Wellenwiderstand. Die Grenzfrequenzen beider Filter liegen bei 140 MHz. Das bedeutet, daß der Tiefpaß nur die Frequenzen unter 140 MHz, also das UKW-Rundfunkband sowie die normalen AM-Rundfunkfrequenzen hindurchläßt. Für dieses Gebiet beträgt der Wellenwiderstand 240 Ω. In der Gegend von 140 MHz steigt er jedoch steil an.

Der Hochpaß dagegen läßt nur Frequenzen oberhalb 140 MHz hindurch und ergibt hierfür die richtige Anpassung des Kabels an die Dipolantenne. Dagegen wird der Wellenwiderstand unterhalb 140 MHz sehr groß.

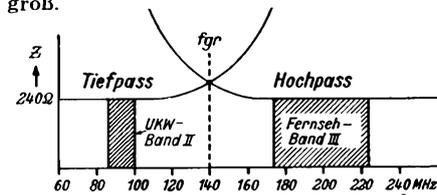


Bild 2. Überlappung der beiden Filter der Antennenweiche

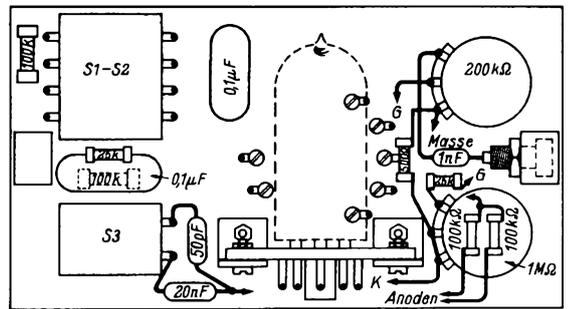


Bild 9. Anordnung der Einzelteile

den. — Widerstände, die mit anderen Teilen in Berührung kommen können, werden mit Isolierschlauch überzogen.

Wenn die angegebenen Werte eingehalten werden, arbeitet das Gerät auf Anhieb. Das Muster wurde unter zahlreichen Arbeitsbedingungen bei verschiedenen Betriebsspannungen usw. erprobt. Lediglich der günstigste Anschluß der Synchronisation ist von Fall zu Fall (wenn überhaupt erforderlich) versuchsweise zu ermitteln.

Zur Linearitätsbeurteilung eignet sich sowohl Modulation am Gitter 1 wie auch an der Katode der Bildröhre. Zweckmäßig werden etwa 8 bis 10 Balken eingestellt. — Bild 7 zeigt einige Aufnahmen von Balkenmustern, die auf dem Schirm einer Röhre MW 36-44 mit dem beschriebenen Gerät erzeugt wurden.

An der Verbindungsstelle der beiden Filter entsteht also durch die Parallelschaltung nicht etwa ein Widerstand von 120 Ω, sondern für jedes Band erhält man die richtige 240-Ω-Anpassung (Bild 2). Gleichzeitig werden dadurch die beiden Antennen wirksam voneinander entkoppelt, so daß sie sich nicht gegenseitig stören können.

Mechanisch ist diese Antennenweiche sehr klar und übersichtlich aufgebaut. In einem wetterfesten Preßstoffgehäuse (Bild 3) befindet sich eine Isolierplatte, auf deren Vorderseite das Hochpaßfilter angeordnet ist. Die im Spiegel erkennbare Rückseite trägt das Tiefpaßfilter. Die kleinen Spulen und Kondensatoren sind so logisch verbunden, daß sie unmittelbar die Schaltung des Tiefpasses aus Bild 1 erkennen lassen. Im Original ergibt sich durch die freundlichen Farben der Drähte und Keramik Kondensatoren und durch die zierlichen Abmessungen ein schönes Bild zweckmäßiger Gestaltung.

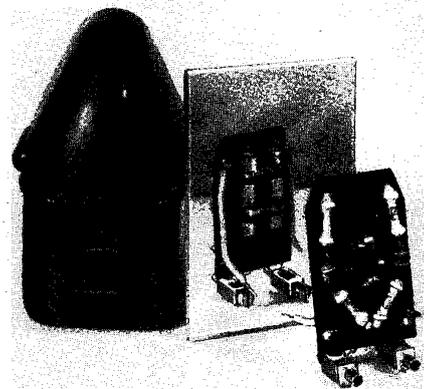


Bild 3. Gehäuse und Montageplatte der Antennenweiche; in dem am Gehäuse angelehnten kleinen Taschenspiegel sieht man die Verdrahtung von der Rückseite

Zum Anschließen des Rundfunk- und des Fernsehempfängers in der Wohnung wird eine ebenso aufgebaute Empfängerweiche Typ Ewe 100 in einer runden Aufputzdose von 65 mm Durchmesser geliefert. Sie gabelt also das Antennenkabel wieder über Hoch- und Tiefpaßfilter in zwei getrennte Anschlüsse auf. Hier erfüllt die Weiche neben der richtigen Anpassung gleichzeitig die Aufgabe, etwa austretende Oszillatorschwingungen des UKW-Oszillators vom Fernsehgerät zurückzuhalten.

Frequenzkurvenschreiber

Teil III. Bedienung des Gerätes

Praktische Anleitungen für das Aufnehmen von Resonanzkurven bei 470 kHz und 10,7 MHz ergänzen unsere Aufsatzreihe über den Entwurf und den Bau von Frequenzkurvenschreibern. Die vorhergehenden Arbeiten zu diesem Thema erschienen in Heft 9, Seite 175; Heft 13, Seite 267; Heft 18, Seite 381 und Heft 19, Seite 405 des Jahrganges 1954 der FUNKSCHAU.

Das Arbeiten mit dem Frequenzkurvenschreiber erfordert eine gewisse Übung. Nach einiger Erfahrung erkennt man jedoch die möglichen Fehler und sonstigen Erscheinungen schnell. Um die Anwendung des Gerätes zu erleichtern, sollen im folgenden Anschaltung, Fehlermöglichkeiten und zweckmäßige Hilfsmittel kurz erörtert werden.

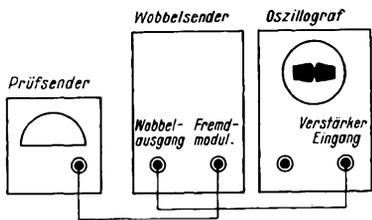


Bild 1. Eichschaltung für den FM-Abgleich

Eichung

Bei FM wird gemäß Bild 1 in Stellung „Fremd“ des Wobblers die Spannung eines Prüfsenders (etwa 0,1 V) an die Buchse „Fremdmodulation“ gegeben. Der Wobblersausgang wird mit dem Verstärkereingang des Oszillografen verbunden. Praktisch wird dadurch der Frequenzgang des Oszillografenverstärkers als helles Band aufgezeichnet. Bei Schwebungsnulld, d. h. bei Übereinstimmung der Prüfsenderfrequenz mit der gewobbelten Frequenz des Wobblers entsteht eine schmale „Lücke“ in dem Band.

Ändert man die Prüfsenderfrequenz um den Ausgangspunkt der gewobbelten Frequenz, also um 4,4 MHz herum, so wandert die Lücke nach links oder rechts. Die Wanderung der Lücke wird nun von 50 zu 50 kHz ausgemessen und markiert. Die Eichung erfolgt zunächst beim größtmöglichen Wobbelhub. Die Begrenzung des Hubs ist am Einsatzpunkt des Überschwingers festzustellen. Eine weitere Markierung des Wobbelhubpotentiometers erfolgt bei genau halbem Wobbelhub. Die bereits aufgenommenen Eichpunkte haben hierbei einen Abstand von 100 kHz.

Für das Abgleichen von AM-Empfängern ist die Schwebungslücke im Vergleich zum Wobbelhub, der ja wesentlich kleiner als bei FM ist, zu groß. Zur Eichung mißt man zunächst in der üblichen Weise mit Meßsender und Endleistungsmesser die Resonanzkurve eines AM-Zf-Teils aus. Aus der aufgezeichneten Kurve (Bild 2) bestimmt man die Punkte auf den Flanken, die einen Abstand von 5 bzw. 10 kHz besitzen. Nun wird dieselbe Kurve mit dem Frequenzkurvenschreiber aufgezeichnet. Der Wobbelhub wird so eingestellt, daß die bei der FM-Eichung erhaltenen

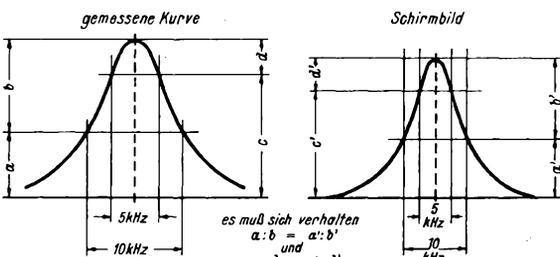


Bild 2. Eichung bei AM durch Resonanzkurvenvergleich

Eichstriche von 50 kHz mit den 5 kHz-Abständen der AM-Kurve übereinstimmen. Eine weitere Markierung des Wobbelhubpotentiometers erfolgt wie für FM-Betrieb bei halbem Wobbelhub. Das so erhaltene Eichliniensystem gilt nun sowohl für FM wie auch für AM und die Frequenzabstände betragen 50 (bzw. 25) kHz und 5 (bzw. 2,5) kHz. Durch Abgleichen des Parallelwiderstandes zum Wobbelhubpotentiometer kann man erreichen, daß die Stellungen des Potentiometers bei AM und FM gleich sind.

Die Eichung wird am besten in Form dünner Linien mit einem Fettstift auf dem Schirm der Katodenstrahlröhre markiert. Eine andere Möglichkeit besteht darin die Linien in eine dünne Scheibe aus Plexiglas oder anderem durchsichtigen Material einzugravieren und die Striche einzufärben. Schließlich kann man auch das bekannte durchsichtige Klebeband (Tesa) benutzen, das in entsprechend breiten Streifen in beschreibbarer Ausführung erhältlich ist.

Die Eichung der Frequenzeinstellung des festen Oszillators des Wobblers ist unabhängig vom Wobbelhub. Sie ist jedoch bei AM und FM wegen der ungleichen Anfangskapazitäten des Schwingkreises verschieden. Die Eichung erfolgt in der Weise, daß die Verschiebung einer möglichst spitzen Resonanzkurve in Abhängigkeit vom Drehwinkel des Drehkondensators gemessen wird.

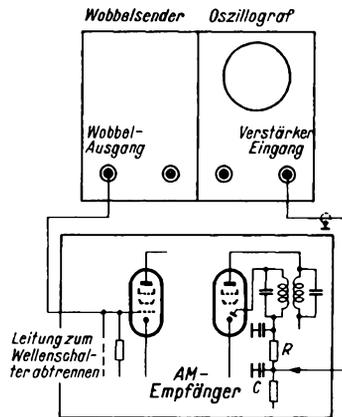
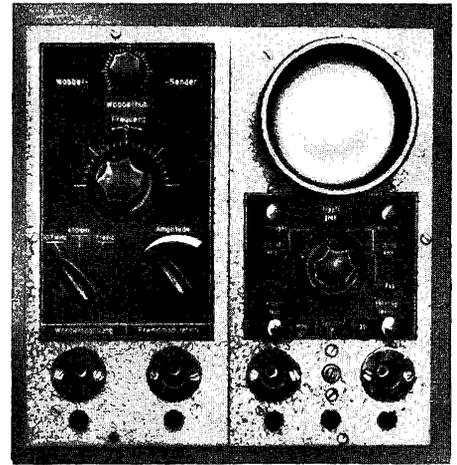


Bild 3. Anschaltung des Kurvenschreibers zum Aufnehmen von AM-Zf-Kurven

Resonanzkurven bei 470 kHz

Die Zusammenschaltung von Frequenzkurvenschreiber und Prüfobjekt zeigt Bild 3. Die Wobblerspannung wird unmittelbar an das Gitter 1 der Mischröhre gelegt. Die im allgemeinen zum Wellenschalter bzw. Drehkondensator führende Leitung ist abzulöten. Die Resonanzkurve wird am Arbeitswiderstand des Gleichrichters abgenommen. Die zum Verstärkereingang des Oszillografen führende Leitung muß gegebenenfalls abgeschirmt werden, da sie an beiden Seiten hochohmig abgeschlossen ist. Die Wobblerspannung soll nicht größer als unbedingt nötig sein, um beinahezu voller Verstärkung des Oszillografenverstärkers ein Bild von etwa 4 bis 5 cm Höhe zu erzielen. Das Kippgerät wird auf die halbe Netzfrequenz eingestellt. Der Synchronisationszwangregler ist ganz zurückzudrehen. Die Schwundregelung des zu prüfenden Empfängers braucht nicht abgeschaltet werden.



Wobblersender und Kurvenschreiber zusammengeschaltet

Um die „richtige“ Frequenzkurve zu bekommen, ist es bei den ersten Versuchen zweckmäßig, den Oszillator des Empfängers abzuschalten. Grund- und Oberwellen des Oszillators bilden nämlich mit den Ausgangsfrequenzen des Wobblers oder deren Oberwellen zahlreiche Mischprodukte, die in den Zf-Bereich fallen und ganze Serien von Resonanzkurven erzeugen, wie Bild 4 zeigt. Man erkennt diese „falschen“ Kurven daran, daß sie über den Schirm wandern, wenn man die Abstimmung des Empfängers durchdreht, während die „richtige“ Kurve stehenbleibt. Nach einiger Übung erkennt man die richtige Kurve aber schnell und kann dann darauf verzichten, den Oszillator stillzulegen.

Bei kleinem Wobbelhub kann sich u. U. eine geringe Brummspannung, die eine Frequenzmodulation hervorruft, bemerkbar machen, z. B. wenn der Kippspannung ein Brummsignal überlagert ist. Die Wobbelempfindlichkeit beträgt etwa 28 kHz/V (Spitze zu Spitze) oder etwa 10 kHz/V (eff.) eine Brummspannung von nur 0,1 V (eff.) bewirkt also schon eine Frequenzmodulation von 1 kHz! Je nach der Phasenlage des Brumms ergeben sich Höcker oder Ausbeulungen der Resonanzkurve, wie in Bild 5 dargestellt. Durch Brummstörungen verursacht Unregelmäßigkeiten erkennt man daran, daß bei geringer Abweichung der Kippfrequenz von der Netzfrequenz die Höcker um die Resonanzkurve herumwandern. Da die Größe der Unregelmäßigkeiten vom Verhältnis der Brumm- zur Frequenzmodulationsspannung abhängt, treten Brummstörungen nur bei AM in höherem Maße auf. Im allgemeinen ist dieser Fehler bei ungenügender Siebung der Anoden- und Schirmgitterspannung der Kippgröße und der Blindröhre zu beobachten.

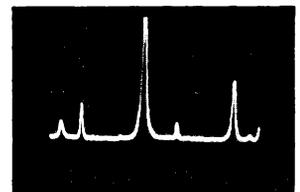


Bild 4. Störende Mischprodukte durch den Empfängeroszillator

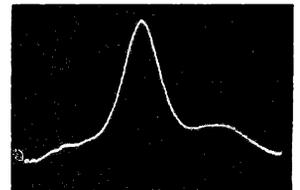


Bild 5. Störungen durch Brummüberlagerung bei der Frequenzmodulation

Resonanzkurven bei 10,7 MHz

Beim Abgleichen des FM-Zf-Teiles ist es nicht unbedingt erforderlich das Gitter 1 der Mischröhre vom Schwingkreis abzutrennen. Der Wobblersender kann gemäß Bild 6 angeschlossen werden. Der Widerstand des Eingangskreises ist bei 10,7 MHz noch groß genug um einen

„Kurzschluß“ der Wobbelsenderspannung zu verhindern. Bei Empfängern mit Vorstufen muß die Energie natürlich in den Mischgitterkreis eingekoppelt werden. Geräte mit Flankendmodulation ergeben ähnliche Zf-Resonanzkurven wie bei AM.

Einfache Empfänger und solche älteren Typs besitzen oft keine Schwundregelung

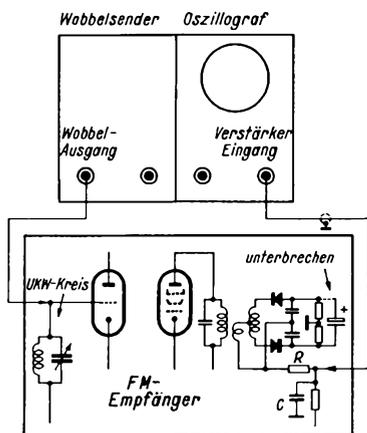


Bild 6. Anschaltung des Kurvenschreibers zur Aufnahme von FM-Zf-Kurven

im FM-Teil. In solchen Fällen ist darauf zu achten, daß der Empfänger nicht übersteuert wird, wie Bild 7 an einem Beispiel zeigt. Die Ausgangsspannung des Wobbelsenders ist soweit zu verringern, daß sich ein Bild nach Bild 8 ergibt.

Das Abgleichen von Diskriminatoren (Bild 9) wurde bereits ausführlich behandelt (FUNKSCHAU 1952, Heft 1, Seite 4), so daß hierauf nicht näher eingegangen zu werden braucht. Die Spannung wird gemäß Bild 6 ebenfalls am Arbeitswiderstand abgenommen. Ein in der Schaltung

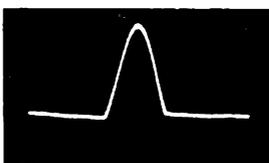


Bild 7. FM-Zf-Resonanzkurve bei übersteuerem Empfänger

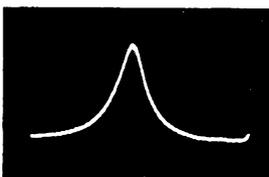


Bild 8. Richtige FM-Zf-Resonanzkurve

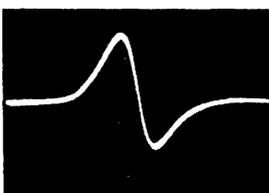


Bild 9. Diskriminatorkurve

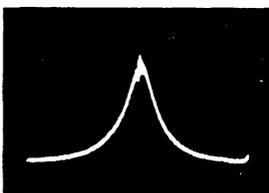


Bild 10. FM-Resonanzkurve mit Pips

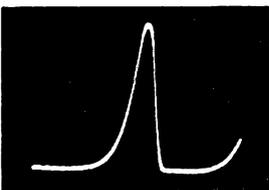


Bild 11. Kurve mit angehobenem Ende der Zeitlinie

gegebenenfalls vorhandener Elektrolytkondensator muß einseitig abgelötet werden. Wird die Wobbelspannung zusätzlich amplitudenmoduliert, so kann die AM-Unterdrückung im geradlinigen Teil der Diskriminatorkurve untersucht werden.

In FM-Resonanzkurven lassen sich in einfacher Weise Eichmarken („Pipse“) ein-koppeln. Meist genügt es die (unabgeschirmte) Leitung vom Ausgang eines auf etwa 10,7 MHz abgestimmten Prüfenders in die Nähe der Verbindung Wobbelsender/Empfänger zu bringen. Im Gleichrichter des Empfängers bildet sich dann eine Schwebung zwischen Prüfenderfrequenz und Wobbelsenderfrequenz, die in einem Bereich von einigen kHz sichtbar wird (Bild 10), d. h. der Resonanzkurve überlagert ist. Beim Durchdrehen des Prüfenders wandert der Pips auf der Kurve.

Ein Fehler, der im übrigen auch bei AM-Resonanzkurven auftritt, ist in Bild 11 zu erkennen. Die Zeitlinie ist an einem Ende angehoben. Dies ist ein Zeichen, daß der Widerstand R oder der Kondensator C des Hf-Siebes hinter dem Gleichrichter zu groß ist. Die Erscheinung ist um so stärker je höher die Wobbelfrequenz ist. Gegebenenfalls muß R oder C verkleinert werden.

Taskörper

Sollen Einzelkreise oder Zf-Stufen vor dem Gleichrichter (z. B. die FM-Zf-Spannung vor dem Diskriminator) untersucht werden, so muß die Zwischenfrequenz gleichgerichtet werden. Der erforderliche Gleichrichter mit Trennkondensator, Ableit- und Siebwiderstand wird am besten in einem Taskörper untergebracht, dessen Ausführung Bild 12 und 13 zeigt. Gut eignet sich hierfür der zu den Hf-Buchsen passende Hf-Stecker (Schützing).

Bild 13 zeigt die Anordnung der Einzelteile. Darüber wird ein dünnwandiges

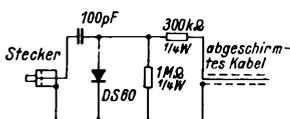


Bild 12. Schaltung des Taskörpers

Messingrohr geschoben, das genau in das mit einem Drahtschlauch versehene Ober-teil der Steckerhülse paßt. Teile, die mit der Rohrwandung in Berührung kommen können, werden vor dem Zusammenbau mit Tesaflex oder einer anderen Isolier-folie isoliert. Kurz hinter dem Gewinde-ansatz des Steckeroberteils werden mit einer Säge an zwei gegenüberliegenden Stellen gemäß Bild 14 Schlitzte eingesägt, deren Länge etwa gleich den entsprechen-den Schlitzten im Rohr (Bild 15) ist. Nach dem Zusammenschrauben werden die Schlitzte in Rohr und Steckeroberteil so eingestellt, daß sie sich decken. Ein um die Hülse geschlungener Draht legt sich in

die Schlitzte und verhindert ein Heraus-rutschen des Rohrs. Das kabelseitige Ende des Rohrs wird vierfach geschlitzt und entweder mit einer Schelle oder durch Verlöten mit der Abschirmung des Kabels verbunden, so daß dessen Seele zugent-lastet ist.

Das Kabel kann 1 bis 2 m lang sein und darf eine Kapazität von etwa 100 pF/m und mehr besitzen, so daß dünnes flexibles Material benutzt werden kann. Die Kabelkapazität dient zur Hf-Siebung. Der Stecker besitzt eine Kapazität von nur 1,5 pF. Zusammen mit den Kapazitäten des Gleich-richters und den Massekapazitäten der anderen Teile, ergibt sich eine Gesamt-kapazität von 5 bis 7 pF, die etwa der Kapazität bei Anschluß einer Röhre oder Diode entspricht. Diese Kapazität ver-



Bild 13. Aufbau der Einzelteile des Taskörpers

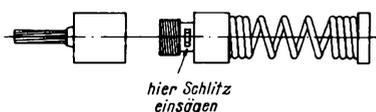


Bild 14. Stecker für den Taskörper

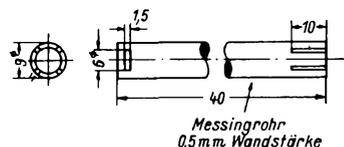


Bild 15. Messingrohr für den Taskörper

stimmt natürlich den zu messenden Kreis und ist besonders bei FM-Kreisen in Rech-nung zu stellen. Bei AM-Kreisen muß außerdem beachtet werden, daß die Be-lastung durch den Gleichrichter wegen der Parallelschaltung größer ist als nor-malerweise bei der Anschaltung von Di-oden. Sind die zu erwartenden Spannun-gen groß genug, so kann evtl. der Sieb-widerstand von 300 kΩ auf 1 MΩ oder mehr vergrößert werden, wenn die Kabelkapaz-ität nicht zu groß ist. Herbert Lennartz

Betrifft Teil II dieser Aufsatzreihe

In der Schaltung des Oszillografen in der FUNKSCHAU 1954, Heft 18, Seite 381, ist ein Zeichenfehler enthalten. Der Schleifarm (Drehpunkt) des Schalters S2a führt nicht zum Potentiometer P1, sondern direkt zum Gitter 1 der Kippöhre EF 42. Im Verdrahtungsplan Bild 6 ist die Schaltung richtig an-gegeben. — Ferner sind in Bild 1 die Selen-gleichrichter umgekehrt gepolt zu denken.

Ersatzlautstärke bei Mikrofonen

Um die Eigenschaften von Mikrofonen zu definieren, wird in einer Druckschrift der Firma Albert Hiller KG ein neuer Begriff die „Ersatzlautstärke“ erläutert. Die übliche Empfindlichkeitsangabe in mV/μbar spielt nämlich eine untergeord-nete Rolle, da besonders in Studioanlagen jede beliebige Nachverstärkung möglich ist. Viel wichtiger ist dagegen bei Quali-tätsübertragungen der vom Mikrofon be-wältigte Dynamikumfang. Die Empfind-lichkeit sollte daher eigentlich ein Maß dafür sein, welcher kleinste Schalldruck vom Mikrofon verarbeitet werden kann, ohne daß er im Störgeräusch untergeht.

Die Ersatzlautstärke stellt nun die auf das Übertragungsmaß (gemessen in mV/μbar) bezogene innere Geräuschspannung des Mikrofons dar. Man hat also hier eine Parallele zum Rauschwert einer Röhre oder eines Schwingkreises bei Emp-fängereingangsschaltungen. Die Angabe, ein Mikrofon habe eine Ersatzlautstärke

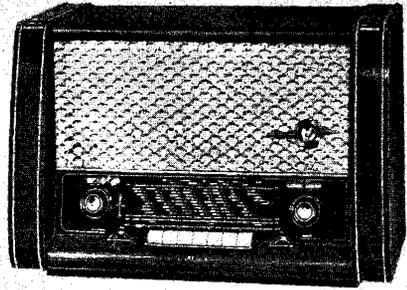
von x Phon, besagt also, daß das Eigen-rauschen des Mikrofons im Lautsprecher ein Störgeräusch verursacht, das so laut ist, als wenn im Aufnahmeraum ein aku-stischer Störpegel von x Phon herrschte und das Mikrofon selbst keine Störge-räusche verursacht.

Um die im Ohr hervorgerufene Stör-empfindung richtig zu erfassen, werden bei der Messung der Ersatzlautstärke die einzelnen Frequenzen des Störpektrums durch ein vorgeschaltetes, dem Gehöreindruck entsprechendes Filter verschieden stark bewertet. Zweckmäßig werden hier-bei die „vorläufigen Empfehlungen der CCIF von 1949“ angewendet. Bei den bei-den von der Firma Hiller für den NWDR hergestellten Kondensatormikrofonen M 59 und M 60 wurden auf diese Weise mit dem Siemens - Rundfunk - Geräuschspannungs-messer J 77 Ersatzlautstärken von ≤ 28 Phon bzw. ≤ 14 Phon gemessen.

FUNKSCHAU-Prüfbericht

Ein Standardsuper des neuen Jahrgangs

Über dem Interesse, das den neuen Raumklanggeräten entgegengebracht wird, sollte man doch die Geräteklassen nicht außer acht lassen, die zum Preis eines Vorkriegs-AM-Supers alle Vorteile neuzeitlicher Schaltungstechnik wie UKW-Teil mit Vorstufe, Gehäuse Dipol, Ferrit-Antenne, Hoch- und Tief-tonregelung, leistungsfähige Endröhre, mehrere Lautsprecher usw. bieten. Ein solches Gerät lernen wir im Typ W 476 von Tekade kennen. Blockschaltung Bild 1 und Gesamtschaltung Bild 2, zeigen einen so klaren Aufbau, daß er geradezu als Standardschaltung eines 6/9-Kreis-Supers dienen kann.



Tekade W 476

Wechselstrom: 110, 125, 150, 220, 240 V
 Röhrenbestückung: ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84, EM 34 — Trockengleichrichter
 6 AM-Kreise, davon 2 abstimmbare
 9 FM-Kreise, davon 2 abstimmbare
 Wellenbereiche: UKW, KW, MW, LW
 Zwischenfrequenz: 472 kHz, 10,7 MHz
 Tonregelung: getrennt und stetig regelbare Baß- und Höhenregler, getrennt zu bedienender Bandbreitenschalter
 Lautsprecher: perm.-dyn. Ovallautsprecher 15x21 cm, statisches Hochtonsystem 10 cm Ø
 eingebaute drehbare Ferrit-Antenne
 7 Drucktasten
 Leistungsaufnahme: ca. 40 W
 Gehäuse: 55x35x29 cm
 Preis: 279.— DM

Tekade W 476 wird die Gitterbasisschaltung mit fest abgestimmtem Eingangskreis angewendet, die keine Neutralisierung erfordert. Der Anodenkreis wird durch eine Drossel gebildet. Der eigentliche Resonanzkreis liegt als π -Glieder vor dem Gitter des Oszillatorsystems.

Der eigentliche Oszillatorkreis arbeitet mit Katoden-Rückkopplung. Dies ist im Prinzip eine Dreipunktschaltung, bei der man sich für die Oszillatortfrequenz, das Gitter über den

kopplung zur Stabilisierung vorgesehen und gleichzeitig eine geringe Grundgittervorspannung erteilt werden.

Das erste Zf-Filter besitzt eine zweistufige Bandbreitenregelung. Die Verstärkungsreserve der EF 89 läßt relativ große Filterkapazitäten (300 bis 500 pF) zu. Die AM-Diode in der Röhre EABC 80 liefert Nf- und Regelspannung. Geregelt werden Misch- und Zf-Röhre, sowie das Anzeigegitter des Magischen Auges EM 34.

Die Tonfrequenz führt über den gehörlichen Lautstärkereger zum Triodensystem der EABC 80. Zwischen Anode dieser Röhre und Gitter der Endröhre liegen die Klangreglerelemente: ein Höhenregler (10 nF, 1 M Ω) in Form einer Tonblende und der Tiefenregler (300 pF, 5 M Ω) nach dem Prinzip des stetig regelbaren Sprach-Musikschalters.

Der eigentliche Ausgangsteil endlich enthält neben dem 15x21 cm großen perman-

entdynamischen Ovallautsprecher einen elektrostatischen Hochtöner, der über einen Hochpaß (5 nF, 5 k Ω) an die Anode der Endröhre angekoppelt ist. Von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers führt eine Gegenkopplung zurück auf den Fußpunkt des Lautstärkeregers. Ein Längskondensator (0,1 μ F) hebt infolge der Gegenkopplungswirkung die tiefen Töne an, während der erdseitig liegende 5-nF-Querkondensator am Fußpunkt des Lautstärkeregers eine Höhenanhebung bewirkt. Die eigentlichen Klangregler setzen dann die hier erzielte Überhöhung der Höhen und Tiefen wieder herab (Bild 4).

FM - Teil. Die UKW-Bausteintechnik mit der Doppeltriode hat die Schaltungen kombinierter AM-FM-Empfänger so vereinfacht, daß man sich fast wundert, welche Umwege notwendig waren, um zu dieser jetzt so naheliegenden Lösung zu kommen. Auch beim

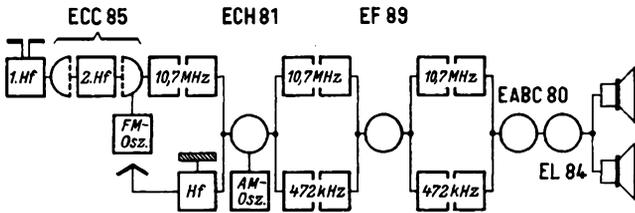


Bild 1. Blockschaltung

Schaltungsaufbau

AM-Teil. Die Ferrit-Antenne bildet gleichzeitig den Gitterkreis der Mischröhre ECH 81. Eine Außenantenne wird am Fußpunkt des Kreises kapazitiv eingekoppelt, während im KW-Bereich mit induktiver Antennenkopplung gearbeitet wird. Der übliche Zf-Sperrkreis liegt hier in der Katodenleitung der Mischröhre. Er bewirkt dadurch eine Gegenkopplung für Störer die auf der Zwischenfrequenz arbeiten und er ist auch beim Empfang mit der Ferrit-Antenne wirksam. Der Oszillator zeigt die bewährte Anordnung mit Colpitts-Schaltung für MW und LW, sowie induktiver Rückkopplung für KW.

In der Zf-Verstärkerstufe wird die für diese Geräteklasse besonders gut geeignete mittelste Pentode EF 89 verwendet. Dabei konnte durch einen unüberbrückten Katodenwiderstand von 50 Ω sogar noch eine leichte Gegen-

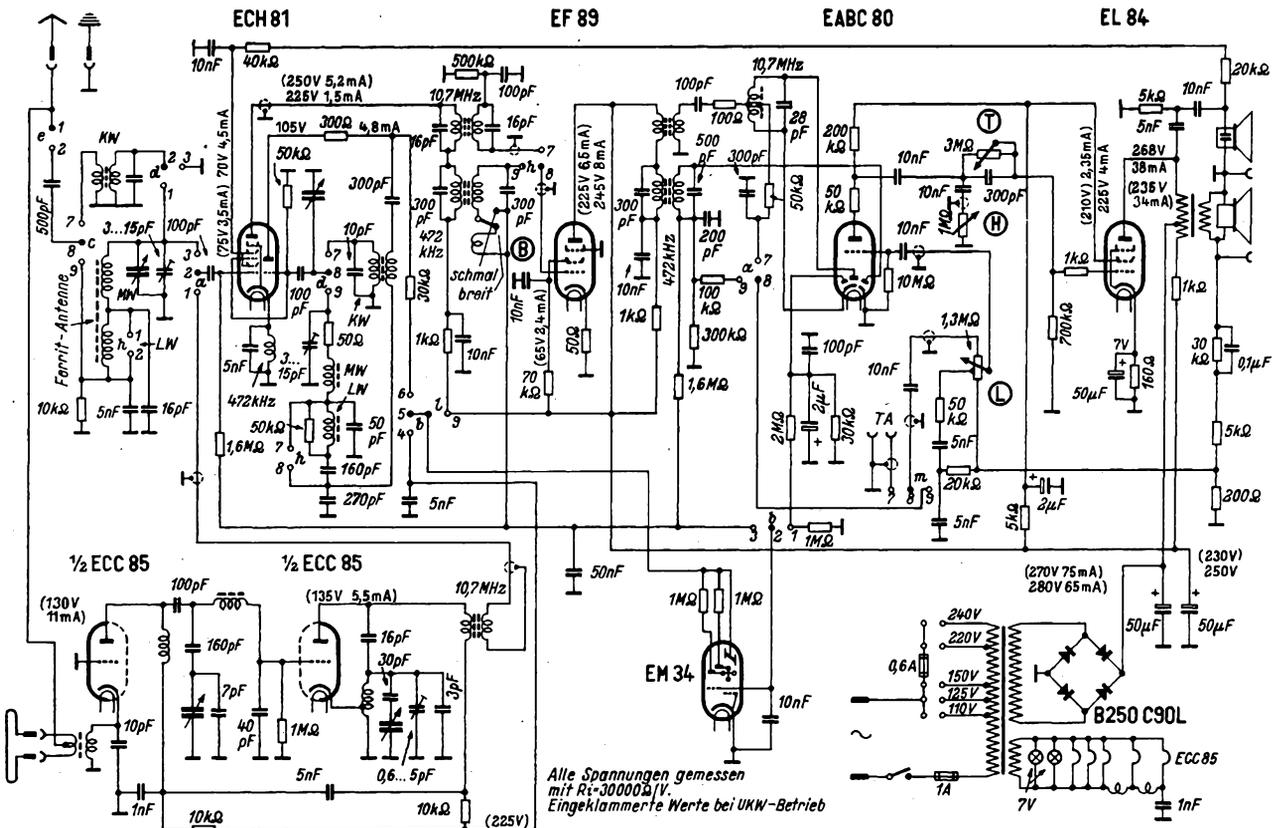


Bild 2. Gesamtschaltbild des Tekade W 476

Alle Spannungen gemessen mit Ri=30000 Ω /V.
 Eingeklammerte Werte bei UKW-Betrieb

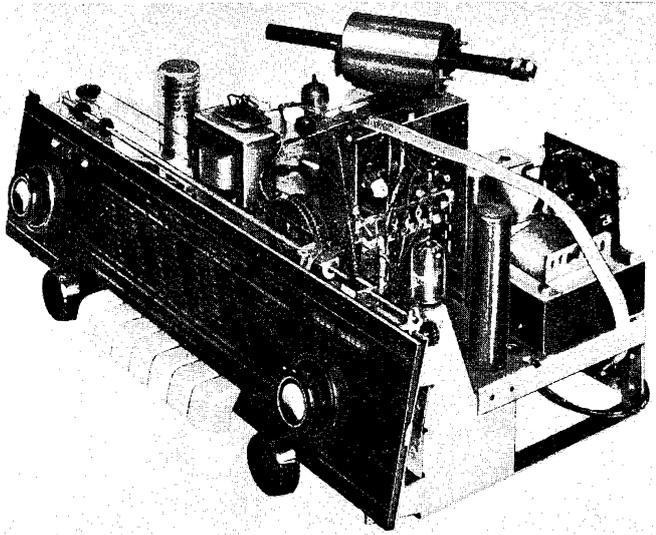


Bild 3. Chassisansicht

40-pF-Kondensator geerdet denken muß. Der Kreis liegt dann zwischen Gitter und Anode, während die Katode an die Spulenzapfung führt. Die Zf-Spannung wird über ein Bandfilter ausgekoppelt und dem Gitter der Röhre ECH 81 zugeführt. Die übliche Zf-Entdämpfung zur Erhöhung des Innenwiderstandes erfolgt durch den in der Anodenspannungszuführung liegenden 10-k Ω -Widerstand. Die daran abfallende Zf-Spannung wird über 5 nF und 1 nF nochmals unterteilt. Die an 1 nF liegende Teilspannung gelangt zurück in den Gitterkreis des Oszillatorsystems.

Meßwerte

Bild 5 zeigt die UKW-Empfindlichkeit und den Rauschabstand des Empfängers. Mit einer Eingangsspannung von rund 2,5 μ V wird bereits ein Rauschabstand von 26 db erzielt, während die für Zimmerlautstärke ausreichende Leistung von 50 mW sogar schon bei 1,5 μ V erreicht wird.

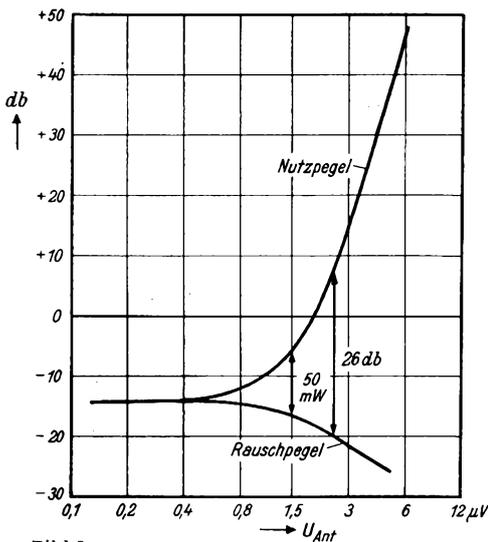


Bild 5. UKW-Empfindlichkeit und Rauschabstand

Bei der Messung der Zwischenfrequenz-Durchlaßkurve für FM-Empfang (gemessen ab Gitter der Oszillatorröhre) ergab sich bei 300 kHz Abstand bereits ein Spannungsunterschied von 1 : 110.

In den AM-Bereichen ergibt sich ein Wert von etwa 1 : 140 für die Zf-Selektion bei 9 kHz Abstand. Er verringert sich auf 1 : 30 in Breitbandstellung. Damit werden die hohen Modulationsfrequenzen gut durchgelassen und man braucht bei günstigen Empfangsverhältnissen auch in diesen Bereichen nicht auf die Wiedergabe der hohen Töne zu verzichten.

Bild 4 läßt außerdem die tiefgreifende Wirkung der Klangregler erkennen.

Konstruktiver Aufbau

Der Empfänger zeigt im Äußeren die beliebte Form mit seitlich vorgezogenen Holzwanen. Hoch- und Tieftonreglung werden nebeneinander in dem kleinen Fenster über dem linken Bedienungsknopf angezeigt, während eine kleine Skala über dem rechten Knopf einen Anhaltspunkt für die Stellung der Ferrit-Antenne gibt.

Die Chassisansicht (Bild 3) läßt auf dem Kästchen mit dem Drehkondensator und dem UKW-Baustein die abgestimmte Ferrit-An-

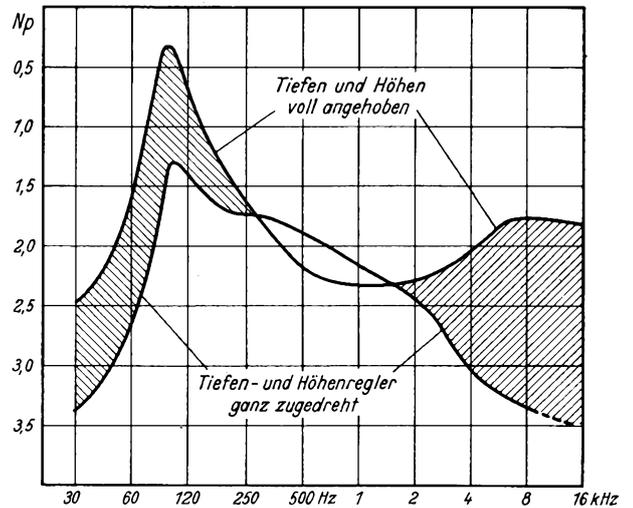


Bild 4. Wirkung der Klangregler

tenne erkennen. Geschickt angeordnete Seilzüge übertragen die Drehbewegung vom Bedienungsknopf auf den Antennenfuß. Beim Ausbau des Chassis brauchen die Bedienungsknöpfe nicht abgenommen zu werden. Auch die übersichtlich angeordnete Unterseite des Chassis erleichtert dem Kundendienst-Techniker die Arbeit.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß hier ein Gerät entworfen wurde, das bei einem günstigen Preis alle Erfahrungen im Bau von AM/FM-Empfängern berücksichtigt.

Ein Verstärker für Fahrzeuganlagen

In Kraftfahrzeugen verwendete Verstärkeranlagen, die zum Durchsagen von Nachrichten, Ausruhen von Stationen, zur Werbung, für Unterhaltungsmusik in Omnibussen usw. dienen, müssen bei großer Sprechleistung für möglichst geringen Stromverbrauch bemessen werden, damit die Wagenbatterien nicht ungebührlich belastet werden und damit nicht u. U. die Betriebssicherheit des Wagens leidet (schlechtes Starten, zu geringe Helligkeit der Scheinwerfer usw.).

Für Verstärker dieser Art empfiehlt sich daher grundsätzlich die Gegentakt-AB-Schaltung, bei welcher der maximale Stromverbrauch nur während der Dynamikspitzen auftritt. Ferner ist eine Sparschaltung zweckmäßig, bei welcher die Heizung ständig durchläuft, während die Anodenspannung nur unmittelbar während des Betriebes angelegt wird. Für Sprechleistungen von mehr als 4 Watt ist ferner bei dem heutigen Stand der Zerkhackertechnik zum Betrieb mit 12- oder 24-V-Batterie zu raten, weil bei einer 6-V-Batterie der Primärstrom und damit die Kontaktbelastung des Zerkhackers zu groß wird. Dies stellt jedoch keine Einschränkung dar, weil die in Frage kommenden Omnibusse, Triebwagen usw. ohnehin mit 12- oder 24-V-Batterien ausgerüstet sind. Weiter ist unbedingte Betriebssicherheit zu verlangen, denn nichts

ist ärgerlicher in der Öffentlichkeit, als eine versagende Verstärkeranlage. Unbedingte Betriebssicherheit bedeutet: einfache Schaltung, widerstandsfähigen Aufbau, hochwertige Einzelteile.

Unter Berücksichtigung aller dieser Gesichtspunkte entstand bei Wandel & Goltermann der 12-Watt-Verstärker, Type ZV 12 (Bild 1) für Fahrzeuge. Er ist vorwiegend für Mikrofonbesprechung, aber auch zur Wiedergabe von Schallplatten und Tonbändern gedacht, jedoch enthält der Verstärker keinen Rundfunkempfangsteil. Die Schaltung Bild 2 gibt dem Ela-Techniker einen guten Einblick in dieses Spezialgebiet.

Verstärkerteil

Das Gerät besitzt zwei Eingänge. Der Mikrofoneingang ist durch einen Überträger an ein dynamisches Mikrofon mit 200 Ω Impedanz angepaßt. Zur Vollaussteuerung sind 9 mV Eingangsspannung erforderlich. Der Eingang für Tonabnehmer und Tonbandgerät ist hochohmig (500 k Ω), die Empfindlichkeit für Voll-

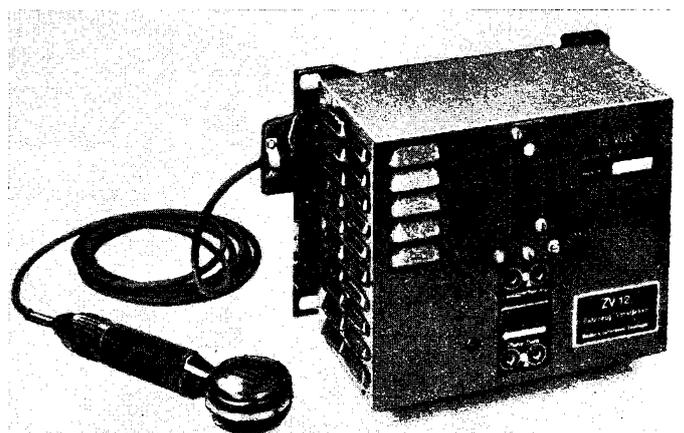


Bild 1. Verstärker ZV 12 für Fahrzeug-Lautsprecheranlagen von der Firma Wandel & Goltermann

aussteuerung beträgt 250 mV. Beide Eingänge besitzen eigene Lautstärkereger, der TA-Eingang enthält zur Höhenentzerrung ein RC-Glied aus 300 kΩ und 150 pF.

Zur Vorverstärkung dient eine Röhre ECC 40 in Kaskadenschaltung. Die Phasenumkehr erfolgt durch einen Autotransformator mit Mittelanzapfung. Der niedrige Anodenwiderstand der zweiten Stufe (25 kΩ) sowie die niedrigen Gitterwiderstände der Endröhren (200 kΩ) bedämpfen die Induktivität der Drossel genügend und linearisieren den Frequenzgang. Eine Röhrenumkehrstufe würde demgegenüber einen erhöhten Aufwand und zusätzliche Störquellen bedeuten.

Die Gegentaktendstufe mit 2 x EL 84 ergibt eine maximale Sprechleistung von 12 Watt bei 4 % Klirrfaktor. Gegenkopplungswege führen von der Primärseite des Ausgangsübertragers auf die Anode der zweiten Nf-Stufe und von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers auf die Katode der zweiten Nf-Stufe. Für 30 % Abfall an den Grenzen erstreckt sich der Frequenzbereich von 40 Hz bis 8 kHz, ein für den hohen akustischen Störpegel in Fahrzeugen sehr günstiger Wert.

Sparschaltung

Beim Einschalten des Hauptschalters (Bild 2) werden zunächst die Röhren vorgeheizt. Beim Sprechen wird die am Mikrophon befindliche Taste T 1 gedrückt, dadurch wird Relais M an Masse gelegt, erhält Spannung und zieht an, die Kontakte m 1 und m 2 gehen nach oben. Kontakt m 1

legt den Mikrophonkreis an das Gitter, Kontakt m 2 schaltet das Relais B ein. Dadurch schließt der Kontakt b 1 und legt die Anodenspannung an, die Anlage ist betriebsbereit. Beim Loslassen der Taste T 1 wird automatisch auf Bereitschaft zurückgeschaltet; gleichzeitig legt der Relaiskontakt m 1 das Gitter der ersten Röhre an den Tonabnehmereingang.

Bei Plattenspielerbetrieb wird die Taste T 2 geschlossen, dadurch wird Relais B an Masse gelegt und zieht an und Relaiskon-

takt b 1 schaltet wieder die Anodenspannung ein. Soll die Musik durch eine Durchsage unterbrochen werden, so ist wiederum die Mikrophontaste T 1 zu drücken. Das Relais B hält sich dann wie vorher besprochen über Kontakt m 2 und die Anodenstrom-Versorgung läuft durch.

Die getrennten Lautstärkereger erlauben die günstigste Lautstärke für jeden Kanal einmalig fest einzustellen, so daß sich eine für den Fahrzeugbetrieb sehr einfache Handhabung der Anlage ergibt.

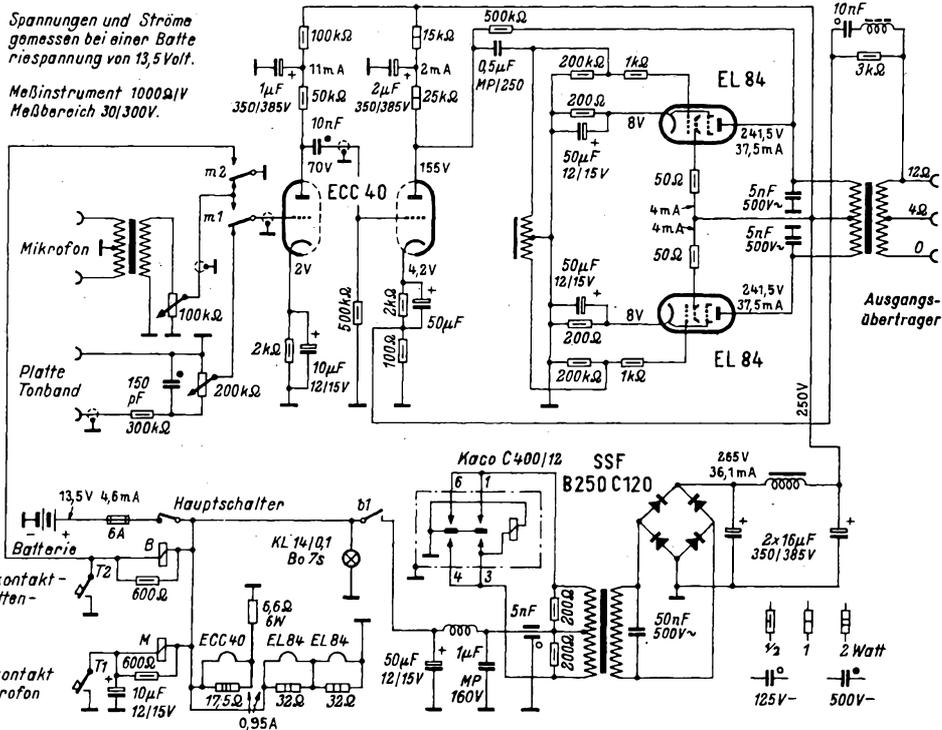


Bild 2. Schaltung des Verstärkers für 12-V-Batteriebetrieb (Umschaltmöglichkeit auf 24-V-Batterien zur Vereinfachung weggelassen)

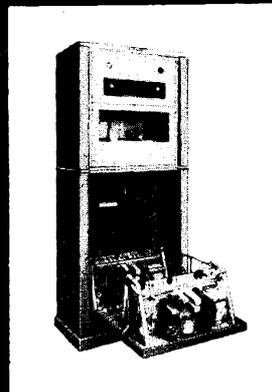
TELEFUNKEN Verstärkerzentralen

TELEFUNKEN-Verstärkerzentralen für elektroakustische Anlagen präsentieren sich in neuer, moderner, den Betrieb erleichternder Form:

Ausschwenkbares Kipprahmengestell sichert leichte Zugänglichkeit an den Einbauteilen · Da Baukastenprinzip, universelle Aufbaumöglichkeiten Normgerecht · Leichte Ausführung in zwei Größen.

Auf der Industriemesse Hannover 1954 von der Jury der Zentralstelle zur Förderung deutscher Wertarbeit e.V. für die ständige Musterschau formschöner Erzeugnisse ausgewählt.

AUSFÜHRLICHER PROSPEKT AUF WUNSCH DURCH UNSERE GESCHÄFTSSTELLEN.



TELEFUNKEN · VERTRIEB ELEKTROAKUSTIK

Ringmodulator mit Kupferoxydul-Gleichrichtern

Während Selenelemente sich besser als Gleichrichter in Stromversorgungsschaltungen eignen, sind Kupferoxydul-Gleichrichter infolge der großen Konstanz ihrer elektrischen Werte besser als Meßgleichrichter sowie als Modulatoren in Trägerfrequenzsystemen geeignet. Eine der wichtigsten Modulatorschaltungen ist der Ringmodulator (Bild 1), weil bei ihm im Gegensatz zu den Mischschaltungen der Überlagerungsempfänger die beiden Trägerfrequenzen f_1 und f_2 bereits im Modulator selbst unterdrückt werden und nur die Summen- und Differenzfrequenzen $f_1 + f_2$ und $f_1 - f_2$ im Ausgang erscheinen. Deshalb wird der Ringmodulator auch oft in Meßeinrichtungen, z. B. Schwebungssummern, angewendet, weil hier die gewünschte Differenzfrequenz, nämlich der Schwebungston, nicht wie beim Superhet durch ein festes Zf-Filter ausgesiebt werden kann. Ein Ringmodulator dämpft bereits die störenden Trägerfrequenzen sehr stark, und die noch höher liegende Summenfrequenz läßt sich dann leicht durch Tiefpässe zurückhalten. Ein solcher Ringmodulator muß jedoch, um seine Aufgabe richtig zu erfüllen, aus möglichst symmetrischen Gleichrichterstrecken aufgebaut sein. Daher empfiehlt es sich, fertig zusammengestellte und abgegichene Ringmodulatoren für diesen Zweck zu verwenden, anstatt ein solches Bauelement selbst aus einzelnen Gleichrichterstrecken zusammenschalten.

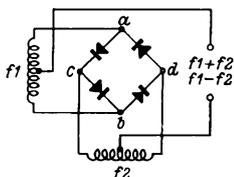


Bild 1. Schaltung eines Ringmodulators

Die Firma Tekade stellt, gestützt auf jahrzehntelange Erfahrung im Bau von Fernsprechanlagen, solche Modulatoren mit Kupferoxydul-Gleichrichtern in verschiedenen Ausführungsformen her. Besonders raumsparend sind die Typen, bei denen die vier Gleichrichterstrecken in einem abgerundeten Preßstoffgehäuse untergebracht sind. So gibt es eine viereckige Ausführungsform Bild 2 und eine länglich ovale in der Art der als „Maikäfer“ bekannten Meßgleichrichter (Bild 3). Bei einer weiteren Form mit noch geringeren Abmessungen sind die vier Gleichrichterelemente in einem Röhrchen von nur 6 mm Durchmesser und 12,3 mm Länge eingebaut.

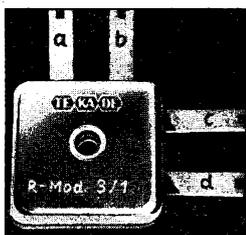


Bild 3. Ringmodulator 7/1

Links: Bild 2. Tekade-Kupferoxydul-Ringmodulator Typ 3/1

Tekade-Ringmodulatoren mit Kupferoxydul-Gleichrichter

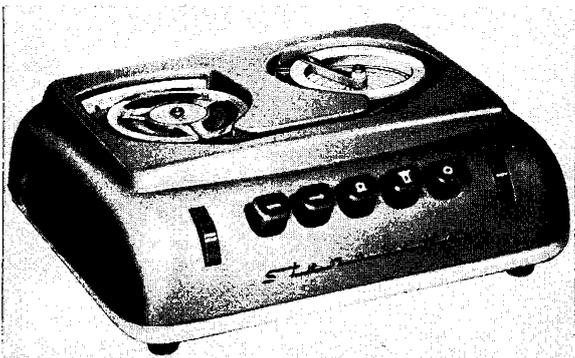
| Type | Ausführung | Eingebaute Elemente | Durchlaßstrom | | Sperrstrom | | Symmetrie-Dämpfung Neper |
|------------|------------|---------------------|---------------|-----|------------|-----|--------------------------|
| | | | mA | V | mA | V | |
| R-Mod. 3/1 | Bild 2 | 3-mm-Platten | 0,45...1,4 | 0,4 | < 16 | 2,0 | > 5,0 |
| R-Mod. 3/2 | Bild 2 | 3-mm-Platten | 0,45...1,4 | 0,8 | < 16 | 4,0 | > 5,0 |
| R-Mod. 4/1 | Bild 2 | 4-mm-Platten | 0,9 ...2,8 | 0,4 | < 28 | 2,0 | > 5,0 |
| R-Mod. 4/2 | Bild 2 | 4-mm-Platten | 0,9 ...2,8 | 0,8 | < 28 | 4,0 | > 5,0 |
| R-Mod. 7/1 | Bild 3 | 7-mm-Platten | 6,5 ... 19 | 0,4 | < 85 | 2,0 | > 5,0 |

Die Tabelle enthält die wichtigsten Daten der verschiedenen Typen. Sperr- und Durchlaßwerte gelten für die einzelne Gleichrichterstrecke. Die Symmetriedämpfung gibt einen Maßstab für die Unterdrückung der Trägerfrequenzen. Als Richtlinie für die Belastung gilt, daß die an einer Platte liegende Wechselspannung den Spitzenwert von 2 V nicht überschreiten darf. Bei der Bestellung von Modulatoren sind die Betriebsfrequenzen und die Trägerspannung anzugeben.

1) Prüffeldmeßtechnik, v. Ing. O. Limann, Franzis-Verlag, München.

Grundig-„Stenorette“

Wenn ein Unternehmen nahe an 80 Prozent aller in Deutschland in der letzten Zeit gelieferten Tonbandgeräte herstellt und insgesamt über 100 000 Stück gebaut hat, so liegen genügend Erfahrungen für die Konstruktion und die rationelle Fertigung eines preisgünstigen und in jeder Hinsicht praktischen Diktiergerätes mit Tonband vor. Dieser Eindruck drängt sich bei der Benutzung der neuen Grundig-



Grundig-Diktiergerät „Stenorette“

„Stenorette“ auf. Sie ist handlich, den Büromaschinen heutiger Prägung äußerlich genau angepaßt, leicht zu bedienen, betriebssicher und billig — ein großer Wurf!

Das Gerät enthält nach dem Eingangübertrager für das dynamische Mikrofon — das auch als Behelfslautsprecher benutzt werden darf — eine klingarme Niederfrequenzpentode EF 804. Es folgen ein Frequenzkorrekturnetzwerk, das die Tiefen unter 300 Hz und die Höhen über 4500 Hz stark dämpft und damit die Sprachverständlichkeit sicherstellt, als zweite Röhre eine EBF 80 und zuletzt das erste System der ECC 82 als Endstufe. Dieser Verstärker ist geregelt, d. h. ein veränderlicher Schalldruck wirkt sich kaum auf die aufgesprochene Lautstärke aus.

Man bedient sich der Hochfrequenz-Vormagnetisierung, erzeugt durch das zweite System der ECC 82 in Meißner-Schaltung, jedoch mit Gleichstromlöschung. Das 95 m lange Einspurband für 25 Minuten Diktierzeit wird vom konstant durchlaufenden Asynchron-Außenläufermotor (Papst) mit etwa 5,5 cm/sec. am kombinierten Aufsprecht/Wiedergabekopf vorbeigezogen; daher ist die Bandgeschwindigkeit infolge des unterschiedlichen Durchmessers des aufgewickelten Bandes nicht ganz konstant. Gleichmäßig ist vielmehr die Umdrehungszahl der Aufwickelspule; infolgedessen ändert sich die Bandgeschwindigkeit zwischen Anfang und Ende um ungefähr 0,8 cm/sec.

Die Bedienung ist dank der eindeutig bezeichneten fünf Drucktasten und der beiden Rändelschalter (links: zwei Empfindlichkeitsstufen für „Diktat“ und „Konferenz“, rechts: Wiedergabelautstärke) und der Bandlängenskala sehr einfach. Anstelle des Mikrofons kann ein Telefonadapter angeschlossen werden; außerdem sind Tüchelkontakte für den magnetischen Kleinsthörer und für ein Fernbedienungsgerät vorgesehen. Letzteres ist entweder der bekannte Fußschalter oder ein neuartiges Handgerät, das mit der Schreibmaschine eine Einheit bildet, so daß die Schreibende keine Mühe hat, drei Funktionen mit einem Fingertipp zu bedienen: Stop, Start und „Kleiner Rücklauf mit anschließendem Vorlauf“ — dies bei der Wiederholung einer nichtverstandenen Stelle.

50 Jahre Neuberger-Meßgeräte

Die Leistung, nicht der äußere Rahmen ist entscheidend für den Wert eines Unternehmens. Deshalb hat man bei Neuberger zum 50-jährigen Firmenjubiläum (1904 bis 1954) keine besondere Festschrift herausgebracht, sondern einen neuen Katalog geschaffen, dessen reichhaltiger Inhalt mehr als jede Werbeschrift die Vielfalt und die Güte der Erzeugnisse beweist.

Eindrucksvolle Abbildungen, ausführliche Daten, Abmessungen, Skalenbilder und Preise sind übersichtlich auf Ringbuchblättern untergebracht, die bei Änderungen oder Neuerscheinungen ergänzt werden. Das praktische Daumenregister zählt unter anderem folgende Gruppen auf: Strom- und Spannungsmesser für Schalttafeln und in tragbarer Ausführung, Vielfachmeßgeräte, Zeigergalvanometer, Nullspannungsmesser, Zungenfrequenzmesser, Leistungsmesser, Zähler, Röhrenprüfgeräte und Kondensatoren. — Ein geschmackvoller, in schwarz, rot und silber gehaltener Kunststoffdeckel gibt den würdigen und dauerhaften Rahmen für diesen Jubiläumskatalog (Josef Neuberger, München 25).

Raumklangeffekt durch elektrische Phasenverschiebung

Die echte Stereophonie bedingt bekanntlich bereits bei der Aufnahme einer Sendung im Senderraum zwei Mikrofone, die den Schall der Sendung infolge ihrer räumlich unterschiedlichen Aufstellung im Aufnahmerraum in zwei verschiedenen Schalleindrücken aufnehmen und diese auf völlig getrenntem Wege über zwei Sender und zwei Empfänger an das Ohr des Hörers gelangen lassen und so einen echten räumlichen Eindruck von der Sendung ermöglichen. Da die Ausstrahlung des Senders aber bekanntlich unter den gegenwärtigen Verhältnissen nur auf einer Frequenz erfolgt, läßt sich echte Stereophonie zur Zeit nicht erreichen.

Bei den auf dem Markt erschienenen 3-D-Raumklang-Geräten wurde durch die Anbringung mehrerer Lautsprecher an Frontseite und Seitenwänden die Abstrahlcharakteristik wesentlich verbessert, jedoch konnte mit diesen Mitteln kein ausgesprochener Stereophonieeffekt erzielt werden.

Die Firma Continental bringt nun unter der Bezeichnung „Imperial 519 W — 3-D-Stereo“ ein Gerät heraus, bei dem durch Phasenverschiebung ein künstlicher Stereophonieeffekt erzielt wird. Zu diesem Zweck besitzt es zwei vollkommen getrennte Nf-Verstärker, sowie zwei Lautsprechergruppen.

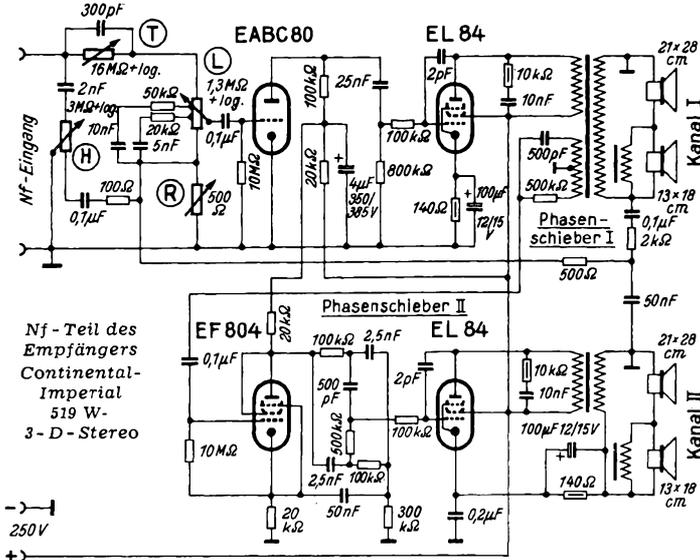
Der eine Kanal des Niederfrequenzverstärkers verstärkt die Eingangsspannung und arbeitet auf die eine Strahlergruppe, der zweite Kanal übernimmt die schon verstärkte Spannung aus dem ersten Kanal und verschiebt frequenzabhängig die Phase dieser Spannung gegenüber dem Ausgang des ersten Kanals. Er arbeitet dann auf die zweite Strahlergruppe (Verzögerung im Mittel 3 msec). Untersuchungen ergaben, daß zu einem plastischen Klang der Frequenzbereich zwischen 150 bis 2000 Hz am wichtigsten ist. In diesem Bereich wird durch RC-Netzwerke eine Phasenverschiebung von mehrmals 180° erzeugt. Für ungeschwächte Tiefenabstrahlung ist die Phasenverschiebung im Bereich unter 150 Hz und besonders bei der Lautsprecherresonanz möglichst klein zu halten. Im Bereich über 2000 Hz ist eine Phasenverschiebung gehörmäßig kaum festzustellen.

In dem genannten wirksamen Bereich erzielt die Phasenverschiebung einen Klangeindruck, der der echten Stereophonie sehr nahe kommt. Man hat nicht mehr das Gefühl, daß der Klang aus einer Schallquelle kommt, sondern ist davon überzeugt, daß die gesamte Umgebung des Empfängers „tönt“. Der Effekt wird durch die Anbringung zweier seitlicher Lautsprecher in der üblichen 3-D-Technik noch unterstützt.

Bei einer Phasenlage von 180°, die in einem bestimmten Frequenzbereich eintritt, würde die Abstrahlung geschwächt werden. Dies kann jedoch durch eine stärkere Anhebung in diesem Frequenzgebiet kompensiert werden. Hierbei muß jedoch die Bedingung erfüllt bleiben, daß beide Kanäle bei jeder Tonfrequenz gleich laut erscheinen müssen. Dies erfordert Netzwerke für die Phasenverschiebung, die völlig frequenzunabhängig arbeiten. Unter der Vielzahl von Schaltungen, die eine Phasenverschiebung zu erzielen gestatten, wurde deshalb das RC-Kreuzfilter gewählt, welches einfach im Aufbau ist und die Bedingung der Frequenzunabhängigkeit erfüllt.

Während der erste Kanal die vom Rundfunkgerät oder Tonabnehmergang kommende Spannung ohne Phasenverschiebung verstärkt, wird vom Ausgangsübertrager des ersten Kanals mit Hilfe einer Gegentaktwicklung eine Hälfte eines RC-Kreuzgliedes gespeist (Bild). Dieses gibt eine phasenverschobene Gitterwechselspannung an die als Triode in Phasenumkehrschaltung betriebene Röhre EF 804, die wiederum auf ein Doppel-Kreuzglied-Netzwerk arbeitet. Dieses Netzwerk ergibt eine doppelt so große Phasenverschiebung wie das erste Halbglied und speist die Endröhre des zweiten Kanals. Diese ist für sich frequenzunabhängig spannungsgegengekoppelt, so daß der Frequenzgang beider Kanäle durch die Gegenkopplung des ersten Kanals, die über beide Röhren arbeitet, bestimmt wird.

Der Raumtonregler R ändert den Gegenkopplungsgrad. Mit ihm lassen sich die mittleren Tonlagen stetig anheben oder absenken, um die Wiedergabe der Raumgröße anzupassen und schnell von Sprache auf Musik überzugehen, ohne die eigentlichen Klangregler zu verstellen. (Für Sprache sind die Mittellagen anzuheben.)



Auch im Hf-Teil zeigt dieses Gerät einige bemerkenswerte Einzelheiten. So sind in der UKW-Vorstufe die beiden Triodensysteme der Röhre ECC 85 parallel geschaltet. Damit ergibt sich eine doppelte Steilheit und eine bessere Anpassung der Zwischenbasis-Stufe. Der darauffolgende Kreis ist als π -Filter mit Langinduktivität ausgebildet. Eingangs- und Ausgangskapazität des Filters werden gleichlaufend durch einen Doppeldrehkondensator abgestimmt. Dies ergibt eine optimale Verstärkung im gesamten UKW-Bereich, außerdem kann die Anodenspannung über den nun festliegenden Spannungsnullpunkt der Kreisspule verlustfrei über eine Drossel zugeführt werden. Als Oszillatöröhre ist eine zusätzliche Triode EC 92 vorgesehen. Durch diese Anordnung konnten 20 db Rauschabstand bei 12,5 kHz Hub und Eingangsspannungen von unter einem Mikrovolt erreicht werden.

Für den Mittel- und Langwellenbereich ist eine Peilantenne vorgesehen, die einen 20 mm dicken und 120 mm langen Ferritstab enthält. Die darauf befindliche Spulenwicklung wird nur beim Arbeiten mit der Peilantenne benutzt. Für den Gebrauch mit Außenantennen sind besondere Spulensätze vorgesehen. Dadurch konnte die Ferritstabwicklung besonders günstig bemessen werden. Der Zf-Teil bewirkt eine AM-Selektion von 1 : 3500 bei 4 kHz Bandbreite; die Empfindlichkeit liegt unter 10 μ V, so daß auch unter den heutigen schwierigen Empfangsverhältnissen ein guter Empfang im MW-Bereich sichergestellt ist.

Außenläufer-Motoren

Bei der traditionellen Form von Motoren bildet das Außengehäuse gleichzeitig den Ständer und die feststehende Feldwicklung des Motors, während der Läufer drehbar immer im Gehäuse angeordnet ist.

Bei Außenläufer-Motoren ist dagegen die feststehende Feldwicklung im Innern angeordnet, während der trommelartig ausgebildete Käfigläufer frei außen umläuft. Dieses Käfiggehäuse wirkt dadurch gleichzeitig als Schwungmasse mit großem Durchmesser. Außenläufer-Motoren zeichnen sich deshalb durch ihre gleichmäßige Drehzahl aus, und sie bieten daher Vorteile beim Antrieb von Projektionsapparaten, Filmkameras und Schallaufzeichnungsgeräten.

Bei gleichem Gewicht und kleineren Abmessungen gegenüber Innenläufer-Motoren erreicht der Außenläufer etwa die doppelte Leistung bei hohem Wirkungsgrad. Das umlaufende Käfiggehäuse kühlt sich gut. Bei den bekanntesten Papst-Außenläufer-Motoren wird außerdem die innerhalb des Gehäuses befindliche Luft zur besseren Wärmeabfuhr durch Zerklüftungen des Gehäuses zerwirbelt. Auch besitzt der Läufer als Lüfterflügel und Kühlflächen ausgebildete Rippen, so daß selbst bei ungünstigen Arbeitsbedingungen im Innern von Geräten oder in den Tropen der Motor gut gekühlt wird.

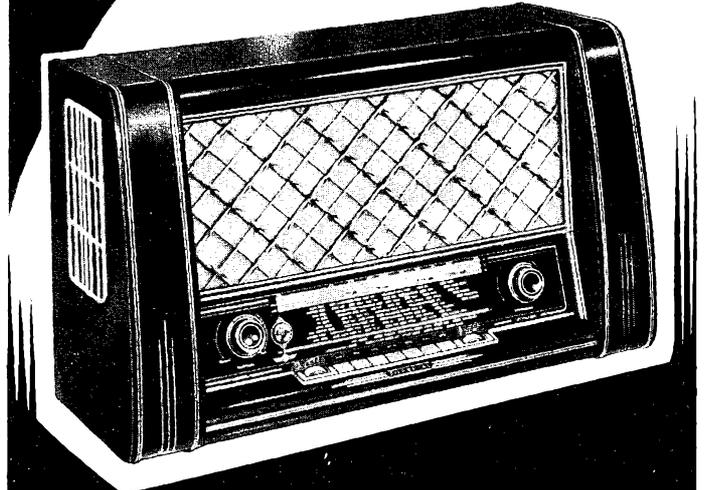
Die induktiv gehärtete und fein geschliffene Welle des Käfiggehäuses läuft im Ständerrohr in dauerschmierenden Sinterlagern. Diese Gleitlagerung und die geringe Felddichte an der gegenüber Innenläufer-Motoren größeren Luftspaltfläche ergeben einen sehr ruhigen Lauf. Besonders zweckmäßig für neuzeitliche Tonbandgeräte sind auch die polumschaltbaren Motoren für zwei Geschwindigkeiten, mit denen sich z. B. auf einfache Weise von 9,5 auf 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit umschalten läßt. Die geringe Streuung setzt außerdem die Brummgefahr herab.

Eine der kleinsten Ausführungen ist die Type KL 150 E für 1500 U/min und 1,5 W Leistung, die z. B. für Diktiergeräte Bedeutung gewinnen dürfte. — Sehr geräuschlos laufen die als Hysterese-Synchronmotoren gebauten Ausführungen mit Stahl-Kurzschlußläufer. Sie besitzen außerdem ein gutes, stetiges Anzugsmoment.

Das Herstellungsprogramm der Firma Papst ist ungewöhnlich reichhaltig, und Sonderwünsche können weitgehend berücksichtigt werden. Die Motoren haben sich außer für Tonbandgeräte auch sehr vorteilhaft bewährt zum Antrieb von Kleindrehanbänken, für Bohr-, Fräs- und Schleifmaschinen, medizinische, wissenschaftliche und Laborgeräte, Ventilatoren, Projektionsapparate, Wickelmaschinen usw.



STEREOPHONIE-EFFEKT
durch 2-Kanal-System,
mit zeitlicher Verzögerung



Imperial
SPITZENSUPER

519 W-3D-STEREO
mit 4-fach Klangstrahlergruppe

519 DM



CONTINENTAL-RUNDFUNK-GMBH · OSTERODE (HARZ)

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Reparatur von Wellenschaltern

Welcher Reparaturtechniker hätte nicht schon seinen Ärger mit krachenden und aussetzenden Wellenschaltern gehabt. Obwohl in fast allen Fällen die eigentlichen Kontaktflächen versilbert sind, verursachen die Umschalter oft schon nach relativ kurzer Betriebszeit starke Krachgeräusche.

Als besonders anfällig erwiesen sich Drucktasten-Umschalter mit Preßspannschiebern und eingeneteten versilberten Messingplättchen (Bild 1). Bei diesen Drucktasten — aber auch bei bestimmten Drehschaltern, die nach dem gleichen Prinzip arbeiten — ergab zwar ein Auswaschen mit Tetra, Benzol oder einem sonstigen Kontaktreinigungsmittel eine Beseitigung der Krachgeräusche, aber leider nur für kurze Zeit. In vielen Fällen wurden die Geräte bereits nach einigen Wochen erneut mit dem gleichen Fehler zur Reparatur eingeliefert.

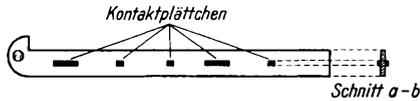


Bild 1. Hartpapierkontaktschieber mit aufgenieteten Kontaktplättchen

Um nun der Ursache der auffällig schlechten Kontaktgabe auf die Spur zu kommen, wurde kurzerhand der gesamte Kontaktmechanismus auseinander genommen und genau untersucht. Das Resultat war sehr aufschlußreich! Die Vermutung, daß vielleicht die Kontaktfedern ermüdet seien, erwies sich als falsch. Auch die Kontaktfläche der Federn war einwandfrei, ebenso die Plättchen auf der Schieberleiste — wenigstens auf den ersten Blick. Eine Untersuchung unter dem Mikroskop zeigte jedoch die Ursache des Versagens. Die Oberfläche der Schieberkontakte hatte das Aussehen einer Kraterlandschaft im Kleinen (Bild 2). Anscheinend werden die Plättchen nach dem Stanzen einfach versilbert, ohne sie vorher glättzuschleifen. Da über einen Teil der Kontakte auch erhebliche Gleichströme geschaltet werden, bilden sich beim Gleiten der Feder über die scharfen Grate winzige Fünkchen aus, die schließlich zu Schmorstellen führen. Um das Unglück zu vergrößern, sind auch einzelne Plättchen schief in den Preßspannschieber genietet, so daß die Feder nur auf einem messerscharfen Grat Auflage hat.

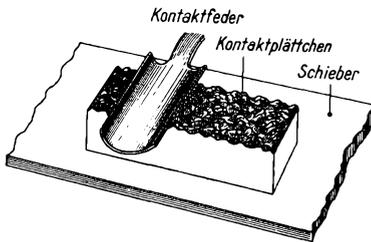


Bild 2. Kontaktplättchen mit Feder, stark vergrößert

Um den Fehler zu beseitigen, müssen sämtliche Plättchen mit einer feinen Feile plangeschliffen werden. Leider wird dabei die Versilberung der Plättchen zerstört. Dieser Schaden läßt sich aber beheben, indem man die Plättchen mit einer Anreibversilberung bearbeitet. Müde gewordene Federn müssen mit größter Vorsicht nachgebogen werden. Die zu justierende Feder darf dabei nicht auf dem Gegenkontakt aufliegen, sondern muß frei beweglich sein. Wenn irgend möglich, sollte man vor dem Justieren der Federn den zugehörigen Kontaktschieber entfernen, da sich nur so die Federn ohne Mühe in die richtige Lage biegen lassen. Zum Schluß werden die Kontakte noch mit einer Spur Cramolin versehen. Nach dem Zusammenbau sind dann die Krachgeräusche restlos verschwunden und bisher ist keines der so reparierten Geräte wieder ausgefallen.

Selbstverständlich leiden nicht alle Schalterkonstruktionen an dem genannten Fehler, oft sind nur verschmutzte oder müde gewordene Federn die Ursache von Versagern. Zum Reinigen eignet sich am besten ein entfettendes Mittel, z. B. reines Benzin oder Tetrachlor-

kohlenstoff (kein sog. Benzinoform). Beide Flüssigkeiten verdunsten jedoch in wenigen Augenblicken. Vor allem ist aber Vorsicht geboten, weil verschiedene Isolierstoffe durch Benzin und Tetra aufgelöst werden. Daher ist ratsam, bei unbekanntem Preßmassen erst einen Versuch zu machen, ob sie löslich sind oder nicht.

Zwar teurer, aber wesentlich besser ist das bekannte Kontaktreinigungsmittel Cramolin. Infolge seiner öligen Beschaffenheit schützt es die Kontaktflächen lange Zeit vor erneuter Oxydation. Obgleich Cramolin nicht leitet, so ist doch ratsam, es nicht einfach zwischen die Schalterkontakte zu träufeln. Der unvermeidliche Staub bleibt nämlich auf der öligen Oberfläche haften. Über diesen Staubfilm, der auch winzigste Metallpartikelchen enthält, können sich dann Kriechströme zwischen den einzelnen Kontakten ausbilden. Daher empfiehlt es sich, mit einem Draht oder dgl. das Cramolin nur auf die Kontakte selbst zu bringen.

Ernst Nieder

Schirmgitterwiderstand als Störquelle

Ein Kofferempfänger wurde mit der Begründung zur Reparatur eingeliefert, er blubbere manchmal und setze dann fast aus. Mit einem Voltmeter mit einem Innenwiderstand von 2 k Ω /V wurden im 500-V-Bereich die Betriebsspannungen der Röhren kurz durchgemessen. Dabei ergaben sich aber die üblichen Schwierigkeiten. Die Schirmgittermessung an der Nf-Röhre DAF 96 mit einem 5-M Ω -Schirmgitterwiderstand, war ziemlich illusorisch. Mit einem Röhrenvoltmeter mit 100 M Ω Eingangswiderstand wurde die Schirmgitterspannung nochmals nachgemessen, dabei ergab sich ein viel zu großer Spannungsabfall am Schirmgitterwiderstand, auch änderte sich die Spannung unregelmäßig. Ein Abklopfen hatte keinen Einfluß darauf.

Der Ohmwert des Widerstandes wurde mit einem Hochohmmeter kontrolliert, er lag bei 10,5 M Ω . Nach Ausbau des Widerstandes wurde er spannungsmäßig innerhalb seiner Belastbarkeit in einer schnell zusammengebauten Prüfanordnung beansprucht; der fließende Strom konnte mit einem Mikroamperemeter überwacht werden. Der Zeiger des Instrumentes zitterte stark und veränderte sprunghaft seine Einstellung. Der Widerstand war also faul. Die Anschlußdrähte saßen aber fest. Bei kurzzeitiger Belastungserhöhung auf den 1,25fachen Nennwert setzte der Stromfluß aus, um nach kurzer Abkühlungszeit wieder einzusetzen. Der Ohmwert lag aber jetzt bei 15 M Ω . Eine genaue Untersuchung zeigte eine Beschädigung der Lack- und Kohleschicht. Wahrscheinlich war durch die Erwärmung der Widerstand an der Schadensstelle unterbrochen worden, um dann immer wieder zusammenzufritzen. Nach Einbau eines neuen Widerstandes arbeitet das Gerät wieder einwandfrei.

Um ähnliche Fehler schnell und sicher einzukreisen, empfiehlt es sich immer wieder, alle Spannungsmessungen im Betriebszustand und mit einem hochohmigen Röhrenvoltmeter durchzuführen. Willi Frost

Temperaturmessung von Einzelteilen im Betrieb

In einem medizinischen Gerät sollte die betriebsmäßige Temperatur eines 4- μ F-Becherkondensators im eingebauten Zustand gemessen werden, da dieses Gerät in tropischen Gebieten verwendet werden sollte.

Das Problem bei solchen Messungen ist, daß Meßmittel (Thermoelement oder Thermometer) so an dem zu messenden Teil zu befestigen, daß eine möglichst gute Wärmeübertragung gewährleistet ist.

Da im vorliegenden Fall ein zugelöteter Becherkondensator verwendet wurde, gestaltete sich die Anbringung eines normalen Meßmittels schwer. Daher wurde die Veränderung des Widerstandes eines Kupferdrahtes bei Erwärmung zu dieser Messung ausgenutzt, ähnlich der Messung der Übertemperatur von Transformatoren.

Um den Kondensator wurde eine Lage 0,2-mm-Kupferdraht (Lack) ohne Zwischenisolierung direkt herumgewickelt. Etwa 30 Windungen ergaben einen Widerstand von 5 Ω , der mit einer Pontavi-Meßbrücke gemessen wurde. Die Herausführung der mit starkem Draht verlängerten Spulenenden aus dem Gerät machte keine Schwierigkeiten, so daß das Gerät unter normalen Bedingungen in Betrieb genommen werden konnte. Zu Beginn der Messung wurde die Raumtemperatur mit einem Thermometer bestimmt (30 $^{\circ}$ C). Nach einer Betriebsdauer von 14 Stunden wurde der Versuch beendet.

Folgende Widerstände wurden gemessen: Kaltwiderstand $R_1 = 5 \Omega$, Warmwiderstand $R_2 = 5,4 \Omega$. Die Temperaturerhöhung $t_{\text{ü}}$ wurde nach folgender Formel berechnet:

$$t_{\text{ü}} = \frac{R_2 - R_1}{R_1 \cdot \alpha} [^{\circ}\text{C}]^1)$$

Hierin ist $\alpha = 0,0042$ der Temperatur-Koeffizient von Kupfer. Zahlenmäßig ergibt sich:

$$t_{\text{ü}} = \frac{5,4 - 5}{5 \cdot 0,0042} = \frac{0,4}{0,0210} = 19^{\circ}\text{C}$$

Auf Grund von Zwischenmessungen wurde diese nur geringe Temperaturerhöhung auch bereits nach einer halben Stunde (normale Betriebszeit) ermittelt.

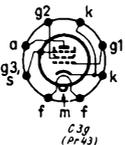
Die Temperatur in dem Verwendungsland wurde mit max. 40 $^{\circ}$ C angegeben, bei einer Temperaturerhöhung von etwa 20 $^{\circ}$ C müßte also ein Kondensator für max. 70 $^{\circ}$ C ausreichen.

Diese einfache Methode zeigt, wie man auch kleine Temperaturdifferenzen ohne Eingriff in das Meßobjekt bei normalen Betriebsbedingungen ermitteln kann. Sie wurde mit Erfolg auch bei ähnlichen Messungen (z. B. zur Bestimmung der Schalttemperatur von Bimetallschaltern) verwendet.

Günther Zappner

Röhren-Dokumente „Kommerzielle Röhren“

Die Sockelschaltung der von Siemens gefertigten Röhre C 3g wurde vor längerer Zeit geändert und zwar ist das dritte Gitter jetzt nicht mehr im Innern des Kolbens mit der Katode verbunden, sondern es wird getrennt herausgeführt. Wir bitten das nebenstehende neue Sockelschaltbild auszuschneiden und auf das überholte Bild Pr 43 in den Röhren-Dokumenten über kommerzielle Röhren (Blatt 2a) aufzukleben.



¹⁾ Siehe: Funktechnische Arbeitsblätter, Wk 11, Blatt 1; Franz-Verlag, München.

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Raumklanggeräte setzen sich durch

Der Leitartikel in der FUNKSCHAU, Heft 19, „Raumklanggeräte setzen sich durch“ findet meine volle Zustimmung. Ich bin schon vor Jahren darauf gekommen, nur UKW zu hören. Dabei benutze ich nicht den im Empfänger eingebauten Lautsprecher, sondern gehe hinter der Diode des Empfängers über selbstgebaute NF-Verstärker und getrennte Endstufen mit niedrigem Klirrfaktor auf besondere Lautsprecherkombinationen.

Ich bin überzeugt, daß auch die zukünftige Geräteentwicklung dahin kommen muß, die Lautsprechergruppen vom Empfangsgerät abzutrennen und beim NF-Verstärker einen wesentlich höheren Aufwand zu treiben als bisher üblich ist. Carl Tucht

*

In dem Leitartikel der FUNKSCHAU Heft 19 „Raumklanggeräte setzen sich durch“ wird die Bedeutung des Begriffs „3 D“ stark eingeschränkt. Mit der Auslegung des Begriffs „3 D“ als auf der Ebene der üblichen, ebenfalls in obigem Artikel angeführten Werbeschlagworte liegend, wird man der Bedeutung dieses Begriffes nicht gerecht.

Sehr einleuchtend erklärt E u a r d R h e i n im Leitartikel der Programmzeitschrift „Hör zu“ Nr. 42 den Werbebegriff „3 D“ als Abkürzung von Drei-Diskant, also Diskantabstrahlung in drei Dimensionen (Richtungen), wodurch seine Berechtigung als Verkaufsargument klar erwiesen ist.

Es ist übrigens durchaus nicht so, daß der Radio-Interessant den Begriff „3 D“ sofort mit dem dreidimensionalen Film verbindet und deshalb von diesen Geräten eine stereophonische Klangwiedergabe erwartet, da der Begriff des „3-D-Films“ noch nicht soweit in die Vorstellungswelt der großen Mehrheit des Käuferpublikums eingedrungen ist, daß derselbe solche Erwartungen hervorrufen könnte. Der „3-D-Film“ dürfte weitgehend nur als Schlagwort bekannt sein und wohl vorerst auch bleiben, da zu wenig Gelegenheit gegeben ist, um durch eigene Wahrnehmung den richtigen Begriff von dreidimensionaler Wiedergabe sowohl des Bildes als auch des Tones zu bekommen. Die Gefahr einer Irreführung des Käufers durch Anspielung auf den „3-D-Film“ ist also nicht gegeben.

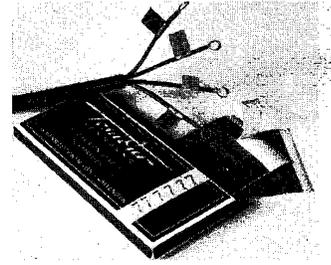
Außerdem ist es eine Tatsache, wie schon in dem erwähnten Leitartikel festgestellt wurde, daß die Erweckung des Käuferinteresses durch so prägnante Bezeichnungen unbedingt erforderlich ist, da das Kundenpublikum durch solche allgemeinen und abgenutzten Verkaufsargumente wie z. B. „bestmögliche Klangwiedergabe“ einfach nicht mehr anzusprechen ist.

Zu dieser Ehrenrettung von „3 D“ fühlte ich mich verpflichtet, ohne irgendwie mit Konstruktion, Produktion oder Verkauf von Rundfunkgeräten belastet zu sein. Wolfgang Kühn

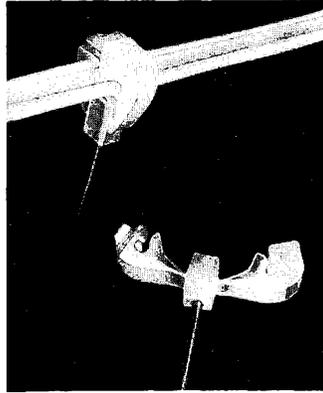
Anmerkung der Redaktion: Wir geben gern dieser Leserschrift Raum, bemerken aber dazu, daß ursprünglich der Ausdruck „3 D“ doch wohl wegen der vom Film her bekannten Werbewirksamkeit gewählt wurde. Die Erklärung als Abkürzung von „Drei-Diskant“ wurde erst nachträglich geschaffen. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß die Bezeichnung „4 R“ = „Vier Richtungen“ bei den G r a e t z - Geräten ebenfalls ihre Berechtigung hat, denn durch die besondere Ausbildung der Gehäusedecke (vgl. FUNKSCHAU 1954, Heft 21, Seite 41) werden hier die Höhen nach vorn, nach den Seiten und nach hinten, also in vier Richtungen abgestrahlt.

Neuerungen

UKW-Isolierdübel. Mit einem unverlierbaren Stahlstift wird dieser aus geschmeidigem plastischem Kunststoff bestehende Isolierdübel in die Wand geschlagen. Dann erst wird das UKW-Bandkabel straff über den Dübel gezogen und durch einfaches Zusammendrücken wie bei einem Druckknopf durch die beiden Backen des Dübels sicher festgehalten (Bild). Vorteile: Das Kabel wird nicht durchbohrt, sitzt



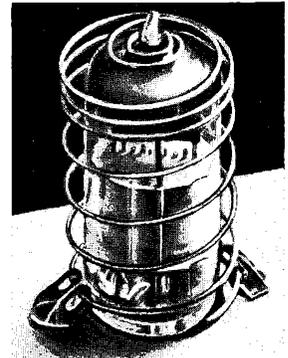
Stücke schneiden und an Kabelenden, Löösenstreifen usw. befestigen (Bild). Für den Praktiker dürfte die Druckanordnung B vorteilhaft sein, in der auf jedem Blatt die Zahlen 0 bis 9 enthalten sind, so daß sich mit einer Packung zu 1.80 DM bereits recht vielseitige Kennzeichnungen durchführen lassen. Hersteller: P. B e i e r s d o r f & C o A G, Hamburg 20.



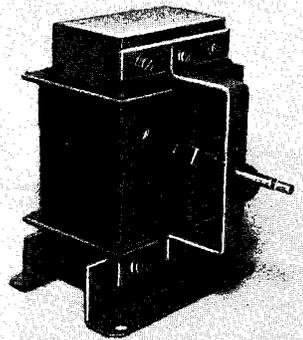
gut fest, kann aber auch ohne Beschädigung wieder abgenommen werden. Die Dämpfung durch die Wand ist infolge des weiten Abstandes davon sehr gering. Preis eines Dübels 10 Pfg. Hersteller: R i c h a r d H i r s c h m a n n, Eßlingen/Neckar.

Regeltransformatoren. Noch günstiger als Regeltransformatoren mit Anzapfungen sind Ausführungen mit stufenloser Regelung. Sie werden heute bereits zu sehr niedrigen Preisen geliefert. Das Bild zeigt z. B. eine serienmäßige Form, die mit folgenden Daten zu erhalten ist:

- Primär jeweils 2 x 110 V,
- Sekundär: 0...30 V/5...9 A
- „ 0...42 V/5...9 A
- „ 200...260 V
- „ 0...200 V (Spartransformator)



selbst steht ohne Zwang senkrecht in der Fassung. Der gleiche Federtyp eignet sich für alle Röhrengrößen, so daß die Lagerhaltung vereinfacht wird. Die Feder wirkt ferner wie ein Faraday'scher Käfig, der zur Abschirmung der Röhre beiträgt. Herst.: H a n s G a b l e r, Federnfabrik, Pforzheim.



Besonders die Ausführung 200...260 V ist zum Ausregeln von Netzspannungsschwankungen für Werkstätten und vor allem zum Betrieb von Fernsehempfängern an Netzen mit Unterspannung vorteilhaft. Hersteller: G ü n t h e r J u n g, Eisern/Kr. Siegen.

Tesatur - Kennband ermöglicht schnelle, übersichtliche und dauerhafte Kennzeichnung von Kabelenden und komplizierten Schaltungen. Es besteht aus wasserfest imprägniertem gelbem Gewebe, das mit verschiedenartigen Zahlen, Buchstaben oder Zeichen bedruckt geliefert wird. Die Streifen sind auf der Rückseite mit einer selbstklebenden Schicht versehen und haften auf allen Oberflächen. 10 Streifen mit je 10 Bezeichnungen sind auf einem Blatt untergebracht. 10 Blätter mit insges. 1000 gleichen Bezeichnungen kosten 1.80 DM. Bei der Arbeit lassen sich die etwa 10 mm breiten Streifen leicht von der Unterlage ablösen, in kürzere

Transistoren - Fassungen. Obgleich Transistoren mit langen Anschlußdrähten zum Einlöten in die Schaltung geliefert werden, sehen die Gerätefabrikanten lieber Fassungen vor, um die gegen das Löten empfindlichen Kristalloden beim Verdrahten zu schonen und um sie notfalls leicht austauschen zu können. Bei der Kleinheit der Transistoren stellen die Fassungen hohe Ansprüche an die Fertigungstechnik. Unser Bild zeigt einige solcher Fassungen im Vergleich zu normaler Schreibmaschinenschrift. Dargestellt sind zwei verschiedene dreipolige Ausführungen (Nr. 288/3 und 289/3) sowie eine siebenpolige (Nr. 289/7), in die zwei Transistoren nebenein-



Noch umfangreicher - noch vollständiger

ist der

Rundfunk- und Fernseh-Katalog 1954/55

Herausgegeben vom Bundesverband des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels (VRG) e. V.

320 Seit. mit über 500 Bildern, Preis 3.20 DM zuzügl. 40 Pfg. Versandkosten

Mit allen 3-D-Typen und allen neuesten Modellen

INHALT

- | | |
|---|---|
| 1. Fernsehempfänger | 7. Phonogeräte, Plattenspieler und Plattenwechsler; Tonabnehmer, Systeme, Saphire |
| 2. Rundfunkempfänger u. UKW-Einbausuper | 8. Tonbandgeräte und Magnettonbänder |
| 3. Phonosuper | 9. Verstärker |
| 4. Musikschränke und Kombinationsmöbel | 10. Mikrofone und Lautsprecher |
| 5. Reiseempfänger | 11. Antennen |
| 6. Autoempfänger | 12. Röhren, Selengleichrichter, Germanium-Dioden, Zerkhacker, Batterien |

Dazu ein wirtschaftlicher Vorspann mit vielen Tabellen, Diagrammen und den neuesten Tabellen der Laag-, Mittel-, Kurz-, UKW- und Fernsehsender

Sobeen erschienen!

FRANZIS-VERLAG • MÜNCHEN

Postcheckkonto: München 5758

Die Gefahr der Verwechslung

besteht besonders in der Elektro-Industrie bei den 1000 verschiedenen Schaltern, Geräten und Armaturen. **Selbstklebende TESA-Etiketten** erleichtern Ihnen die Arbeit und gewähren in jedem Falle eine gute Übersicht.

In 18 Größen im Bürobedarfshandel vorrätig.



T 520

P. BEIERSDORF & CO. A.-G. HAMBURG

Wollen Sie mehr verdienen?

Vertrauen Sie sich unseren altbewährten, seit vielen Jahren erprobten **Fernkursen** mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung an!

Sie können **wählen**; denn wir bieten Ihnen - ganz nach Wunsch - **Radiofernurse** für Anfänger, für Fortgeschrittene, ein **neuartiges Radiopraktikum**, viele Sonderlehrbriefe und

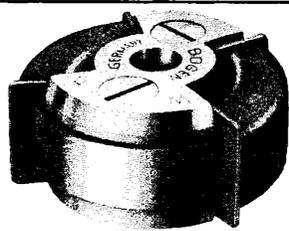
einen Fernseh - Fernkurs mit Selbstbau-Lehrgerät!

Fordern Sie kostenlosen ausführlichen Prospekt an!

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.



MAGNETON-RINGKÖPFE

„NOVAPHON“-Standard-Köpfe in bewährter Qualität ab Lager.

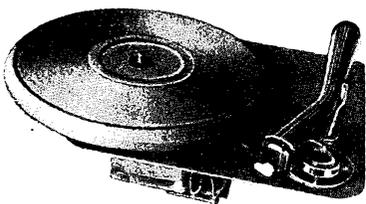
Ferner im ausführlichen Prospekt: Magnetton-Kleinstköpfe, Köpfe nach rundfunktechnisch. Bedingungen, Mehrkanal- und Ferritlöschköpfe für Techniker, Industrie, sowie Funk und Film. Wollg. H. W. Bogen, Spez.-Fabr. v. Magnettonköpfen Berlin-Lichterfelde-West, Berner Str. 22

Regeltransformatoren wie im Heft beschrieben:

| | |
|---|------------------|
| prim. 2 x 110 Volt, sek. 0-30 Volt, 6 Amp. DM 39,50 | } einschl. Knopf |
| 7,5 Amp. DM 41,25, 9 Amp. DM 42,00 | |
| prim. 2 x 110 Volt, sek. 0-42 Volt, 6 Amp. DM 43,00 | } |
| 7,5 Amp. DM 43,75, 9 Amp. DM 44,50 | |

Für Reparaturwerkstatt und Fernservice, gleichzeitig als Trenntrafo, prim 2 x 110 Volt, sek. 0/200-260 Volt oder 0/180/240 Volt, 3 Amp. DM 47,50. Einschl. Gehäuse, Steckdose, Schuckostecker u. 1 m Schnur, tragbar DM 61,50. Regeltrafo 0-220 Volt (Sparwicklung) 2,3 Amp. DM 120.—. Andere Typen Preise auf Anfrage, Lieferung teils ab Lager bzw. kurzfristig. Günther Jung, Transformatorenbau, Eisern (Kreis Siegen), Grobenstraße 175.

WUMO-BERICHT AUS DER PHONOTECHNIK Nr. 8



SOLORETTE heißt das neue Einfach-Gerät von WUMO, das jetzt auf den Markt kommt. Seine technischen Daten sind: 3 Geschwindigkeiten, umschaltbares Kristall-System mit 2 Saphiren in herausziehbarem Einsteckkopf. Auflagegewicht 8 gr. Frequenzbereich 30...14 000 Hz.

Plattenteller mit Gummibelag. Abmessungen: 27x34,5 cm, Höhe 5,5 cm, Tiefe 5,6 cm, Gewicht 2,3 kg.

Preise: für Wechselstrom 110/220 Volt DM 88.—
für Gleichstrom 110/220 Volt DM 115.—
für Batteriebetrieb DM 115.—

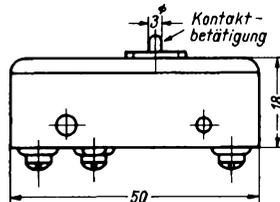
WUMO-APPARATEBAU G. M. B. H. - STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

(Fortsetzung von Seite 477)

ander eingesteckt werden können. Der Isolierkörper besteht aus mechanisch und elektrisch hochwertigem Preßstoff. Die Federn sind entweder aus doppelt federharter versilberter Bronze oder auf Wunsch aus Berylliumbronz. Hersteller: Karl Lumberg, Schalksmühle/Westf.

Pikkolo-Tonband. Schmalfilmamateure drehen keine abendfüllenden Spielfilme, denn sie haben erkannt, daß bei Filmen von vielleicht 20 Minuten Dauer das Optimum liegt. Gleiches gilt für Tonbandamateure. Zu große Bands spulen verführen dazu, belanglose Sendungen aneinander zu reihen, wodurch sich die bekannten Schwierigkeiten ergeben, eine bestimmte Stelle aus dem langen Band herauszusuchen. Hier schafft das BASF-Tonband „Pikkolo“ Abhilfe. Diese Kleinstspule mit 65 m Band ergibt bei 9,5 cm/sec und Doppelspurbetrieb 22 Minuten Spieldauer, gerade das Richtige für Szenen aus dem Familienkreis. Im Geschäftsleben entspricht diese Zeit einem maschinengeschriebenen Brief von sieben Seiten Umfang. Die Anschaffung gegenüber Spulen mit größerer Bandlänge wird durch den niedrigen Preis von 5,40 DM sehr erleichtert. Herst.: BASF, Ludwigshafen/Rhein.

Mikroschalter zeichnen sich durch geringe Abmessungen, geschlossene Bauform, hohe Betriebssicherheit und geringen Schalthub aus. Sie sind besonders vorteilhaft für elektrische Steuer- und Regelschaltungen in Verbindung mit Relais, Bi-Metallen und Thermostaten; aber auch der Meß- und Phontech-



niker wird bisweilen recht vorteilhaft diese Schalter zur automatischen Betätigung durch Türen, Gehäuseeinschübe, Relais usw. verwenden. Belastung 10 A/250 V oder 6 A/380 V~. Hauptabmessungen: 18x18x50 mm (Bild). Hersteller: J. & J. Marquardt, Rietheim bei Tuttingen/Würt.

Der **Phonokoffer I/55** besteht aus einem Sperrholzgehäuse mit einfarbigem, dunkelroten oder zweifarbigem dunkel- und hellbeigen Kunstlederbezug. Geschlossen ist das Gerät ein elegantes Köfferchen und im Betriebszustand ein ansprechendes Phono-Tischmodell. Abmessungen: 33,5x28,5x10,7 cm, Gewicht 3 kg, Preis 98.— DM. Hersteller: Deutsche Philips GmbH.

Alle Besprechungen in der Rubrik „Neuerungen“ erfolgen nach einer praktischen Erprobung der beschriebenen Konstruktionen in der Redaktion der FUNKSCHAU

Werks-Veröffentlichungen

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen anzufordern; sie werden an Interessenten bei Bezugnahme auf die FUNKSCHAU kostenlos abgegeben.

Die Brücke zum Kunden, Nr. 6/1954. Kurz, fesselnd und inhaltsreich berichtet dieses neue Heft der Hirschmann-Kundenzeitung über viele aktuelle Neuheiten auf dem Antennengebiet wie: Antennenweichen für UKW und Fernsehen, Antennenverstärker, Breitbandantennen, Korrosionsschutz, Autoantennen und Antennenkabel (Richard Hirschmann, Eßlingen/Neckar).

Das müssen Sie wissen! Die Sonderausgabe der Grundig-Hausmitteilungen vom August 1954 enthält das gesamte Tonmöbelprogramm einschl. Aufbaumusikschrank mit nachträglicher Erweiterungsmöglichkeit sowie die neuen 3-D-Ausführungen. Die Zeitschrift wird durch Werksvertretungen an die Rundfunk-Fachhändler abgegeben (Grundig-Radio-Werke GmbH, Fürth/Bay.).

Studioeinrichtungen und Spezialkabel für Rundfunk und Industrie. Diese Sammelmappe im DIN A 4-Format unterrichtet über die serienmäßig lieferbaren Geräte für Senderstudios und Industriepufferfelder. An besonders handlichen Meßeinrichtungen für den Ela-Techniker sind der Tonhöhenchwankungsmesser EMT414 und der kleine Klirrfaktormesser EMT 126 daraus hervorzuheben, während den Meßtechniker die praktischen Ohmmeter EMT 321 und 324 interessieren werden (Wilhelm Franz KG, Lahr/Baden).

Magnetophonband Type LGS. Technische Eigenschaften, Spielzeiten, Spulendurchmesser, Bandlängen, Kassetten, Zubehör und die günstigsten Spulendurchmesser für alle handelsüblichen Industriegeräte enthält diese kleine Druckschrift Nr. 574-1060/We über das Spezialtonband LGS für Heimtongeräte (BASF, Ludwigshafen/Rhein).

Nordmende-Meßgeräte für den Fernseh-Kundendienst. Dieser 6seitige Faltprospekt enthält Beschreibung, technische Daten und Außenansichten von vier Fernseh-Meßgeräten für Labor und Kundendienst-Werkstatt. Beschrieben werden ein Universalwobbler, ein Spezial-Fernsehoszillograf, ein Universaloszillograf und ein Bildmustergenerator. Die Preise liegen je unter 600 DM, so daß die Anschaffungskosten eines Gerätes sofort abgeschrieben werden können (Nordmende GmbH, Bremen-Hemelingen).

Industrie-Mitteilungen „Schichtwiderstände“ (3. Auflage). Sehr interessante Einzelheiten über die Belastbarkeit, den Temperaturkoeffizienten, die Oberflächentemperatur im Betrieb und die Konstanz des Widerstandwertes von Dralowid-Schichtwiderständen erfährt man aus dieser fünf Blätter im DIN A 4-Format umfassenden Druckschrift (Steatit Magnesia AG, Dralowid-Werk, Porz/Rhein).

Lampen 1954. Ein 16seitiger Katalog gibt mit technischen Daten, Bereichen und Abbildungen eine gute Übersicht über Glimmlampen, Glimmröhren, Tonlampen und Glühlampen. Die Herstellerfirma ist ferner auf die Fertigung von Spezialglimmlampen nach Sonderangaben eingerichtet (Elektro-Röhren GmbH, Göttingen).

Geschäftliche Mitteilungen

Frequenzkurvenschreiber für Rundfunk, UKW und Fernsehen. Das gesamte Material einschl. der Chassis usw. für den in der FUNKSCHAU 1954, Nr. 13, 18, 19 und im vorliegenden Heft beschriebenen Frequenzkurvenschreiber liefert die Firma Süff G m b H, Tübingen, Gartenstr. 67

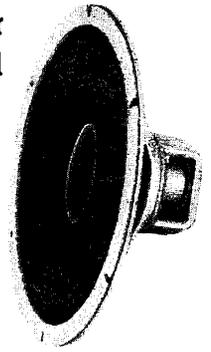
Deutscher Erfinder-Pressedienst. Der Deutsche Erfinderverband e. V. weist darauf hin, daß der Erfinder nur in einer geeigneten Organisation selbstlos und sachgemäß betreut wird und Auskunft und Hilfe in allen Erfindungs- und Patentangelegenheiten erhält. Der Verband unterhält einen eigenen Rundschreibedienst mit vielen nützlichen Winkeln. (Deutscher Erfinder-Verband e. V., Nürnberg, Willibaldstr. 6.)

3-D-BAUKASTEN

für den Umbau von Radiogeräten auf RAUMTON. Inhalt: 2 Perma-lautsprecher, Zusatzübertrager, Zierbleche u. Anleitung nur DM 35.—
 3-D-Perma-Chassis, 10 Watt mit Hochtonkegel, 260 ϕ DM 29.50
 dto. in 8 Watt, Korb 260 ϕ DM 28.—
 Oval-Chassis für Raumton-Umbau, 3 Watt, Korb 100 x 150
 dto. 4 Watt, Korb 150 x 210 DM 14.—
 DM 15.50
LORENZ-Kristall-Hochtonchassis mit Jalousie DM 6.50
KÖRTING-Hochton-Chassis, elektrostatisch DM 6.50
Abdeckzierbleche und **anderes Zubehör** für den Umbau, biete ich Ihnen
 in meinem neuen 3-D-Prospekt an.
Neu erschienen! Elektroakustik für Alle, Halbleinen DM 9.75
 Elektronische Fernsteuerungen DM 2.85
 Dezimeter- und Kurzwellentechnik DM 4.—
 800—900 m gutes Marken-Tonband auf Kern. Gelegenheit DM 14.—
 4-Watt-Perma-Lautsprecher im Holzgehäuse mit Übertrager
 und Zuleitung, Größe 37 x 24 x 14 cm DM 28.—
Hochwertiges Tauchspulenmikrofon für Sprache und Musik, auch als
 Kleinstlautsprecher geeignet, hohe Empfindlichkeit, sehr robuste Spezial-
 membran daher auch speziell für Schaustellerbetrieb. 200 Ohm,
 hochglanz vernickelt DM 39.—
 Kleinstübertrager dazu passend DM 6.40
 Sämtliche Preise sind Brutto-Verkaufspreise! Händler-Rabatt.
HANS W. STIER, Radiogroßhandel, Berlin-SW 29, Hasenheide 119

Norwegischer-SEAS-Qualitätslautsprecher „Breitband“ Mod. 250-10D mit Hochtonkegel

Frequenzbereich 30 - 16 000 Hz
 Eigenresonanz 50 Hz
 Impedanz 5 Ω
 Gauß, Induktion 10 000
 Maxwell, Flux 52 000
 Kern ϕ 25 mm
 Korb ϕ 250 mm
 Magnet „Alnico“
 Leistung 8 Watt



Meine ausführliche Preisliste für Handel, Bastler,
 Schulen u. Institute wird Ihnen kostenlos zugestellt **DM 25.90**

F. ZEMME, Import-Export, München 23, Herzogstraße 57



Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN
 BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 66 33 64

Radoröhren

europäische u. amerik.
 zu kaufen gesucht

Angebote an:

J. BLASI jr.
 Landshut (Bay.) Schließfl. 114



Telefon: Rolandsteck 289

TRANSFORMATOREN

für Netz, NF-Technik u. Elektronik, Modulations-
 und Spezialübertrager. Neuanfertigung und
 Reparatur. Lautsprecherreparaturen wie bisher.
 Qualitätsarbeit. 20 jährige Praxis.

ING. HANS KÖNEMANN
 Rundfunkmechanikermeister
 HANNOVER · UBBENSTRASSE 2

Verloren

ist ihre Zeit nicht, die Sie dem Studium unseres
 Inserates widmen, denn es bietet Ihnen ein
 außerordentlich günstiges Angebot in erstklas-
 sigen fabrikneuen Elektronenröhren mit üb-
 licher 6 monatlicher Garantie:

| | | | |
|----------------|------|--------------|------|
| AZ 41 | 1.70 | EF 41 | 3.60 |
| EAA 91 (6AL5) | 2.90 | EF 42 | 4.35 |
| EABC 80 (6T8) | 5.60 | EF 80 (6BX6) | 4.45 |
| EAF 42 | 3.85 | EF 85 (6BY7) | 5.50 |
| EB 91 (6AL5) | 2.90 | EF 89 | 5.50 |
| EBC 41 | 3.60 | EF 93 (6BA6) | 4.50 |
| EBF 80 (6N8) | 4.65 | EF 94 (6AU6) | 4.50 |
| EC 92 (6AB4) | 3.60 | EK 90 (6BE6) | 3.60 |
| ECC 40 | 5.75 | EL 11 | 5.50 |
| ECC 81 (12AT7) | 4.60 | EL 41 | 4.— |
| ECC 82 (12AU7) | 3.95 | EL 42 | 4.40 |
| ECC 83 (12AX7) | 4.70 | EL 84 | 4.90 |
| ECC 5 | 6.50 | EL 90 (6AQ5) | 3.80 |
| ECH 42 | 4.75 | EM 34 | 3.80 |
| ECH 81 (6AJ8) | 5.45 | EM 80 | 5.30 |
| ECL 80 (6AB8) | 4.80 | EM 85 | 5.50 |
| EF 13 | 3.90 | EQ 80 (6BE7) | 8.— |
| EF 40 | 4.50 | EZ 80 | 2.90 |

Versand p. Nachnahme nur an Wiederverkäufer.
 Ab DM 50.— porto, ab DM 100.— spesenfrei

E. HENINGER
 MÜNCHEN · HERZOGSTRASSE 55

Quetscher 250 u. 500 cm - 0.40, VE-Rückkoppler-
 0.50, Hescho-Trimmer 50 u. 100 pf - 0.20, Luftdreh-
 ko 2x500 - 1.50 dto. 3x500 cm - 2.—, Bosch-MP 4
 mF, 350 V - 1.20, Standard-Radioknopf - 0.05 Netz-
 trafo 1. 354 - 2.—, Ausgangstrafio 2 W - 0.70, dto. 4
 W - 1.80, Radiolitze 1 - adr. - % m 3.—, dto. 2 - adr.
 % m 4.50.

Die neueste Lagerliste R 25 ist soeben erschienen.

RUHRLAND GMBH., Bochum
 Hagenstraße 36

UKW-Einbausuper mit Ratlodetektor DM 49.50

EC 92 / EF 94 / EF 94 2 Germ.-Dioden, leichter Einbau

PHONIX-Oval-Chassis 4 Watt (21x15) DM 14.50
 PHONIX-Oval-Chassis 6 Watt (22x18) DM 16.50
 PHONIX-Oval-Chassis 8 Watt (28x21) DM 20.50

volle Garantie — tausendfach bewährt!

Für Ihr Weihnachtsgeschenk verlangen Sie schon
 heute unsere Herbstpreisliste mit vielen Artikeln.



Lautsprecher und Transformatoren

repariert in 3 Tagen
 gut und billig

RADIO ZIMMER
 K. G.
 SENDEN / Jilker

Normalquarze 100 kHz
 Markenfabrikat, Sonderpreis
 DM 17.50

• **Meßinstrumente** •
 Reparatur, sorgfältig und
 genau, aller Systeme, spez.
 Vielfachinstrumente

M. HARTMUTH - Meßtechnik
 Hamburg 13, Isstraße 57

Suche:

- LS 50, LG 12, LB 1, LB 8
- DG 9-3, DG 9-4
- RD 2 Md, RD 12 Te
- URD 150 K, Eb, P 700
- STV 280/40 Z, STV 280/80 Z
- STV 280/150 Z
- Fassungen für LS 50
- Fassungen für LG 12
- MP-Kondensatoren
 nach DIN 41 181 und 41 182:
 2 x 0,5 μ F/160 V, 0,5 μ F/160 V
 1 μ F/160 V, 2 μ F/160 V

Angebote unter Nr. 5434 W erbeten

UKW - Basteln lohnt sich

mit preiswerten DREIPUNKT-Bauteilen
Box I (Komb. Vorkreis, Osz. ZF-Filter) f. EC 92 16.—
Zwergfilter BF 10 — 10,7 MHz (20x20x50) 3.20
Zwergfilter BF 11 — f. Ratio-Schaltung (20x20x50) 3.60
Kombi-Filter BF 12 — mit Ferritkernen (35x70) 6.—

Zwergfilter BF 50 — 468 kHz, Res. Wid. ca. 300
 kOhm (20x20x50) 3.20
ZF-Filter B 9 — 468-485 kHz, Res. Wid. ca. 400
 kOhm (30x65) 4.40

Schalter-Spulensätze KMLP 203 -Bandf. Zwei-
 kreiser mit Trimmern 9.35
 dto. -Sechskreiser Nr. 603 mit 2 Bandf. BF 7 mit
 Trimmern 18.—
Nr. 202 -Bandf. Zweikreiser o. Schalt. KML (45x90) 6.—

Ferritor-A, abgesch. Ferrit-Antenne, drehb. 180° 9.80
Tast-Aggregat TA 6, UK, K, M, L, P (15x12x6) 22.80
Superior-Skala, Gold a. schwarz, 4 Ber. (46x10) 24.50

UKW-Einbausuper, Zwerg in 6 Typen für W und GW
 z. B. 86 W (EC92/EF94/EBF 80) m. Röhre, 6Mon. Gar. 65.—

Liste m. Schaltbeispielen u. Rabatt gratis durch
DREIPUNKT - GERÄTEBAU
WILLY HÜTTER, NURNBERG - O



ROKA



Fernsehantennen,
 Voraussetzung
 für guten Empfang

ROBERT KARST BERLIN SW 29

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung
 aller Arten
 Neuwicklungen in drei Tagen



Herbert v. Kaufmann
 Hamburg - Wandsbek 1
 Rüterstraße 83



RÖHREN

für Empfangs-, Sende-
 und alle Spezialzwecke
 1500 verschiedene Typen
 300 000 Röhren am Lager
 5000 zufriedene Kunden
 in aller Welt!

Hohe Qualität!
 Übliche Garantie
 Prompte Lieferung
 Niedrige Preise

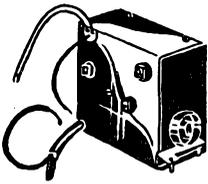
EXPORT - IMPORT
GERMAR WEISS
 FRANKFURT-M MAINZERLANDSTR. 148

Solange Vorrat:

LS 50 mit 800 Volt
 geprüft

Einzelpreis: . . . DM 18.—
 bis 10 Stück . . . DM 15.—
 bis 100 Stück . . DM 14.50

SONDERANGEBOTE · SONDERPREISE

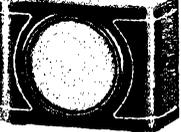


UKW-Zusatzgeräte für Altempfänger zu besond. günst. Preisen. Bei all. Geräten 6 Monate Garant.
PHILIPS - UKW II, Vorstufen - Einbaugerät für Wechselstrom, sehr leistungsfähig, komplett mit Röhren EF 42, EF 41 DM 26.50
Kleinst-UKW-Einbauper mit symmetr. Diskriminator, 8 Kr. 3 Rühr. EC 92, EF 94, EBF 80 49.50
LOEWE-OPTA UK 351 W, Einbauper mit Ratiodekt. 8 Kr., Röh. EF 42, EF 41, EB 41 56.50
 Klein-Netzteil, kompl. zum Betrieb von UKW-Einbauper DM 12.90

Heiztransformator 110/220 V, 6.3 V, 1 Amp. DM 4.75
 UKW-Bananenstecker DM —.15, UKW-Blitzschutzautomat DM 1.95
 UKW-Bandkabel per m. DM —.30
 Zimmerisolatoren aus hochwert. Isoliermasse m. Stahlnadeln DM —.10
 UKW-Fenster-Dipolantenne (einfache Montage) DM 8.50
FS-Bauplan HELIOS zum Selbstbau eines modernen FS-Empfängers mit 14- oder 17-Zoll-Bildröhre, 18 Röhren. Ausführliche Beschreibung, Bauanleitung, Schaltung, Montage- und Schaltpläne, Abbildung und genaue Stückliste nur DM 3.95. Alle Teile zum Bau des Empfängers preisgünstig ab Lager. Preisliste bitte anfordern.

3-D-Baukasten zum Umbau jedes Empfängers auf 3-D-Raumton mit 2 Perm.-dyn. Lautsprechern, Zusatzübertrager, Kondensator, Abdeckzierblechen, Schrauben, Nägeln und Bauanleitung DM 35.—
3-D-Lautspr. in Edelholzgeh. 590x360x230, kpl. m. 3-D-Komb. DM 49.50

Zweitlautsprecher, perm.-dyn. in formschönem braunem Preßstoffgehäuse DM 19.50
 Taschenmikrofon mit eingebaut. Übertrager für jeden Radio-Apparat geeignet, Gewinde in jede Taschenlampe passend. Besonders geeignet für Bastler, f. die eig. Reportage im Heim DM 4.80



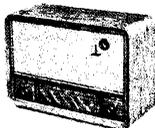
Permanent-dyn. Lautsprecher-Chassis (Isophon) 4 Watt, 180 mm Ø mit Alni-Magnet DM 15.75
 Doppelkopfhörer, solide Ausführung DM 6.95
 Original Wehrmachts-Morsetaste mit Kabel, normale Größe DM 8.50

Mäuschen-Taste, besonders handlich DM 6.75
 Morse-Übungsgerät in geschmackvoller Geschenkpackung mit zwei kompl. Stationen DM 10.75
 Siemens-Ladegleichrichter 6 und 12 Volt umschaltbar DM 16.50

Einmalige Angebote



Universal-Tisch, erstklassige, geschmackvolle Werkarbeit, antik, nußbaumfarben mit hellen Adern, als Phono-, Radio- oder Fernsichtisch, Platte 70 x 42, Höhe 74 cm, mit zwei Türen DM 52.50
 mit Plattenspieler, normal DM 67.50
 mit Plattenspieler, 3 Geschwindigk. 119.50
 mit 10 - Plattenwechsler, 3 Geschwindigk. u. Doppelsaphir DM 179.—



Pailard-ASCONA

Schweizer Qualitäts-super, 15 Kr., 9 Rühr., 4 Wellenber., Mag. Auge, UKW, in mod. hellen Nußbaumgeh., hochglanzpol., 6 Mon. Gar. DM 149.50

Schallplatten Union-Rekord oder Original amerikanische (Columbia, Blue Bird u. a.) 25 cm DM —.95, ab 10 St. DM —.85, 30 cm DM 1.95, ab 10 St. DM 1.63
 Sortiment 10 verschiedene Platten 25 cm nach unserer Wahl DM 7.50
 Spezial-Rekord St. DM 1.95, ab 10 St. DM 1.75
 Sortiment 10 verschiedene Platten nach unserer Wahl DM 15.—
 Verlangen Sie bitte Repertoire-Verzeichnis.

Für weitere Original-Aufnahmen moderner Jazz-Musik auf MGM, verlangen Sie bitte Prospekte.
 Plattenständer mit plattenschonenden Bügeln u. Nummerbezeichnung für 50 Platten DM 5.90
 Plattenbürste mit Samtpolster und Holzgriff DM 1.30
 Wuton-Phono-Chassis elfenb. mit Kristall-Tonarm f. Wechselstr. 29.95



Telecop, neuartige Fernglas-Brille aus Plastic mit optisch geschl. Linsen für Fernsehen, Theater, Sport mit Tasche nur DM 4.95
Fernglasbrille Wercoscop, ein neues Modell mit besonders hoher Leistung. Scharfe Bildwiedergabe durch geschl. Linsen und vergrößerte Optik mit Tasche DM 7.50

Alle Preise. ausschl. Verpackung ab unserem Lager, zahlbar rein netto durch Nachnahme.

TEKA Weiden / Oberpfalz · Bahnhofstraße 540

BEYER

Eingangübertrager Tr 44
für dyn. Mikrofon 200 Ω

(Mumetall-Abschirmung)
 1:20 Preis: DM 32.—
 1:50 Preis: DM 38.—
 Frequenz-Bereich: 30-20000 Hz



Miniaturübertrager Tr 45

(Mumetall-Abschirmung)
 1:15 Preis: DM 15.—
 1:30 Preis: DM 16.—
 Frequenz-Bereich: 70-20000 Hz



BEYER · HEILBRONN A.N.
 BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281

RADIO-EXPORT nach der SCHWEIZ

Rundfunkhändler mit großem Umsatz sucht Großhändler od. Fabrikanten der zu günstigen Preisen nach der Schweiz exportier. kann. Bin auch Käufer von Auslauf-Serien sowie Modelle 53/54. Eiloffert. mit näheren Unterlagen und Preisen unt. Nr. 5439 F

Röhrenangebot für Industrie und Großhandel

3B7-DM 1.—, 3S4-DM 2.60, 6B8St-DM 3.50, 6C5G-DM -.65, 6K7St-DM 2.50, 12J7GT-DM 1.90, 12SN7GT-DM 2.20, 80-DM 1.90, 371B-5.50, Ca-DM 1.—, RL12T2-DM 1.—, Z2B-5.80. Und weitere 100 Typen, wir erbiten Ihre Anfragen. Preise ab 100 St., auch sortiert.

BEIER & KRÜGER, Neustadt-Weinstraße, Haltweg 25

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
 Gleichrichterbau
 Berlin-Charlottenburg 4
 Giesebrechtstraße 10

ca. 600 kg Vinidur

VDE 600, 1 mm, in Platten 700x2000 mm und in endlosen Rollen 700 mm breit, geben wir äußerst preisgünstig ab.
F. MANTOVANI OHG.
 München 15
 Paul-Heyse-Straße 19

SEIT 30 JAHREN

Klein-Transformatoren
 FÜR ALLE ZWECKE
 FORDERN SIE PROSPEKTE

ING. ERICH · FRED ENGEL
 WIESBADEN 95

ZU KAUFEN GESUCHT:

Größerer Posten Rundfunkgeräte (Restposten oder Auslauftypen) zu Sonderpreisen. Auch Elektro-Haushaltgeräte. Angebote unter Nr. 5397 S

Wir kaufen

Meßinstrumente, Meß- und Prüfergeräte, Registrier-Instrumente, Galvanometer, R-C-L-Normale, Fl.-Instrumente, Labor-Instrumente aller Art, auch reparaturbedürftig
Nadler Berlin-Lichterfelde
 Unter den Eichen 115

SELEN - GLEICHRICHTER

für Rundfunkzwecke: für 250 V 20 mA zu 1.45 brutto
 für 250 V 30 mA zu 1.90 brutto
 (Elko-Form) für 250 V 40 mA zu 2.40 brutto
 für 250 V 60 mA zu 2.80 brutto
 sowie andere Typen liefert:

H. KUNZ, Gleichrichterbau
 Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

Geschachtelte SPULENKÖRPER · ABDECKPLATTEN · KABELSCHUHE · KONTAKTFEDERN · LOTÜSEN · KABEL- und LEITUNGSÖSEN
 Kleine UNTERLEGSCHLEIBEN · FEDERSCHLEIBEN · KONDENSATORENTEILE · Gestanzte und gezogene MASSENARTIKEL

Teckentzup
 Kommandit-Gesellschaft

Fabrik für Stanz- und Zieh-Kleinteile
Hüinghausen über Plattenberg



Einigen tüchtigen jüngeren

HF-INGENIEUREN

bieten wir die Möglichkeit, sich in unserem Prüffeld und der Entwicklung in die Probleme des Fernsehens einzuarbeiten und sich eine entwicklungsfähige Position zu schaffen. Voraussetzung sind sehr gute Kenntnisse der HF-Technik und abgeschlossenes Studium der Fachrichtung Elektrotechnik oder Kenntnis der HF-Technik, speziell UKW-Technik, auf Grund längerer praktischer Erfahrung und die Fähigkeit, eine ingenieurmäßige Tätigkeit zu verrichten.

Weiterhin bieten wir einem ideenreichen und begabten

KONSTRUKTEUR

mit 2—3jähriger Erfahrung im Entwurf von Heimempfängern eine gut bezahlte Dauerstellung an.

Angenehme Arbeitsumgebung und gute Behandlung sind bei uns selbstverständlich.

Interessenten bitten wir, ihre Bewerbung unter Beifügung eines handgeschriebenen Lebenslaufes, von Zeugnisabschriften und unter Bekanntgabe des frühesten Eintrittstermins zu richten an die

Personalabteilung der

BLAUPUNKT-WERKE GmbH, Hildesheim

Wir suchen

ENTWICKLUNGS-INGENIEUR

für Fernsehempfangsgeräte (Hoch- oder Fachschulvorbildung)

- Einsatz: In Entwicklungs-Abteilung eines großen Unternehmens der Rundfunk- und Fernsehgerätfertigung in Niedersachsen.
 - Voraussetzungen: Praktische Erfahrungen in gleichartigem Einsatz, gewandtes Auftreten bei Verbindung mit Außenstellen.
 - Aussichten: Der Leistung entsprechende Entwicklungsmöglichkeiten.
- Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Angabe von Gehaltsansprüchen und Eintrittstermin erb. unt. HA 5009 an

WILLIAM WILKENS WERBUNG

Hannover, Jordanstrasse 11

Für Errichtung und Ausbau von Verkaufsbüros eines Spezialwerkes der Elektr.-Akustik **worden gesucht**

- 1) **Ing.-Kaufmann** oder techn. Kaufmann als **Büroleiter** für Innen- und Außendienst im Alter von 35-40 Jahren zum schnellstmöglichen Antritt 1. 12. oder 15. 12. 1954. Kennbuchstabe **L**
- 2) **Schwachstrom- / Fernmelde- / H. F.-Ingenieur** als Reise- und Verkaufs-Ing. für den Außendienst im Alter von 25-30 Jahren. Antritt am 1. 1. 1955. Kennbuchstabe **V**
- 3) Junge **Steno-Kontoristin** für alle vorkommenden Büroarbeiten zum 1. 1. 1955. Kennbuchstabe **B**

in Düsseldorf, Hamburg, Hannover, Frankfurt/Main, Stuttgart, München West Berlin.

Eilangebote mit handgeschriebenem Lebenslauf, Referenzen, Foto und Zeugnisabschriften unter Angabe des Kennbuchstabens erbeten unter H 213 an Annoncen-Expedition Jak. Vowinkel, Hannover W 4.

Im Zuge der Aufbauplanung unserer Gesellschaft werden bei unserer **Dienststelle Hamburg** folgende Positionen zu besetzen sein:

aus der Fachrichtung Hochfrequenztechnik

1 Diplom-Ingenieur

für Radio- und Navigationsgeräte mit Lehrbefähigung

1 Diplom-Ingenieur

für Prüffeld und Geräteüberwachung.

Bewerber, die außer gründlichen Fachkenntnissen die englische Sprache in Wort und Schrift beherrschen, wollen handschriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sowie Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin richten an

DEUTSCHE LUFTHANSA · AKTIENGESELLSCHAFT · KÖLN, Claudiusstr. 1

Für deutschsprechendes Ausland selbständiger und arbeitsfreudiger

RUNDFUNK-FERNSEHTECHNIKER

in Dauerstellung gesucht.

ANGEBOTE unter Nummer 5437 S

Füssen im Allgäu

Führendes Radio-Elektro-Fachgeschäft sucht jüngeren, strebsamen

VERKÄUFER

für den Innen- und Außendienst. Handgeschr. Lebenslauf, Zeugnisse über die geforderte Fachausbildung, sowie Lichtbild erbeten unter 5433 M an den Franzis-Verlag



Wir suchen für unser Entwicklungslabor zum möglichst baldigen Antritt

INGENIEURE (TH, HTL)

als Sachbearbeiter für die Fachgebiete

elektroakustische Wandler Übertrager NF-Meßgeräte Elektronik

Wir bieten Herren, die auf Grund ihrer Vorbildung oder Erfahrung erfolgreiche Arbeit zu leisten vermögen, gute Entfaltungsmöglichkeiten in unserem führenden Spezialbetrieb der Elektroakustik. Wir bitten um Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild, handgeschriebenem Lebenslauf, Gehaltsansprüchen und Angabe des frühesten Antrittstermines.

LABOR-W-FEINGERÄTEBAU DR.-ING. SENNHEISER POST BISSENDORF/HANNOVER

RUNDFUNK-GROSSHANDLUNG

sucht tätige oder stille Teilhaber mit Kapital-Einlage, auch Fabrikanten erwünscht. Kapit.-Einlage i. Ware, wenn mögl. auch Übernahme des Vertriebs. Zuschriften erbeten unt. Nummer 5438

Größerer Industriebetrieb sucht für Laborarbeiten mehrere

Rundfunktechniker

möglichst mit abgeschlossener Fachschulausbildung und mehrjähriger Erfahrung auf dem Gebiet d. Rundfunk-Empfängerentwicklung. Arbeitsort ist München. Interessenten werden gebeten Bewerbungsunterlagen einzureichen u. FMZ1715 an Anzeigen-Fackler, München 1, Weinstr 4.

RUNDFUNKMECHANIKER

jüngerer, ledig, mit allen vorkommenden Arbeiten vertraut, gute Umgangsform, für sofort von alteingesessenen Rundfunkgeschäft in Süddeutschland gesucht. Ausführliche Bewerbungen mit Lichtbild erbeten unter Nummer 5431 W

ESA 391

Eine Antenne die mehr leistet

- Großer Spannungsgewinn in einer Ebene
- Hohe Richtempfindlichkeit
- Schnelle und leichte Montage

fünbu

FABRIKATION FUNKTECHNISCHER BAUTEILE HANS KOLBE & CO. HILDESHEIM



Warum machen Sie sich Sorgen?

Unser GRÜNER RADIO-KATALOG will Ihnen ja helfen!

Er kann es auch, denn mit seinen über 9000 Angeboten, die durch über 1000 eigene Abbildungen illustriert werden, sowie seinen Beschreibungen und Erläuterungen, ist er Deutschlands größter und bedeutendster Radio-Katalog und zugleich ein beliebtes Nachschlagewerk.

Bitte überzeugen Sie sich selbst und bestellen Sie den grünen Katalog zu nur 1.— DM Schutzgebühr. Der inliegende 1.— DM-Gutschein wird bei Warenkauf in Höhe von 20.— DM voll in Zahlung genommen.

Die Lieferung erfolgt nur solange Vorrat reicht - gegen Voreinsendung von 1.25 DM oder per Nachnahme zu 1.80 DM.

Kostenlos erhalten Sie die Liste „Gelegenheiten in Meßgeräten und Röhren“.

ARLT-RADIO-VERSAND WALTER ARLT

Berlin-Charlottenburg 5, Kaiser-Friedrich-Str. 18, Telefon 3466 04/05

Berlin-Neukölln 5, Karl-Marx-Str. 27, Tel. 6011 04/05
Postcheck: Bln.-West 19737

Düsseldorf 5, Friedrichstr. 61a, Telefon 80 001,
Postcheck: Essen 373 36

LAUTSPRECHER
Reparaturen

- schnell
- preiswert
- sauber

Tauchspulnmikrofone
Tonabnehmer
eigene Schwingpulswickellei

LAUTSPRECHER-WERKSTÄTTEN-HOF
w. Kolb AUGUSTSTR. 1

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 2, Luisenstraße 17, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 2, Luisenstraße 17.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio- u. Fernstechniker mit all. Reparatur. vertr., vollkom. selbst. arbeit., in Dauerstellg. nach Schwäb. Hall gesucht. Ang. m. Gehaltsanspr. unt. Nr. 5423 E

Radiobastl. sucht Lehrstelle a. Rundfunkmech. Zuschr. u. Nr. 5441 M erb.

SUCHE

Suche dringend Kinolampe OSRAM 6 Volt 5 Amp. Nr. 6131 HL 9. Eilang an ELEKTRO-HALLER, Spaichingen/Wttbg.

Suche STV 280/40 u. Z. 280/80, 280/150, LK 199, 75/15 Z. Herrmann, Berlin - Hohenzollern-damm 174, Tel. 87 36 67

Radioröhr., Meßgeräte (Markenfabrik.), Meßinstr., Selengleichr. u. Platten, sowie größt. Posten Einzelteile kft. barzahlend. Arlt Radio Versand. Düsseldorf, Friedrichstr. 61a, Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Str. 18, Neukölln, Karl-Marx-Str. 27

Radioröhren, Spezialröhr., Senderröhr. geg. Kasse z. kauf. gesucht. Krüger, München 2, Enhuberstraße 4

Röhren-Restposten kft. laudf. geschlossen geg. Kasse Busse, Berlin-Neukölln, Tellstraße 2

Führende Radioröhr.-Großhandl. bittet um Anshr. v. Großabnehmern, um die neueste Preisliste zuzusenden zu können. Zuschr. unt. Nr. 5402 E erb.

Kaufe Radio - Röhren, v. a. P 700, LB 1, LS 50, 117 N 7, Stabis, Morsetasten, Kopfhörer sowie Restposten. TEKA, Weiden/Opf. 188c

Tonfilmprojekt. 16 mm (mögl. B. & H.) a. def. Typen u. Preisangabe. Zuschr. u. Nr. 5422 W

Kfe. 160 gute Wehrm.-Kopfhörer 2000 0. Zuschrift. unt. Nr. 5428 S

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Gebr. Tonbandgerät zu kaufen ges. M. Berges, Lüdenscheid, Schlittenbacher Straße 9

VERKAUFE

KW-Empf., Ph"CR 10/A billig zu verk. Zuschr. unt. Nr. 5424 M erb.

Radione R 2 (K, M, L), 24/220 V, generalüberholt verk. geg. Gebot, Chiffre Hamburg 5429 H

Sonderposten in Meßgerät., Meßinstrum. u. Röhr. find. Sie in uns. kostenlos. Sonderliste. Arlt - Radio - Versand Walter Arlt, Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Str. 27, Tel. 60 11 04/05. Düsseldorf, Friedrichstraße 61a, Tel. 8 00 01

Heath-Oszillogr. 13 cm. f. Fernsehapp. geeignet DM 450.-. Fernsehmeßsender mit Wobler u. Markengener. DM 375.-. Elektr.-Schalt. DM 175.-. neuw. od. wenig gebr. Teladi - Kondens. - Mikrofon M 43, neuwert. DM 375.- zu verk. Ang. unt. Nr. 5421 K erb.

Gelegenheit: ein Post. Tonbandköpfe Ringk. neuw., Bandlauf 9,5 u. 19 cm/sec, 1 Satz L. u. A-W-Köpfe mittelohm. 9.50 DM. Zuschr. unt. Nr. 5425 B

Farvimeter neuw. zu verkauf. Angeb. unt. Nr. 5426 G

3 Stück L - Dekaden Rohde u. Schwarz 0,01, 0,1 u. 1 mH X 10. Drehgriff-Meßwid. Ruhstrat Gött. M 23/168 0,1 Ω bis 100 kΩ, ind. - u. kapazitätsarm. Sämtl. neuwert. zu halben Preis. Zuschr. unt. Nr. 5427 G

Verkaufe Tonbandgerät Melodie I, 19 u. 38 cm/sek., 3000 m Tonband. Kondensator-Mikrofon m. Vorverstärk., kompl. für 180.— DM. Zuschr. unter Nr. 5440 K

Lautverstärker Teladi f. Batteriebetrieb betriebsf. aus Privathand abzugeben. Finzel, Burgsteinfurt, Alex. Königstraße 2

VERSCHIEDENES

2 Fu.-Spr.-Ger. zu vk. Ton-Ed.Ger. ges. Zuschrift. unt. Nr. 5442 R

RUNDFUNK- u. FERNSEHFACHMANN

mit Führersch. III u. Meisterprüfung, 34 J., langjähr. Praxis im Groß- u. Einzelhand., z. Zi. Fernsehlabor u. Prüffeld, ungekünd.,

sucht: Wirkungskreis im Fernsehkundendienst, i. Außendienst bei Großhand. od. Werkvertretung oder vielseitige Position im Einzelhand. Bedingung: Norddeutschl. Angebote unter Nummer 5430 K erbeten

Tüchtiger Rundfunkmechaniker

in Dauerstellung für Verstärkerneubau gesucht. Bei guter Leistung, Aufstieg zum Werkmeister mögl. Offerte mit Zeugnissen u. Gehaltsanspr. an

K. A. SCHMITT

Elektrotechnische Erzeugnisse

Offenbach am Main, Biebererstraße 5

Tüchtiger, selbständiger

Radio- und Fernseh-Techniker

in Dauerstellung für sofort gesucht.

Gebr. Eblinger Radio- u. Elektrofachgeschäft
Schorndorf, beim Postamt

RADIO SUHR Hameln · Osterstraße 36
NEUE SCHLAGER!

- Industriechassis (Imperial) 460x180x65m. Skala, Schwungradtrieb, 7-fach-Tastensatz, Drehko, Röhrenfassungen u. Buchsenleisten, kompl. nur 16.50
- Ferritantenne einschl. Drehständer 2.95
- Görler-UKW-Filterersatz (2 ZF-Filter u. 1 Ratiodiff.) 10,7 MHz, Becherg. nur 25x25x53 mm, zusamm. 5.40
- Görler-Kurzwellenlupe 1.20
- Phillips-Phonochassis, 3-tourig, neuest. Modell 59.50
- Oval-Lautsprecher 6 W, 180x260 mm 14.80
- Breitband-Lautsprecher 10 Watt, 250 Ø mit eingebautem Hochtonkonus, 35 - 16.000 Hz 25.90
- Lorenz 3-D-Baukasten (2 Ovallautspr. mit Trato und sämtl. Zubehör) 35.—
- Ausg.-Übertrager 2,5 W Siemens, 3500/7000/4 Ω 1.35
- Desgl., 20 W Gegentakt, 2xEL 12 auf 4/15 Ω 18.60
- Netztrato 1x275 V/100 mA, 6,3 V/3,5 A 8.50
- 2x275 V/100 mA, 6,3 V/3 A, 4 V/1 A 10.85
- 2x300 V/60 mA, 4-6,3 V/4 A, 4 V/1 A 10.65
- Tonband, 350 m auf Plexiglasspul. i. Archivkart. 10.95
- Kofferempfänger Batterie + Netz, K-M-L, Röhren: DK 92 - DF 91 - DAF 91 - DL 92, Größe 320x250x130, kompl. o. B 89.—

Sonderangeb. schnell bestellen, da Vorrat begrenzt! Prompt. Nachnahmevers. m. Rückgaber. List. kostenl.

Meister der Radio- und Fernsehtechnik

35 J., 1,68 gr., kath., sucht da keine pass. Gelegenheit auf diesem Wege Bekanntheit mit junger Dame. Auch Einzeltrat ange-nehm. Gegens. Zuneigung Voraussetzung, Ernstgemeinte Bildschriften (zurück) unter Nr. 5435 H

H F-Techniker

Ingenieur, für Meßgeräte bauende Spezialfirma im Mittelrhein-Gebiet, speziell für Montageeinsatz im Ausland gesucht. Bewerbungen unter Nr. 5432 L.

Radioteilefabrik
Nähe München
sucht:

- 1 Refa-Ingenieur
- 1 Prüffeldtechniker
- 1 Feinmechaniker

und junge Mitarbeiter zum Anlernen

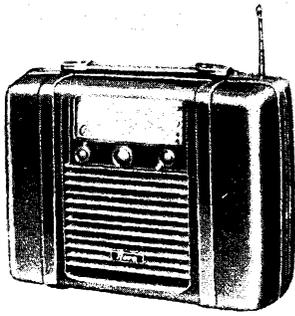
Ausführliche Bewerbungsunterlagen erbeten unter Nr. 5436 R

Wie suchen Hochfrequenzingenieur

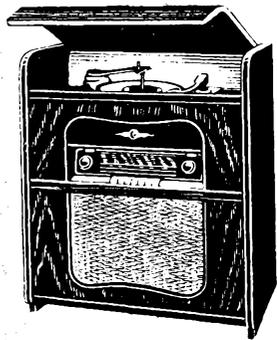
mit Fachschulausbildung und mehrjähriger, vielseitiger Laborpraxis für Entwicklungsarbeiten. Bewerbungen erbeten an die Personal-Abteilung des

Battelle Institute für Deutschland e. V.
Laboratorien für Industrielle Vertragsforschung,
Frankfurt/Main, Wiesbadener Straße

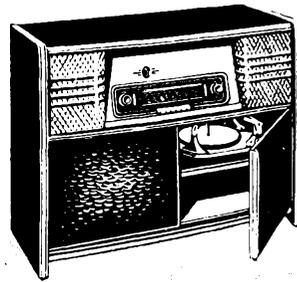
SONDERANGEBOTE



Noraphon K 656, 4 Stahl-Röhren, 6 Kreise, Kurz- Mittel- Lang, für Allstrom- und besonders sparsamen Batteriebetrieb, mit Teleskopantenne ohne Batterie . . DM **105.-**
Batteriesatz br. DM 24.80



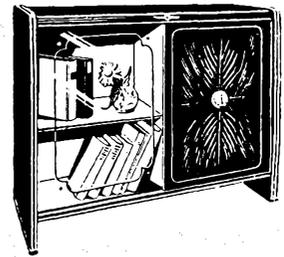
mit Lorenz Goldsuper 55, W 25 8 Röhren, 6/10 Kreise, 2 Lautsprecher, Dual 10-Platten-Wechsler 1002 F, 3 tourig Größe 73x82x40 cm DM **359.-**



mit Lorenz Goldsuper 55, W 25, 8 Röhren, 6/10 Kreise, 2 Lautsprecher, Telefunken 10-Platten-Wechsler Musik m. Drucktasten, Hausbar, Plattenständer und Platten Schubfach Größe 96x74x42 cm . . . DM **459.-**



Plattenspielschrank mit Einfach-Plattenspieler, Philips 3 tourig, Beleuchtung, Plattenständer Größe 80x70x39 cm . . DM **129.-**
mit Elac 10-Platten-wechsler PW 6 . . DM **179.-**



Plattenspielvitrine, elektrische Beleuchtung, Plattenständer, Elac 10-Platten-Wechsler PW 6, Größe 107x76x42 cm DM **209.-**

Farbton der Schränke: Nußbaum hochglanzpoliert Nettopreise! Fordern Sie bitte kostenlos Prospekte!

Großer Restposten Radio Serie 53/54 preisgünstig

V. SCHACKY UND WÖLLMER

MÜNCHEN 19 · JOHANN-SEBASTIAN-BACH-STRASSE 12 · TELEFON 62660

FRANZIS-FACHBUCH-KARTEI

Autor: **Bergtold, Fritz, Dr.-Ing.**

Titel: Moderne Schallplattentechnik

192 Seiten 11,7 x 17,5 cm, 244 Bilder. Preis 4.20 DM, in Ganzl. 5.60 DM
1. Auflage erschien September 1954 im Franzis-Verlag, München
als Band 63/65 der Radio-Praktiker-Bücherei

Inhalt: Zusammenfassung der Schallplattentechnik aus dem Gesichtswinkel des Schallplattenbenutzers unter Betonung der elektrischen Themen. Universelle Darstellung, die sich vornehmlich an Angehörige des Radiofachs, aber auch an interessierte Laien wendet. Text wird durch eine Fülle von Bildern und grafischen Darstellungen erläutert.

Schallplattenherstellung. Rille und Nadel. Schallmodulation der Rille. Güte der Schallplatten und deren Erhaltung. Schneidfrequenzgänge. Gesamtfrequenzgänge. Die Abtasteinrichtung. Nadel- und Plattenverschleiß. Abspiel-Störgeräusche. Vorgänge beim Abspielen. Die Schmalrillen. Ausnutzen der Plattenfläche. Entzerrer und Vorverstärker. Das Laufwerk. Mehrplattenspieler und selbsttätige Einplattenspieler. Die Laufwerkmotoren. Frequenzplatten und deren Anwendung.



DK 534.851 + 681.85 (023.11)

Sachgebiet:

Schallplatte

FRANZIS-FACHBUCH-KARTEI

Autor: **Limann, Otto, Ingenieur**

Titel: Nomogramme als Hilfsmittel für den Funktechniker

64 Seiten 11,7 x 17,5 cm, 42 Bilder, 4 Tabellen. Preis 1.40 DM
1. u. 2. Auflage erschien Juni 1954 im Franzis-Verlag, München
als Band 61 der Radio-Praktiker-Bücherei

Inhalt: Eine Einführung in die Grundlagen der Nomografie mit Beispielen aus der Funktechnik, bei der auf das anschauliche Verfahren zurückgegriffen wurde, die Leitertafeln aus ihren geometrischen Beziehungen heraus zu erklären. Auf diese Weise konnte das Wesen der Nomografie, die zu einem wichtigen Hilfsmittel für viele Zweige der Technik geworden ist, einem größeren Kreis in anregender Form nahegebracht werden, wobei der Leser in die Lage versetzt wird, selbst nomografische Tafeln zu entwerfen.

A. Netztafeln (auf Millimeter- und Logarithmenpapier). B. Leitertafeln (Anfertigung von Zahlenleitern. Drei parallele Leitern. Zwei parallele Leitern werden von einer dritten geschnitten. Drei Leitern schneiden sich in einem Punkt). C. Sonderformen von Nomogrammen.



DK 518.3 (024) : 621.396

Sachgebiet:

Nomografie

FRANZIS-FACHBUCH-KARTEI

Autor: **Steinhauser, H.F., Ingenieur**

Titel: Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure, II. Teil

128 Seiten 11,7 x 17,5 cm, 52 Bilder. Preis 2.80 DM
1. Auflage erschien Oktober 1954 im Franzis-Verlag, München

Inhalt: In 52 Kapiteln werden zahlreiche aktuelle Themen für den Sende-Amateur behandelt, darunter Planung und Bau eines einknopfabgestimmten Amateur-senders für alle KW-Bänder und für Leistungen von 30 bis 50 Watt. Alle Angaben des Buches, das 12 maßstäbliche Konstruktionszeichnungen aufweist, beruhen auf eigener praktischer Erfahrung des Autors.

Einige Themen: Gleichlauf der Senderstufen, Vervielfacher, Verbesserungen am Oszillator, Permeabilitäts-Abstimmung von Sendern, Konstruktion eines Einknopf-Allband-Senders, Endstufen, Antennenfilter, Maßnahmen gegen Rundfunk- und Fernseh-Störungen, Günstige und ungünstige Antennenanordnungen, Modulation und Modulations-Kontrolle, Schalt- und Schutz-Automatik, Eichfrequenzen, Kampf gegen Störträger, Messung der Senderleistung mit dem Fettfleck-Potentiometer u. a.

DK 621.396.615.002.2 (024.12) : 621.396.24



Sachgebiet:

Kurzwellen

FRANZIS-FACHBUCH-KARTEI

Autor: **Fachredaktion des Franzis-Verlages**

Titel: Röhren-Taschen-Tabelle

144 Seiten 11,7 x 17,5 cm, 627 Sockelschaltungen. Preis 4.50 DM
4. Auflage erschien August 1954 im Franzis-Verlag, München

Inhalt: Tabellen der ausführlichen technischen Daten sämtlicher Röhren, die für Rundfunk- und Fernsehempfänger und Meßgeräte verwendet werden und die bis Mitte 1954 in Deutschland, Österreich und der Schweiz auf dem Markt erschienen waren, und der wichtigsten in Deutschland verwendeten amerikanischen Röhren.

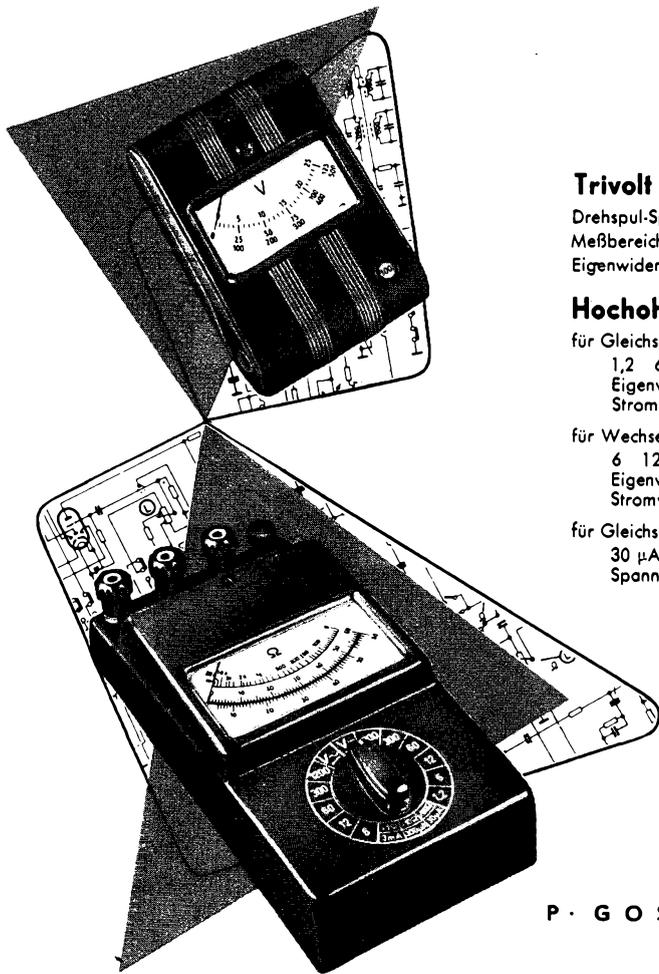
Seite 1 bis 14: Typenverzeichnis; Seite 15 bis 17: Erklärungen; Seite 18 bis 20: Verwendungshinweise; Seite 21 bis 127: Röhrentabellen; Seite 128 bis 144: Sockelschaltungen und Nachträge. Das Buch enthält europäische Buchstaben- und Zahlenröhren, amerikanische Röhren, Gleichrichter-, Katodenstrahl-, Bild- und Stromregelröhren und Stabilisatoren.



DK 621.385 (023 : 083)

Sachgebiet:

Röhren



Trivolt WG

Drehspul-Spannungsmesser für Gleich- und Wechselstrom
Meßbereiche 25 125 500 Volt Genauigkeit $\pm 2,5\%$
Eigenwiderstand 2000 Ohm/Volt

Hochohm-UVA

für Gleichspannungsmessungen:
1,2 6 12 60 300 1200 Volt
Eigenwiderstand 33333 Ohm/Volt
Stromverbrauch 30 μ A

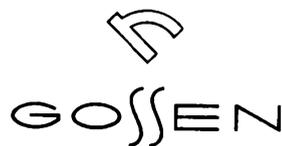
für Wechselspannungsmessungen
6 12 60 300 1200 Volt
Eigenwiderstand 10000 Ohm/Volt
Stromverbrauch 100 μ A

für Gleichstrommessungen:
30 μ A, 300 μ A, 3 mA
Spannungsabfall 1,2 Volt

für Widerstandsmessungen:
0 - 100 - 2000 - 20000 Ohm
0 - 1000 - 20000 - 200000 Ohm
0 - 10000 - 200000 - 2000000 Ohm

Als Spannungsquelle dient eine Stab-
batterie in einem ansteckbaren
Batteriebehälter.

Genauigkeit:
bei Wechselstrom bis 60 V/100 kHz $\pm 3\%$
bei Gleichstrom $\pm 1,5\%$
bei Wechselstrom 50 Hz $\pm 2\%$
bei Wechselstrom bis 300 V/10 kHz $\pm 3\%$



P · G O S S E N & C O · G M B H · E R L A N G E N

SILBER

FÜR STARKSTROM · SCHWACHSTROM · ELECTRONIC

SILBER ist wegen seiner guten elektrischen und thermischen Leitfähigkeit, seiner Korrosionsfestigkeit und guten Verarbeitungsfähigkeit ein hervorragender Werkstoff der gesamten Elektrotechnik.

Als eine der führenden Herstellerfirmen liefern wir Silber in jeder Form, wie

Feinsilber als Bleche, Drähte, Röhren, Folien
HR-Feinsilberanoden · Hartsilber »Argodur«
Silber-Kontaktlegierungen · Spezial-Silberlegierungen
Elektrische Kontakte · Kontaktbimetalle als Blech u. Draht
Sinterkontakt-Werkstoff auf Silberbasis

Silberlote für Hartlötungen · Eutektische Silberlote
Silberhaltige Weichlote für Spezialzwecke
Silberpulver · Echte Silberbronzen · Flüssige Silberfarben
Silberchlorid · Cyansilber · Cyansilberkalium
Silberoxyd · Silbersulfat · Galvanische Silberbäder

DR. E. DÜRRWÄCHTER - DODUCO - KG PFORZHEIM

FABRIKEN IN PFORZHEIM UND SINSHEIM / ELSENZ

